

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

**Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи**

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

«Дослідження забезпеченості міста Вінниця закладами шкільної освіти
відповідно до тенденцій його забудови»

08-08. МКР.005.00.189 ПЗ

Виконав: магістр 2 курсу,

групи БМ-18мі

спеціальності 192 – Будівництво та цивільна
інженерія

Освітня програма – Міське будівництво та
господарство

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Левицька Христина Ігорівна

(прізвище та ініціали)

Керівник Швець В.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Вінниця – 2020 року

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота складається з текстової та графічної частин. Текстова частина виконана на листах формату А4 і в свою чергу складається з чотирьох розділів, які містять: аналіз стану питання, науково-дослідну частину, організаційно-технічні заходи щодо забезпеченості міста Вінниці закладами шкільної освіти, охорону праці при виконанні робіт.

Графічна частина складається з 13 листів формату А1, на яких зображені розподіл території обслуговування загальноосвітніх закладів міста Вінниці, місткість шкіл і радіуси їх обслуговування, фрагмент генерального плану забудови території, аналіз території, її аерофотозйомка та фотодіагностика, дендрологічний план і розбивочно-посадкове креслення, архітектурно-будівельні рішення школи та технологічні карти на виконання робіт з влаштування тенісного корту та влаштування плоскої покрівлі школи.

Магістерська кваліфікаційна робота виконується на основі завдання на проектування відповідно до діючих норм та стандартів.

SUMMARY

The master's qualification work consists of text and graphic parts. The text part is made on A4 sheets and in turn consists of four sections, which contain: analysis of the state of the issue, research part, organizational and technical measures to provide the city of Vinnytsia with school education, labor protection during the work.

The graphic part consists of 13 sheets of A1 format, which depict the distribution of service areas of secondary schools in Vinnytsia, school capacity and radii of their service, a fragment of the master plan, analysis of the territory, its aerial photography and photo fixation, dendrological plan and layout drawing, architectural -construction solutions of the school and technological maps for the execution of works on the arrangement of the tennis court and the arrangement of the flat roof of the school.

The master's qualification work is performed on the basis of the design task in accordance with current norms and standards.

ВІДОМІСТЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Лист	Зміст листа
Лист №1	Території обслуговування закладів середньої освіти міста Вінниця
Лист №2	Середній і найбільший радіус обслуговування закладів середньої освіти міста Вінниця, графіки радіуса обслуговування шкіл міста Вінниці, площі території обслуговування шкіл, кількості учнів
Лист №3	Розміщення території в структурі міста, ситуаційний план ділянки проектування, фото фіксація ділянки для проектування, панорама з центрального входу
Лист №4	Фрагмент генерального плану, умовні позначення
Лист №5	Дендроплан, специфікація та фотофіксація дендрологічного матеріалу
Лист №6	Розбивочно-посадкове креслення, фотофіксація малих архітектурних форм
Лист №7	План першого поверху, експлікація приміщень
Лист №8	План другого поверху, експлікація приміщень
Лист №9	План третього та четвертого поверхів, експлікація приміщень
Лист №10	План фундаментів та покрівлі
Лист №11	Фасади, розріз, паспорт опорядження фасадів
Лист №12	Технологічна карта на влаштування тенісного корту
Лист №13	Технологічна карта на влаштування покрівлі

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ	11
1.1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності будівництва	11
1.1.1 Вихідні проектні дані	11
1.1.2 Розрахунок кошторисного прибутку до ЗКР	23
1.1.3 Розрахунок простого терміну окупності будівництва	31
1.2 Містобудівне обґрунтування доцільності будівництва	33
Висновки по розділу 1	35
РОЗДІЛ 2 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	36
2.1 Структура приміщень шкіл	36
2.2 Проблеми вікової і структурної диференціації	37
2.3 Взаємодія приміщень школи та шкільної ділянки	39
2.4 Мережа загальноосвітніх шкіл	40
2.5 Методика визначення загальної кількості учнів шкіл виходячи з територіально-демографічних передумов	42
2.6 Модернізація шкільної мережі Вінниці	44
2.6.1. Основні напрямлення модернізації шкільної мережі	44
2.6.2. Рекомендації по модернізації шкільної мережі Вінниці	46
Висновки по розділу 2	51
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ МІСТА ВІННИЦЯ ЗАКЛАДАМИ ШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ	52
3.1 Містобудівні рішення	52
3.1.1 Характеристика інженерно-геологічних, природно-кліматичних та екологічних умов об'єкта проектування	52
3.1.2 Розміщення мікрорайону в плані міста, школи в плані мікрорайону	53
3.1.3 Архітектурно-планувальні рішення мікрорайону	54

3.1.4	Характеристика вулично-дорожньої мережі	56
3.1.5	Озеленення території школи	56
3.1.6	Шумовий режим території школи	61
3.1.7	Інсоляційний режим території школи	64
3.2	Архітектурно-будівельні рішення	65
3.2.1	Вихідні дані	65
3.2.1	Організація рельєфу	66
3.2.3	Об'ємно-планувальні рішення	69
3.2.4	Архітектурно-планувальні рішення	69
3.2.5	Архітектурно-конструктивні рішення	75
3.2.6	Теплотехнічний розрахунок	78
3.2.7	Протипожежні заходи	78
3.2.8	Санітарні умови і вимоги	79
3.2.9	Інженерне обладнання школи	80
3.2.9.1	Опалення	80
3.2.9.2	Водопостачання	80
3.2.9.3	Каналізація	81
3.2.9.4	Вентиляція	81
3.2.9.5	Зв'язок та сигналізація	82
3.2.9.6	Електропостачання	83
3.3.	Технологія будівельного виробництва	83
3.2.1	Технологічна карта на влаштування тенісного корту	83
3.2.1.1	Вихідні дані та область застосування	83
3.3.1.2	Визначення складу та об'ємів робіт	84
3.3.1.3	Калькуляція працевитрат та заробітної плати	87
3.3.1.4	Матеріально-технічні ресурси	87
3.3.1.5	Технологічний розрахунок і графік виконання робіт	88
3.3.1.6	Вибір машин та механізмів для будівництва тенісного корту	88

3.3.1.7 Вказівки до виконання робіт	93
3.3.1.8 Контроль якості робіт	93
3.3.1.9 Вказівки з техніки безпеки	94
3.3.1.10 Техніко-економічні показники технологічної карти	96
3.3.1.11 Техніко-економічні показники календарного графіку	97
3.3.2 Технологічна карта на влаштування покрівлі з ізопласту використанням інфрачервоних випромінювачів використанням інфрачервоних випромінювачів	99
3.3.2.1 Характеристики об'єкту будівництва	99
3.3.2.2 Визначення номенклатури робіт	99
3.3.2.3 Визначення об'ємів робіт	99
3.3.2.4 Вибір методів і технології виробництва робіт	100
3.3.2.5 Калькуляція працевитрат та заробітної плати	102
3.3.2.6 Вказівки до виконання робіт	102
3.3.2.7 Технологічний розрахунок і графік виконання робіт	104
3.3.2.8 Матеріально-технічні ресурси	105
3.3.2.9 Вимоги до якості і приймання робіт	106
3.3.2.10 Вказівки до техніки безпеки	107
3.3.2.11 Техніко-економічні показники технологічної карти	108
3.3.2.12 Техніко-економічні показники календарного графіку	108
3.4 Економіка будівництва	109
3.4.1 Загальні відомості	109
3.4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту	110
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	113
4.1 Охорона праці	113
4.1.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання робіт	114
4.1.1.1 Безпека щодо організації робочих місць	114
4.1.1.2 Безпечність технологічного обладнання та процесу	115

4.1.1.3 Електробезпека	117
4.1.1.4 Розрахунок природного освітлення в приміщенні	118
4.1.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	120
4.1.2.1 Мікроклімат та склад повітря робочої зони	121
4.1.2.2 Виробниче освітлення	122
4.1.2.3 Виробничі віброакустичні коливання	123
4.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях	125
4.2.1 Визначення коефіцієнта протирадіаційного захисту підвального приміщення школи	125
4.2.2 Основні вимоги пожежної безпеки	129
4.2.3 Дії викладачів та адміністрації у разі виникнення пожежі	131
4.2.4 Засоби запобігання пожежі	132
4.2.5 Пожежонебезпечні приміщення	133
4.2.6 Засоби пожежогасіння	134
Висновки по розділу 4	135
ВИСНОВКИ	136
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	137
ДОДАТКИ	140
Додаток А – Завдання на проектування	141
Додаток Б – Теплотехнічний розрахунок огорожуючої конструкції	146
Додаток В – Калькуляція на технологічну карту на тенісний корт	148
Додаток Г – Калькуляція на технологічну карту на плоский дах	150
Додаток Д – Кошторисна документація на будівництво школи	152

ВСТУП

Актуальність теми даної роботи полягає в тому при збільшенні щільності міської забудови, а відповідно і щільності міського населення, мережа шкільної і дошкільної освіти залишається в незмінному стані. Велика кількість мікрорайонів незабезпечена школами і дитячими садочками. Внаслідок цього школярі змушені долати шлях до школи перетинаючи по декілька вулиць з дуже насиченим трафіком.

У нових державних будівельних нормах щодо містобудування, які діють з 1 вересня 2018 року, прописані жорсткі вимоги щодо дотримання радіусу пішохідної доступності до найближчих шкіл та дитячих садків у житловій забудові. Відповідно до них, пішохідна доступність до найближчої школи має складати 750 м, а до дитсадка - 300 м. Це необхідно задля забезпечення мешканців цих будинків необхідною соціальною інфраструктурою. [1]

Розроблено більш жорсткі норми для розміщення дитячих садочків та шкіл. На 1000 жителів повинно бути 38 місць у дитячому садочку та 135 місць у школах. Для дитячого садочку радіус пішохідної доступності - до 300 м, для школи - максимум 750 м. [1]

Сьогодні близько 50 % міських шкіл є переповненими, а діти навчаються в декілька змін.

Метою роботи реконструкція мережі шкіл міста Вінниці.

Завдання дослідження: на основі аналізу мережі шкіл міста Вінниці виявити території, віддалені від зон розподілу шкільного обслуговування.

Об'єкт дослідження. Мережа шкіл міста Вінниці.

Предмет дослідження. Реконструкція мережі шкіл міста Вінниці з метою покращення обслуговування закладами шкільної освіти окремих районів міста відповідно до перспективної забудови.

Задачі дослідження.

1. Виявити й узагальнити відомості про мережу шкіл м. Вінниці.

2. Дослідити наявність вільних для забудови шкіл територій, що забезпечуватимуть обслуговування мікрорайонів, що розвиваються.
3. Розробити проект школи для м. Вінниці.

Наукова новизна роботи полягає у:

- розробці рекомендацій щодо зміни шкільної мережі міста Вінниці, з покращення обслуговування закладами шкільної освіти окремих районів міста відповідно до перспективної забудови.

Методи дослідження:

- аналітичний метод дослідження.
- системний аналіз елементів вуличного простору;

Особистий внесок автора. За матеріалами магістерської роботи опубліковано тезу доповіді на XLVIX Науково-технічній конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання ВНТУ, м. Вінниця, 13-15 березня 2020 р. [2].

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ

1.1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності будівництва

1.1.1 Вихідні проектні дані

В даному розділі магістерської кваліфікаційної роботи визначаємо кошторисну вартість будівництва школи по вулиці Пирогова в місті Вінниця, та економічну доцільність здійснення проекту, засновану на порівняльній оцінці витрат і результатів ефективності використання, а також строку окупності вкладень [2].

Розрахунок ведемо на основі загального будівельного об'єму споруди, який визначається в межах обмежувальних поверхонь з включенням огорожувальних конструкцій, світлових ліхтарів, куполів тощо, починаючи з позначки чистої підлоги кожної із частин будинку, без урахування виступаючих архітектурних деталей та конструктивних елементів, підпільних каналів, портиків, терас, балконів, об'єму проїздів і простору під будинком на опорах, як сума будівельного об'єму вище позначки ± 0.00 (надземна частина) і нижче цієї позначки (підземна частина) [3].

Будівельний об'єм об'єкту складає 148800 м^3 , в тому числі об'єм цоколя – 27300 м^3 . Кошторисну вартість будівництва об'єкта визначаємо на основі розробленої інвесторської кошторисної документації, до якої входять [4]:

- локальні кошториси (табл. 1.1 – табл. 1.5);
- об'єктний кошторис (табл. 1.6);
- зведений кошторисний розрахунок (ЗКР) (табл. 1.7).

Всю кошторисну документацію виконуємо за укрупненими показниками в цінах 2020 року.

Таблиця 1.1 Форма № 4
Школа в м. Вінниця

Локальний кошторис № 1
на загальнобудівельні роботи

Кошторисна вартість – 254113,582 тис. грн.

Основна зарплата 49389,2 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 1554900 люд-год

Складений в цінах 2020 р.

Середній розряд робіт – 3,8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслугов. машин	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
					Основна ЗП	в т.ч. ОЗП					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Загальнобудівельні роботи	м ³	148800	1506,68 250,24	202,08 45,48	224193984	37235712	30069504 67677424	8,93 0,4	1328784 59520
Всього							224193984	37235712	30069504 67677424		1328784 59520
В тому числі вартість матеріалів							156888768				
Всього зарплата								44003136			
Разом загальновиборничі витрати (ЗВВ) за кошторисом							29919598				
Нормативна трудомісткість в ЗВВ											166596
Нормативна зарплата в ЗВВ								5386064			
Обов'язкові платежі та внески							20743464				

Продовження табл. 1.1

	8	9	10	11	12
Решта статей ЗВВ	3790070				
Нормативна трудомісткість					1554900
Кошторисна зарплата		49389200			
Кошторисна вартість	254113582				

Склав _____

Перевірив _____

Таблиця 1.2 Форма № 4
Школа в м. Вінниця

Локальний кошторис № 2
на санітарно-технічні роботи

Кошторисна вартість – 35965,438 тис. грн.

Основна зарплата – 8402,983 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 230424 люд-год

Складений в цінах 2020 р.

Середній розряд робіт – 3,8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслугов. машин	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування опалення	100м ³	1488	6488,94 1007,66	554,34 175,5	9655543	1499398	824858 261144	31,4 1,56	46723 2321
2	УКН	Влаштування вентиляції	100м ³	1488	1800,94 283,0	152,04 49,5	2679799	421104	226236 73656	15,6 0,74	23213 1101
3	УКН	Влаштування водопроводу	100м ³	1488	4331,86 1472,72	773,7 260,82	6445808	2191407	11551266 388100	45,9 2,3	68299 3422
4	УКН	Влаштування каналізації	100м ³	1488	4430,5 710,06	377,28 116,04	6592584	1056569	561393 172668	22,1 1,02	32885 1518
5	УКН	Гаряче водопостачання	100м ³	1488	3885,16 813,6	1814,64 282,54	5781118	1210637	2700184 420420	17,6 1,92	26189 2857
Всього							31154851	6379116	5463936 1315987		197309 11220

Продовження табл. 1.2

	8	9	10	11	12
В тому числі вартість матеріалів	19311800				
Всього зарплата		7695103			
Разом загальнопромислові витрати (ЗВВ) за кошторисом	4810587				
Нормативна трудомісткість в ЗВВ					21895
Нормативна зарплата в ЗВВ		707881			
Обов'язкові платежі та внески	3529253				
Решта статей ЗВВ	573453				
Нормативна трудомісткість					230424
Кошторисна зарплата		8402983			
Кошторисна вартість	35965438				

Склав _____

Перевірив _____

Таблиця 1.3 Форма № 4
Школа в м. Вінниця

Локальний кошторис № 3
на внутрішні електромонтажні роботи

Кошторисна вартість – 121038,349 тис. грн.

Основна зарплата – 10996,907 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 214522 люд-год

Складений в цінах 2020 р.

Середній розряд робіт – 3,8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслугов. машин		
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	тих, що обслуговують машини, люд-год		
					Основна ЗП	в т.ч. ОЗП						в т.ч. зарплата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УКН	Влаштування електроосвітлення	100 м ³	1488	15864,3 2963,86	2789,6 358,92	23606078	4410224	4150925 534073	80,84 3,12	120290 4643	
2	УКН	Телефонізація, радіофікація	100 м ³	1488	15411,14 844,46	842,32 69,42	22931776	1256556	1253372 103297	23,11 0,62	34388 923	
3	УКН	Влаштування пожежної сигналізації	100 м ³	1488	46233,4 2533,4	2526,96 208,2	68795299	3769699	3760116 309802	23,11 0,62	34388 923	
Всього							115333154	9436479	9164413 947172		189065 6488	
В тому числі вартість матеріалів							96732261					
Всього зарплата								10383651				

Продовження табл. 1.3

	8	9	10	11	12
Разом загальновиробничі витрати (ЗВВ) за кошторисом	5705195				
Нормативна трудомісткість в ЗВВ					18969
Нормативна зарплата в ЗВВ		613256			
Обов'язкові платежі та внески	4618701				
Решта статей ЗВВ	473238				
Нормативна трудомісткість					214522
Кошторисна зарплата		10996907			
Кошторисна вартість	121038349				

Склав _____
 Перевірив _____

Таблиця 1.4 Форма № 4
Школа в м. Вінниця

Локальний кошторис № 4
на монтаж технологічного устаткування

Кошторисна вартість – 6269,459 тис. грн.

Основна зарплата – 3581,097 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 94840 люд-год

Складений в цінах 2020 р.

Середній розряд робіт – 3,8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслугов. машин	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
										Основна ЗП	в т.ч. ОЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Монтаж обладнання	1000 м ³	148,8	29353,16 21393,26	2416,32 1164,56	4367750	3183317	359548 173287	560 30,7	83328 4568
Всього							4367750	3183317	359548 173287		83328 4568
В тому числі вартість матеріалів							824885				
Всього зарплата								3356604			
Разом загальновиборничі витрати (ЗВВ) за кошторисом							1901709				
Нормативна трудомісткість в ЗВВ											6944
Нормативна зарплата в ЗВВ								224493			
Обов'язкові платежі та внески							1504061				

Решта статей ЗВВ	173155				
------------------	--------	--	--	--	--

Продовження табл. 1.4

	8	9	10	11	12
Нормативна трудомісткість					94840
Кошторисна зарплата		3581097			
Кошторисна вартість	6269459				

Склав _____

Перевірив _____

Таблиця 1.5 Форма № 4
Школа в м. Вінниця

Локальний кошторис № 5
на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2020 р. Кошторисна вартість – 12587,088 тис. грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн.
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м ³	148,8	79868	11884358
Разом						11884358
Запасні частини 1%						118844
Разом						12003202
Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%						60016
Разом						12063218
Транспортні витрати 3%						361897
Разом						12425115
Заготівельно-складські витрати 0,9%						111826
Разом						12536941
Комплектація 0,4%						50148
Всього за кошторисом						12587088

Склав _____
Перевірив _____

Таблиця 1.6 Форма № 3

Школа в м. Вінниця Кошторис у сумі 429973,916 тис. грн.

Затверджений

Замовник _____

" ____ " _____ 20__ р

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво школи

Базисна кошторисна вартість – 429973,916 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 2094686 люд-год

Кошторисна заробітна зарплата – 72370,187 тис. грн.

Вимірювач одиничної вартості 1 м³ – 2889,6 грн.

Складений в цінах 2020 р.

№ п/п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Базисна кошторисна вартість, тис. грн.			Основна ЗП	Нормат. трудомісткість тис. люд-год	Показник одиничн. вартості, грн.
			будівельних робіт	устаткування	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Загальні будівельні роботи	254113,582	-	254113,582	49389,2	1554,9	1707,75
2	2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	35965,438	-	35965,438	8402,983	230,424	241,7
3	3	Внутрішні електромонтажні роботи	121038,349	-	121038,349	10996,907	214,522	813,43

Продовження табл. 1.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	4	Монтаж технологічного устаткування	6269,459	-	6269,459	3581,097	94,84	42,13
5	5	Придбання технологічного устаткування	-	12587,088	12587,088	-	-	84,59
		Всього	417386,828	12587,088	429973,916	72370,187	2094,686	2889,6

Головний інженер проекту _____

1.1.2 Розрахунок кошторисного прибутку до ЗКР

Кошторисний прибуток залежить від загальної кошторисної трудомісткості по будівельному об'єкту, яка в свою чергу складається з таких трудовитрат [4]:

1) нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах – $T_{ПВ}$ (визначається за локальними кошторисами) – 1880,282 тис. люд-год, в тому числі:

- будівельні роботи – $(1328,784 + 59,52) + (197,309 + 11,22) = 1596,833$ тис. люд-год (локальні кошториси № 1 та № 2, графа 12);

- монтажні роботи – $(189,065 + 6,488) + (83,328 + 4,568) = 283,449$ тис. люд-год (локальні кошториси № 3 та № 4, графа 12);

2) розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ):

$$T_{ЗВВ} = T_{ПВ} \times K, \quad (1.1)$$

де K – усереднений коефіцієнт переходу від $T_{ПВ}$ до $T_{ЗВВ}$, який залежить від виду БМР і приймається за додатком 3 [3]:

- для загальнобудівельних робіт $K = 0,12$;
- для внутрішніх санітарно-технічних робіт $K = 0,105$;
- для електромонтажних робіт $K = 0,097$;
- для монтажу обладнання $K = 0,079$.

В локальних кошторисах (табл. 1.1 – табл. 1.4) вже підраховані $T_{ЗВВ}$ і складають 214,404 тис. люд-год, в тому числі:

- будівельні роботи – $166,596 + 21,895 = 188,491$ тис. люд-год (локальні кошториси № 1 та № 2);

- монтажні роботи – $18,969 + 6,944 = 25,913$ тис. люд-год (локальні кошториси № 3 та № 4);

3) розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та

розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{\text{тимч}} = 0,015 \times T_{\text{ПВ}}, \quad (1.2)$$

де 0,015 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт по зведенню та розбиранню тимчасових будівель [4].

$T_{\text{тимч}} = 28,2$ тис. люд-год, в тому числі:

- будівельні роботи – $0,015 \times 1596,833 = 23,95$ тис. люд-год;

- монтажні роботи – $0,015 \times 283,449 = 4,25$ тис. люд-год;

4) розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період:

$$T_{\text{зим}} = 0,166 \times T_{\text{ПВ}}, \quad (1.3)$$

де 0,166 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період [4].

$T_{\text{зим}} = 35,59$ тис. люд-год, в тому числі:

- будівельні роботи – $0,166 \times 188,491 = 31,29$ тис. люд-год;

- монтажні роботи – $0,166 \times 25,913 = 4,3$ тис. люд-год.

Всього $T = 2158,476$ тис. люд-год в тому числі:

- будівельні роботи – 1840,564 тис. люд-год;

- монтажні роботи – 317,912 тис. люд-год.

Кошторисний прибуток визначаємо за формулою:

$$\Pi = T \cdot K_1, \quad (1.4)$$

де T – загальна кошторисна трудомісткість по будівлі;

K_1 – усереднений показник для визначення кошторисного прибутку, який становить 3,38 грн/люд-год для будинків навчальних закладів, охорони

здоров'я і відпочинку (у тому числі школи, дитячі садки, лікарні, санаторії, будинки відпочинку, фізкультурно-оздоровчі комплекси, стадіони, басейни) [4].

Кошторисний прибуток

$$П = 2158,476 \times 3,38 = 7295,65 \text{ (тис. грн.)},$$

Розраховуємо також засоби на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації.

Розмір засобів на покриття адміністративних витрат визначається за усередненим показником, який становить 1,38 грн/люд-год, із розрахунку на 1 люд-год від загальної кошторисної трудомісткості БМР для житлових будинків, громадських будівель та споруд [4].

Розмір засобів на покриття адміністративних витрат:

$$А = 1,38 \times 2158,476 = 2978,7 \text{ (тис. грн.)}.$$

Отже, в результаті розрахунків ми отримали загальну трудомісткість – 2158,476 тис. люд-год, в тому числі будівельних робіт – 1840,564 тис. люд-год та монтажних робіт – 317,912 тис. люд-год. Кошторисний прибуток становить 7295,65 тис. грн, на покриття адміністративних витрат необхідно 2978,7 тис. грн.

Таблиця 1.7 Форма № 1

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 592116,818 тис. грн.

В тому числі зворотні суми 88817,523 тис. грн.

" 16 " січня 2020 р.

Зведений кошторисний розрахунок (ЗКР) вартості будівництва школи

Складений в цінах 2020 р.

№ п/п	№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.		Інші витрати, тис. грн.	Загальна кошторисна вартість, тис. грн.
			будівельних робіт	устаткування меблів та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1. Підготовка території будівництва Підготовка території	-	-	889,53	889,53
		Всього по главі 1	-	-	889,53	889,53
2	Об'єктний кошторис	Глава 2. Основні об'єкти будівництва Школа	417386,828	12587,088	-	429973,916
		Всього по главі 2	417386,828	12587,088	-	429973,916
3		Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства Лінії електропостачання	758,17	-	-	758,17
		Всього по главі 4	758,17	-	-	758,17
4		Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку		-	-	

	Автошляхи	1400,0		1400,0
--	-----------	--------	--	--------

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5	6	7
5		Влаштування зв'язку	821,1	-	-	821,1
6		Автостоянки	418,6	-	-	418,6
		Всього по главі 5	2639,7	-	-	2639,7
7		Глава 7. Благоустрій та озеленення території Пішохідні алеї та доріжки	152,5	-	-	152,5
8		Тротуари, під'їзди, господарчі майданчики	177,9	-	-	177,9
9		Спортивні та ігрові майданчики	122	-	-	122
10		Малі архітектурні форми	15000	-	-	15000
11		Зовнішнє освітлення	293,79	-	-	293,79
12		Озеленення	-	-	179,4	179,4
		Всього по главі 7	15746,19	-	179,4	15925,59
		Всього по главах 1-7	436530,888	12587,088	1068,93	450186,906
13		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди (2,4 % від "Разом" по главах 1-7 графі 4)	10476,74	-	-	10476,74
		Всього по главі 8	10476,74	-	-	10476,74
		Всього по главах 1-8	447007,628	12587,088	1068,93	460663,646
14		Глава 9. Інші роботи і витрати Додаткові витрати при виконанні БМР у зимовий період (1,0 % від "Разом" по главах 1-8 графі 4)	4470,076	-	-	4470,076
		Всього по главі 9	4470,076	-	-	4470,076
		Всього по главах 1-9	451477,704	12587,088	1068,93	465133,722

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5	6	7
15	Лист Держбуду України від 04.10.2000 № 7/7 - 1010	Глава 10. Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду Утримання служби замовника, включаючи витрати на технічний нагляд (2,5 % підсумку граfi 7 глав 1 – 9)	-	-	11628,343	11628,343
16		Здійснення авторського нагляду (0,1 % від підсумку граfi 7 глав 1 – 9)	-	-	465,134	465,134
17		Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендерів (0,4 % від підсумку граfi 7 глав 1 – 9)	-	-	1860,535	1860,535
18		Витрати, пов'язані з формуванням страхового фонду документації України (0,06 % від підсумку глав 1 - 9, граfi 4)	-	-	270,887	270,887
		Всього по главі 10	-	-	14224,899	14224,899
19		Глава 11. Підготовка експлуатаційних кадрів Підготовка експлуатаційних кадрів (0,8 % від підсумку граfi 7 глав 1 – 9)	-	-	3721,07	3721,07
		Всього по главі 11	-	-	3721,07	3721,07
20		Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи Кошторисна вартість проектно-вишукувальних робіт (2,5 % від підсумку граfi 7 глав 1 – 9)	-	-	11628,343	11628,343

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5	6	7
21		Кошторисна вартість експертизи проектно-кошторисної документації (15% від вартості проектних робіт)	-	-	1744,251	1744,251
		Всього по главі 12	-	-	13372,594	13372,594
		Всього по главах 1-12	451477,704	12587,088	32387,493	496452,285
22		Кошторисний прибуток (П)	7295,65	-	-	7295,65
23		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р) (3,6% від суми глав 1-12 графи 7)	-	-	17872,282	17872,282
24		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельної монтажної організації (А)	-	-	2978,7	2978,7
25		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І) (13,6% від суми глав 1-12 графи 7)	-	-	67517,511	67517,511
		Разом (гл. 1-12+П+Р+А+І)	458773,354	12587,088	120755,986	592116,428
26		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва: комунальний податок $(17/9481) \times (2158,476 \times 10/100) = 0,39$ тис. грн., де 9481 – середня заробітна плата за січень 2020 р. у Вінниці, грн.; 10% – ставка комунального податку;	-	-	0,39	0,39

		17 – неоподаткований мінімум; 2158,476 – трудомісткість об'єкта, тис. люд-год				
--	--	--	--	--	--	--

Продовження табл. 1.7

1	2	3	4	5	6	7
27		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	458773,354	12587,088	120756,376	592116,818
		Зворотні суми (15% від глави 7)				88817,523

Директор (або головний інженер)

Проектної організації _____

Головний інженер проекту _____

Начальник _____ відділу _____

(найменування)

Узгоджено:

Замовник _____

1.1.3 Розрахунок простого терміну окупності будівництва

Термін окупності визначається як період часу, упродовж якого інвестиції будуть повернені за рахунок доходів, одержаних від реалізації інвестиційного проекту. Точніше, під терміном окупності розуміють тривалість періоду, протягом якого сума чистих доходів, дисконтованих на момент завершення інвестицій, дорівнює сумі використаних інвестицій [2].

В якості отримання доходу для окупності капітальних вкладень в будівництво школи використовуємо прибуток від відвідування школи дітьми, тобто плату за навчання.

Так як за законодавством України освіта у нас безкоштовна, то в якості плати за навчання ми будемо враховувати щорічні внески батьків на потреби школи, закупівлю додаткової літератури, спортивного та господарського інвентарю, обладнання для класних кімнат, матеріалів для трудового навчання, реактивів для лабораторних досліджень тощо.

Приймаємо дані витрати у розмірі 1000 грн. за семестр. В школі навчатиметься 1000 учнів. Навчання проходить у два семестри.

Крім того, передбачається, що у школі діятимуть гуртки за різними напрямками (плавання, дзюдо, тхеквандо, футбол, художня гімнастика, танці, шахмати, малювання, театральна студія, програмування, іноземні мови, інші). Заняття у них проводитимуться у післяурочний час та будуть платними.

У кожному гуртку буде по шість груп місткістю 16 чоловік. Середня місячна вартість занять складатиме 600 грн.

Тоді прибуток школи за рік буде складати:

$$P_{\text{заг}} = P_{\text{навч}} + P_{\text{гурт}}, \quad (1.5)$$

де $P_{\text{навч}}$ – прибуток від навчання;

$P_{\text{гурт}}$ – прибуток від гуртків.

$$P_{\text{навч}} = C \times R \times N_1, \quad (1.6)$$

$$P = 2 \times 1000 \times 1000 = 2000 \text{ (тис. грн.)},$$

де C – кількість навчальних семестрів;

R – плата за навчання за один семестр, грн.;

N_1 – кількість учнів, шт.

$$\Pi_{\text{гурт}} = n \times m \times N_2 \times 12, \quad (1.7)$$

$$\Pi_{\text{гурт}} = 15 \times 600 \times 96 \times 12 = 10368 \text{ (тис. грн.)}$$

n – кількість гуртків;

m – середня місячна вартість гуртка;

N_2 – кількість дітей, що відвідують гуртки.

Строк окупності інвестицій визначається як відношення інвестиційних вкладень до річного прибутку і складає:

$$T_{\text{ок}} = I / \Pi_p, \quad (1.8)$$

$$T_{\text{ок}} = 592116,818 / 12368 = 48 \text{ (років),}$$

де I – інвестиції вкладень, грн. (табл. 1.7);

Π_p – річний прибуток, грн..

Термін окупності значно перевищує 5 років, тому за розрахунком будівництво об'єкту є неефективним з економічної точки зору.

Проте школа відноситься до об'єктів, які мають соціальний ефект. Тобто це результат діяльності некомерційного суб'єкта, спрямований на благо суспільства в цілому чи окремих груп населення, не пов'язаний з отриманням прибутку.

Будівництво школи має інші позитивні моменти. Це зменшення відстані від житлових районів, а як наслідок зменшення затрат на проїзд та можливість дітей самостійно відвідувати заклад, без супроводу батьків. А також створення умов та середовища для навчання, які задовольнятимуть потреби сучасного покоління школярів. Отже, будівництво школи є доцільним.

1.2 Містобудівне обґрунтування доцільності будівництва

Виховання і освіта підростаючих поколінь – одна з найбільш головних функцій людського суспільства, від чого повністю залежить майбутнє нашої планети. Для вирішення цих життєво необхідних завдань постійно відтворюється грандіозна армія професійних вчителів і педагогів, покликаних реалізувати право кожної людини на навчання та освіту, що відповідає його здібностям і можливостям.

Іншою стороною процесу суспільного виховання і навчання поколінь є створення цілісної системи будівель навчально-виховного призначення – матеріально-технічної бази освіти – яка постійно потребує вдосконалення, розширення та реконструкції через періодичні зміни вимог суспільства до навчання й виховання дітей і підлітків.

Загально відомо, що приблизно кожні 5 років в нашій країні оновлюється арсенал проектних рішень шкільних будівель, удосконалюється їх функціонально-планувальна організація, чуйно реагуючи на досягнення науково-технічного прогресу та зміни соціально-демографічної структури суспільства.

Між тим, шкільне будівництво та витрати на експлуатацію та утримання будівель навчально-виховного призначення займають помітне місце в бюджеті будь-якої країни, навіть якщо відволіктися від все зростаючої вартості відчужуваних під шкільне будівництво земельних територій [57].

Тому шкільне будівництво незмінно перебуває в полі зору соціальної, педагогічної, гігієнічної, демографічної і зрозуміло, архітектурно-містобудівної наук.

Школа – це не просто загальноосвітній заклад, у якому навчаються діти. Це місце пізнання, відпочинку та становлення водночас. Тому під цим поняттям ми повинні розуміти місце знаходження учнів, яке здатне забезпечити їх відповідною освітою, розвагами та навичками. Школа і

прилегла територія об'єднані в функціональну систему, яка направлена на забезпечення повноцінного навчального процесу. Отже, кожна школа повинна мати крім будівлі ще й відповідних розмірів територію для забезпечення цих потреб.

Розмір території визначається відповідно до кількості учнів, що будуть навчатися у школі. Але часто можна зустріти школи, території яких зовсім не відповідають потребам. Це обумовлено тим, що пришкільні площі надто значні і не можуть влитися у сучасну планувальну структуру міста. Зазвичай навчальні заклади будуються не на перспективу, а уже на потребу, так як їх зведення потребує великих капіталовкладень [58].

Найголовнішим містоекологічним фактором є благоустрій та озеленення навколишньої ділянки. Він починається з детального дослідження території. Це початковий етап, на якому проводять необхідні виміри двору, з'ясовують склад і тип ґрунту, а також визначають стан перебувають на оформлюваної території будівель.

До роботи над проектом озеленення та благоустрою шкільної території можна залучати самих учнів. Таким чином ландшафтні дизайнери зможуть більш тісно ознайомитися з побажаннями дітей [66].

При розробці проекту важливо враховувати прокладку комунікацій (труби, освітлення), на якій відстані від доріг і найближчих магазинів знаходиться школа, чи є на пришкільній території пожежонебезпечні об'єкти та вибухонебезпечні матеріали. Необхідно також передбачити зручний під'їзд до будівлі школи легкового та вантажного транспорту.

Школа з усіх сторін повинна бути оточена деревами та чагарниками у вигляді живоplotів, що створюють своєрідний зелений бар'єр – захист від вуличного шуму, пилу і вітрів, а також прикривають двір від найчастіше розташованих поруч зі школою непривабливих сірих сараїв, автостоянок і топу подібних будівель.

Висновки по розділу 1

В даному розділі магістерської кваліфікаційної роботи ми виконали розрахунок вартості будівництва школи у м. Вінниці за укрупненими показниками, а також визначили, чи доцільно буде зводити даний об'єкт.

Термін окупності складає 48 років, що значно перевищує 5 років, тому за розрахунком будівництво об'єкту є неефективним з економічної точки зору.

Проте школа відноситься до об'єктів, які мають соціальний ефект. Тобто це результат діяльності некомерційного суб'єкта, спрямований на благо суспільства в цілому чи окремих груп населення, не пов'язаний з отриманням прибутку.

Будівництво школи має інші позитивні моменти. Це зменшення відстані від житлових районів, а як наслідок зменшення затрат на проїзд та можливість дітей самостійно відвідувати заклад, без супроводу батьків. А також створення умов та середовища для навчання, які задовольнятимуть потреби сучасного покоління школярів. Отже, будівництво школи є доцільним.

РОЗДІЛ 2

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Ретроспективний аналіз розвитку шкільної системи вказує на те, що головними причинами, що визначають розвиток шкільного будівництва та необхідність модернізації шкіл, є:

- зміна суспільно-державних вимог до освіти;
- вдосконалення педагогічних і гігієнічних основ організації процесу освіти і матеріально-просторового середовища школи;
- зміна територіально-демографічних передумов формування і розміщення шкільних будівель.

Всебічно вивчення цих фундаментальних питань шкільного будівництва дозволить створити теоретичну і методологічну базу сучасної концепції шкільної будівництва в умовах великих міст.

2.1 Структура приміщень шкіл

Необхідність перегляду структури приміщень сучасних шкіл пов'язана:

- зі зміною змісту та тимчасової структури навчальних планів шкіл;
- з введенням спеціалізованих форм навчання, в старших класах повної середньої школи і в нових типах загальноосвітніх установ -гімназія, ліцеях, школах з поглибленим вивченням того чи іншого предметного циклу та ін.

Так, зміна цілей і змісту освіти визначають розвиток матеріально-просторової структури шкіл, а мінливі вимоги навчального процесу обмежують тривалість дії проектів шкільного будівництва. У зв'язку з постійним збільшенням обсягу нових знань, критерій відповідності шкіл сучасному рівню змісту освіти є одним з основних при проектуванні. Для того щоб шкільні будівлі відповідали цьому критерію їх проектування має ґрунтуватися на попередніх дослідженнях, які прогнозують можливий розвиток змісту освіти і відображають ймовірну предметну структуру

навчальних планів, від яких залежить склад і особливості експлуатації приміщень шкіл.

2.2 Проблеми вікової і структурної диференціації

Проблеми вікової і структурної диференціації в школі взаємопов'язані з рекомендаціями педагогіки і гігієни по граничній концентрації учнів в різних приміщеннях шкільної будівлі.

Ключовими питаннями концентрації учнів в школі є:

- наповнюваність класу,
- місткість секції класів,
- місткість шкільної будівлі.

Виховна роль колективу може втратитися, якщо колектив стає менше оптимального, так і в тому випадку, якщо він перевищує оптимальні розміри. У першому випадку учні перетворюються в компанію друзів, а в другому - втрачається цілісність колективу, і, як наслідок, діти не здатні запам'ятати один одного [3].

Соціальний компонент освітнього середовища відповідає такій характеристиці - як "людський фактор", до якого відносяться просторова і соціальна щільність середовища суб'єктів навчально виховного процесу, ступінь скупченості і його вплив на соціальну поведінку, особистісні особливості й успішність учнів [4].

Наповнюваність класів визначається рядом демографічних, психолого-педагогічних і економічних факторів і встановлюється нормативно, в залежності від типу навчального закладу.

Місткість навчально-виховної секції визначається рекомендаціями за кількістю класів, що обслуговуються одним рекреаційним приміщенням. Рекреації повинні забезпечити нормальні гігієнічні умови для відпочинку: під час змін виключити тісноту, шум, штовханину і пов'язані з ними труднощі педагогічного керівництва.

Зменшення кількості учнів, що контактують один з одним, запобігає поширенню інфекційних захворювань. Розуміння цих причин відбилося в прагненні скоротити кількість навчальних приміщень, функціонально пов'язаних з рекреаційним простором. У зв'язку з чим, в шкільному будівництві сталася відмова від шкіл коридорного типу на користь шкіл блочно-секційного типу. Однак як показує практика, мало згрупувати по 3-4 класи навколо одного рекреаційного простору. Угруповання приміщень повинна узгоджуватися з особливостями комплектування школи і її структурної організації. Іншими словами, число класів повинне відповідати кількості навчальних груп, які потребують незалежному педагогічному режимі [3].

Гранична місткість шкільної будівлі - характеристика найбільш неоднозначна в педагогіці. Вивчення питань впливу великого колективу на психологію школярів показало, що для дітей молодшого шкільного віку (6-10 років) - більш прийнятним є контингент в 200 чоловік, а для підлітків (12-18 років) - 600-800 учнів. Ця обставина привела до необхідності розділити поняття "оптимальний колектив" відповідно до вікових особливостей школярів [3, 4]

Сучасні обмеження максимальної місткості шкіл пов'язані, перш за все, з пошуком компромісу між педагогічними і економічними вимогами. Будівництво невеликих однокомплектних шкільних будівель дорожче в порівнянні зі школами великої місткості, як з економічної точки зору, так і з містобудівної. Укрупнення шкільної будівлі зменшує витрати на її будівництво і експлуатацію, підвищує містобудівні показники, але значне збільшення контингенту учнів призводить до руйнування цілісності виховного колективу, його деградації як педагогічної категорії. в

2.3 Взаємодія приміщень школи та шкільної ділянки

Пришкільні ділянки є невід'ємною частиною школи для організації навчально-виховного процесу та відпочинку дітей. Вимоги про необхідність взаємодії навчальних приміщень школи з пришкільних ділянкою є одночасно і педагогічними, і гігієнічними [5, 6]

Пришкільна ділянка розглядається як обов'язкова навчальна зона для проведення практичних занять на агробіологічних і географічних майданчиках, роботи на ділянках відкритого ґрунту і в живому куточку, занять фізкультурою на спеціально обладнаних відкритих спортивних пристроях. Крім навчальних завдань зв'язок приміщень школи з пришкільних ділянкою забезпечує хороші умови відпочинку учнів на свіжому повітрі під час перерв. Заняття на відкритому повітрі дозволяють ефективно боротися з наростанням стомлюваності, а також сприяють підвищенню працездатності учнів [5].

Сучасні норми передбачають зниження висоти шкільних будівель до трьох поверхів, що створює сприятливі умови для максимального використання учнями пришкільних ділянок під час змін. Цьому також сприяє і ізольоване розміщення гардеробів і входів, розрахованих на обслуговування тільки певної вікової групи учнів [7]

Таким чином, взаємодія приміщень школи з пришкільних ділянкою є одним з основних умов успішної організації навчальної та оздоровчої роботи, орієнтованої на виконання сучасних педагогічних і гігієнічних вимог. При реалізації цієї умови має бути обмежена поверховість будівлі і скорочена протяжність комунікацій, а в плануванні вестибюлів і гардеробів враховані особливості самообслуговування. В результаті цих планувальних і інженерних заходів необхідно забезпечити умови для безперешкодного виходу учнів на пришкільний ділянку і скорочення часу, що витрачається на вихід, який повинен складати від 1 до 2 хвилин.

2.4 Мережа загальноосвітніх шкіл

Навчально-виховні заклади у великих містах є єдиною системою взаємодоповнюючих будівель загальноосвітніх шкіл, міжшкільних та шкільних навчально-виробничих комбінатів і майстерень, масових видів позашкільних установ, спеціалізованих шкіл та інших навчально-виховних будівель. Найбільш численний елемент цієї системи - мережа загальноосвітніх шкіл.

У діючих номах, радіус обслуговування від будинку до загальноосвітніх установ, розташованих в II і III будівельно-кліматичних зонах, передбачається не більше 0,75 км пішохідної доступності. Допускається розміщення загальноосвітніх установ на відстані транспортної доступності: для учнів I ступеня навчання -15 хвилин в одну сторону, для учнів II і III ступеня - не більше 50 хвилин в одну сторону [8, 9].

Рішення виконавчого комітету від 21.03.2019 №740 "Про закріплення територій обслуговування закладами загальної середньої освіти"

У системі загальної середньої освіти працюють 36 денних закладів загальної середньої освіти, що належать до комунальної власності територіальної громади міста, в яких у 2019-2020 н. р. навчалося 42 335 дітей.

У закладах загальної середньої освіти функціонує 38 груп продовженого дня з числом учнів 1140.

Успішно працює спеціальна школа I-II ступенів з дошкільним відділенням, в якій у 2019-2020 навчальному році відкрито 11 класів для 189 учнів.

Функціонує 5 приватних заклади освіти ("Дельфін", "АІСТ", "Ор Менахем Вінниця", ВППНВК святого Миколая, "Амадея") для 511 дітей.

З 1 вересня 2019 року в закладах загальної середньої освіти відкрито 416 ліцейних, гімназійних, профільних класи та класи з поглибленим вивченням окремих предметів для 12 969 учнів, що становить 30,6 % від

загальної кількості учнів 1-11 класів. Основними профілями в школі III ступеня залишаються: технологічний, фізико-математичний, іноземної та української філології, історичний, правовий, економічний, біолого-хімічний.

У поєднанні зі школами універсального призначення повнокомплектних загальноосвітніми школами звичайного типу, основними складовими елементами шкільної мережі є спеціалізовані школи. В даний час шкільна система міста виявляє явну тенденцію збільшення числа спеціалізованих навчальних закладів (понад 35%). Особливість, яка часто не враховується при формуванні структури шкільної мережі, полягає в тому, що універсальні і спеціалізовані школи мають різні радіусами обслуговування. Радіус обслуговування спеціалізованих шкіл може виходити за рамки одного або декількох мікрорайонів, а іноді охоплювати житловий район або все місто [8, 9].

На практиці, спеціалізовані школи стали розміщувати в будівлях, спочатку призначених на обслуговування невеликого радіусу, як правило, конкретного шкільного мікрорайону. Це призвело до порушення основного містобудівного принципу - територіального збігу житлових і шкільних мікрорайонів. Значна частина учнів мікрорайону в таких випадках змушена відвідувати школи знаходяться в сусідніх мікрорайонах або інші, більш кращі для учнів спеціалізованих шкіл. Віддалення школи від місця проживання учнів не бажано, так як пов'язано з перетином школярами молодшого і середнього шкільного віку жвавих транспортних магістралей, збільшенням пішохідної доступності школи [4]

Так, розміщення спеціалізованих шкіл на міських територіях до теперішнього часу відбувається за тим же принципом, що і загальноосвітніх шкіл звичайного типу, без урахування різниці в характері комплектування. Велика питома вага спеціалізованих шкіл дозволяє розглядати в якості найбільш перспективного напрямку розвитку шкільної мережі будівництво шкіл, що дозволяють поєднувати в собі загальноосвітні школи звичайного типу і школи з будь-якою формою спеціалізації

2.5 Методика визначення загальної кількості учнів шкіл виходячи з територіально-демографічних передумов

Аналіз мережі загальноосвітніх шкіл Вінниці дозволяє зробити висновки, що:

- шкільну мережу складають на локальному рівні обслуговування - загальноосвітні школи, а на виборчому - спеціалізовані школи;

- основним методом побудови мережі загальноосвітніх шкіл є поділ призначених для забудови територій на зони, які обслуговуються одним шкільним будинком - шкільні мікрорайони.

- кількість учнів прямо пропорційна чисельності населення і обчислюється за диференційованими місцевим показниками числа дітей шкільного віку на розрахункову 1000 населення, які відрізняються в залежності від призначення або спеціалізації школи;

- при розрахунках загального числа учнів загальноосвітніх шкіл слід враховувати скорочення наповнюваності класів, викликане виборчим характером отримання повної середньої освіти;

- фактичний радіус обслуговування школи скорочується, якщо зростає щільність житлового фонду або збільшується частка школярів в складі населення;

- межі обслуговування загальноосвітньої школи, окреслені максимальним радіусом пішохідної доступності 750 м (теоретичний радіус обслуговування), ніколи не збігаються з межами житлових утворень, що породжує небажану міграцію школярів в сусідні мікрорайони;

- побудова мережі загальноосвітніх шкіл має відбуватися за фактичним радіусом обслуговування, що надає широкі можливості для суворої планувальної організації мережі і більш точного поділу житлових територій на зони впливу того чи іншого навчально-виховного закладу - спеціалізованого або неспеціалізованого.

Так, загальна кількість учнів, які проживають на конкретній території

міста, визначається за формулою:

$$N_{\text{навч}} = \frac{N_{\text{ж}} \times K_{\text{ш}}}{1000} \quad (2.1)$$

де $N_{\text{навч}}$ – загальна кількість дітей шкільного віку;
 $N_{\text{ж}}$ – загальна кількість жителів, які проживають на даній території;

$K_{\text{ш}}$ – кількість дітей шкільного віку на 1000 жителів для даного типу шкіл.

Загальна кількість жителів, які проживають на даній території $N_{\text{навч}}$ розраховується за формулою:

$$N_{\text{ж}} = \frac{P \times S_M}{N_s} \quad (2.2)$$

де N_s – сумарна житлова площа на 1 жителя, м²;

P – щільність житлового фонду, м²/га;

S_M – загальна площа мікрорайону, га.

Далі, ґрунтуючись на цих обчисленнях, визначається загальна кількість клас-комплектів школи, ($N_{\text{кк}}$) Слід звернути увагу, що для кожного ступеня школи (початкової, середньої та старшої) розрахунки повинні проводитися окремо. Ця необхідність викликана різними рівнями міграції школярів, яка відбувається в зв'язку навчанням частини учнів в інших школах

$$N_{\text{кк}} = \frac{N_3}{q} \quad (2.3)$$

де N_3 – загальна кількість дітей шкільного віку;

q – число учнів в одному класі;

Така методика заснована на цілому ряді праць і пропонується в цьому

дослідженні, в кілька адаптованому для сучасних умов вигляді [3, 4]

2.6 Модернізація шкільної мережі Вінниці

Методологічну основу організації шкільної мережі становить принцип територіального поєднання кордонів житлових і шкільних мікрорайонів [10]. Якщо при модернізації шкільної мережі Вінниці дотримуватися цього принципу, то доведеться відповісти на два питання.

1. Які типи шкільних будівель найбільш відповідають потребам сучасних житлових кварталів і мікрорайонів?

2. Які сторони проектування цих житлових утворень слід враховувати при реалізації сучасної концепції шкільної будівництва? Практично, при виборі номенклатури і типів шкільних будівель на містобудівній рівні, повинні визначатися реальні потреби в тих чи інших школах виходячи з сучасних територіально-демографічних передумов житлових кварталів і мікрорайонів Вінниці.

2.6.1. Основні напрямлення модернізації шкільної мережі

Одна з основних причин невідповідності між розмірами житлових утворень і зонами обслуговування шкіл полягає в тому, що шкільна мережа будується виходячи з нормативного радіусу обслуговування 800 м, а експлуатується на основі реального, фактичного радіусу обслуговування.

Шкільна мережа складається не з однакових, а різних за місткістю шкільних будівель, які обслуговують різні по щільності населення житлові утворення з непостійними характеристиками за кількістю дітей шкільного віку на 1000 жителів, конкретні значення яких, так чи інакше, позначаються на фактичних радіусах обслуговування школами.

Зона обслуговування кожної шкільної будівлі в реальних умовах експлуатації відрізняється від нормативної, радіус якої тим більше, чим

більше школа і чим вище норма житлової забезпеченості на одного жителя в районі обслуговування. У той же час радіус обслуговування скорочується, якщо збільшується щільність житлової забудови або зростає частка школярів в складі населення [9]

Оскільки шкільні будівлі різних типів можуть відповідати як "стандартному" рівню обслуговування (загальноосвітні школи звичайного типу) так і "виборчому" рівню обслуговування (вузькоспеціалізовані загальноосвітні навчальні заклади). При цьому спеціалізовані загальноосвітні школи диференціюються за кількісними показниками попиту, нормуються по різним зонам територіальної доступності і можуть відповідати загальноміському рівню обслуговування, рівню обслуговування житлового району або групи шкільних мікрорайонів. Звичайні, неспеціалізовані школи комплектуються на локальному рівні - мікрорайон або квартал. Спеціалізовані школи - на виборчому рівні - житловий район або місто.

В даний час склалася ситуація, коли спеціалізовані школи не враховують реальні потреби мікрорайонів в шкільних закладах, а школярам доводиться відвідувати школи розташовані в інших їх частинах міста. У зв'язку з чим, збільшується пішохідна доступність школи, дітям по дорозі в школу доводиться часто перетинати міські магістралі, на дорогах міст зростає число аварій за участю дітей, порушується характер комплектування інших шкіл і т.д. Тому, основними містобудівними факторами, які в першу чергу повинні враховуватися при формуванні номенклатури і типів загальноосвітніх шкіл Вінниці, є:

- демографічна структура населення, різна в сформованих і нових житлових утвореннях міст;
- територіальні умови комплектування спеціалізованих і неспеціалізованих шкіл, пов'язані з фактичними радіусами їх обслуговування.

2.6.2. Рекомендації по модернізації шкільної мережі Вінниці

У зв'язку зі стихійним перетворенням в 2000-х рр. звичайних загальноосвітніх шкіл Вінниці в спеціалізовані (профільні гімназії, ліцеї), багато нових спеціалізованих шкіл перестали обслуговувати мікрорайони, в яких вони розташовані. Щоб виправити існуюче становище, номенклатура шкільних будівель на містобудівному рівні повинна найбільш повно відображати як демографічну специфіку мікрорайонів і кварталів (що відрізняються по планувальним параметрам, щільності забудови та чисельності населення), так і територіальну, пов'язану з фактичними радіусами обслуговування шкіл.

Територіально-демографічні особливості комплектування шкіл відображає їх організаційно-педагогічна структура. Залежно від умов комплектування, кількість школярів в житлових утвореннях може збільшуватися або зменшуватися, що призводить до зміни кількості клас-комплектів, тобто школа може мати одну або кілька паралелей учнів (1: 1: 1; 2: 2: 2 і т. д.). Діючі нормативи обмежують місткість школи 1000 учнів, нормативну наповнюваність класу - 25 учнями.

Однак демографічна структура мікрорайонів і кварталів відрізняється різною статево-віковою структурою школярів. Ця особливість безпосередньо відбивається на типах шкільних будівель. У таких випадках кількість паралелей в початковій, середній та старшій школі буде різним (1: 2: 1; 2: 2: 1; 2: 2: 3 і т.д.).

Крім того, Закон про освіту України офіційно розділяє школу на три самостійні ступені, в зв'язку з чим, школи можуть формуватися по «горизонталі» (1: 0: 0; 0: 1: 0; 0: 0: 1; 0: 0: 5 і т.д.). Такий прийом є всі підстави вважати найкращим для сучасного шкільного будівництва в великих містах, при якому учні певної вікової групи розміщуються в самостійних блоках або будівлях. За принципом поділу школи за основними ступенями навчання формувалася шкільна мережа в Україні і для більшості країн світу,

цей метод організації школи є найбільш поширеним [5].

Так, для того щоб враховувати різні територіально-демографічні потреби кварталів і мікрорайонів Вінниці в шкільних закладах, школи повинні володіти триступеневою віковою структурою, що дозволяє організувати для кожного ступеня широку номенклатуру будівель - від однієї до чотирьох паралелей учнів. Крім того, ці школи повинні забезпечувати виборчий характер комплектування старшого - спеціалізованого ступеня школи.

Об'єднання учнів за віковою ознакою в навчальні блоки початкової, основної та старшої ступенів школи, крім вирішення питань вікової диференціації учнів, дозволяє створювати полікомплектні навчальні заклади, які задовольняють потреби створення мережі без порушення рекомендацій щодо граничної концентрації школярів і узгодити рівні обслуговування звичайних і спеціалізованих шкіл [5].

Навчальні заклади вузькоспеціалізованого типу найдоцільніше розміщувати разом з загальноосвітніми школами звичайного типу в складі шкільних комплексів і шкільних містечок. Це дозволить підвищити ефективність шкільних будівель за рахунок кооперованого використання блоків загальношкільного призначення і шкільних ділянок.

Таким чином, обслуговування житлових кварталів і мікрорайонів в умовах сучасного будівництва Вінниці має здійснюватися:

- окремими шкільними будівлями, шкільними комплексами і шкільними містечками в залежності від конкретних територіально-демографічних умов їх комплектування;

- при виборі типів шкільних будівель для конкретного житлового освіти слід враховувати не тільки демографічні умови комплектування школи (кількість учнів які проживають в шкільному мікрорайоні і складових певну кількість клас-комплектів), але і тих учнів, які будуть відвідувати спеціалізовані школи.

Інший важливий містобудівний аспект, від якого безпосередньо

залежить можливість реконструкції шкільних будівель - ефективність використання територій ділянок шкіл.

Перш за все, це пов'язано зі скороченням розмірів міських територій витрачаються на розміщення шкіл як в кварталах зі сформованою планувальною структурою, так і в сучасних кварталах і мікрорайонах. Проведені дослідження дозволили виявити, що в кліматичних умовах Вінниці вкрай неефективно використовується спортивна і навчально-дослідна зони. Типовий підхід при проектуванні цих зон призводить до нераціонального використання земельних ресурсів.

Було встановлено, що практично в усіх школах міста теплиці та інші відкриті зони (метеорологічні, астрономічні та ін.) знаходяться в зруйнованому стані, а питання, пов'язані з їх організацією потребують перегляду. Одним з варіантів організації збереження теплиць і деяких спеціальних майданчиків і одночасно раціонального використання земельних ділянок шкіл є, на думку автора, їх розміщення на верхніх поверхах шкільних будівель.

Експлуатація дорогих міських територій, що відводяться для шкільного будівництва, при кооперованому використанні зон пришкільної ділянки, дозволить підвищити їх економічну віддачу. При організації шкільної мережі великих житлових утворень, на одній ділянці значно ефективніше розміщувати кілька самостійних будівель шкіл. Застосування такого прийому розміщення шкільних будівель на практиці дозволяє економити сельбищні території, хоча і дещо ускладнює вирішення організаційно-господарських завдань, так як територія пришкільної ділянки знаходиться на балансі одного з навчальних закладів [6].

Пропонована в даній роботі номенклатура шкіл і шкільних комплексів орієнтована на створення єдиного навчального центру в кожному кварталі або мікрорайоні, незалежно від величини і демографічних показників останніх. Економія сельбищної території при кооперованому використанні ділянки визначається відсутністю дублювання в складах основних зон

пришкільної ділянки. Наприклад, якщо побудувати замість двох шкіл з організаційно-педагогічної структурою 3:3: 3 один шкільний комплекс з 6 паралелями учнів, то реальна економія складе близько 25% (0,7 га) [6].

Додаткова економія територій при комплектуванні початкової, середньої або старшої шаблі школи досягається сама собою, так як скорочення числа учнів безпосередньо визначає зменшення площі навчально-дослідної та рекреаційної зон шкільного ділянки, які плануються пропорційно місткості школи. Зниження, наприклад, кількості старшокласників, за рахунок учнів, які не продовжують навчання в старшій школі, дозволяє зменшити площі цих зон - на 5-10%. На частині фізкультурно-спортивної зони, доцільно розмістити додаткові закриті спортивні приміщення, що має більш значний ефект в даній кліматичній зоні, враховуючи часткову самоокупність цих приміщень і високу цінність землі в містах.

Таким чином, ефективне використання територій шкільних ділянок дозволить скоротити витрати міських територій, як в сучасних кварталах і мікрорайонах, так і в кварталах з давно сформованою планувальною структурою.

Так як шкільні ділянки в містах розташованих в II кліматичній зоні використовуються вкрай неефективно, необхідний перегляд основних положень їх організації. Одним з варіантів організації збереження теплиць і деяких спеціальних майданчиків і одночасно раціонального використання земельних ділянок шкіл, є їх розміщення на верхніх поверхах шкільних будівель. Створення єдиного шкільного комплексу в кварталі або мікрорайоні, дозволить скоротити сельбищні території за рахунок кооперованого використання ділянки і запобігти дублювання основних зон шкільної ділянки. Так, обслуговування житлових кварталів і мікрорайонів в умовах сучасного будівництва Вінниці має здійснюватися:

- окремими шкільними будівлями, шкільними комплексами і шкільними містечками в залежності від конкретних територіально-

демографічних умов їх комплектування;

- при виборі типів шкільних будівель для конкретного житлового утворення слід враховувати не тільки демографічні умови комплектування школи (кількість учнів, що проживають в шкільному мікрорайоні і сформованих у певну кількість клас-комплектів), але і ту кількість учнів, які будуть відвідувати спеціалізовані школи.

Для задоволення різноманіття вимог щодо модернізації шкільної мережі Вінниці на локальному рівні, необхідно:

- 4 типи блоків для початкового ступеня навчання;
- 4 типи блоків для основного;
- 4 типи блоків для старшої ступені навчання.

Це дозволить сформувати шкільні комплекси, враховуючи можливості організації як "по горизонталі", так і інші варіанти комплектування. Для спеціалізованих навчальних закладів шкільні будівлі повинні включати спеціалізовані модулі з групи основних і допоміжних приміщень. Кількість спеціалізованих модулів за своєю спрямованістю, відповідає 12 основним профільних напрямків старшої щаблі й за складом приміщень узгоджується з обраним типом школи. Це дозволить об'єднати функції звичайних шкіл, які обслуговують конкретний квартал або мікрорайон і спеціалізованих шкіл – які обслуговують територію житлового району або міста. Залежно від конкретних містобудівних умов компонування таких блоків дозволить створити:

- 16 типів шкільних будівель об'єднують початкову і основну школи;
- 32 типу будівель шкіл об'єднують всі три ступені;
- 12 типів будівель з варіантами комплектування по горизонталі.

З містобудівної точки зору, реалізація запропонованих рекомендацій дозволить узгодити кількість навчальних місць в навчальних закладах і чисельність дітей шкільного віку в житлових утвореннях без дублювання навчальних закладів та пришкільних ділянок, а також встановити необхідне співвідношення між числом навчальних місць в загальноосвітніх та

спеціалізованих навчально-виховних установах.

Економічний ефект досягається завдяки точному відповідності типів будівель шкіл потребам житлових утворень, що дозволяє раціонально організувати шкільну мережу і підвищити економічну ефективність шкільного будівництва. Поліпшення умов позакласного виховання дозволить скоротити інвестиції на будівництво позашкільних установ. Ефективне використання територій шкільних ділянок дозволить скоротити витрати міських територій, як в сучасних кварталах і мікрорайонах, так і в кварталах з давно сформованою планувальною структурою.

Висновки до розділу 2

1. Сучасна система загальноосвітніх шкіл відрізняється різноманіттям типів як за призначенням, так і по організаційно-педагогічною структурою, проте діючі школи не відповідають реальним потребам мікрорайонів.

2. Основною містобудівною передумовою побудови мережі загальноосвітніх шкіл є вимога по територіальній доступності шкіл, в зв'язку з чим сельбищні території міст поділяються на зони, які обслуговуються спеціалізованими і неспеціалізованими школами, які відрізняються за принципом комплектування та методикою побудови в структурі мережі.

3. Не відповідають нормативним радіусам доступності периферійні школи, зокрема № 26, 10, 11, 19, 20, 22. Останні три розташовані на територіях садибної забудови, де радіус доступності досягає 2000 м. Для будівництва школи обрано територію, за адресою вул. Пирогова 71а.

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ МІСТА ВІННИЦЯ ЗАКЛАДАМИ ШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

3.1 Містобудівні рішення

3.1.1 Характеристика інженерно-геологічних, природно-кліматичних та екологічних умов об'єкта проектування

Об'єкт будівництва (школа) розташований у місті Вінниця, переважна частина якої має однакові інженерно-геологічні та природно-кліматичні умови. Місто розташоване на річці Південний Буг у смузі лісостепу, в межах Волинсько-Подільського кристалічного масиву, прикритого четвертинними відкладеннями пісків, глин, вапняків та мергелів. Перемішуючись із залишками рослинного світу, вони утворили родючі чорноземні ґрунти. Фундамент території складають гірські породи, представлені в основному гранітогнейсами: граніти, гнейси, сієніти.

Рельєф території в тому вигляді, яким він є тепер, сформувався в тісному зв'язку з геологічною будовою і в результаті дій зовнішніх факторів. Великий вплив на формування рельєфу мала (і тепер має) робота текучих вод. Багатовікові нашарування пухких порід розмили текучі води. Русла річок, яри, балки розчленували поверхню на численні пасма.

За своїм географічним положенням територія області перебуває в сфері впливу насичених вологою повітряних мас, що йдуть з Атлантичного океану, і периферичної частини сибірського (азіатського) антициклону, для якого типовими є сухі, холодні континентальні повітряні маси. На клімат області мають вплив також повітряні маси з Арктики і Середземномор'я.

Найхолоднішим місяцем по всій області є січень, найтеплішим – липень. Середні амплітуди коливань температури протягом року не перевищують 25°. Під дією континентальних повітряних мас іноді буває, що взимку температура

повітря в окремі дні знижується навіть до -32° ... -38° . Влітку температура підвищується іноді до $+37^{\circ}$.

Максимум опадів припадає на травень - липень (130-170 мм). Найменш вологими є зимові місяці. В грудні - лютому випадає від 65 до 80 мм. Середньорічні суми опадів на території області становлять 440-590 мм. На холодний період року припадає 20-25% річної суми опадів.

Вночі та зранку бувають тумани. Тумани у весняні та осінні місяці внаслідок конденсації дають іноді за добу до 0,5-1 мм опадів. Влітку досить часті сильні роси. Перехід від однієї пори року до другої відбувається поступово.

З несприятливих кліматичних явищ на території міста спостерігаються хуртовини (від 6 до 20 днів на рік), тумани в холодний період року (37-60 днів), грози з градом (3-5 днів). Тривалість світлового дня коливається від 8 до 16,5 годин.

Екологічну ситуацію на території можна охарактеризувати як задовільну. У мікрорайоні та поблизу нього не розташовано ніяких підприємств із шкідливим виробництвом. Атмосферне повітря відносно чисте. Забруднення території зумовлене в основному викидами автомобільного транспорту [15].

3.1.2 Розміщення мікрорайону в плані міста, школи в плані мікрорайону

Мікрорайон Слов'янка розташований в південно-західній частині міста. Найбільшою перевагою мікрорайону має стати містоекологічна цінність забудови та комфортність перебування населення на його території. Дані умови забезпечені тим, що запроєктований мікрорайон розміщений у малошумній, «спальній» частині міста, неподалік річки Південний Буг та примикає до території з високою щільністю деревних та рослинних насаджень.

Проблемними є переважаючі напрями вітру, що дмуть з підвітряного боку очисних споруд.

Школа розміщена в центральній частині мікрорайону й займає площу 4,6 га. Доступ до школи забезпечується проїздами та пішохідними шляхами. Відповідно до норм [5] територія обмежена огорожею заввишки 1,2 м.

Будинок школи розміщений на відстані 38 м від червоної лінії, на відстані 110 м від магістралі.

3.1.3 Архітектурно-планувальні рішення мікрорайону

Мікрорайон складається з різноповерхової забудови, яка розміщена в різних зонах та розділена проїздами. На території мікрорайону розміщено десятиповерхові, п'ятиповерхові, триповерхові та одноповерхові будинки.

Школа розташована в зоні багтоповерхової забудови. Дана територія достатньо обслуговується транспортом:

- трамвай: № 1, № 3, № 5;
- тролейбус: № 12, № 13, № 14;
- автобус № 5, № 11;
- маршрутні таксі 5А, 10А, 32

Територія для забудови відповідно до генерального плану міста Вінниця належить до функціональної зони Г-2. Зона призначена для розташування закладів виховання, закладів середньої спеціальної і вищої освіти.

Зони вищих і середньо-спеціальних навчальних закладів встановлюються з метою концентрації освітніх і супутніх до них функцій: навчальних, інформаційних, культурних, оздоровчих, дозвілля.

Переважні види використання:

1. учбові заклади I-II, III-IV рівнів акредитації;
2. установи освіти та виховання;
3. наукові та науково-пошукові заклади;
4. центри наукової інформації;

5. конференц-зали;
6. дитячі школи-інтернати.

Супутні види використання:

1. гуртожитки та будинки сімейного типу для проживання студентів та викладацького складу;
2. поліклініки, аптеки, реабілітаційні центри;
3. кабінети лікарів, що займаються практикою;
4. підприємства громадського обслуговування (перукарні, приймальні пункти пральні та хімчистки).
5. спортзали, басейни, фізкультурно-оздоровчі комплекси;
6. виставкові центри, музеї;
7. зелені насадження обмеженого користування (сквери, озеленені території); малі архітектурні форми декоративно-технологічного призначення.

Допустимі види використання (потребують спеціального дозволу або погодження):

1. гаражі та стоянки для постійного зберігання транспортних засобів, для обслуговування існуючих в зоні об'єктів;
2. розважальні комплекси;
3. установи охорони здоров'я та соціального забезпечення;
4. громадські вбиральні;
5. пожежні депо;
6. стаціонарні малі архітектурні форми

Територія не відноситься до земель історико-культурного значення. Забудова даної території почалась у 85-х роках минулого століття. Будівля, що зараз належить Фінансово-економічному інституту за початковим проектом мала бути дитячою лікарнею.

Сьогодні будівля дуже занедбана (аркуш 1 ГЧ), з 4 корпусів функціонує 2 і частина гуртожитку. Будівля підлягає знесенню.

Планувальна структура території школи являє собою сукупність відповідних зон для забезпечення нормального протікання навчального

процесу. Це навчальна зона – будівля школи, навчально-дослідна – метеорологічна і географічна майданчики, майданчик для занять з біології, фізкультурно-спортивна – спортивні майданчики та господарська.

3.1.4 Характеристика вулично-дорожньої мережі

Транспорт – один з основних елементів комфортного проживання населення у окремому районі. Адже це просто необхідний елемент, який полегшує та покращує зв'язок кварталу з іншими частинами міста та дозволяє швидко та комфортно дістатися у будь-яку його частину – на роботу, у магазини, місця розваг тощо.

Мікрорайон що розміститься на території має відмінну транспортну, велосипедну та пішохідну сітку, яка пов'язує усі головні елементи планувальної структури та дозволяє дістатися у будь-яку частину мікрорайону. Зв'язок з містом забезпечує магістральна вулиця Пирогова, що проходить по центру мікрорайону.

Щодо покриття доріг та тротуарів, то воно влаштоване з асфальтобетону та бруківки відповідно, оздоблене бортовим камінням. Виконане за новими технологіями, які забезпечать довговічність використання проїздів без позапланових щорічних ремонтів та виключить деформацію бруківки на тротуарах. Забезпечене й поверхневе водовідведення території.

На території школи в тому числі влаштовано систему проїздів та доріжок. Покриття їх аналогічне тому, що на іншій території мікрорайону. Ширина проїздів – 3,5 м, що забезпечує вільних рух пожежних машин. Доріжки шириною 2,25 м та 8 м.

3.1.5 Озеленення території школи

Система озеленення мікрорайону забезпечує ефективну меліоративну, санітарно-гігієнічну, інженерно-захисну, рекреаційну, естетичну,

архітектурно-планувальну функції рослинного покриву, передбачає рівномірність розміщення зелених насаджень на території.

Під озелененням розуміється комплексний процес, пов'язаний з безпосередньою посадкою дерев, чагарників, квітів, створенням трав'янистих газонів, та з проведенням робіт з різних видів інженерної підготовки і благоустрою озелених територій.

Естетичне й емоційне значення насаджень зумовлене можливістю за їх допомогою урізноманітнювати враження від навколишнього простору, часто монотонного урбанізованого середовища. Зелені насадження надають мікрорайону особливої індивідуальної виразності [16].

Дерева першої величини — клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.) та клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) почергово висаджуються із західної та східної частини земельної ділянки, а дуб звичайний (*Quercus robur* L.), із липою дрібнолистою (*Tilia cordata* L.), також почергово використовуються для огороження території з півночі. Такий прийом дозволить створити щільну, але вентилявану конструкцію огорожувальної смуги із боків шкільного закладу, із метою затримки рослинами пилу, зниження загазованості повітря, та природної перепони на шляху розповсюдження на суміжні території дитячого галасу.

Фронтальну частину зі сторони головного входу в приміщення школи, що виходить в бік головної дороги ми відсадимо захисною смугою із колоновидної туї (*Thuja occidentalis* L.).

Асортимент рослин підбираємо у відповідності до ґрунтово-кліматичних умов району, а також враховуючи специфіку ділянки. Намагаємося збагатити кольорову гаму насаджень шляхом введення декоративно квітучих чагарників та декоративних сортів деревних рослин.

Наявний шкільний стадіон у вигляді поля для гри у футбол довжиною 105 метрів та шириною 68 метрів (площа 714 м²) та наявними навколо нього

біговими доріжками для легкоатлетичних занять засівається газоном. Найкращою газонною сумішшю є “Спортивна”. Догляд за газоном полягає в його вчасному та частому підстриганні, поливі, прополюванні від бур’янів на початковому етапі його росту. Частота стрижки впливає на щільність та швидкість задерніння території.

Газони, окрім футбольного поля, розташовуємо ззаду та навколо будівлі школи, навколо ігрових майданчиків, на території майданчиків для занять на свіжому повітрі на площі 2,51 га.. Визначення потреби у насінні для влаштування газону наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Потреба в насінні для влаштування газону

Тип газону	Склад травосуміші	Норма висіву, кг/га	Площа газону, м ²	Потреба в насінні, кг
Спортивний	Газонна травосуміш “Спортивна”	120	25100	300

Між центральними входами і фасадом будівлі школи необхідно створити квітники, які беззаперечно є одним з головних засобів декоративного оформлення території. Квітники додадуть особливої привабливості об’єкту.

Клумба — є найпоширенішим видом квіткового оформлення. Вона також є парадною прикрасою у нашому проектному рішенні, тому повинна відповідати загальному стилю ділянки та навколишнього оточення. Для кращої виразності пропонується її піднятою над навколишньою поверхнею на 10 см, що дозволяє оглядати її з будь-якого боку.

Підбір асортименту рослин для будь-якого квітника, в тому числі і для клумби, надзвичайно важливий. Рослини підбирають так, щоб кінець цвітіння одного виду або сорту збігався з початком цвітіння іншого. Слід

уникати використання рослин що вимагають постійного догляду, систематичних підживлень, поливів, прополовань, а особливо — обов'язкового викопування для збереження взимку.

Для квіткового оформлення рекомендуємо використати такі квіти: троянди, айстри, гладіолуси, лілеї, тюльпан, нарцис, сальвії, агератум, колеус, цинію, чорнобривці, клематис (табл. 3.2). Ці квіти мають різноманітні, яскраві, ненав'язливі кольори, а композиції з них піднімуть настрій не тільки учням, які навчаються в даній школі, а й їх батькам.

Таблиця 3.2 – Асортимент квіткових рослин для влаштування квітників

Назва виду	Строки цвітіння	% площі квітника
Клематис	УІ-Х	одиначно
Троянда	У-ХІ	20
Тюльпан	УІ-У	10
Нарцис	ІУ-У	10
Астра	ІУ-У	10
Чорнобривці	УІІ-Х	10
Агератум	УІІ-ХІ	10
Колеус	У-Х	10
Сальвія	УІІІ-Х	10
Гладіолус	УІІІ-Х	10
Лілія	УІ-УІІ	одиначно

З самого початку закладання будь-якого квітника слід передбачити розростання рослин. В цей час, можливо, виникнуть вільні місця. Для перекриття порожніх місць в квітнику користуються щедрим асортиментом однорічників.

Загальна площа квітників становить 1334 м^2 , вони мають видовжену трапецієвидну форму, розташовуються паралельно центральному входу в школу від центральних входів.

Наявні шкільні спортивні майданчики запропоновано вкрити гумовим безпечним покриттями та огородити сітчатою огорожею, для виділення чітко обмеженої спортивної зони та безпечної гри інших категорій дітей не зайнятих у спортивних заняттях чи іграх.

Обов'язковим елементом території школи є ігрові майданчики. Їх плануємо влаштувати позаду та з правої сторони від спортивного ядра школи. Саме там територія максимально захищена від сильних вітрів, прогрівається сонцем зранку та у вечірні години. Загальна кількість майданчиків – 2, по одному на кожен групу віку.

Майданчики для ігрових видів спорту необхідно облаштувати низькотравматичним покриттям: майданчики для гри в волейбол (будівельні розміри $15 \times 23 \text{ м} / 322 \text{ м}^2$); баскетбол і теніс ($15 \times 26 \text{ м} / 364 \text{ м}^2$); майданчик для інших рухливих ігор ($13 \times 25 \text{ м} / 325 \text{ м}^2$).

Велике значення при благоустрої території мають малі архітектурні форми. В даному випадку вони теж будуть не лишні для облаштування території школи. Тому на території нашої школи ми запланували встановлення лавочок, бесідок, альтанки для відпочинку дітей та вчителів, ліхтарів для додаткового освітлення території та сміттєвих урн (табл. 3.3.).

На території школи проектом передбачено встановлення 4 бесідки для тимчасового відпочинку в зоні ігрових та спортивних майданчиків.

Для збереження території в чистоті заплановано встановлення шести сміттєвих урн для роздільної утилізації відходів. Для освітлення будівлі – 8 ліхтарів.

Таблиця 3.3 – Відомість елементів малих архітектурних форм, використаних для благоустрою території школи

№ п/п	Найменування елемента	Кількість, шт.
1	Бесідка	4
2	Лавочка	26
3	Ліхтар	8
4	Урна	6
Всього		46

Процес утримання об'єкту включає: догляд за деревами і чагарниками, живоплотами, виткими рослинами, квітниками, газонами, садовими доріжками та майданчиками, малими архітектурними формами; захист зелених насаджень від шкідників і хвороб, санітарне очищення території об'єкта благоустрою.

Загальна площа озеленення школи складає 62,1 %, що цілком задовольняє нормам, за якими площа озеленення повинна складати 45-50 % [7].

3.1.6 Шумовий режим території школи

Шумове забруднення – одна з форм фізичного забруднення, адаптація організму до нього є неможливою. Інтенсивність шумового забруднення (тиску) вимірюється в децибелах (дБ). Шуми інтенсивністю 30-80 дБ не наносять шкоди людському організму. Водночас шуми інтенсивністю 85 дБ і більше призводять до фізіологічних і психологічних негативних наслідків на нервову систему, сон, емоції, працездатність. На сьогодні проблема шумового забруднення є дуже актуальною, оскільки воно зростає з часом все більше, особливо у містах.

Основним джерелом шумового забруднення є автомобілі та механізми, рейковий транспорт, промислово-складські та торгівельні підприємства та зони та інші мікрорайонні шуми.

Тому для перевірки комфортного навчання та перебування учнів та працівників на території школи визначимо для неї величину шумового забруднення. Для цього визначаємо еквівалентний рівень шуму на вулицях і дорогах в годину "пік". Еквівалентний рівень шуму визначаємо залежно від категорій вулиць і доріг та кількості смуг руху транспорту в двох напрямках за допомогою нормативних документів.

Для територій, що безпосередньо прилягають до будівлі школи допустимий еквівалентний рівень звуку $L_{\text{екв}} = 55$ дБА, максимальний рівень звуку $L_{\text{max}} = 70$ дБА. Для площадок відпочинку на території шкіл $L_{\text{екв}} = 45$ дБА, а $L_{\text{max}} = 60$ дБА.

Також для більш точних розрахунків враховуємо склад транспортного потоку на вулиці, швидкість та інтенсивність руху транспорту, наявність автомобілів з дизельним двигуном, тип дорожнього покриття та інші фактори, що впливають на рівень шуму.

Еквівалентний рівень шуму визначаємо за формулою:

$$L_{\text{екв}} = L_{\text{розн}} \pm \Sigma\P, \quad (3.1)$$

де $L_{\text{розн}}$ – розрахунковий рівень шуму, дБ, прийнятий з табл. 2.4, залежно від швидкості руху потоку транспорту й відсотку вантажного й громадського транспорту в потоці;

$\Sigma\P$ – сума поправок, приймаємо за табл. 3.5 і 3.6.

Еквівалентний рівень шуму розраховуємо лише для магістральної вулиці Пирогова, так як інші знаходяться на значних відстанях від території забудови школи. Повздовжній ухил дороги складають 5 ‰. Транспортний потік рухається зі швидкістю 60 км/год. У складі потоків знаходиться 20 % автомобілів з дизельним двигуном, а також 30 % вантажного і громадського транспорту. Наявний трамвай. Інтенсивність руху складає 1000 од/год. Покриття проїжджої частини асфальтобетонне.

Таблиця 3.4 – Розрахункові рівні шуму, дБ

Середня швидкість руху, км/год	Кількість одиниць вантажного і громадського транспорту в потоці, %								
	100	90	80	70	60	50	40	30	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	80,5	79,5	78,5	77,5	76,5	75,5	74,5	73,5	72,5
40	82,0	81,0	80,0	79,0	78,0	77,0	76,0	75,0	74,0
50	83,5	82,5	81,5	80,5	79,5	78,5	77,5	76,5	75,5
60	85,0	84,0	83,0	82,0	81,0	80,0	79,0	78,0	77,0
70	87,5	86,5	84,5	83,5	82,5	81,5	80,5	79,5	78,5
80	88,0	87,0	86,0	85,0	84,0	83,0	82,0	81,0	80,0
90	89,5	88,5	87,5	86,5	85,5	84,5	83,5	82,5	81,5
100	91,0	90,0	89,0	88,0	87,0	86,0	85,0	84,0	83,0
110	92,5	91,5	90,5	89,5	88,5	87,5	86,5	85,5	84,5

Таблиця 3.5 – Поправки

Найменування поправок	Поправка, дБ
1	2
На кожні 2‰ повздовжнього ухилу проїжджої частини	+1
На кожні 10% автомобілів з дизельним двигуном	+1
На наявність трамваю	+3
На тип дорожнього покриття: асфальтобетон	0
бетон	+2
бруківка	+4

Таблиця 3.6 – Поправки на інтенсивність руху, дБ

Інтенсивність руху автомобілів за годину	100	200	300	500	700	1000	2000	3000	4000
Величина поправки	-10,0	-7,5	-5,5	-3,0	-1,5	±0,0	+1,5	+2,0	+2,5

Отже, згідно таблиці розрахунковий рівень шуму магістралі – 78 дБ.

Еквівалентні рівні шуму дорівнюють:

$$\Sigma P_1 = 2,5 + 2 + 3 + 0 + 0 = 7,5 \text{ (дБ)};$$

$$L_{\text{екв}} = 78 + 7,5 = 85,5 \approx 86 \text{ (дБ)};$$

Для того, що більш детально оцінити шумовий режим на території, визначити найтихіші ділянки території, зону акустичного дискомфорту тощо необхідно графічно зобразити рівні шумового забруднення. Це здійснюється шляхом побудови карти шуму території. Карта шуму складається з рівнобіжних ліній, кожна з яких позначає зниження еквівалентного шуму на 2 дБ.

Проте територія забудови розміщена від дороги на відстані 110 м. вона відділена посадкою дерев у два ряди, а також двома лініями забудови. крім того, сама територія школи по периметру обгороджена щільною посадкою дерев. Тому еквівалентний рівень шуму на території школи є допустимим і не перевищує 55 дБ [7].

3.1.7 Інсоляційний режим території школи

Однією з найважливіших задач в області інсоляції є виконання розрахунків тривалості інсоляції. Інсоляційний режим житлових та громадських споруд та територій житлової забудови регламентований в нашій країні санітарними нормами. В основу санітарних норм покладені результати досліджень впливу прямого сонячного світла на загибель кишкової палички, яка умовно розміщувалася в приміщеннях на рівні підвіконня. Виходячи з цих вимог санітарні норми встановлюють тривалість безперервного добового опромінення приміщень. Відповідно до нормативних вимог розміщення й орієнтація житлових і суспільних будинків повинна забезпечувати безупинну

тривалість інсоляції приміщень і територій для центральної зони – не менше 2,5 год на добу в період з 22 березня по 22 вересня [21].

Графічно інсоляційний режим території зображується шляхом побудови карти інсоляції. Дана карта будується за допомогою "сонячного транспортера" – інструменту у вигляді трикутника, на якому нанесені лінії часу, лінії довжини тіней в залежності від висоти будинків, часові проміжки та масштаби. На карті зображено тіні від будинків та інших елементів.

Найближчі будинки, що розташовані поблизу території школи не погіршують інсоляційний режим її території. Школа не створює дискомфорту для спортивних майданчиків на її території, не затіняє їх. Також школа не утворює темних місць на території житлової забудови. Очевидно, що інсоляційний режим території забезпечений.

3.2 Архітектурно-будівельні рішення

3.2.1 Вихідні данні

Школа, проект та благоустрій якої розглядаємо в даному розділі розташована у мікрорайоні Агрономічний м. Вінниці. Кліматичний район будівництва – I [5].

Відповідно до району маємо такі кліматичні показники [5]:

- середньорічна температура повітря – 6,7 °С;
- абсолютна мінімальна температура – -36,0 °С;
- абсолютна максимальна температура – 38,0 °С;
- середня максимальна температура повітря найбільш жаркого місяця – 24,6 °С;
- найбільш холодної п'ятиденки – -25 °С;
- тривалість опалювального сезону – 189 днів;
- середня температура найбільш холодного періоду – -10 °С.

Сезонна глибина промерзання ґрунту – 0,8 м [5].

3.2.1 Організація рельєфу

Організацію рельєфу ділянки вирішено методом проектних горизонталей з врахуванням природних умов, влаштуванням стоку поверхневих вод, розміщення під'їзних шляхів [6].

Схему організації рельєфу значних територій виконано методом проектних відміток.

Чорні відмітки визначаємо згідно з топографічним планом між чорними горизонталями:

$$H_{\text{чорн}} = H_A \pm l \times h/L, \quad (3.2)$$

де H_A – відмітка горизонталі, м;

h – перевищення, м;

l – відстань від горизонталі до шуканої точки, м;

L – відстань між горизонталями, м.

Отже, відмітки кутів будинку дорівнюють:

$$H_{\text{чорн1}} = 271 - 40,18 \times 1/50,5 = 270,12 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн2}} = 270 - 1,78 \times 1/78,36 = 269,97 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн3}} = 270 - 1,47 \times 1/77,46 = 269,98 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн4}} = 270 - 8,35 \times 1/77,54 = 269,89 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн5}} = 270 - 8,73 \times 1/75,26 = 269,88 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн6}} = 271 - 39,43 \times 1/48,66 = 269,28 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн7}} = 270 - 51,08 \times 1/72,91 = 269,30 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн8}} = 270 - 54,16 \times 1/73,17 = 269,26 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн9}} = 270 - 49,89 \times 1/72,92 = 269,32 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн10}} = 270 - 49,52 \times 1/72,72 = 269,32 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн11}} = 270 - 50,73 \times 1/71,01 = 269,29 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн12}} = 270 - 57,50 \times 1/70,88 = 269,19 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн13}} = 270 - 54,66 \times 1/69,23 = 269,21 \text{ (м);}$$

$$H_{\text{чорн14}} = 270 - 35,48 \times 1/69,79 = 269,49 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн15}} = 270 - 34,62 \times 1/69,23 = 269,50 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн16}} = 270 - 20,61 \times 1/69,20 = 269,70 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн17}} = 270 - 21,79 \times 1/71,27 = 269,69 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн18}} = 270 - 12,49 \times 1/73,02 = 269,83 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн19}} = 270 - 6,84 \times 1/73,54 = 269,91 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн20}} = 270 - 2,51 \times 1/70,93 = 269,96 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн21}} = 270 + 4,14 \times 1/48,13 = 270,09 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн21}} = 270 + 4,14 \times 1/48,13 = 270,09 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн22}} = 270 + 6,38 \times 1/47,86 = 270,13 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн23}} = 270 + 16,89 \times 1/47,96 = 270,35 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн24}} = 270 + 11,86 \times 1/48,67 = 270,24 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн25}} = 270 + 15,47 \times 1/48,95 = 270,32 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{чорн26}} = 270 + 8,85 \times 1/49,17 = 270,18 \text{ (м)}.$$

Далі виконуємо розрахунок червоних відміток за формулою:

$$H_{\text{черв}} = H_{\text{чорн.мах}} + 0,2 \text{ м}, \quad (3.3)$$

Усі наступні відмітки за формулою:

$$H_{\text{черв}} = H_{\text{черв.попер}} \pm i \times d, \quad (3.4)$$

де i – ухил,

d – довжина, ширина будинку.

Отже червоні відмітки дорівнюють:

$$H_{\text{черв23}} = 270,35 + 0,2 = 270,55 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{черв26}} = 270,38 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{черв25}} = 270,52 \text{ (м)};$$

$H_{\text{черв}24} = 270,44 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}22} = 270,33 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}21} = 270,29 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}20} = 270,16 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}19} = 270,11 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}18} = 270,03 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}17} = 269,89 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}16} = 269,90 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}15} = 269,70 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}14} = 269,69 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}13} = 269,41 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}12} = 269,39 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}11} = 269,49 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}10} = 269,46 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}9} = 269,52 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}8} = 269,52 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}7} = 269,50 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}6} = 269,48 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}5} = 269,63 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}4} = 269,62 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}3} = 270,00 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}2} = 270,01 \text{ (м)}$;
 $H_{\text{черв}1} = 270,32 \text{ (м)}$.

Знаходимо відмітку чистої підлоги першого поверху за формулою:

$$H_{\pm 0,000} = \Sigma H_{\text{черв}}/n + 0,4 \text{ м}, \quad (3.5)$$

$$H_{\pm 0,000} = 269,94 + 0,75 = 270,69 \text{ (м)}.$$

Школа розташована на території що не характеризується складними умовами рельєфу.

3.2.3 Об'ємно-планувальні рішення

Школа має як складну геометричну будову в плані, так і цікаву об'ємну форму. Деякі приміщення школи розташовані під кутом 80° до горизонту, інші під кутом 40° .

Розміри будівлі по довгих сторонах $91,45 \times 70$ м. Будівля школи має різну поверховість. Частина споруди чотириповерхова, її висота 19,2 м, частина – двоповерхова, висотою 9,6 м. Висота поверху 4,8 м. Третій та четвертий поверхи типові.

Також школа має підвальне приміщення висотою 2,4 м, яке призначене для зберігання інвентарного обладнання, а також слугує сховищем для учнів та викладачів школи у разі непередбачуваних небезпечних ситуацій, радіоактивних забруднень тощо.

Молодша та старша школа відділені одна від одної та розміщені на різних поверхах. Також молодша школа відділяється окремим входом. Рух школярів здійснюється по сходових маршах.

Основні принципи об'ємно-планувальних рішень прийняті згідно вимог [7] і умов майданчика будівництва.

3.2.4 Архітектурно-планувальні рішення

Школа являє собою розвинену в плані блочну споруду, яка складається з трьох основних частин. Перша – це великий вестибюль, їдальня та приміщення кухні, а також група медичних кімнат та кабінетів керівного складу – на першому поверсі; вестибюль, спортивний та актовий зали – на другому.

Дві інші частини розміщені на протилежних сторонах першого блоку, з'єднані з ним коридорами, і які вміщують в себе кабінети викладачів, класні кімнати та санвузли.

Внутрішнє планування приміщень полягає в компактному розміщенні навчальних класів, загальношкільних приміщень і адміністративного службового блоку з врахуванням вікових груп дітей і забезпечення навчального процесу, а також забезпечення їх зв'язку в плані.

Орієнтація вікон класних кімнат будинку школи південна та східна, кабінетів адміністрації – північна, медичних – західна.

Архітектура школи ззовні є досить стриманою та цікавою водночас. Основну зорову увагу привертає центральний вхід округлої форми з суцільним поповерховим заскленням. Безпеку на ділянці даної стіни всередині приміщення забезпечує огороження з нержавіючої сталі – поручень та стійки з горизонтальним заповненням, висотою 1,2 м.

Розміщення навчальних класів та інших приміщень, а також їх склад та площі відповідають сучасним нормам будівництва [7].

Детальний склад приміщень усіх поверхів школи наведений у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Експлікація приміщень школи

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
1	2	3
Перший поверх		
1	Коридор	21,61
2	Вестибюль	1168
3	Учительська	63,078
4	Навчальний клас	108,63
5	Навчальний клас	82,8
6	Коридор	34
7	Навчальний клас	81,86

Продовження табл. 3.7

1	2	3
8	Навчальний клас	36,42
9	Навчальний клас	94,8
10	Навчальний клас	36,5
11	Навчальний клас	70,55
12	Санвузол	11,17
13	Санвузол	13,029
14	Навчальний клас	56,6
15	Технічне приміщення	23,05
16	Технічне приміщення	30,54
17	Їдальня	457,2
18	Приміщення кухні	18,89
19	Приміщення кухні	33,78
20	Приміщення кухні	12,29
21	Приміщення кухні	4,78
22	Приміщення кухні	24,15
23	Гардероб	63,54
24	Бібліотека для молодшої школи	129,19
25	Бібліотека для середньої школи	129,11
26	Навчальна аудиторія для лабораторних робіт	176,14
27	Кабінет завуча початкових класів	37,64
28	Учительська	16,29
29	Вбиральня для учителів	163,28
30	Медпункт	63,55
31	Кабінет стоматолога	36,315
32	Кабінет логопеда	13,74
33	Санвузол	19,94
34	Басейн	458,18
35	Роздягальня	34,46

36	Роздягальня	33,72
----	-------------	-------

Продовження табл. 3.7

1	2	3
37	Роздягальня	33,72
38	Роздягальня	33,72
39	Учительська	21,57
40	Коридор	17,105
41	Санвузол з душовими	11,36
42	Санвузол з душовими	11,36
43	Санвузол з душовими	11,36
44	Санвузол з душовими	11,36
45	Учительська	13,903
46	Коридор	36,42
47	Коридор	33,22
48	Спортзал	182
49	Учительська	16,93
50	Інвентарна	14,32
51	Роздягальня	14,26
52	Санвузол	14,93
53	Роздягальня	12,24
54	Санвузол	13,05
Другий поверх		
1	Навчальний клас	232,75
2	Навчальний клас	36,68
3	Навчальний клас	39,21
4	Навчальний клас	80,19
5	Навчальний клас	39,21
6	Навчальний клас	35,68
7	Навчальний клас	51,5
8	Навчальний клас	38,98

9	Навчальний клас	37,69
10	Навчальний клас	69,155

Продовження табл. 3.7

1	2	3
11	Санвузол	7,42
12	Санвузол	11,064
13	Канцелярія	16,58
14	Методичний кабінет	54,2
15	Кабінет завхоза	20,95
16	Кабінет бухгалтера	29,082
17	Актова зала	435,92
18	Кабінет методиста-організатора	31,303
19	Кабінет завуча по виховній роботі	19,76
20	Інвентарна	20,31
21	Інвентарна	29,84
22	Спортивний зал	665,31
23	Учительська	41,750
24	Роздягльня	62,86
25	Санвузол	12,83
26	Санвузол	25,32
27	Роздягльня	35,820
28	Гімнастична зала	353,78
29	Зала для єдиноборств	182,77
30	Роздягальня	16,91
31	Роздягальня	14,19
32	Душові	12,775
33	Душові	11,9
34	Санвузол	6,27
35	Санвузол	5,029
36	Інвентарна	7,0
37	Учительська	17,84

38	Кабінет директора	20,81
39	Кабінет завуча	20,79
40	Сходи	35,95

Продовження табл. 3.7

Третій/четвертий поверх		
1	Сходи	35,95
2	Навчальний клас	93,41
3	Навчальний клас	100,91
4	Навчальний клас	35,81
5	Навчальний клас	39,34
6	Навчальний клас	80,32
7	Навчальний клас	39,35
8	Навчальний клас	51,82
9	Навчальний клас	36,26
10	Навчальний клас	37,82
11	Навчальний клас	69,29
12	Санвузол	7,42
13	Санвузол	11,064
14	Учительська	16,17
15	Навчальний клас	54,34
16	Навчальний клас	66,075
17	Актова зала, друге світло з трибунами	435,92
18	Кімната для учнівського самоврядування	18,51
19	Інвентарна	13,53
20	Санвузол	6,45
21	Учительська	15,81
22	Спортивна зала, друге світло з трибунами	665,85
23	Учительська	36,98
24	Навчальний клас	263,51
25	Буфет	353,84

26	Санвузол	19,118
27	Санвузол	19,118
28	Навчальний клас	381,8

3.2.5 Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивна схема будівлі – з повздовжніми та поперечними несучими цегляними стінами та монолітним залізобетонними плитами перекриття.

Під школу передбачено суцільний монолітний залізобетонний фундамент висотою 600 мм. Вертикальна гідроізоляція – бітумно-полімерна мембрана Ceresit CR-42.

Будівля з повздовжніми несучими стінами. Стіни підвалу – монолітні з/б, товщиною 380 мм.

Зовнішні стіни являють собою багатошарову конструкцію, яка складається з цегляної кладки, утеплювача та декоративної штукатурки.

Внутрішні стіни із газоблока, товщиною 250 мм та 120 мм, навколо вентиляційних каналів – 65 мм.

Перекриття та покриття школи – монолітне товщиною 220 мм.

Утеплювач стін підвалу – екструдований пінополістирол.

Утеплювач зовнішніх стін – ROCKWOOL ФАСАД БАТТС – жорсткі гідрофобізовані теплоізоляційні плити на синтетичних сполуках, виготовлені з кам'яної вати на основі гірських порід базальтової групи.

Утеплювач покриттів – мінераловатні плити ROOFBATS, перекриттів – гіпсоволокнисті листи ТИГИ КНАУФ.

Покрівля плоска, несуча конструкція монолітне перекриття товщиною 220 мм. Покрівельний матеріал – філізол – рулонний полімерно-бітумний матеріал, який складається зі склооснови або поліефірного нетканого волокна покритого з двох сторін бітумно-полімерним в'язучим, який містить термоеластопласт SBS.

Сходи одномаршеві монолітні залізобетонні, сходові площадки також монолітні залізобетонні. Сходова клітка має штучне і природне освітлення через віконні прорізи.

Вікна металопластикові з двокамерними склопакетами, виконані за індивідуальним замовленням відповідно до існуючих норм [8]. Відкривання вікон у середину приміщень (табл. 3.8).

Центральні входні двері в школу металопластикові, інші – металеві, усі двопільні за індивідуальним замовленням відповідно до існуючих норм [9]. Внутрішні двері дерев'яні, одно- та двопільні. Двері відкриваються назовні приміщень (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Специфікація віконних та дверних прорізів

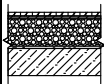


Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверхах					Прим.	
			підвал	1	2	3	4		Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В-1	Інд. замовлення	ВП Р2СП 22 – 24 КЛ	-	16	13	13	4	46	
В-2	Інд. замовлення	ВП Р2СП 22 – 12 КЛ	-	14	3	-	-	17	
В-3	Інд. замовлення	ВП Р2СП 28 – 12 КЛ	-	2	2	2	1	7	
В-4	Інд. замовлення	ВП Р2СП 22 – 21 КЛ	-	9	13	13	8	43	
В-5	Інд. замовлення	ВП Р2СП 22 – 48 КЛ	-	1	1	1	1	4	
В-6	Інд. замовлення	ВП Р2СП 28 – 18 КЛ	-	1	1	1	1	4	
СН	Інд. замовлення	СН 30 – 8 Фр	-	23	27	27	7	84	
Д-1	Інд. замовлення	ДП Дв 15 – 32 По КЛ	-	4	-	-	-	4	
Д-2	Інд. замовлення	ДА Дв 15 – 21 По КЛ	-	3	-	-	-	3	
Д-3	Інд. замовлення	ДД Дв 15 – 21 По КЛ	-	3	3	3	3	12	
Д-4	Інд. замовлення	ДД Од 9 – 21 По КЛ	8	5	5	6	3	27	

* – двоє з них розміщені на даху.

Підлоги в приміщеннях класів та кабінетів виконані з паркетної дошки, в їдальні, коридорах, санвузлах, вбиральнях та сходових клітках – з керамічної плитки (табл. 3.9).

Плінтус в класних кімнатах та кабінетах з деревини, а в санітарних вузлах, вбиральнях та коридорах з фарбованого скла.

Таблиця 3.9 – Експлікація підлоги

Приміщення	Конструкція підлоги	Шари підлоги	Площа, м ²
1	2	3	4
Підвал		<ol style="list-style-type: none"> 1. Полімерцементне покриття – 30 мм 2. Бетонна стяжка – 50 мм 3. Утрамбований щебінь – 50 мм 4. Пісок – 670 мм 5. З/б плита – 600 мм 	1952,21
Вестибюль, хол, коридори, санвузли, вбиральні, душові, сходові клітки		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамічна плитка на клею – 10 мм 2. 2 листа ГВЛ – 40 мм 3. Вирівнююча стяжка – 30 мм 4. 5. З/б плита – 220 мм 	2586,54
Класні кімнати, кабінети адміністрації та викладачів, для персоналу, медичні кабінети, гардеробні		<ol style="list-style-type: none"> 1. Паркетна дошка на теплозвукоізоляційній основі – 10 мм 2. 2 листа ГВЛ – 40 мм 3. Вирівнююча стяжка – 30 мм 4. 5. З/б плита – 220 мм 	3353,32

3.2.6 Теплотехнічний розрахунок

Тепловий режим у приміщенні, що забезпечується системою опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, визначається в першу чергу теплотехнічними і теплофізичними властивостями огорожувальних конструкцій.

У зв'язку з цим високі вимоги пред'являються до вибору конструкції зовнішніх огорожень, які захищають приміщення від складних кліматичних впливів: різкого переохолодження або перегріву, зволоження, промерзання і відтавання, паро- і повітропроникності. В сучасному будівництві в якості стіни використовують багатошарову конструкцію [10].

В даному підрозділі магістерської кваліфікаційної роботи ми перевіряємо зовнішню стіну на опір теплопередачі. Конструкція стіни зображена в додатку Б.

Згідно карти схеми температурних зон України, м. Вінниця, відноситься до 1 температурної зони.

Нормативне значення опору теплопередачі для даної температурної зони – $R_n = 3,3 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$ [11].

Розрахунок проводимо у програмі BASE. Результати розрахунку наведені у додатку Б.

Відповідно до проведеного розрахунку опір зовнішнього огороження теплопередачі достатній.

3.2.7 Протипожежні заходи

По відношенню до існуючої забудови будівля розміщена у відповідності з протипожежними нормами. Віддаль між ними складає 68 м. До школи передбачено під'їзд пожежних машин. Евакуація будівлі здійснюється еваковиходом з надземної частини. Внутрішнє гасіння пожежі передбачається вогнегасниками ОХП-10, які розташовані в протипожежному комплексі [13].

Електропроводка виконується дротами в сталевих трубах, кабелями АВВГ, ВВГ в скобах [14]. Також проектом передбачено установку системи оповіщення людей про пожежу і управління евакуацією. Технічні засоби системи складаються із комплекту підсилювачів звуку, та магнітофонів, гучномовців, дзвінків а також засобів керування ними.

Також передбачено ряд інших заходів з пожежної безпеки. Із актового залу запроектовано два виходи. Навчальні секції перших класів розташовані на першому поверсі.

Відстань по коридору від дверей найбільш віддалених приміщень (крім вбиралень, умивалень, душових та інших обслуговуючих приміщень) до виходу назовні або на сходову клітку складає не більше 25 м.

Ширина коридорів у школах прийнята не менше 2,2 м – біля навчальних приміщень, 1,4 м – інші.

Висота поручнів на сходових маршах передбачається 1,0 м.

Передбачено зі школи центральний евакуаційний вихід, три задніх виходи, а також два виходи д приміщення їдальні та кухні відповідно.

3.2.8 Санітарні умови і вимоги

Температура, відносна вологість, швидкість руху повітря в приміщеннях школи має відповідати оптимальним нормам. Для підтримання в приміщенні нормативної температури повітря в холодну пору року передбачається система водяного опалення. Теплоносієм для систем опалення є гаряча вода з параметрами $T_1 = 95^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$.

Кімнати мають природне бічне освітлення через вікна, які орієнтовані на схід та південь, відповідно нормам та штучне освітлення електричними лампами [12]. Актовий зал запроектовано з мінімальним природним освітленням, що допускається. Вікна даного приміщення орієнтовані на північ. Освітлення і приміщеннях нормується коефіцієнтом природного освітлення.

Найбільший дискомфорт та шкоду здоров'ю учнів приносить шум, основним джерелом якого є транспорт. Школа розміщена на території не насиченій автошляхами, але для зниження рівня звукового тиску передбачено мінімальні заходи – використання вікон, конструкція яких знижує проникнення пилу та шуму в приміщення, а також озеленення території школи.

3.2.9 Інженерне обладнання школи

3.2.9.1 Опалення

Школа приєднана до централізованого теплопостачання через індивідуальний тепловий пункт, обладнана приладами комерційного обліку теплоти. Опалювальними приладами в приміщеннях слугують алюмінієві радіатори з'єднані між собою металопластиковими трубами.

В будівлі школи повинна підтримуватися постійна температура повітря в межах 18 – 22 °С для різних приміщень. В аудиторіях що мають дві зовнішні стіни, температура повітря повинна бути вища на 2 °С.

3.2.9.2 Водопостачання

Джерелом водопостачання житлового будинку служить прокладена мережа водопроводу із сталевих труб.

У будинку школи передбачена об'єднана система водопроводу з подачею води питної якості на господарсько-питні та виробничі потреби.

В школі запроектована тупикова система холодного водопостачання. Для обліку витрат води на ввіді водопроводу встановлюють водомірний вузол на всю будівлю. Окремі лічильники слід також встановлювати на водопровідних відгалуженнях до їдальні та навчальних майстерень.

Підведення холодної води передбачається до раковин лабораторних столів, зливних бачків в санвузлах, питних фонтанчиків.

Гаряче водопостачання централізоване. Трубопроводи гарячої води запроектовані із метало-пластикових труб.

Холодну та гарячу воду передбачено підводити до умивальників, встановлених в учбових кімнатах, гурткових приміщеннях, медпункті, їдальні, санвузлах; до раковин та мийок, встановлених у навчальних майстернях, лабораторіях, їдальні; до змішувачів душових кабін.

В їдальні передбачено електрообігрівачі для забезпечення резервного гарячого водопостачання.

3.2.9.3 Каналізація

Відведення стічної води від будівлі передбачається рядом сполучених каналізаційних трубопроводів в існуючу каналізаційну мережу. Передбачається самотічна мережа каналізації із керамічних труб. Каналізаційні колодязі виконуються із збірних залізобетонних елементів.

Відведення води з покрівлі передбачається системою зливних трубопроводів у загальну каналізаційну мережу.

3.2.9.4 Вентиляція

Видалення повітря з навчальних приміщень, а також із вчительської, шкільної бібліотеки, гардеробних та адміністративних кімнат передбачається через рекреації, гардеробні та санітарні вузли при механічному спонуканні.

Приплив свіжого повітря в навчальні приміщення слід передбачати через верхні фрамуги вікон.

Окремі системи витяжної вентиляції належить передбачено для класних приміщень, навчальних майстерень, актового залу, спортивного залу, їдальні, медпункту, санітарних вузлів.

Вентиляційні канали передбачено в кожній класній кімнаті, розмірами, що задовольняють повітрообмін в приміщеннях.

3.2.9.5 Зв'язок та сигналізація

Школа обладнана мережами єдиної національної системи зв'язку, телевізійного та проводового мовлення.

У будинку школи передбачено такі види обладнання зв'язку та сигналізації:

- телефонізація мережі загального користування;
- проводове мовлення (національне, відомче, пріоритетне оповіщення);
- автоматична сповіщувальна сигналізація для регламентації навчального процесу;
- охоронна сигналізація;
- автоматична пожежна сигналізація (передбачається в усіх приміщеннях школи, крім санвузлів, душових, охолоджувальної камери, мийних посуду і тари. Пульти приймальні пожежної та охоронної сигналізації встановлюються в приміщенні, де забезпечується цілодобове чергування);
- радіопідсилення звуку в актових залах та в спортивних залах;
- відомча телевізійна система;
- мережа для можливості прийому передач національного телевізійного мовлення та систем супутникового телебачення (у навчальних кабінетах, актовому залі, бібліотеці);
- синхронний переклад.

Радіоточки у школі передбачено в кабінетах директора та його заступників, навчальній частині, викладацькій, в канцелярії, кабінетах лікаря та стоматолога, а також в приміщеннях їдальні.

3.2.9.6 Електропостачання

Електропостачання споруди передбачається від трансформаторної підстанції. Облік електроенергії передбачається на вводі до школи.

Проектом передбачено наступні види освітлення:

- робоче – у всіх приміщеннях переважно люмінесцентними лампами, лампи розжарювання слід застосовувати для освітлення приміщень, де за технологічними вимогами неприпустиме застосування люмінесцентних ламп;

- аварійне – в електрощитових, вентиляційних камерах, теплових вузлах, насосних, в гардеробах, медпункті, приміщеннях пожежних постів;

- чергове – у коридорах, холах, вестибюлі, на сходах, у спортивному і актовому залах, роздягальнях, кухні.

Світлові покажчики "Вихід" повинні бути приєднані до мережі евакуаційного або аварійного освітлення.

3.3. Технологія будівельного виробництва

3.3.1 Технологічна карта на влаштування тенісного корту

3.3.1.1 Вихідні дані та область застосування

В даному пункті підрозділу магістерської кваліфікаційної роботи розробляється технологічна карта на влаштування тенісного корту на території школи розмірами в плані 24,134 × 15,142 м. Вихідними даними є архітектурно-планувальні рішення території школи та положення, розроблені в розділі 2 даної кваліфікаційної роботи. Роботи виконуються у теплий період року в одну зміну.

Тенісний корт буде слугувати місцем для занять дітей фізичним вихованням. Влаштування майданчику – це послідовність складних

технологічних операцій. Не дотримання будь-якої з них призведе до неякісного покриття корту.

3.3.1.2 Визначення складу та об'ємів робіт

Технологія влаштування тенісного корту включає в себе ряд наступних операцій:

1) планування території. Планувальні роботи складаються з зрізання пагорбів, вирівнювання підсипанням западин і переміщення ґрунту, в результаті чого будмайданчик отримує проектні ухили.

Верхній шар рослинної землі, що знімається, повинен зберігатися і використовуватися на роботах з озеленення або вивозитися в місця за погодженням з відділами благоустрою (екології) міста.

Планувальні роботи потрібно здійснювати з найвигіднішим розподілом земляних мас, при якому обсяг переміщуваного ґрунту, дальність перевезення його повинні бути найменшими. До початку планувальних робіт виробляють розбивку будмайданчика в плані і профілі за допомогою геодезичних інструментів і встановлюють геодезичні знаки (кілочки). При розбитті керуються генеральним планом будмайданчика.

Планувальні роботи виконують на більшу площу, ніж тенісний корт.

2) ущільнення ґрунту самохідними катками. Завдяки ущільненню ґрунту досягається збільшення несівної здатності, міцності, зниження водопроникності, зменшення його стискання. Ґрунт ущільнюється послідовними замкненими проходами котка по всій площі майданчика.

3) влаштування дренажу. Поверхневі води, які утворюються від атмосферних опадів і танення снігів, відводяться з території майданчику за допомогою підземного дренажу. Влаштовуємо його із застосуванням трубчастих елементів діаметром 50 мм із отворами на поверхні, по яких вода стікає у відведені місця. Дно дренажу влаштовують з ухилом 0,5 % [31].

4) влаштування шару основи з піску. Пісок привозять автомобілями-самоскидами та висипають безпосередньо на територію влаштування майданчика. Пісок розподілять автогудронаторами та зволожують водою. Потім виконують ущільнення піщаного шару.

5) влаштування шару основи із щебеню. Перед влаштуванням щебеневої основи виконують детальні розбивочні роботи, які формують площу тенісного корту. Потім привозять щебінь, засипають у бункер розподілювача та влаштовують на піщаний шар. Після чого проводиться зволоження та ущільнення щебеню катками [32].

6) влаштування асфальтобетонного покриття. За п'ять годин до укладання асфальтобетонної суміші щебенеvu основу покривають в'язким бітумом. Потім привозять асфальтобетон, розвантажують у бункер асфальтоукладальника, який влаштовує асфальтобетонне покриття. Далі виконується ущільнення покриття самохідними катками. Наступним етапом є привезення, влаштування та ущільнення шару з чорного кам'яного дріб'язку [33].

7) влаштування акрилового покриття. Влаштування акрилового покриття здійснюється в декілька шарів. Базовий шар із синтетичної смоли, пов'язаної інертними зносостійкими пластифікаторами і різними добавками. Розведена водою суміш наноситься за допомогою шпателя в залежності від нерівностей і пошкоджень підстави і необхідної товщини покриття.

Наступний шар надає спортивному покриттю пружність, що сприяє комфорту та зменшення навантаження на м'язи. Складається з акрилової модифікованої смоли і добавок з високим вмістом гумових частинок, що мають особливу гранулометричну форму. Розбавляється водою до консистенції, зручною для застосування. Сохне швидко в залежності від навколишньої температури.

Основний і фінішний шар складається з акрилової смоли з зносостійким інертним сполучною. Розводиться водою. Сохне приблизно 30 хвилин. Володіє хорошим опором атмосферному і механічному впливу. Температурні зміни

сприятливо впливають на молекулярну структуру покриття, змушуючи його поглинати будь-яке розширення асфальтової основи [34].

8) влаштування огорожі. По периметру тенісного корту влаштовується сітчаста огорожа із готових щитів, висотою 2 м. Кутові елементи огорожі передбачено на завісах, для влаштування проходу на майданчик.

9) влаштування освітлення. По кутах корту влаштовуються чотири люмінесцентні лампи, які забезпечуватимуть територію майданчику світлом у вечірній час.

10) влаштування обладнання. По завершенню всіх робіт на тенісному корті встановлюється сітка. Вона виготовляється з кручених просмоленних капронових ниток. Ширина сітки 1,07 м, довжина – 10,05 м. В тасму просмикується металевий трос, з петлями на кінцях, для кріплення сітки до огорожі.

Об'єми робіт підраховуємо на основі фрагменту генерального плану об'єкта проектування та площі тенісного корту, що встановлюється Міжнародною федерацією тенісу. Дані заносимо до табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Відомість об'ємів робіт на влаштування тенісного корту

Найменування	Од. вимірюв.	Обґрунтування	Кількість
Планування території	1000 м ²	$V = a \cdot b$	0,53854
Ущільнення ґрунту	1000 м ³	$V = a \cdot b \cdot h$	0,05385
Влаштування дренажу	1000 м	$V = L$	0,025
Влаштування основи з піску	100 м ³	$V = a \cdot b \cdot h$	0,5385
Влаштування основи зі щебеню	100 м ³	$V = a \cdot b \cdot h$	0,5385
Влаштування асфальтобетонного покриття	1000 м ²	$V = a \cdot b$	0,53854
Влаштування наливного акрилового покриття	100 м ²	$V = a \cdot b$	3,6545
Влаштування огорожі	100 м ²	$V = a \cdot b$	1,571
Монтаж освітлення	100 шт	-	0,04
Влаштування обладнання	м	$V = L$	10,05

Об'єми робіт для усіх влаштованих шарів покриття тенісного корту підраховані.

3.3.1.3 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Калькуляція працевитрат та заробітної плати виконана відповідно до останніх даних розцінок на будівельні матеріали, вироби, використання машин та механізмів станом на квітень 2020 р.

У ній підраховані окремі та загальні витрати на виконання кожної будівельної операції по влаштування тенісного корту для людей та механізмів та заробітну плату, на основі підрахованих об'ємів робіт, та загальні витрати на корту на території школи.

Калькуляція працевитрат та заробітної плати виконана у програмному комплексі АВК5, відповідно до діючих ресурсних кошторисних норм.

Розрахунки представлені у вигляді локального кошторису у табличній формі і наведені у додатку В.

3.3.1.4 Матеріально-технічні ресурси

Матеріально-технічні ресурси виконання робіт з влаштування тенісного корту підраховані за допомогою програмного комплексу АВК5 та наведені у табличній формі у додатку В.

У матеріально-технічних ресурсах наводяться будівельні матеріали, конструкції та вироби, загальні витрати праці, будівельні машини і механізми, енергоносії машин, врахованих в складі загальноновиробничих витрат.

3.3.1.5 Технологічний розрахунок і графік виконання робіт

Технологічний розрахунок і графік виконання робіт виконано згідно калькуляції парцевитрат, та в послідовності виконання робіт технологічного процесу.

Технологічний розрахунок і графік виробництва робіт зображено на листі 12 графічної частини.

3.3.1.6 Вибір машин та механізмів для будівництва тенісного корту

Для виконання робіт з будівництва тенісного корту використовуємо наступні машини [35]:

- автомобіль-самоскид ЗИЛ-555 для привезення піску та щебеню;
- автогрейдер ДЗ-122Б для влаштування піщаного шару;
- поливально-мийна машина ПМ-130Б;
- самохідних каток на пневмоходу ДУ-31А;
- самохідний щебенерозподілювач ДС-8;
- самохідний каток ДУ-50;
- самохідний каток ДУ-9В;
- самохідний асфальтоукладач ДС-1;
- самохідний розподілювач ДС-49.

Детальні технічні характеристики даних машин наведені в табл. 3.11 – 3.19.

Таблиця 3.11 – Технічні характеристики автомобіля-самоскида ЗИЛ-555

Параметри	Тип
	ЗИЛ-555
1	2
Вантажопідйомність, т	4,5
Габаритні розміри, м:	

Продовження табл. 3.11

1	2
довжина	5,48
ширина	2,48
висота	2,35
Об'єм кузова, м ³	3,1
Радіус повороту, м	7,8
Висота завантаження, м	1,9
Тривалість, хв.:	
розвантаження з маневруванням	1,2
маневрування при завантаженні	1
встановлення під завантаженням (розвантаження)	0,3 (0,6)
Маса автомобіля, т	3,9

Таблиця 3.12 – Технічні характеристики автогрейдера ДЗ-122Б

Параметри	Тип
	ДЗ-122Б
Довжина, м	10,01
Ширина, м	2,5
Висота, м	3,62
База автогрейдера, м	5,87
Колія передніх і задніх коліс, м	2,0
Двигун	автодизель
Потужність, кВт	110,3 (150)
Трансмісія	механічна
Маса автогрейдера, т	13,9

Таблиця 3.13 – Технічні характеристики поливально-мийної машини ПМ-130Б

Параметри	Тип
	ПМ-130Б
Тип шасі	ЗИЛ-130-76
Вмістимість цистерни, л	6000
Ширина захвату при поливі, м	15-18
Розхід води, л/м ²	0,25 – 0,30
Робочий тиск води, кгс/см ²	0,35 – 0,4
Швидкість руху, км/год	20
Маса, т	5,5

Таблиця 3.14 – Технічні характеристики катка ДУ-31А

Параметри	Тип
	ДУ-31А
Довжина, м	5,3
Ширина, м	1,97
Висота, м	3,2
Ширина смуги ущільнення, м	1,9
Двигун	А-41Д
Потужність, кгс	90
Трансмсія	гігромеханічна
Швидкість руху, км/год	12,2
Маса, т	16

Таблиця 3.15 – Технічні характеристики щебенерозподілювача ДС-8

Параметри	Тип
	ДС-8
Тип машини	самохідна пневмоколісна
Довжина, м	8,96
Ширина, м	4,01
Висота, м	2,95

Продовження табл. 3.15

1	2
Ширина смуги розподілення, м	0,25 – 3,75
Об'єм бункера, м ³	4,5
Норми розподілення на 100 м ² , м ²	1,0 – 1,6
Потужність, к.с.	50
Швидкість руху, км/год	4,2
Маса, т	9,35

Таблиця 3.16 – Технічні характеристики катка ДУ-50

Параметри	Тип
	ДУ-50
Довжина, м	4,38
Ширина, м	1,8
Висота, м	2,6
Ширина смуги ущільнення, м	1,8
Потужність, к. с.	50
Трансмсія	механічна
Швидкість руху, км/год	2,73
Маса, т	8

Таблиця 3.17 – Технічні характеристики катка ДУ-9В

Параметри	Тип
	ДУ-9В
1	2
Довжина, м	6,08
Ширина, м	2,07
Висота, м	3,2
Ширина смуги ущільнення, м	1,8
Потужність, к. с.	50
Трансмсія	механічна
Швидкість руху, км/год	3,2 – 8,0
Маса, т	18

Таблиця 3.18 – Технічні характеристики асфальтоукладача ДС-1

Параметри	Тип
	ДС-1
Довжина, м	5,06
Ширина, м	3,15
Висота, м	3,125
Ширина смуги укладання, м	3,02 – 3,53
Вмістимість бункера, т	4,5
Номінальна продуктивність, т/год	100
Потужність двигуна, к. с.	40
Товщина укладання, мм	30 – 150
Швидкість руху, км/год	2,0
Дорожній просвіт, м	0,14
Маса, т	12,2

Таблиця 3.19 – Технічні характеристики розподілювача ДС-49

Параметри	Тип
	ДС-49
Тип машини	Самохідна пневмоколісна
Довжина, м	8,96
Ширина, м	4,01
Висота, м	2,95
Ширина смуги розподілення, м	0,25 – 3,75
Об'єм бункера, м ³	4,5
Норми розподілення на 100 м ² , м ²	1,0 – 1,6
Потужність, к.с.	50
Швидкість руху, км/год	4,2
Маса, т	9,35

Отже, роботи по влаштуванню тенісного корту забезпечені машинами.

3.3.1.7 Вказівки до виконання робіт

Влаштування основи повинно здійснюватися шляхом пошарового влаштування. При ущільненні ґрунту підстиляючих шарів катками вагою 1,2 тони товщини ущільнюючих шарів не повинні перевищувати 30 см для пов'язаних ґрунтів і пісків з модулем крупності менше 2 і 20 см для пісків з модулем крупності більше 2. Необхідне ущільнення ґрунту повинне досягатися 12 – 15 проходками катка по одному місцю.

Ущільнення щебеню повинно проводитися в два етапи з поливом з розрахунку 4-8 л/м². На першому етапі ущільнення слід виробляти легкими катками з гладкими вальцями за 2-3 проходу по одному місцю. На другому етапі шар ущільнюється важкими катками з гладкими вальцями за 3-5 проходів по одному місцю. В обох випадках ущільнення ведеться до припинення утворення хвилі перед вальцями і слідів від катка. Після закінчення кожного етапу ущільнення повинна проводитися перевірка товщини, рівності і ухилів шару [36].

Покриття та основи з асфальтобетонних сумішей слід влаштовувати в суху погоду. Укладання сумішей слід проводити весною та влітку при температурі навколишнього повітря не нижче +5 °С. Асфальтобетонні покриття з гарячих і теплих сумішей повинні ущільнюватися в два етапи.

Проект виконується на підставі місцевих гідрогеологічних умов та особливостей майданчика, а також з урахуванням можливостей місцевої будівельної бази будівельних матеріалів та засобів механізації.

3.3.1.8 Контроль якості робіт

В процесі будівництва повинні оглядатися і актувати підготовка поверхні земляного полотна, влаштування шару основи, влаштування і ущільнення конструктивних шарів покриття, їх товщина і планування поверхні. Операційний контроль здійснюють майстер (виконроб), геодезист –

в процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості підрядної організації, майстер (виконроб), геодезист, представник технагляду замовника. Форма актів огляду прихованих робіт – згідно СНиП 3.01.-85. Контрольно-вимірювальний інструмент: нівелір, теодоліт, рулетка, рівень, 3-х метрова рейка.

Фінішна поверхня повинна мати ухил у бік відводу води в межах 0,5-0,8. Коливання по рівності поверхні повинні знаходитися в межах 3 мм на кожні 3 м довжини в будь-якому напрямку. Горби, хвилі, ямки, борозни не допускаються.

3.3.1.9 Вказівки з техніки безпеки

При спорудженні земляного полотна використовують такі машини: бульдозер, котки, поливальні машини, тому багато питань з техніки безпеки підпорядковуються єдиним правилам. До самостійного управління допускаються люди не молодші 18 років, які мають посвідчення на право керування машиною. Не дозволяється сідати в машину, яка рухається, ставати на рему відвала, знаходитися між причіпною і основною машинами при працюючому двигуні.

Рухатися по похилій місцевості і працювати в темний час доби без освітлення не дозволяється. При роботі двох або більше машин, або причіпних машин, які рухаються одна за одною, відстань між ними повинна бути не менше 5 м. Піднімати важкі частини бульдозера необхідно лише справними кранами, домкратами. Під час випадкових зупинок бульдозера необхідно опускати відвал на землю для розвантаження канатів, щоб запобігти розриву.

При переміщенні ґрунту на підйом треба слідкувати за тим, щоб відвал бульдозера не врізався в ґрунт. Забороняється переміщувати ґрунт на підйом чи уклін, більше 300, не розробляти глиняні ґрунти, в дощову погоду.

До початку робіт ділянка повинна бути огорожена. Рух автомобілів переключається на попередньо підготовлений об'їзд.

Розробляються і доводять до водіїв транспортних засобів і дорожніх машин схему входу в робітничу зону і виходу автомобілів з зони, які підвозять будівельні матеріали. Така схема повинна забезпечувати безпеку людей, зайнятих на будівництві основи і покриття. При розвантаженні автомобілів-самоскидів не можна підходити до них, а якщо необхідно підійти, то лише дочекавшись повної зупинки.

При одночасній роботі двох або декількох котків, які йдуть один за одним, відстань між ними повинна бути не менше 10 м. При зміні руху самохідних котків необхідно подавати звуковий сигнал.

В темну пору доби, ділянка, де проводяться роботи повинна бути добре освітлена. Машини повинні мати переднє і заднє сигнальне світло. Самохідні котки повинні обов'язково мати звуковий сигнал.

До робіт по влаштуванню асфальтобетонного покриття автомобільних доріг допускаються особи не молодше 18 років, які мають професійні навички, які пройшли медичний огляд і визнані придатними, які отримали знання з безпечних методів і засобах праці.

Позачерговий інструктаж з безпеки праці проводиться при перекладі робітників з одного об'єкта на інший, при зміні умов виконання робіт, порушення бригадою правил та інструкцій з безпеки праці.

Робітники повинні бути забезпечені спецодягом і захисними пристосуваннями (респіратор, захисні окуляри) відповідно до діючих норм.

У всіх небезпечних у пожежному відношенні місцях повинні бути встановлені щити з протипожежним інструментом, ящики з сухим піском (не менше 1 м³), совковими лопатами і вогнегасниками.

Перед початком роботи слід перевірити ручний інструмент, який повинен мати справні рукоятки, гладку поверхню і повинен бути щільно насаджений на металеві частини.

При перервах в роботі категорично забороняється відпочинок на укладеному асфальтобетонному покритті, під катками, в бункерах асфальтоукладальників, в інших механізмів. Відпочинок при перервах в роботі дозволяється тільки в побутовому приміщенні.

При влаштування наливного покриття працівники повинні бути в распіраторах, рукавицях та спеціальному взутті з шипами, щою рухатись по укладеній суміші.

3.3.1.10 Техніко-економічні показники технологічної карти

Визначаємо наступні техніко-економічні показники проекту:

1) загальна трудомісткість:

$$Q_{\text{заг}}^1 = 90,125 \text{ люд-зм};$$

$$Q_{\text{заг}}^2 = 31,625 \text{ маш-зм};$$

2) загальна заробітна плата робітників:

$$\text{ЗП} = 9138 \text{ грн};$$

3) тривалість виконання робіт:

$$T = 40,5 \text{ днів};$$

4) виробіток одного працівника за зміну:

$$V_{\text{од}} = \frac{V_{\text{заг}}}{Q_{\text{заг}}}, \quad (3.6)$$

де $V_{\text{заг}}$ – площа тенісного корту, м^2 ;

$$V_{\text{од}} = \frac{365,45}{90,125} = 4,05 \text{ (м}^2\text{/люд-зм)};$$

5) трудомісткість влаштування 1 м² підлоги:

$$T_{\text{од}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{V_{\text{заг}}}, \quad (3.7)$$

$$T_{\text{од}} = \frac{90,125}{365,45} = 0,25 \text{ (люод-зм/м}^2\text{)};$$

6) вартість влаштування 1 м² підлоги:

$$C_{\text{од}} = \frac{3\Pi}{V_{\text{заг}}}, \quad (3.8)$$

$$C_{\text{од}} = \frac{9138}{365,45} = 25,0 \text{ (грн.)}.$$

3.3.1.11 Техніко-економічні показники календарного графіку

Визначаємо наступні техніко-економічні показники графіку:

1) середня кількість робітників:

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{T}, \quad (3.9)$$

$$N_{\text{ср}} = \frac{90,125}{40,5} = 3 \text{ (чол.)};$$

2) коефіцієнт нерівномірності руху робочих:

$$\alpha_1 = \frac{N_{\text{ср}}}{N_{\text{max}}}, \quad (3.10)$$

де N_{\max} – максимальна кількість працівників;

$$\alpha_1 = \frac{3}{4} = 0,75;$$

3) коефіцієнт нерівномірності потоку в часі:

$$\alpha_2 = \frac{T_{\text{ср}}}{T_{\text{заг}}}, \quad (3.11)$$

де $T_{\text{ср}}$ – тривалість робіт, коли працює робітників більше, ніж їх середня кількість;

$$\alpha_2 = \frac{13,5}{40,5} = 0,33;$$

4) коефіцієнт нерівномірності потоку за трудовитратами:

$$\alpha_3 = \frac{Q_{\text{зайв}}}{Q_{\text{заг}}}, \quad (3.12)$$

де $Q_{\text{зайв}}$ – зайві працевтрати на будівництво, люд-дн;

$Q_{\text{заг}}$ – загальні працевтрати на будівництво, люд-дн.

$$\alpha_3 = \frac{9,375}{90,125} = 0,3.$$

3.3.2 Технологічна карта на влаштування покрівлі з ізопласту використанням інфрачервоних випромінювачів використанням інфрачервоних випромінювачів

3.3.2.1 Характеристики об'єкту будівництва

Об'єкт будівництва – громадська будівля 4 поверхова, має розміри в осях: довжину – 91,45 м, ширину – 70 м.

Будівля розташовується серед існуючої забудови кварталу. Технологічна карта виконується на влаштування покрівлі. Дах житлової будівлі - плоский з напівпрохідним холодним горищем (висота 1,6 м). Водозлив – організований внутрішній. Несуча конструкція горищного перекриття – монолітна покрівля, по якій влаштовується утеплення шаром мінеральної вати.

Початок виконання робіт на майданчику – квітень.

3.3.2.2 Визначення номенклатури робіт

Процес влаштування покрівлі складається з таких робіт:

очищення та сушіння основи;

влаштування цементно-піщаної стяжки по монолітній плиті;

ґрунтування основи;

наклейка двошарового рулонного килима;

влаштування захисного шару з гравію;

вертикальне і горизонтальне транспортування матеріалів.

3.3.2.3 Визначення об'ємів робіт

Об'єми робіт підраховано на основі фрагменту генерального плану об'єкта проектування та площі спортивного майданчику (табл. 3.20).

Таблиця 3.20 – Відомість об’ємів робіт на влаштування покрівлі

Найменування	Од. вимір.	Обґрунтування	Кількість
1	2	3	4
Очищення та сушіння основи	100 м ²	Archicad 23	50,21
Влаштування цементно-піщаної стяжки по монолітній плиті	100 м ²	Archicad 23	50,21
Ґрунтування основи	100 м ²	Archicad 23	50,21
Наклейка двошарового рулонного килима	100 м ²	Archicad 23	50,21
Влаштування захисного шару з гравію	100 м ²	Archicad 23	50,21

Отже, об’єми робіт на влаштування покрівлі підраховано.

3.3.2.4 Вибір методів і технології виробництва робіт

Влаштування покрівлі слід виконувати з дотриманням вимог ДБНБ 2.6 – 14 – 95 “Конструкцій будинків і споруд. Покриття будинків і споруд”.

Відомі вогневий (газополум’яний), інфрачервоний і хімічний методи наплавлення рулонного матеріалу. До теперішнього часу використовується в основному вогневий метод, при якому до газових пальників подається природний зріджений газ з 50-літрових балонів. Цей метод має недоліки:

- якість покрівлі багато в чому залежить від кваліфікації і досвіду робітника, так як потік тепла погано піддається регулюванню;
- порівняно невелика продуктивність робіт;
- забруднення повітряного простору продуктами горіння;

- вибухонебезпечність технологічного обладнання;
- Брак роботи визначається явними і особливо прихованими дефектами (недогрів чи перегрівання наплавляемого матеріалу), які проявляються найчастіше після першої зимової експлуатації покрівлі.

В даний час розроблений і успішно застосований новий більш безпечний метод склеювання рулонних матеріалів. Для цього було створено спеціальне електричне обладнання (рис. 3.1), що використовує інфрачервоне (ІЧ) випромінювання. Перевагою ІЧ методу служить те, що випромінювання, проходячи в глибину матеріалу до 0,5-1 мм, плавно нагріває поверхню від вихідної температури матеріалу до необхідної, в межах 140-160 ° С. Зворотна сторона матеріалу нагрівається інфрачервоними променями полягає в тому, що для кожного матеріалу залежно від його властивостей підбирається випромінювач, що генерує переважно ті довжини хвиль в інфрачервоній частині спектра, які даним матеріалом максимально поглинаються і забезпечують мінімальний час нагріву даного виробу при його виготовленні. Згідно з розрахунками при використанні інфрачервоного випромінювання витрати електроенергії на розігрів матеріалів на основі бітумів в 2-3 рази менше, ніж при контактному способі. Процес виробництва робіт при використанні машини "Луч" полягає в наступному. Рулон розкочується й укладається на основу. Кінець рулону заправляється в покрівельну машину. При русі машина прикаточним валом прокатує і притискає покладений рулон до основи в момент їх оптимального нагріву ($t = 140-160 \text{ } ^\circ \text{C}$). Невеликий валик бітумного розплаву, що утворюється в процесі накопчення, заповнює і вирівнює всі нерівності поверхні і формує бітумний шов уздовж краю рулону. На машині працюють 2 людини – оператор і помічник.

Покрівельний матеріал – бітумно-полімерний наплавляемий рулонний гідроізоляційний матеріал ізопласт. До переваг даного матеріалу можна віднести:

- довговічність (дах з ізопласт служить близько 20 років)
- ізопласт повністю відповідає всім нормативним вимогам з проведення покрівельних робіт;
 - ізопласт витримує великі навантаження, не розтріскується і не ламається.
- теплостійкість ізопласт можна експлуатувати при температурі +130 градусів Цельсія. Мінеральна присипка робить матеріал несприйнятливим до вогню.
- ізопласт менш токсичний в порівнянні з руберойдом і йому подібними матеріалами, має стійкість до проростання і діяльності бактерій.

3.3.2.5 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Калькуляція працевитрат та заробітної плати виконана відповідно до останніх даних розцінок на будівельні матеріали, вироби, використання машин та механізмів станом на вересень 2020 р.

Підраховано окремі та загальні витрати на виконання кожної будівельної операції по влаштування покрівлі та заробітну плату, на основі підрахованих об'ємів робіт.

Калькуляція працевитрат та заробітної плати виконана у програмному комплексі АВК5, відповідно до діючих ресурсних кошторисних норм.

Розрахунки представлені у вигляді локального кошторису у табличній формі і наведені у додатку Г.

3.3.2.6 Вказівки до виконання робіт

Спочатку готують основу: стяжку очищають від пилу і ґрунтують праймером . Витрата ґрунтовки матеріалу 700-800 г на 1 м основи. Кінець рулону заправляють в машину «Луч», на рамі якої змонтовані інфрачервоний випромінювач і каток. Три нагрівальних елемента, звернені до притискового валика, закриті металевою кришкою. Потік променевої енергії, що

випускається випромінювачем, спрямований на місце контакту основи і полотна, що наклеюється. Потім вмикають інфрачервоні випромінювачі, машина прогрівається протягом 15-25 с, після чого починається підплавлення бітуму на нижній поверхні полотна, яке триває 1-3 с, після чого установку вручну просувають вздовж розкاتаного рулону. Прогріте полотнище притискають валиком до основи, яка нагрівається одночасно з полотном. Ступінь розігріву контролюється по ширині смужки бітуму, видавленого з-під рулону: смужка стікаючого бітуму повинна бути шириною близько 1 см. Завдяки швидкому поверхневому розігріву покривні шари розм'якшуються тільки на 0,5-0,8 мм, тобто розігрівається тільки мала частина в'язкої маси.

Нагрівання і плавлення покривного шару відбувається тільки з наплавленого боку, з іншого боку матеріал зберігається без змін. При зупинці руху посередині ухилу раму з нагрівальними елементами відвертають вгору, щоб уникнути перегріву матеріалу. Час накопчення 10-метрового рулону складає 3-10 хв (залежно від модифікації машини і пори року).

Карнизні ділянки покрівель, а також місця пропуску труб і вентиляційних шахт посилюють двома шарами полотна на ширину не менше 400 мм.

Додатковий шар в місцях примикань, а також у розжолобках виконують із заздалегідь підготовлених шматків полотнищ наплавленого ізопласту. На примиканнях до вертикальних поверхонь наклейку виконують знизу вгору.

Ґрунтовка поверхні повинна бути виконана суцільною, без пропусків і розривів. Ґрунтовка повинна мати міцне зчеплення з основою, на приставленому до неї тампоні не повинно залишатися слідів в'язучого.

Вирівнюючі стяжки слід влаштовувати захватками шириною 2-3 м по направляючих.

На влаштування кожного елемента ізоляції і покрівлі слід складати акт огляду прихованих робіт. Технічні вимоги до влаштування килиму гідроізоляції :

- при накладці полотнища укладають внапуск на 100 мм (70 мм по ширині полотнищ нижніх шарів покрівлі дахів з ухилом більше 1,5%);
- міцність зчеплення з основою і між собою покрівельного килима по суцільному мастичному клеєвому прошарку (емульсійний склад) - не менше 0,5 МПа.
- Допустима вологість основ: бетонних – 4 %, цементно-піщаних – 5 %.

Товщина шару бітумної мастики для влаштування захисного шару становить не більше 2 мм залежно від розміру фракцій гравію, який повинен бути довантажений в мастику на 2/3 своєї висоти.

При прийманні готової покрівлі необхідно перевіряти :

- Відповідність числа підсилювальних (додаткових) шарів в сполученнях (примиканнях) проекту;
- Конструкції примикань (стяжок та бетону) - повинні бути згладженими і рівними, не мати гострих кутів ;
- Відвід води по всій поверхні покрівлі по зовнішнім або внутрішнім водостокам - повний, без застою води.

Не допускаються :

- Перехресна накладка полотнищ ;

Наявність бульбашок, здуття, повітряних мішків, розривів, вм'ятин, проколів, губчастого будови, патьоків і напливів на поверхні покриття .

3.3.2.7 Технологічний розрахунок і графік виконання робіт

Технологічний розрахунок і графік виконання робіт виконано згідно калькуляції парцевитрат та в послідовності виконання робіт технологічного процесу.

Технологічний розрахунок і графік виробництва робіт зображено на листі 12 графічної частини.

3.3.2.8 Матеріально-технічні ресурси

Потреба в машинах, обладнанні, інструментах, інвентарі і пристроях занесена в табл. 3.21 та 3.22

Таблиця 3.21 – Технічна характеристика машини «Луч -5У-01»

Параметри	Тип
	5У-01
Потужність, кВт	30
Напруга в мережі, В	220/380
Напруга в ланцюзі управління, В	36
Витрата електроенергії на м ² одношарової покрівлі, кВт-год до	0,2
Швидкість наклейки, м / хв	2,0
Габарити в транспортному положенні, м	1,3 x0, 45x0, 25
Маса машини з кабелем, кг	40

Таблиця 3.22 – Матеріально-технічні ресурси

Найменування	Марка, ГОСТ	Кількість	Технічна характеристика
Кран	КС-4361	1	-
Контейнер для підйому ізопласта	-	1	Вантажопід'ємність 500 кг, маса 30 кг
Компресор для видалення пилу та сміття з основи покрівлі	СО-2	1	Продуктивність 28-30 м ² /ч, маса 140 кг
Установка для подачі цементного	СО-51	1	Продуктивність

розчину			3-4,5 м ³ /ч
Напівтертка для вирівнювання цементно-піщаного розчину в кутах	-	1	-

Продовження табл. 3.22

Рейка-правило для вирівнювання цементно-піщаного розчину	-	1	-
Лопата	-	2	-
Нівелір	-	1	-
Рівень будівельний	-	1	-
Кельма штукатурна	-	1	-
Маска для захисту обличчя та очей	-	2	-
Окуляри захисні	-	2	-
Щітка для нанесення мастики	-	2	-
Бачок місткістю 15 л для мастики	-	2	-
Відро	-	2	-
Мітла	-	1	-
Сокира теслярська	-	1	-

3.3.2.9 Вимоги до якості і приймання робіт

Приймання робіт по влаштуванні покрівлі повинне супроводжуватися ретельним оглядом її поверхні, особливо біля воронок, водовідвідних лотків, в розжолобках і в місцях примикань до виступаючих конструкцій над дахом.

Виконана рулонна покрівля повинна задовольняти наступним вимогам:

- мати задані ухили ;
- не мати місцевих зворотних ухилів, де може затримуватися вода;
- покрівельний килим повинен бути надійно приклеєний до основи, не розшаровуватися і не мати міхурів, западин ;
- смуги рулонних матеріалів, що перекривають температурно-усадочні і деформаційні шви (горизонтальні та похилі) повинні бути рівними, не мати зморшок, повністю перекривати шов або примикання ;

- точкова приклеїтка смуги повинна виключати можливість зсування смуги в бік;
- сухі вертикальні деформаційні шви повинні бути розчищені;
- фігурні і плоскі металеві, гумові або пластмасові компенсатори повинні щільно прилягати до основних шарів ізоляції ;
- верх чаші водозбірної воронки внутрішніх водостоків не повинен виступати над поверхнею ізолюваної основи.

Полотно ізопласту не повинно мати тріщин, дір, розривів, складок. На крайках полотна не допускається більше 2-х надривів довжиною 15-30 мм. Надриви до 15 мм не нормуються.

Перевірка відповідності виконання покрівельних робіт з рулонних наплавляються матеріалів вимогам проекту, нормативних документів і стандартів повинна здійснюватися інструментально (вимірювання, випробування) і візуально, залежно від контрольованих параметрів.

3.3.2.10 Вказівки до техніки безпеки

1. Роботи по наклейці рулонних матеріалів наплавляємим способом із застосуванням інфрачервоного методу проводяться тільки при використанні засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Для захисту тіла повинні бути використані брезентові комбінезони (ГОСТ 27653-88); для захисту ніг - черевики шкіряні (ГОСТ 28507-90), для захисту рук - брезентові рукавиці (ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ); для захисту органів дихання - респіратори РУ-60 (ГОСТ 17269-71). Робочий та домашній одяг повинна зберігатися в окремих шафах;
2. Допуск робочих до виконання робіт по наклейці рулонних матеріалів дозволяється після огляду виконробом чи майстром спільно з бригадиром підстави і парапету;

3. Перед початком роботи необхідно перевірити справний стан захисного заземлення;
4. Виконання робіт з улаштування покрівель одночасно з іншими будівельно-монтажними роботами на покрівлях, пов'язаними із застосуванням відкритого вогню (зварювання тощо), не допускається;
5. Після закінчення покрівельних робіт всі залишки бітуму, обрізків рулонних матеріалів повинні бути ретельно упаковані, покладені в ємності, контейнери та спущені з покрівлі за допомогою механізованих засобів (кришевіє крани, підйомники, лебідки і т.д.), потім вивезені у спеціально відведені зони.

3.3.2.11 Техніко-економічні показники технологічної карти

Загальна тривалість робіт становить 9,5 днів.

Загальна трудомісткість виконання комплексу робіт:

$$Q_{заг}^{\phi} = 80,26(\text{люд} - \text{зм})$$

$$Q_{заг}^{\eta} = 77(\text{люд} - \text{зм})$$

Питомі працевитрати:

$$T_{од} = \frac{Q_{заг}}{V} = \frac{80,26}{837} = 0,1\left(\frac{\text{люд} - \text{зм}}{\text{м}^3}\right),$$

де $V = (\text{м}^2)$ - площа покрівлі.

Виробіток на одного робітника за зміну :

$$B = \frac{V}{Q_{заг}} = \frac{837}{80,26} = 10,43\left(\frac{\text{м}^3}{\text{люд} - \text{зм}}\right).$$

3.3.2.12 Техніко-економічні показники календарного графіку

Визначаємо наступні техніко-економічні показники графіку:

3) середня кількість робітників:

$$N_{cp} = \frac{Q_{заг}}{T}, \quad (3.13)$$

$$N_{cp} = \frac{77}{9,5} = 8 \text{ (чол.)};$$

4) коефіцієнт нерівномірності руху робочих:

$$\alpha_1 = \frac{N_{cp}}{N_{max}}, \quad (3.14)$$

де N_{max} – максимальна кількість працівників;

$$\alpha_1 = \frac{8}{10} = 0,8;$$

3) коефіцієнт нерівномірності розподілення працевитрат:

$$\alpha_2 = \frac{Q_{зайв}}{Q_{заг}}, \quad (3.15)$$

де $Q_{зайв}$ – зайві працевтрати на будівництво, люд-дн;

$Q_{заг}$ – загальні працевтрати на будівництво, люд-дн.

$$\alpha_2 = \frac{26}{77} = 0,39$$

4) коефіцієнт нерівномірності розподілення робочих в часі:

$$\alpha_3 = \frac{T_{cp}}{T_{заг}}, \quad (3.16)$$

де T_{cp} – тривалість робіт, коли працює робітників більше, ніж їх середня кількість;

$$\alpha_3 = \frac{6}{9,5} = 0,63;$$

3.4 Економіка будівництва

3.4.1 Загальні відомості

Сучасна ринкова економіка – це змішана економіка, у якій виробництво розвивається під впливом власних ринкових сил, що спрямовують підприємницьку активність виробників, а держава регулює цей процес, встановлюючи правову структуру бізнесу і контролюючи її дотримання, здійснює різні соціальні та політичні програми. Надто складним організмом, який володіє різними механізмами внутрішнього (ринкового) і зовнішнього (державного) регулювання, є сучасна ринкова (змішана) економіка. Вона, як наука, вивчає теоретичні основи та практичні форми функціонування ринкових структур, а також механізми взаємодії суб'єктів економічної діяльності суспільства. Локальний кошторис – це первинний кошторисний документ, в якому визначається вартість окремих будівельних робіт.

Локальні кошториси складаються в поточних цінах за допомогою :

- ресурсних елементних кошторисних норм (РЕКН);
- вказівки по застосуванню РЕКН;
- поточні ціни на матеріали;
- на машино-години;
- на людино-години;
- правила визначення загальних виробничих витрат;

В разі відсутності витрат на трудові та машинні ресурси деяких конструкцій і робіт складаються індивідуальні РЕКН. Відомість ресурсів – це дані про трудовитрати, середній розряд робіт, нормативна потреба матеріальних ресурсів, одиниці вимірювання вартість одиничного вимірювання цих ресурсів.

3.4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту

Таблиця 3.23 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця	Дипломний проект
-----------------	---------	------------------

	виміру	Розрахунок	Показник
Об'єм будівлі	м ³		148800
Загальна площа	м ²		21 100
Корисна площа	м ²		19 800
Планувальний коефіцієнт, K1		S_k / S_z	0,94

Продовження табл. 3.23

Об'ємний коефіцієнт - відношення будівельного об'єму до робочої площі, K2		V / S_z	7,05
Кошторисна вартість			
а) будівництва	тис.грн.	Зв.кошт р.	79808,252
б) об'єкта	тис.грн.	Об'єк. кошт.	60614,733
в) БМР (СБМР)	тис.грн.	Лок.кошт	60614,733
Кошторисна вартість загально будівельних робіт на 1 м3 будівлі	грн.	СБМР / V	407,36
Витрати праці	тис. люд- год	T	154,32701
Середньо змінний виробіток на одного робітника	грн./ люд- год	$C_{БМР} / T$	392,768
Витрати праці на 1 м ³ будівлі	люд-год/ м ³	T / V	1,03
Прибуток буд. організації	тис. грн.		1215,541

Локальний кошторис на загально-будівельні роботи по будівництву спортивного комплексу див. Додаток Д, Е, Є.

Висновки по розділу 3

В даному розділі роботи на основі вихідних даних – завдання на магістерську кваліфікаційну роботу, території, умов будівництва запроектовано будівлю школи. Школа розміщена в мікрорайоні Слов'янка. Архітектурно-планувальне рішення навчального закладу виконане відповідно до нормативних вимог, а також до потреб молодого покоління.

Школа має цікаву геометричну будову в плані та укомплектоване відповідне загальноосвітнім закладам просторове планування.

Школа забезпечена інженерним обладнанням та протипожежним обладнанням. На території школи розташовані фізкультурно-спортивна, навчально-дослідна та господарська зони. Крім того є майданчик для проведення урочистих подій.

Школа розташована у престижному з екологічної точки зору мікрорайоні. Поряд із нею немає шкідливих підприємств, складів тощо. Територія забезпечена зеленими насадженнями на 54 %, що більш ніж достатньо.

Також ми перевірили шумовий та інсоляційний режими території. Вони є задовільними та забезпечують комфортне навчання та перебування учнів, викладачів та працівників на території школи.

В даному розділі магістерської кваліфікаційної роботи нами були розроблені технологічні карти на влаштування покрівлі та будівництво тенісного корту.

Технологічні карти містять характеристики планування технологічного виробництва, засоби виробництва та робочої сили, необхідної для їх виконання, а також розміри матеріальних витрат.

Були складені кошториси на виконання робіт та підраховано техніко-економічні показники технологічних карт та календарних графіків.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці

Охорона праці має велике значення у будь-якій трудовій та виробничій діяльності і включає в себе вивчення факторів виробничого середовища, організаційно-технічних і санітарно-гігієнічних умов, у яких здійснюється трудова діяльність людини, а також системи правових заходів щодо виконання правил техніки безпеки та виробничої санітарії.

Будівництво – особлива галузь господарської діяльності, що вимагає спеціального підходу до вирішення питань охорони праці, так як характеризується підвищеною небезпекою виконуваних робіт. В процесі будівництва працівникам доводиться зіштовхуватися з великою кількістю небезпечних і несприятливих факторів. Це може бути робота на висоті, на відкритому повітрі, у тому числі при несприятливих погодних умовах, робота зі шкідливими і небезпечними речовинами, в тому числі горючими і вибухонебезпечними матеріалами, фізично напружена робота, пов'язана з підйомом важких речей і великою кількістю переміщень. Сюди ж можна додати необхідність застосування в процесі будівництва великої кількості різноманітного обладнання, пневмо- і електроінструменту, спеціалізованого автотранспорту і інших агрегатів. Підвищена небезпека будівельних робіт веде до того, що будь-яке, навіть незначне, порушення норм безпеки може стати причиною важких травм і загибелі людей [47].

У зв'язку з цим дуже важливе практичне забезпечення охорони праці в будівництві: обов'язкове проведення інструктажу, повне забезпечення працюючих засобами індивідуального та колективного захисту, недопущення до роботи осіб без наряду-допуску або які не пройшли необхідну підготовку та інструктаж, призначення відповідальних осіб за безпечне проведення робіт, виконання інших необхідних правил безпеки.

В даному підрозділі дипломного проекту ми розглядатимемо охорону праці при виконанні робіт, на які були розроблені технологічні карти в розділі "Технологія будівельного виробництва" при проектуванні школи у м. Вінниця. Особливу увагу приділятимемо технічним рішенням з гігієни праці та виробничої санітарії та безпечного виконання робіт при влаштуванні плоскої покрівлі школи та тенісного корту на її території.

4.1.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання робіт

4.1.1.1 Безпека щодо організації робочих місць

Складовим елементом організації праці є організація робочих місць з метою створення на кожному з них необхідних умов для високопродуктивної і високоякісної праці за якомога менших фізичних зусиль і мінімального нервового напруження працівника.

Конструкція робочого місця, його розміри та взаємне розташування його елементів повинні відповідати антропометричним, фізіологічним та психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру роботи.

Оснащення робочого місця складається із сукупності засобів праці, необхідних для виконання конкретних трудових функцій, тобто основного технологічного і допоміжного обладнання; організаційного оснащення (оргтехніка, засоби зв'язку і сигналізації, робочі меблі, тара тощо); технологічного оснащення (робочі та вимірювальні інструменти, запасні частини тощо); робочої документації; засобів комунікації для подачі на робоче місце енергії, інформації, матеріалів, сировини та ін.

Організація робочого місця передбачає:

- правильне розміщення робочого місця у виробничому приміщенні;
- вибір ергономічно обґрунтованого робочого положення, виробничих меблів з урахуванням антропометричних характеристик людини;
- раціональне компонування обладнання на робочих місцях;

- урахування характеру та особливостей трудової діяльності.

Загальні принципи організації робочого місця:

- на робочому місці не повинно бути нічого зайвого. Усі необхідні для роботи предмети мають бути поряд із працівником, але не заважати йому;

- найбільш вживані предмети розташовуються ближче, ніж ті предмети, якими користуються рідше;

- предмети, які беруть лівою рукою, повинні бути зліва, а ті предмети, які беруть правою рукою – справа;

- якщо використовують обидві руки, то місце розташування пристосувань вибирається з урахуванням зручності захоплення його двома руками;

- організація робочого місця повинна забезпечувати необхідну оглядовість.

4.1.1.2 Безпечність технологічного обладнання та процесу

При виборі принципу дії машини необхідно враховувати всі потенційно можливі небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Вибираючи конструктивну схему обладнання, необхідно всі рухомі частини обладнання розташовувати в корпусах, станинах, котрі повинні бути компактними, мати якомога менше гострих країв, граней, частин, котрі виступають.

Застосування в конструкціях машин засобів механізації та автоматизації дозволяє суттєво знизити травматизм. Дистанційне керування дозволяє здійснювати контроль та регулювання його роботи з ділянок, досить віддалених від небезпечної зони.

Вимоги безпеки містяться в технічній документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання виробничого обладнання.

Загальні вимоги до виробничих процесів регламентуються нормами [53]. Вони передбачають:

- усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, котрі справляють небезпечну дію;

- заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, та операціями, при виконанні котрих ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;

- комплексну механізацію та автоматизацію виробництва,

- герметизацію обладнання,

- застосування засобів колективного захисту працівників;

- раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкості праці;

- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;

- запровадження систем керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;

- своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

- забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації та раціональності планування цехів, дільниць, від рівня облаштованості робочих місць, виконання вимог безпеки до виробничих приміщень, зберігання, транспортування, складання вихідних матеріалів, заготовок та готової продукції, а також від видалення відходів, їхньої утилізації, від дотримання вимог безпеки, що ставляться до виробничого персоналу [54].

Інші вимоги до безпечної організації робочого місця наведені в розділі "Технологія будівельного виробництва" даного дипломного проекту.

4.1.1.3 Електробезпека

В приміщенні школи влаштовано трифазну чотирипровідну електричну мережу напругою 380 В. Категорія умов із небезпеки електротравматизму – без підвищеної небезпеки, так як немає ніяких агресивних факторів середовища, нормальна вологість повітря та температура.

Існують такі рішення щодо запобігання електротравмам:

- технічні рішення щодо запобігання електротравмам від контакту з нормально струмоведучими елементами електроустаткування;
- технічні рішення щодо запобігання електротравмам при переході напруги на нормально неструмоведучі елементи електроустаткування;
- електрозахисті засоби.

В проєкті передбачено такі вирішення першої групи: ізоляція нормально струмоведучих елементів електроустаткування, забезпечення недоступності неізольованих струмоведучих елементів, використання захисних блокувань в електричних апаратах і устаткуванні, використання засобів орієнтації в електроустаткуванні, підведення кабелів до споживачів у трубах, розведення електромережі в приміщеннях у каналах стін, стелі.

Рішенням другої групи є захисне занулення та вимкнення електромережі.

Ізолювальні електрозахисні засоби призначені для ізоляції людини від частин електрообладнання, котрі знаходяться під напругою, а також від землі. До них відносяться: ізолювальні та вимірювальні штанги, штанги для накладання тимчасових переносних заземлень; ізолювальні та електровимірювальні кліщі; покажчики напруги; ізольовані ручки монтерського інструменту; діелектричні рукавиці, боти та калоші; гумові килимки, доріжки, підставки; ізолювальні ковпаки та накладки; ізолювальні драбини.

Ізолювальні електрозахисні засоби поділяються на основні та допоміжні. Основними називають такі ізолювальні електрозахисні засоби, ізоляція котрих

надійно витримує робочу напругу електроустановки і за допомогою котрих дозволяється доторкнутись до струмоведучих частин, котрі знаходяться під напругою. Додатковими називають такі ізолювальні електрозахисні засоби, котрі самі не можуть забезпечити безпеку персоналу при даній напрузі електроустановки і є додатковим захисним заходом до основних ізолювальних електрозахисних засобів.

Огороджувальні електрозахисні засоби призначені для тимчасового огороження струмоведучих частин обладнання. До них відносяться переносні огороження (ширми, бар'єри, щити, клітки), а також тимчасові переносні заземлення. Умовно до них відносять і переносні попереджувальні плакати.

4.1.1.4 Розрахунок природного освітлення в приміщенні

Відповідно до [50] природне освітлення нормується коефіцієнтом природного освітлення (КПО) або e . Розраховуємо нормоване КПО для одного з класних приміщень в школі, розміри якого в плані 6,9 м і 10,15 м, а висота 4,8 м. Нормоване КПО розраховується за формулою:

$$100 \frac{S_B}{S_n} = \frac{e_n K_3 \eta_B}{\tau_o r_l} K_{\text{буд}}, \quad (4.1)$$

де S_B – площа світлових прорізів (в світлі) при боковому освітленні;

S_n – площа підлоги приміщення;

e_n – нормоване значення КПО;

K_3 – коефіцієнт запасу [50, табл. 3];

η_B – світлова характеристика вікон [50, табл. Л.1];

r_l – коефіцієнт, який враховує підвищення КПО при боковому освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщення та підстилаючого шару, прилеглого до будинку [50, табл. Л.5];

τ_o – загальний коефіцієнт світлопроникнення, який визначається за формулою:

$$\tau_o = \tau_1\tau_2\tau_3\tau_4\tau_5, \quad (4.2)$$

де τ_1 – коефіцієнт світлопропускання матеріалу, який визначається за таблицею Л.3;

τ_2 – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамах світлопрорізу [50, табл. Л.3];

τ_3 – коефіцієнт, який враховує втрати в несучих конструкціях, при боковому освітленні $\tau_3 = 1$;

τ_4 – коефіцієнт, який враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях [50, табл. Л.4];

τ_5 – коефіцієнт, який враховує втрати світла в захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями, який приймається рівним 0,9;

$K_{б\text{уд}}$ – коефіцієнт, який враховує затінювання вікон протилежними будинками [50, табл. Л.2].

Отже, нормоване значення КПО складає:

$$100 \frac{15,84}{70,035} = \frac{e_n \cdot 1,05 \cdot 15}{0,612 \cdot 1,225} \cdot 1 \Rightarrow 22,617 = 21e_n \Rightarrow e_n = 1,1\% .$$

Знаходимо розрахункове значення КПО для обраного приміщення за формулою:

$$e_p = (\varepsilon_6 q + \varepsilon_{б\text{уд}} R) r_1 \frac{\tau_o}{K_3}, \quad (4.3)$$

де ε_6 – геометричний КПО в розрахунковій точці при боковому освітленні, який враховує пряме світло неба [50, рис. Л.1 і Л.2];

q – коефіцієнт, який враховує нерівномірну яскравість хмарного неба МКО [50, табл. Л.10];

$\varepsilon_{\text{буд}}$ – геометричний КПО в розрахунковій точці при боковому освітленні, який враховує світло, відбите від протилежних будинків [50, рис. Л.1 і Л.2];

R – коефіцієнт, який враховує відносну яскравість протилежного будинку [50, табл. Л.11].

Отже, розрахункове значення КПО складає:

$$e_p = (5,0 \cdot 1,04 + 4,5 \cdot 0,20) 1,225 \cdot \frac{0,612}{1,05} = 4,4\% .$$

Отже, нормоване значення КПО менше за розрахункове, тобто освітлення приміщення забезпечене і достатнє для виконання робіт відповідно до технологічних карт.

4.1.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

Для нормальної життєдіяльності робітників в умовах виробництва при влаштуванні підлог та тенісного корту необхідно створити санітарні умови, які б дали змогу їм плідно працювати, не перевтомлюючись та зберігаючи своє здоров'я. Для цього потрібно, щоб енергетичні витрати при праці компенсувалися відпочинком та умовами навколишнього середовища.

Ці умови створюються забезпеченням працюючого: зручним робочим місцем; чистим повітрям, необхідним для нормальної життєдіяльності; захистом від дії шкідливих речовин та випромінювань, що можуть потрапити в робочу зону; нормованою освітленістю; захистом від шуму та вібрацій; засобами безпеки при роботі з травмонебезпечним обладнанням; робочим одягом та різними засобами індивідуального захисту (за необхідності); побутовими приміщеннями та спеціальними службами, що призначені

створювати безпечні та нормальні санітарні умови праці; медичним обслуговуванням та санітарно-профілактичними заходами, що призначені для збереження здоров'я [48].

4.1.2.1 Мікроклімат та склад повітря робочої зони

Параметри мікроклімату та повітря мають велике значення при влаштуванні покрівлі. Так як роботи виконуються у закритому приміщенні, необхідно забезпечити умови для комфортної роботи працівників. Параметри мікроклімату нормуються відповідно до санітарних норм [49].

Роботи по влаштуванню покрівлі виконують в теплий період. Вони відносяться до середньої важкості, категорія важкості – Пб [49]. Це роботи пов'язані з ходінням і переміщенням вантажів масою до 10 кг. Енерговитрати при цьому складають від 201 до 250 кКал/год.

Крім того варто зазначити, що роботи по влаштування паркетних підлог відносяться до непостійних робіт. Так як укладання паркету потребує постійного переміщення як в межах кімнати, так і в інші приміщення, де укладається аналогічна підлога. Визначаємо оптимальні та допустимі характеристики мікроклімату [49]. Дані заносимо до табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Характеристики мікроклімату робочої зони

Характеристики	Оптимальні	Допустимі
Температура, °С	18-20	13-28
Відносна вологість повітря, %	40-60	≤75 (для 24 °С і нижче)
Швидкість руху повітря, м/с	≤0,4	0,2-0,6

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями в мг/м³. В умовах, що розглядаються в проекті можливими забруднювачами повітря можуть бути лаки, якими

покривають підлоги. Вони викликають різкі неприємні запахи та запаморочення.

Забезпечення оптимальних параметрів приміщень є недоцільним, так як місце роботи не є постійним і працівники переміщуються по об'єкту.

Також виконуються роботи на відкритому повітрі. Вони відносяться до важких, категорія важкості – III [49], так як пов'язані з постійним переміщенням, пересуванням і перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів і які вимагають значних фізичних зусиль. При цьому енерговитрати складають >250 кКал/год.

Оптимальна температура зовнішнього середовища для комфортної роботи складає 10 °С вище нуля для теплого періоду року. Дійсна температура на будівельному майданчику коливається в межах 18-25 °С вище нуля. Можна виконувати при температурі до 30 °С, але при цьому необхідно робити перерви, які складають не менше 10 % робочого часу на кожні 2 градуси перевищення.

4.1.2.2 Виробниче освітлення

В приміщенні школи передбачається природне та штучне освітлення. Відповідно до [50] природне освітлення нормується коефіцієнтом природного освітлення (КПО). Таке освітлення передбачається одностороннє бокове і нормується в точці, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні на відстані 1 м від стіни.

Для штучного освітлення нормується величина освітленості E в люксах.

Роботи, що виконуються відносяться до робіт середньої точності, так як потребують обстеження пошкоджень паркету перед укладанням (наявність тріщин, нерівностей), а розміри об'єкту розрізнення складають 0,5-1,0 мм. Характеристики освітлення в приміщенні наведені в табл. 4.2.

Тип джерела освітлення – лампи розжарювання, які характеризуються простотою конструкції та виготовлення, відносно низькою вартістю, зручністю експлуатації, широким діапазоном напруг та потужностей.

Таблиця 4.2 – Характеристики освітлення робочої зони

Хар-ка зорової роботи	Еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Показники	
				Штучне освітлення, лк	Природне освітлення, %
1	2	3	4	5	6
Середньої точності	Більше 0,5 до 1,0 включно	IV	в	200	1,5

Для забезпечення нормативних значень виробничого освітлення передбачено: відповідну орієнтацію приміщень до сторін світу та забезпечення лампами розжарювання відповідної потужності в необхідних кількостях.

4.1.2.3 Виробничі віброакустичні коливання

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: інфразвук, шум, вібрація, ультразвук. Джерелами таких коливань є машини та механізми, які використовуються під час будівельно-монтажних робіт.

Характеристики віброакустичних коливань відповідно до норм [51] наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Характеристики віброакустичних коливань робочої зони

Еквівалентний рівень звуку, дБ	Рівень ультразвукового тиску, дБ	Рівень інфразвукового тиску, дБ	Категорія вібрації
1	2	3	4
80	110	105	Транспортно-технологічна

Відповідно до технологічних паспортів інструментів, що використовуються в роботі, значення їх шуму складає в межах 70-90 дБ. Що є оптимальним і не створює дискомфорту при виконанні трудових обов'язків.

Для зниження дії віброакустичних коливань на працюючих проектом передбачено:

- боротьба з інфразвуком шляхом послаблення інфразвуку у його джерелі, усунення причин його виникнення, поглинання інфразвуку, встановлення глушників, використання засобів індивідуального захисту;

- боротьба з ультразвуком – локалізація дії ультразвуку конструктивними та планувальними рішеннями, організаційно-профілактичні заходи, засоби індивідуального захисту;

- боротьба з шумом – вібродемпферування, віброізоляція, використання засобів індивідуального захисту.

Виробничі випромінювання.

Джерелами виробничого випромінювання є машини та механізми, що використовуються при виконанні будівельно-монтажних робіт, а також будівельні матеріали (переважно щебінь, пісок тощо). Характеристики виробничих випромінювань при виконанні робіт наведені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Характеристики виробничих випромінювань робочої зони

Ефективна доза іонізуючого випромінювання, мЗв/рік [52]	Еквівалентна доза іонізуючого випромінювання, мЗв/рік [52]	Гранично допустимий рівень електромагнітних полів, В/м	Допустима тривалість безперервного інфрачервоного опромінення, хв. [49]	Допустима інтенсивність безперервного ультрафіолетового опромінення, Вт/м ² [49]
1	2	3	4	5
2	15-50	15	20	1

Технічні рішення щодо попередження шкідливого впливу випромінювання на працюючих: постачання на будівельний майданчик лише перевірених радіоактивно безпечних матеріалів, зниження інтенсивності випромінювання і зміна його спектрального складу, екранування, встановлення раціональних режимів роботи устаткування і обслуговуючого персоналу, застосування засобів сигналізації і блокування, застосування дистанційного управління, застосування засобів індивідуального захисту, медичний огляд працівників.

4.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

4.2.1 Визначення коефіцієнта протирадіаційного захисту підвального приміщення школи

Оскільки приміщення розташоване в підвалі, коефіцієнт протирадіаційного захисту K_3 , визначається за формулою:

$$K_3 = \frac{0,65 \cdot K_{ст} \cdot K_1}{(1 - K_{ш}) \cdot (K_0 \cdot K_{ст} + 1) \cdot K_M}, \quad (4.4)$$

де $K_{ст}$ – кратність послаблення стінами первинного випромінювання в залежності від сумарної маси огорожувальних конструкцій [55];

$K_{ш}$ – коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювань по ширині будівлі [55].

Загальне випромінювання через будь-яку стіну приміщення пропорційне плоскому куту, створеному прямими, які сполучають розрахункову точку з крайніми точками стіни.

План частини підвалу з розрахунковим приміщенням зображено в додатку Е.

Вихідні дані:

1. Зовнішні стіни будинку монолітні залізобетонні, товщиною 200 мм, маса 1 м² стіни 500 кг.

2. Внутрішні стіни та перегородки монолітні залізобетонні, товщиною 200 см, маса 1 м² перегородок 500 кг.

3. Міжповерхові перекриття – монолітні залізобетонні товщиною 220 мм.

4. Площа дверних прорізів по осі 4 складає 3,78 м², по осі Н – 1,89 м².

5. Висота приміщення – 2,4 м.

6. Ширина зараженої ділянки біля будинку – 40 м.

7. Плоскі кути:

1) кут $\alpha_1 = 79^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна внутрішня по осі 4 площею 18,645 м² з прорізом 3,78 м²;

- стіна внутрішня по осі 2 площею 18,645 м² без прорізів;

- стіна зовнішня по осі 1 площею 18,645 м² без прорізів;

2) кут $\alpha_2 = 101^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна внутрішня по осі С площею 22,77 м² без прорізів;

- стіна внутрішня по осі F площею 22,77 м² без прорізів;

- стіна внутрішня по осі Н площею 22,77 м² з прорізом площею 1,89 м²;

- стіна зовнішня по осі I площею 22,77 м² без прорізів;

3) кут $\alpha_3 = 79^\circ$. Проти кута розташована:

- стіна зовнішня по осі 5 площею 18,645 м² без прорізів;

4) кут $\alpha_4 = 101^\circ$. Проти кута розташована:

- стіна зовнішня по осі В площею 22,77 м² без прорізів.

Розв'язання:

1. Визначаємо приведену масу стін і перегородок, розташованих проти кутів.

Кут α_1 . Маса 1 м² внутрішньої стіни по осі 4 $G_{пр} = 500$ кг.

Приведена маса внутрішньої стіни по осі 4:

$$\alpha_{ст}^4 = 3,78/18,645 = 0,20, G_{пр}^4 = 500 \cdot (1 - 0,20) = 400 \text{ кг/м}^2.$$

Приведена маса внутрішньої стіни по осі 2:

$$G_{\text{пр}}^2 = 500 \text{ кг/м}^2.$$

Приведена маса зовнішньої стіни по осі 1:

$$G_{\text{пр}}^1 = 500 \text{ кг/м}^2.$$

Сумарна маса 1 м^2 стін проти плоского кута α_1 :

$$G_{\text{пр}1} = 400 + 500 + 500 = 1400 \text{ кг/м}^2.$$

Кут α_2 . Приведена маса внутрішньої стіни по осі С:

$$G_{\text{пр}}^C = 500 \text{ кг/м}^2.$$

Приведена маса внутрішньої стіни по осі F:

$$G_{\text{пр}}^F = 500 \text{ кг/м}^2.$$

Приведена маса внутрішньої стіни по осі H:

$$\alpha_{\text{ст}}^H = 1,89/22,77 = 0,08, G_{\text{пр}}^H = 500 \cdot (1 - 0,08) = 460 \text{ кг/м}^2.$$

Приведена маса зовнішньої стіни по осі I:

$$G_{\text{пр}}^I = 500 \text{ кг/м}^2.$$

Сумарна маса 1 м^2 стін проти плоского кута α_2 :

$$G_{\text{пр}2} = 500 + 500 + 460 + 500 = 1960 \text{ кг/м}^2.$$

Кут α_3 . Приведена маса внутрішньої стіни по осі 5:

$$G_{\text{пр}}^5 = 500 \text{ кг/м}^2.$$

Кут α_4 . Приведена маса внутрішньої стіни по осі В:

$$G_{\text{пр}}^B = 500 \text{ кг/м}^2.$$

Загальні приведені маси становлять: $G_{\text{пр}1} = 1400 \text{ кг/м}^2$, $G_{\text{пр}2} = 1960 \text{ кг/м}^2$, $G_{\text{пр}3} = 500 \text{ кг/м}^2$, $G_{\text{пр}4} = 500 \text{ кг/м}^2$.

Перший та другий плоскі кути, проти яких розташовані стіни сумарною масою більше 1000 кг/м^2 , при визначенні коефіцієнта K_1 виключаються, тобто K_1 буде визначатися для α_3 і α_4 .

За сумарною масою, яка для обох кутів однакова і складає 500 кг/м^2 , за допомогою табл. 4.8 додатка 4 [55], визначаємо $K_{\text{ст}} = 32$.

Визначаємо коефіцієнт K_1 , який враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами:

$$K_1 = 360 / 36 + \Sigma \alpha_i, \quad (4.5)$$

$$K_1 = 360 / 36 + 180 = 1,67.$$

По ширині будинку 37,15 м за допомогою табл. 4.9 додатка 4 [55] для висоти приміщення 2,4 м визначаємо $K_{ш} = 0,452$.

Визначаємо коефіцієнт K_0 , який враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в них віконних і дверних прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання.

Коефіцієнт K_0 знаходиться за формулами:

$$K_0 = 0,15 \cdot \alpha, \quad (4.6)$$

$$\alpha = S_{\text{прорізів}} / S_{\text{підлоги}},$$

$$\alpha = 3,78 / 36,74 = 0,103; K_0 = 0,15 \cdot 0,103 = 0,015.$$

По ширині зараженої ділянки 40 м з табл. 4.10 додатку 4 [55] визначаємо K_m – коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будинку від екранувальної дії сусідніх забудов ($K_m = 0,8$).

Коефіцієнт протирадіаційного захисту складає:

$$K_3 = \frac{0,65 \cdot 32 \cdot 1,67}{(1 - 0,452) \cdot (0,015 \cdot 32 + 1) \cdot 0,8} = 53,54.$$

Для підвальних приміщень, які використовуються як протирадіаційні укриття, коефіцієнт радіаційного захисту повинен бути більший 50. Після проведених розрахунків ми можемо зробити висновок, що підвальне приміщення школи цілком задовольняє вимогам протирадіаційного укриття та може використовуватись як сховище від радіоактивних викидів та забруднень для учнів, вчителів та персоналу школи.

4.2.2 Основні вимоги пожежної безпеки

Пожежна безпека в школі регламентується Правилами пожежної безпеки в Україні та іншими нормами. В школі діє інструкція з охорони праці про заходи пожежної безпеки, в якій обумовлені вимоги пожежної безпеки, обов'язки та дії працівників у разі виникнення пожежі. Відповідно до норм школа відноситься до III ступеня вогнестійкості [13]. Будинки даного ступеня з несучими та огорожувальними конструкціями з природних матеріалів або штучного каменю, бетону або залізобетону.

Відповідно до інструкції весь персонал навчального закладу під час прийняття на роботу і за місцем праці повинен проходити протипожежний інструктаж і перевірку знань з питань пожежної безпеки не рідше одного разу на рік за затвердженою програмою.

У навчальних класах і кабінетах слід розміщати лише необхідні для забезпечення навчально-виховного процесу обладнання та матеріали.

Після закінчення занять усі пожежовибухонебезпечні речовини та матеріали слід прибирати з навчальних класів, кабінетів, майстерень у спеціально виділені та обладнані приміщення.

Двері горища, електрощитової, підвалу слід утримувати замкненими. На дверях указувати місце зберігання ключів.

Експлуатувати електромережі, електроприлади та іншу електроапаратуру допускається тільки у технічно справному стані, враховуючи рекомендації підприємств-виробників.

Евакуаційні шляхи та виходи повинні завжди утримуватися вільними, нічим не зашарашеними.

Усі працівники навчального закладу зобов'язані вміти користуватися вогнегасниками, іншими первинними засобами пожежогасіння, знати місця їх розташування.

Після закінчення занять у класах, майстернях, кабінетах і лабораторіях учителі та інші працівники закладу повинні оглянути приміщення, усунути виявлені недоліки і зачинити приміщення, знеструмивши електромережу.

У навчальному закладі не дозволяється:

- здійснювати перепланування приміщень з порушенням будівельних норм і правил;

- використовувати горючі матеріали для обробки стін і стель шляхів евакуації (рекреацій, сходових кліток, фойє, вестибюлів тощо);

- установлювати ґрати, жалюзі та подібні їм незнімні сонцезахисні, декоративні та архітектурні пристрої на вікнах приміщень, де перебувають учасники навчально-виховного процесу, сходових клітках, у коридорах, холах та вестибюлях;

- знімати дверні полотна в отворах, що з'єднують коридори зі сходовими клітками;

- забивати двері евакуаційних виходів;

- застосовувати з метою опалення нестандартні (саморобні) нагрівальні пристрої;

- захаращувати шляхи евакуації;

- установлювати дзеркала та влаштовувати фальшиві двері на шляхах евакуації;

- влаштовувати на шляхах евакуації пороги, виступи, турнікети, розсувні, підйомні двері та інші пристрої, що перешкоджають евакуації людей;

- здійснювати вогневі, електрогазозварювальні та інші види пожежонебезпечних робіт у будівлях у разі наявності в їх приміщеннях людей;

- обгортати електричні лампи папером, матерією та іншими горючими матеріалами;

- застосовувати для освітлення свічки, газові лампи і ліхтарі;

- виконувати прибирання приміщень, очищення деталей і обладнання за допомогою легкозаймистих і горючих рідин;

- здійснювати відігрівання труб системи опалення, водопостачання, каналізації тощо із застосуванням відкритого вогню (з цією метою використовують гарячу воду, пару чи нагрітий пісок);

- залишати без нагляду ввімкнені в мережу лічильні і друкарські, радіоприймачі, телевізори та інші електроприлади.

Відповідальний за пожежну безпеку навчального закладу призначається наказом директора школи.

4.2.3 Дії викладачів та адміністрації у разі виникнення пожежі

Кожен працівник школи, який виявив пожежу або її ознаки (задимлення, запах горіння або тління різних матеріалів, підвищення температури в приміщенні тощо), зобов'язаний:

- негайно повідомити про це за телефоном до пожежної частини (при цьому слід чітко назвати адресу об'єкта, місце виникнення пожежі, а також свою посаду та прізвище);

- задіяти систему оповіщення людей про пожежу, розпочати самому і залучити інших осіб до евакуації людей з будівлі до безпечного місця згідно з планом евакуації;

- сповістити про пожежу керівника закладу або працівника, що його заміщує;

- організувати зустріч пожежних підрозділів, вжити заходів до гасіння пожежі наявними в установі засобами пожежогасіння.

Керівник школи або працівник, що його заміщує, який прибув на місце пожежі, зобов'язаний:

- перевірити, чи повідомлено до пожежної охорони про виникнення пожежі;

- здійснювати керівництво евакуацією людей та гасінням пожежі до прибуття пожежних підрозділів. У разі загрози для життя людей негайно організувати їх рятування, використовуючи для цього всі наявні сили і засоби;

- організувати перевірку наявності всіх учасників навчально-виховного процесу, евакуйованих з будівлі, за списками і журналами обліку навчальних занять;
- виділити для зустрічі пожежних підрозділів особу, яка добре знає розміщення під'їзних шляхів та вододжерел;
- перевірити включення в роботу автоматичної (стаціонарної) системи пожежогасіння;
- вилучити з небезпечної зони всіх працівників та інших осіб, не зайнятих евакуацією людей та ліквідацією пожежі;
- у разі потреби викликати до місця пожежі медичну та інші служби;
- припинити всі роботи, не пов'язані з заходами щодо ліквідації пожежі;
- організувати відключення мереж електро- і газопостачання, зупинку систем вентиляції та кондиціонування повітря і здійснення інших заходів, які сприяють запобіганню поширенню пожежі;
- забезпечити безпеку людей, які беруть участь в евакуації та гасінні пожежі, від можливих обвалів конструкції, дії токсичних продуктів горіння і підвищеної температури, ураження електрострумом тощо;
- організувати евакуацію матеріальних цінностей із небезпечної зони, визначити місця їх складування і забезпечити, при потребі, їх охорону;
- інформувати керівника пожежного підрозділу про наявність людей у будівлі.

4.2.4 Засоби запобігання пожежі

Важливим засобом запобігання пожежам є автоматична пожежна сигналізація. Функціонально автоматична пожежна сигналізація складається з приймально-контрольної станції, яка через сигнальні лінії з'єднана з пожежними сповіщувачами. Завданням сигнальних сповіщувачів є перетворення різних проявів пожежі в електричні сигнали. Приймально-контрольна станція після отримання сигналу від первинного сповіщувача

включає світлову і звукову сигналізацію і при необхідності автоматичні установки пожежогасіння та димовидалення. Швидкість спрацьовування автоматичної пожежної сигналізації в основному визначається швидкістю спрацьовування первинних сповіщувачів. Найбільш часто використовують теплові, димові, світлові і звукові пожежні сповіщувачі.

У даній школі розміщена тепла диференціальна сигналізація, яка спрацьовує при певній швидкості наростання температури.

В якості чутливих елементів застосовують легкоплавкі замки, біметалічні пластини, трубки, заповнені легко розширюваною рідиною, термопари. Теплові пожежні сповіщувачі встановлюють під стелею в такому положенні, щоб тепловий потік, обтікаючи чутливий елемент сповіщувача, нагрівав його. Теплові пожежні сповіщувачі не володіють високою чутливістю, тому зазвичай не дають хибних сигналів спрацьовування у разі збільшення температури в приміщенні при включенні опалення, виконання технологічних операцій.

4.2.5 Пожежонебезпечні приміщення

Особливу увагу слід приділяти пожежонебезпеці приміщень, де міститься велика кількість електричних приладів та хімічно небезпечних речовин. Такими приміщеннями є кабінет інформатики, кабінет фізики та хімії, майстерні, електрощитові та їдальня.

Дані приміщення відносяться до таких категорій вибухонебезпеки: електрощитові – Д, кабінети фізики та хімії – В, їдальня – Г, кабінет інформатики – В [56].

Тому під час уроків в даних приміщеннях необхідно слідкувати за справністю роботи обладнання, вимикати його по закінченню занять, небезпечні роботи в лабораторіях проводити лише у витяжних шафах та після проведення дослідів утилізувати відпрацьовані легкозаймисті та горючі речовини.

4.2.6 Засоби пожежогасіння

Будинок школи забезпечений засобами пожежогасіння. Це вогнегасники та внутрішній протипожежний водогін.

Переносні вогнегасники розміщуються шляхом:

- навішування на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для її повного відчинення;

- навішування вогнегасників на кронштейни, розміщення їх у тумбах або пожежних шафах повинне забезпечувати можливість прочитання маркувальних написів на корпусі.

Для зазначення місцезнаходження вогнегасників слід установлювати відповідні знаки згідно з чинними державними стандартами. Знаки слід розміщувати на видних місцях на висоті 2-2,5 м від рівня підлоги як у середині, так і поза приміщеннями (у разі потреби).

Вогнегасники повинні мати облікові (інвентарні) номери за прийнятою на об'єкті системою нумерації; пломби на пристроях ручного пуску; бирки та маркувальні написи на корпусі, червоне сигнальне пофарбування.

Школа укомплектована двома типами вогнегасників – вуглекислотними і порошковими.

Для приведення до дії вуглекислотного вогнегасника необхідно: видалити запобіжну чеку; спрямувати розтруб на вогнище пожежі; натиснути на важіль або повернути маховик вентиля, при цьому вогнегасна речовина з корпусу по сифонній трубці через розтруб подається на осередок пожежі.

Для приведення до дії порошкового вогнегасника необхідно: видалити запобіжну чеку; натиснути на кнопку з голкою; натиснути на важіль; спрямувати струмінь порошку на осередок пожежі.

Внутрішній пожежний водогін складається з пожежних кранів, кожен з яких має бути укомплектований пожежним рукавом однакового з ним діаметра та стволом, важелем для полегшення відкривання вентиля. Елементи з'єднання

пожежного крана, рукавів та ручного пожежного ствола мають бути однотипними.

Пожежний рукав необхідно утримувати сухим, складеним в "гармошку" або подвійне скатку, приєднаним до крана та ствола і не рідше одного разу на шість місяців перекантовувати. Використання пожежних рукавів для господарських та інших потреб, не пов'язаних з пожежогасінням, не допускається. Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних шафах.

Пожежні крани повинні постійно бути справними і доступними для використання.

Висновки по розділу 4

Під час виконання даного розділу ми визначили оптимальні та допустимі умови з гігієни праці та виробничої санітарії та безпечного виконання робіт при влаштуванні паркетних підлог в навчальних приміщеннях школи та спортивного майданчику на її території. А також розрахували значення природного освітлення для приміщень, де буде укладатися паркет і визначили, що воно є достатнім для даних виконання робіт.

Також на основі вище викладеного можна зробити висновок, що дана школа пристосована до безпечного навчання в ній учнів та роботи викладачів і персоналу. Вона має усі необхідні засоби запобігання пожежі, та у разі її виникнення – ліквідації. Також школа служить захистом від радіоактивних речовин та на випадок надзвичайної ситуації підвал школи може слугувати протирадіаційним укриттям.

ВИСНОВКИ

1. В результаті дослідження виявлено, що при розподіл територій обслуговування загальноосвітніх навчальних закладів, практично в усіх шкіл міста перевищено радіус обслуговування. Максимальні радіуси коливаються в межах 1,8-2,5 км. Найбільш забезпеченими шкільним обслуговуванням є цент міста, Вишенька, Замостянський планувальний район.

Райони Старе місто і Бучми мають 4 СЗОШ, які обслуговують території понад 40 га, проте кількість учнів у межах 1000-1300 чол.

2. Мікрорайон Слов'янка обслуговується школами № 15, 16, 26, кожна школа має понад 1700 учнів, що значно перевищує середній показник по місту, при тому що радіуси обслуговування наближаються до нормативних. В даному мікрорайоні ведеться забудова багатоквартирними будинками (Авалон, Рив'єра, Резиденція) і це спричинить ще більше навантаження на шкільну мережу. Отже прийнято рішення будівництва школи за адресою вул. Пирогова 71а.
3. Запропоновано порект трьохступеневої загальноосвітньої школи у м. Вінниця. Розроблено генеральний план забудови території. Розроблено технологічні карти на влаштування тенісного корту і плоскої покрівлі.
4. Також на основі вище викладеного можна зробити висновок, що дана школа пристосована до безпечного навчання в ній учнів та роботи викладачів і персоналу. Вона має усі необхідні засоби запобігання пожежі, та у разі її виникнення – ліквідації. Також школа служить захистом від радіоактивних речовин та на випадок надзвичайної ситуації підвал школи може слугувати протирадіаційним укриттям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Левицька Х.І. Дослідження забезпеченості міста Вінниця закладами шкільної освіти відповідно до тенденцій його забудови За матеріалами магістерської роботи опубліковано тезу доповіді на XLVIX Науково-технічній конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання ВНТУ, м. Вінниця, 13-15 березня 2020 р.
2. Смирнов, В.В. Школьное строительство. Опыт Ленинграда /В.В. Смирнов. - Л : Стройиздат, 1982. - 198 с.
3. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию // В.А. Ясвин — М :Смысл, 2001. —365 с.
4. Магула Т.К. К вопросу о нормировании пришкольных участков общ,еобразовательных школ в городах / Т.К. Магула // Материалы 50-й международной научно-технической конференции молодых ученых (аспирантов, докторантов) и студентов. - СПб. - 1996. - С 67-69.
5. Магула Т.К. Пришкольные участки общеобразовательных школ как потенциал повышения плотности жилой застройки/ Т.К. Магула // Материалы 51-й международной научно-технической конференции молодых ученых (аспирантов, докторантов) и студентов. - СПб. - 1997. - С. 50-52.
6. ДСанПіН 5.5.2.008-01. Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів. [Чинні від 05.06.2001]
7. Планування і забудова міських і сільських поселень ДБН Б.2.2-12:2018 [Чинний від 1.09.2018] – Держбуд України, Київ, 2018. – 132 с.
8. Будинки і споруди. Заклади освіти ДБН В.2.2-3:2018 . [Чинний від 1 вересня 2018 року] – Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КІЇВЗНДІЕП), Київ, 2018. — 63 с.
9. Мясников, В., Воскресенская, Н. Сравнить, изучать, критически оценивать. Об опыте реформирования образования в развитых

- зарубежных странах и перспективах его использования в практике модернизации российского образования [Электронный ресурс] / В.Мясников, Н.Воскресенская // Журнал "Учитель". - 2005. -Ш2{ март-апрель).
10. Про регулювання містобудівної діяльності / Верховна Рада України; Закон від 17.02.2011 № 3038-VI
 11. Планування і забудова міських і сільських поселень ДБН Б.2.2-12:2018 [Чинний від 1.09.2018] – Держбуд України, Київ, 2002. – 132с.
 12. Державні будівельні норми України: Система містобудівної документації. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження містобудівного обґрунтування. ДБН Б.1.1-4-2009. - [Чинний від 2009-10-01] - К.: Держбуд України, 2009. - 16 с. – (Національні стандарти України).
 13. Будівельна кліматологія. ДСТУ –Н Б В.1.1-27:2017. [Чинний від 1 листопада 2011 року] – Мінрегіонбуд України, Київ, 2017. — 12 с.
 14. Будинки і споруди. Заклади освіти ДБН В.2.2-3:2018 . [Чинний від 1 вересня 2018 року] – Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КІІВЗНДІЕП), Київ, 2018. — 63 с.
 15. Державні будівельні норми України: Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). ДБН В.2.2:2009. - [Чинний від 2009-10-01] - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. - 67 с. – (Національні стандарти України).
 16. Смоляк О.М., Кушнір М.О. Проектування генеральних планів. Методичні вказівки з дисципліни “Архітектура будівель” для студентів будівельних спеціальностей. – Вінниця: ВДТУ, 1999.- 64 с.
 17. Гаевой О.Ф., Усик С.И. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания. - М.: Стройиздат, 1987.- 264с.
 18. Електронний ресурс. - Режим доступу: <http://pidruchniki.ws>, вільний.
 19. Електронний ресурс. - Режим доступу: <http://buklib.net>, вільний.

20. Електронний ресурс. - Режим доступу: <http://www.ebooktime.net>, вільний.
21. Електронний ресурс. - Режим доступу: <http://b-ko.com>, вільний.
22. В.П. Кучерявий. Озеленення населених місць. – Львів: Світ, 2005. – 254 с.
23. Круль Г.Я. Основи готельної справи. - Київ: Світ, 2004. – 144 с.
24. СНиП 2.04.05-86 Вентиляция и отопление. Общие требования. 1986. –57 с.
25. Методичні вказівки до оформлення дипломних проектів (робіт) для студентів всіх спеціальностей / Уклад. В.В. Кухарчук, О.І. Ігнатенко, Р.Р. Обертюх.- Вінниця: ВДТУ, 2002. – 55 с.
26. Положення про дипломне проектування у Вінницькому національному технічному університеті. /Уклад. В.О. Леонтєв, В.О. Кухарчук, Р.Р. Обертюх. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 18 с.
27. http://arma-ks.ru/documents/TechnoNikoly/Rukovodstva/Rukovodstvo_po_green_krovlyam.pdf.
28. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд : ДБН В.2.6-14-97. – [Чинний від 01-01-1998]. – К. : Держкоммістобудування України, 1998. – 133 с. – (Державні будівельні норми України).
29. Ізоляційні й оздоблювальні покриття : СНиП 3.04.01-87. – [Чинний від 01-06-1988]. – М. : Госстрой ССРСР, 1988. – 37 с.
30. Будівельна теплотехніка : СНиП II-3-79*. – [Чинний від 01-06-1979]. – М. : Госстрой ССРСР, 1979. – 39 с.
31. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення : ДБН А.3.2-2-2009. – [Чинний від 01-04-2012]. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. –112 с. – (Державні будівельні норми України).

ДОДАТКИ

Додаток А

Узгоджено

Затверджено

« » 20... р.

« » 20... р.

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

1. Підстава для проектування _____
(найменування, коротка характеристика об'єкта, адреса)

2. Вид будівництва _____
(наказ міністерства, рішення виконкому)

3. Дані про замовника _____
(нове будівництво, реконструкція, розширення)

4. Дані про проектувальника _____
(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника _____
(повне найменування, адреса)

6. Стадійність проектування _____
(повне найменування, адреса)

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування _____

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за усадністю, підроблюванні і підтоплюванні території тощо) _____
(дані інженерних вишукувань і т.ін.)

9. Призначення і тип будівлі _____
(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, студентів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги _____

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і захисних конструкцій, оздоблення будівлі або споруди

12. Черговість проектування та будівництва _____

13. Вказання на необхідність:
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі проектування і будівництва _____

технічного захисту інформації _____

14. Вимоги до благоустрою майданчика _____

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд _____

16. Основні вимоги до інвестиційних намірів _____

17. Вимоги до розроблення розділу «Оцінювання впливів на навколишнє середовище» _____

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці _____

19. Заходи з цивільної оборони _____

Завдання складено
« » _____ 20... р.



Результаты расчета

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1. - Исходные данные:

Тип здания - Жилые дома, детские и лечебные учреждения

Тип конструкции - СТЕНА

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -25 град.

Температура внутреннего воздуха 24,6 град.

Средняя температура отопительного периода -1 град.

Продолжительность отопительного периода 189 дней

Характеристика ограждения:

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	0,02	Теплопроводность	0.81	Вт/(м*град)	- Известковая штукатурка
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	0,38	Теплопроводность	0.87	Вт/(м*град)	- Кладка из силикат. кирпича
4 слой:	0,15	Теплопроводность	0.045	Вт/(м*град)	- Rockwool "ФАСАД БАТТС" G=145кг/м3
5 слой:	Нулевой				
6 слой:	Нулевой				
7 слой:	0,01	Теплопроводность	0.043	Вт/(м*град)	- PAROC FAS 3 (фасадная)

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/(м2*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м2*град)

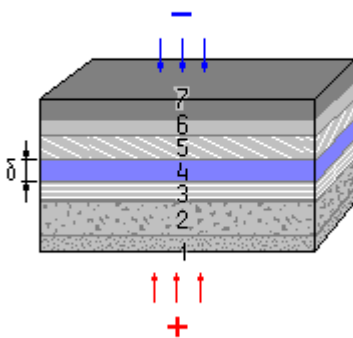
Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 3,3 м2*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

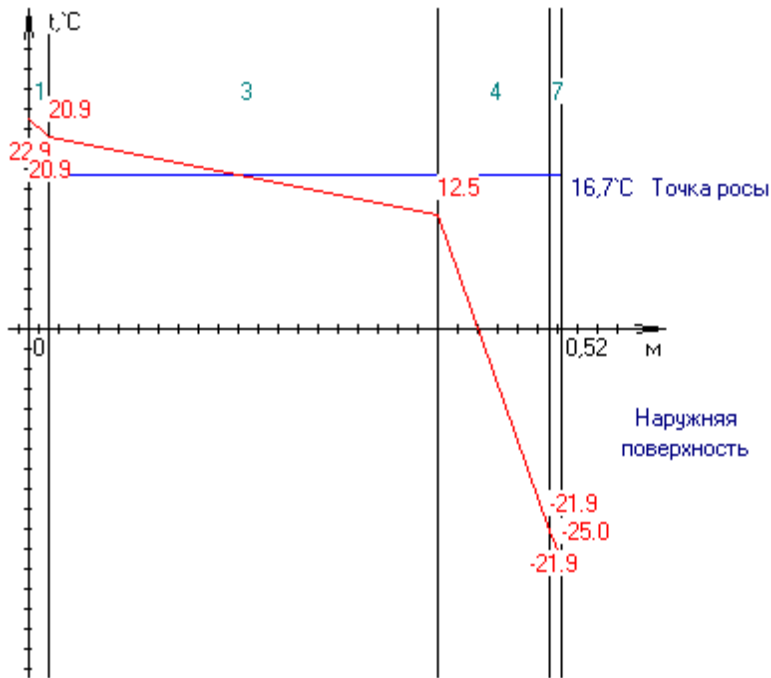
Эксплуатация; режим помещений - Нормальный (60%); зона влажности - Нормальный

Требуется произвести:

Проверку ограждения на сопротивление теплопередаче



2. - Выводы:



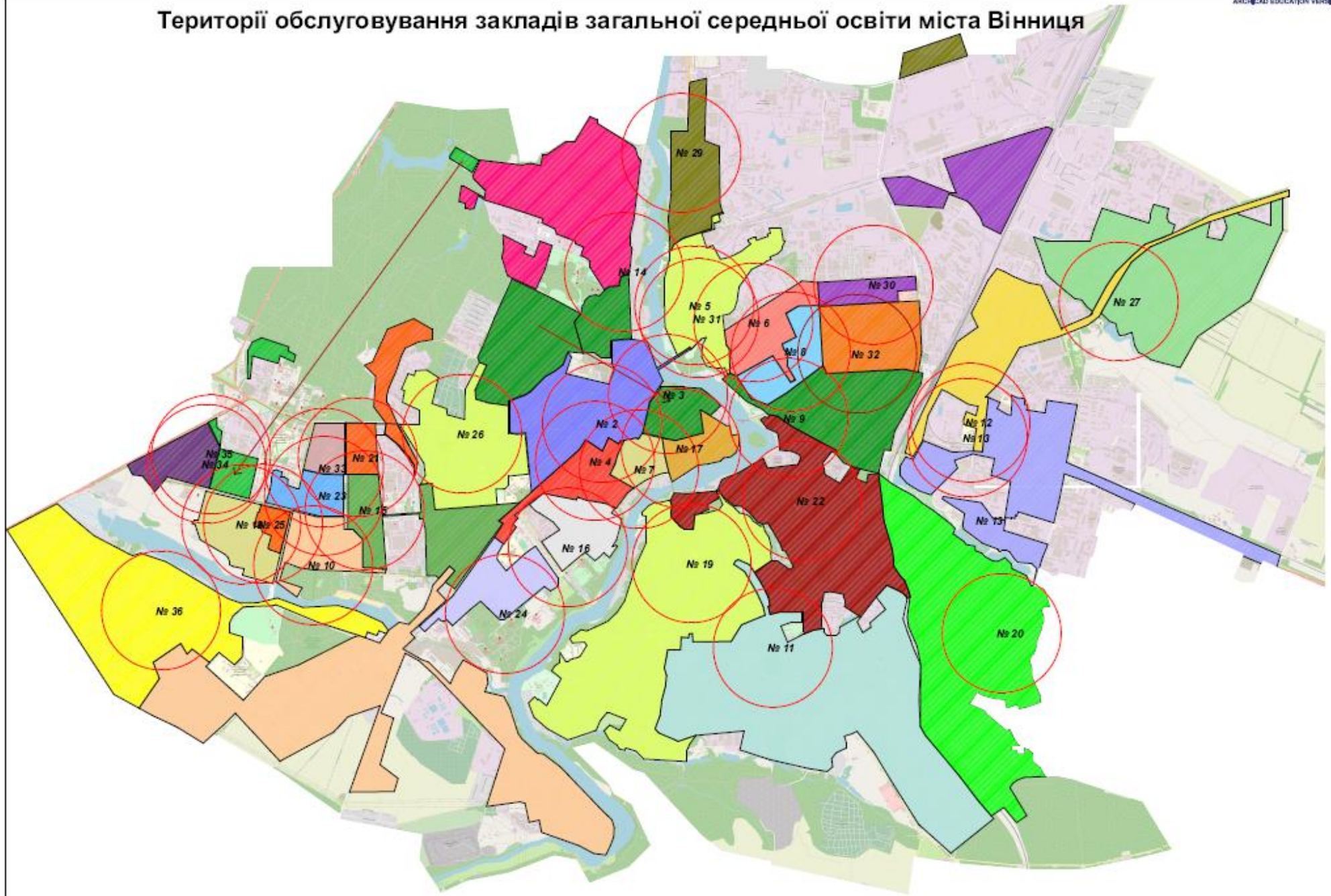
Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче $3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$
Фактическое сопротивление ограждения теплопередаче $3,33 \text{ м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$

Температура на контакте слоев ограждения:

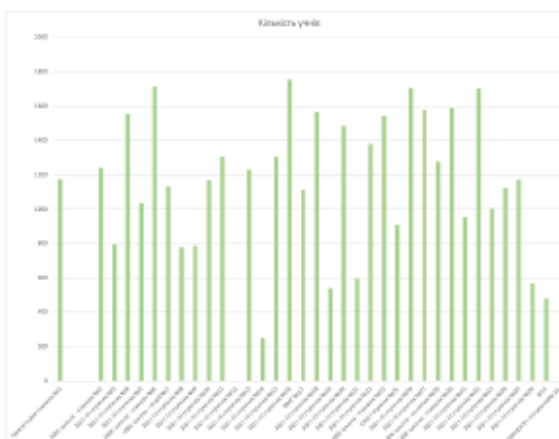
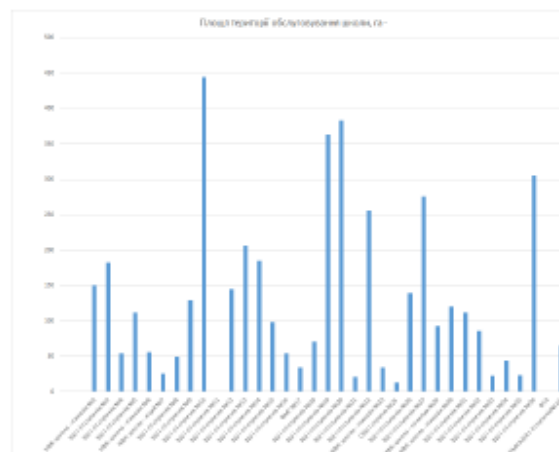
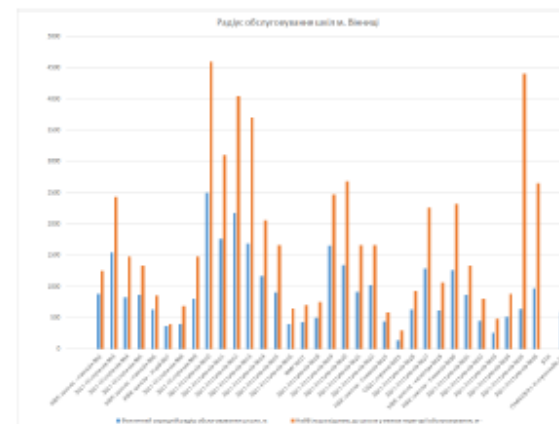
Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	22,9	град.
Между 1 и 2 слоями	20,9	град.
Между 2 и 3 слоями	20,9	град.
Между 3 и 4 слоями	12,5	град.
Между 4 и 5 слоями	-21,9	град.
Между 5 и 6 слоями	-21,9	град.
Между 6 и 7 слоями	-21,9	град.
На наружной поверхности стены	-25,0	град.

Території обслуговування закладів загальної середньої освіти міста Вінниці



Середній і найбільший радіус обслуговування закладів загальної середньої освіти міста Вінниця

Освітній заклад	Фактичний середній радіус обслуговування школи, м	Найбільша відстань до школи у межах території обслуговування, м	Площа території обслуговування школи, га	Кількість класів	Кількість учнів
Гуманітарна гімназія №1	Відповідно до Рішення Виконавчого комітету Вінницької міської ради № 740 від 21.03.2019 року заклад територіально обслуговування на мас. здійснює набір з усього міста на конкурсній основі у 5-ті та 10-ті класи, у всі інші паралелі класів – на конкурсній основі при наявності вакантних місць.	-	-	33	1176
НВК школа - гімназія №2	875	1250	150,4	39	1242
ЗШ І-ІІІ ступенів №3	1540	2430	182,88	25	793
ЗШ І-ІІІ ступенів №4	630	1480	54,3	33	1554
ЗШ І-ІІІ ступенів №5	857	1335	111,4	34	1036
НВК школа - гімназія №6	635	850	55,6	59	1716
НВК школа - лицей №7	365	396	26	37	1133
ЗШ І-ІІІ ступенів №8	395	686	49	26	777
ЗШ І-ІІІ ступенів №9	800	1480	129	26	787
ЗШ І-ІІІ ступенів №10	2500	4600	444	39	1172
ЗШ І-ІІІ ступенів №11	1765	3100	419	42	1307
ЗШ І-ІІІ ступенів №12	2175	4050	145	45	1472
ЗШ І-ІІІ ступенів №13	1690	3700	206	40	1232
ЗШ І-ІІІ ступенів №14	1165	2056	185	9	250
ЗШ І-ІІІ ступенів №15	902	1660	98	55	1306
ЗШ І-ІІІ ступенів №16	397	650	54	55	1757
ФМГ №17	430	700	34	35	1113
ЗШ І-ІІІ ступенів №18	495	750	70,5	56	1568
ЗШ І-ІІІ ступенів №19	1650	2470	363	10	538
ЗШ І-ІІІ ступенів №20	1339	2679	363	40	1487
ЗШ І-ІІІ ступенів №21	915	1660	20,7	20	595
ЗШ І-ІІІ ступенів №22	1023	1665	256	43	1380
НВК школа - гімназія №23	440	580	34,2	50	1547
СЗШ І ступеня №25	140	300	12,8	27	912
ЗШ І-ІІІ ступенів №26	630	929	139	55	1705
ЗШ І-ІІІ ступенів №27	1284	2260	276	51	1576
НВК школа - коледжум №29	618	1066	92,9	42	1278
НВК школа - гімназія №30	1256	2323	120	40	1190
ЗШ І-ІІІ ступенів №31	857	1335	111,4	33	953
ЗШ І-ІІІ ступенів №32	450	805	86	54	1703
ЗШ І-ІІІ ступенів №33	250	480	22,66	30	1005
ЗШ І-ІІІ ступенів №34	515	880	43,8	38	1124
ЗШ І-ІІІ ступенів №35	642	4400	23	44	1176
ЗШ І-ІІІ ступенів №36	957	2650	30,54	20	569
ВТЛ	До ліцею приймаються підлітки, які закінчили 6 клас СЗШ і пройшли екзаменаційні та тестові випробування. Підлітки при вступі до ліцею надаються переможцям та призерам районних, міських та обласних олімпіад, а також конкурсантам виставок дитячої технічної творчості.	-	-	14	480
ГІМНАЗИЯ ІІ ступенів № 24	590	938	65,2	-	-



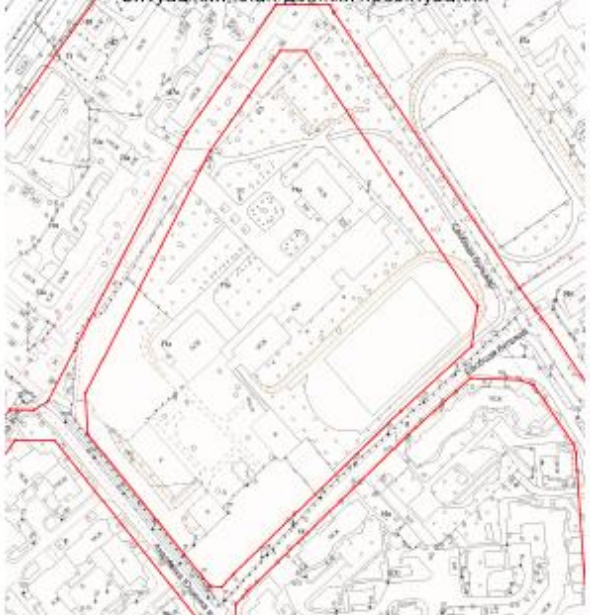
Розмiщення територiї в структурi мiста



Фотофiксацiї дiлянки для проектування



Ситуацiйний план дiлянки проектування



Аерофотозйомка дiлянки для проектування

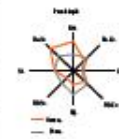


Панорама з центрального входу



Фрагмент генерального плану

ARCHCAD EDUCATION URBISPH



Найменування
A - школа 22.7 x 92.29 м
Б - унітарне покриття
В - флаштон
1. Футбольне поле 67x40 м
2. Майданчик для волейболу 22 x 25 м
3. Майданчик для гандболу 25x30 м
4. Майданчик для тенісу
5. Спортивний майданчик для школярів 1-4 класів
6. Також для школярів 5- 8 класів 21 x 27 м
7. Ділення для початкових класів 18 x35 м
8. Ділення декоративних рослин і квітів
9. Майданчик для занять на повітрі
10. Газони і декоративна зелень
11. Вітросадивна полоса
12. Господарське подвір'я

1. Площа земельної ділянки га 4,6
2. Площа забудови га 0,54
3. Відсоток забудови % 11,7
4. Площа доріг та проїздів га -
5. Площа тротуарів, доріжок, 0,8 майданчиків га 0,74
6. Площа озеленення га 2,51
7. Кількість дерев шт. 85
8. Площа газонів га 2,1
9. Площа квітників м² 1334
10. Кабг=(площа озел./заг. площа) % 54

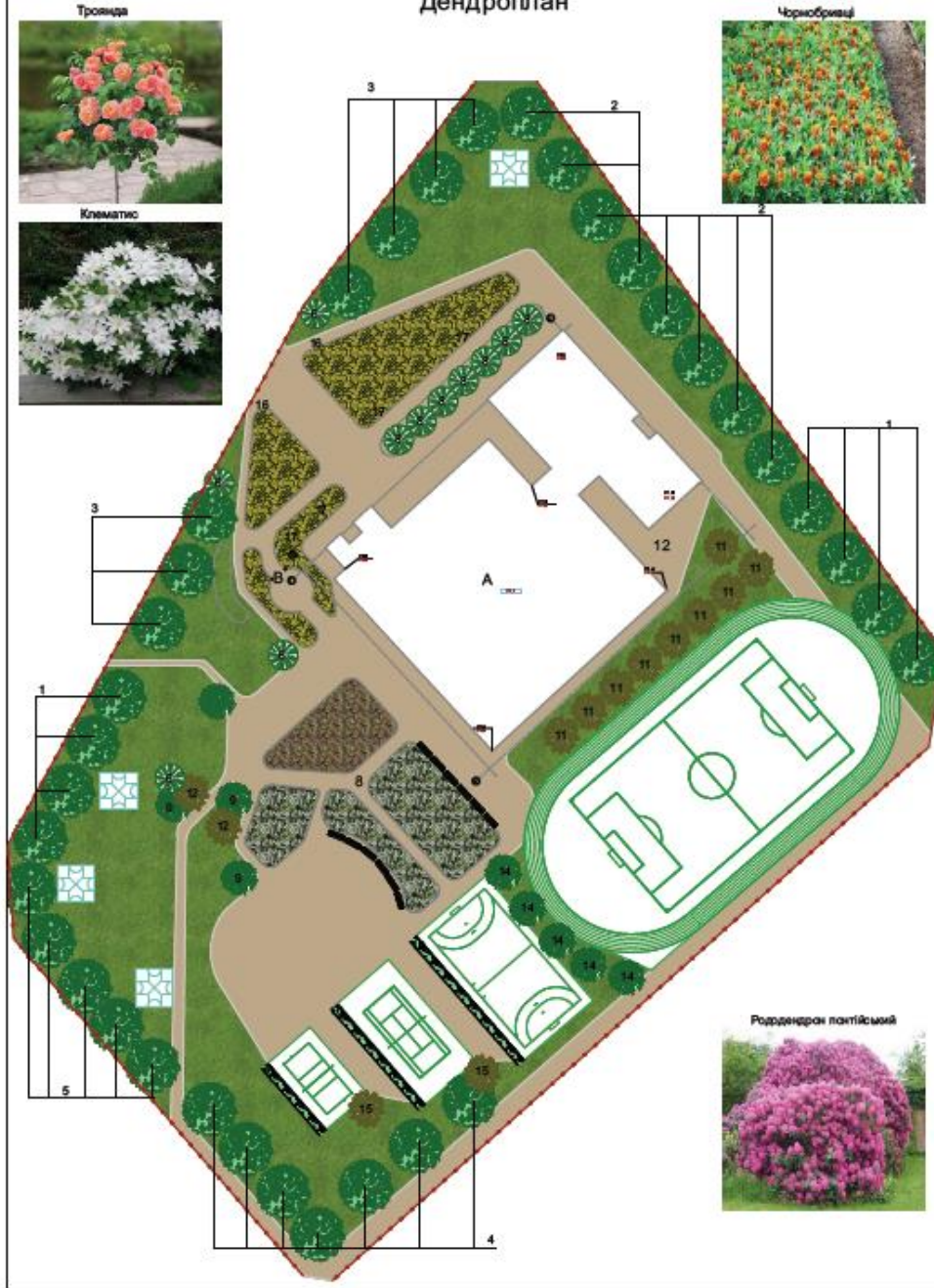
Умовні позначення

Позначення	Найменування
	Школа, що проєктується
	Покриття пішохідних доріжок і стежок
	Трав'яне покриття ґрунту
	Вітросадивні насадження
	Межі території школи
	Квітники і клумби
	Альтанки
	Листяні дерева
	Чагарникові насадження
	Сторожі в озелененні
	Лавки



Дендроплан

Специфікація дендрологічного матеріалу

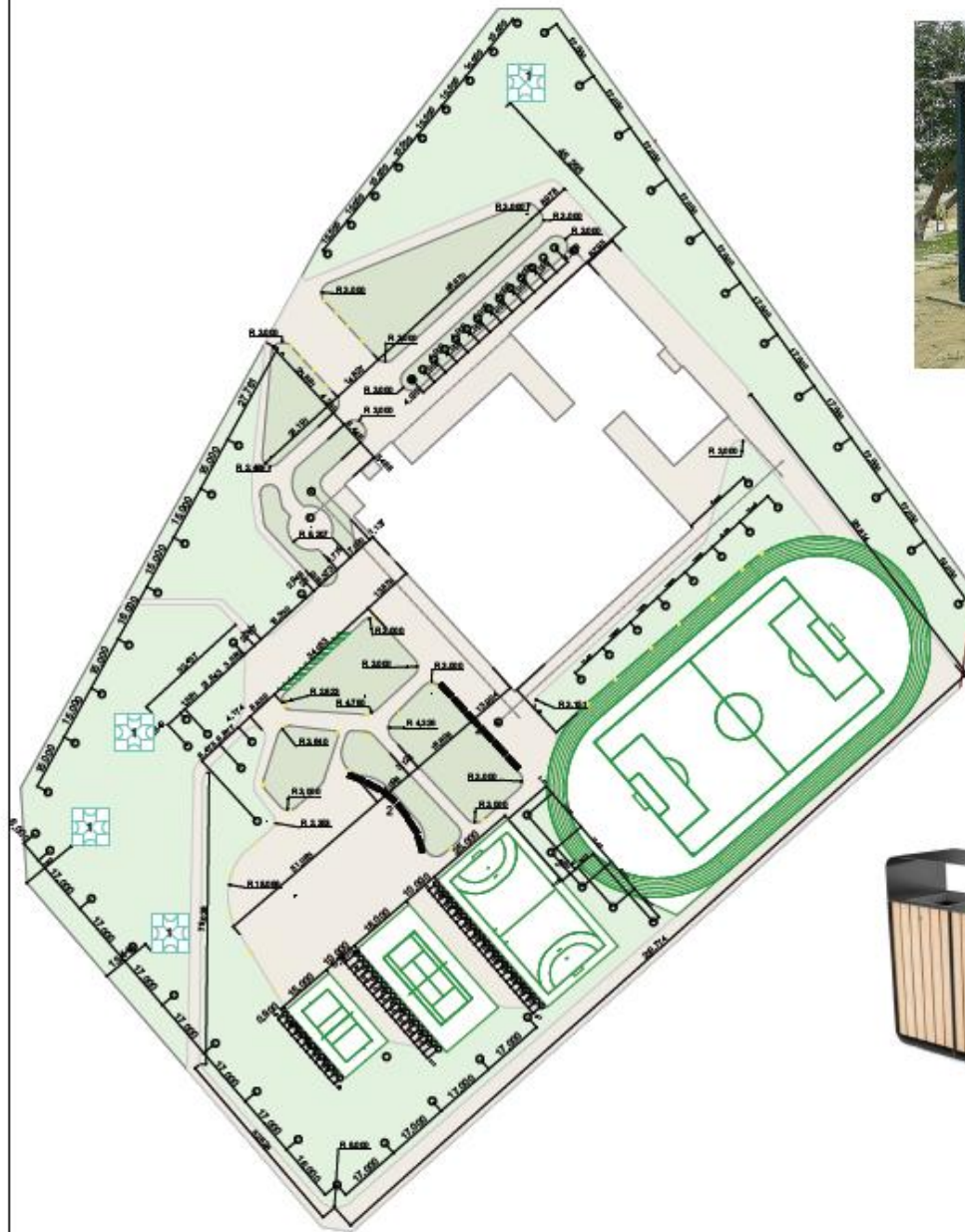


№ п/п	Найменування порід		Потреба в матеріалі, шт.
	українська назва	латинська назва	
1	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i>	8
2	Липа дрібнолиста	<i>Tilia cordata</i>	8
3	Клен-явір	<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	7
4	Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i>	7
5	Катальпа білокріписта	<i>Catalpa bignonioides</i>	6
6	Магнолія великолиста	<i>Magnolia macrophylla</i>	6
7	Павлонія повстиста	<i>Paulownia tomentosa</i>	5
8	Туя західна	<i>Taxus occidentalis L.</i>	10
9	Ялина колюча	<i>Picea pungens L.</i>	4
10	Самшит вічнозелений	<i>Buxus sempervirens L.</i>	60
11	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris L.</i>	9
12	Спірея Вангутта	<i>Spiraea vanhouttei Zab.</i>	7
13	Спірея Дугласа	<i>Spiraea douglasii Hook.</i>	7
14	Форзиція європейська	<i>Forsythia europaea L.</i>	5
15	Рододендрон понтійський	<i>Rhododendron ponticum</i>	8

	Назва виду	Строк цвітіння	% площі квітника
16	Клематис	УІ-Х	однорічно
17	Троянда	У-ХІ	20
18	Тюльпан	УІ-У	10
19	Нарцис	ІУ-У	10
20	Астра	ІУ-У	10
21	Чорнобривці	УІІ-Х	10
23	Алератум	УІІ-ХІ	10
24	Колеус	У-Х	10
25	Сальвія	УІІ-Х	10
27	Гладиолус	УІІІ-Х	10



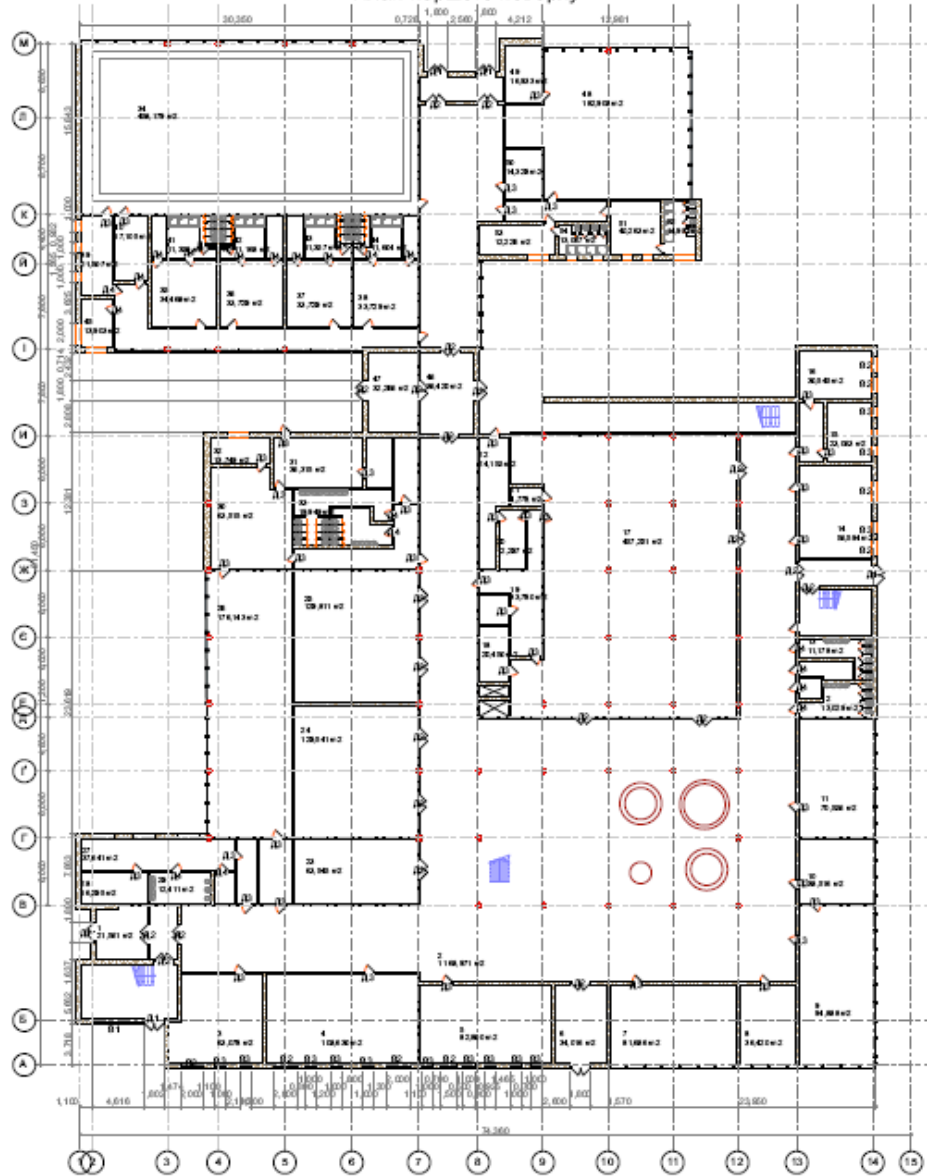
Розбивочно-посадкове креслення



№ п/п	Найменування елементу	Кількість, шт.
1	Бесідка	4
2	Лавочка	25
3	Лхтар	8
4	Урна	6
5	Тримач велосипедів	8
Всього		53



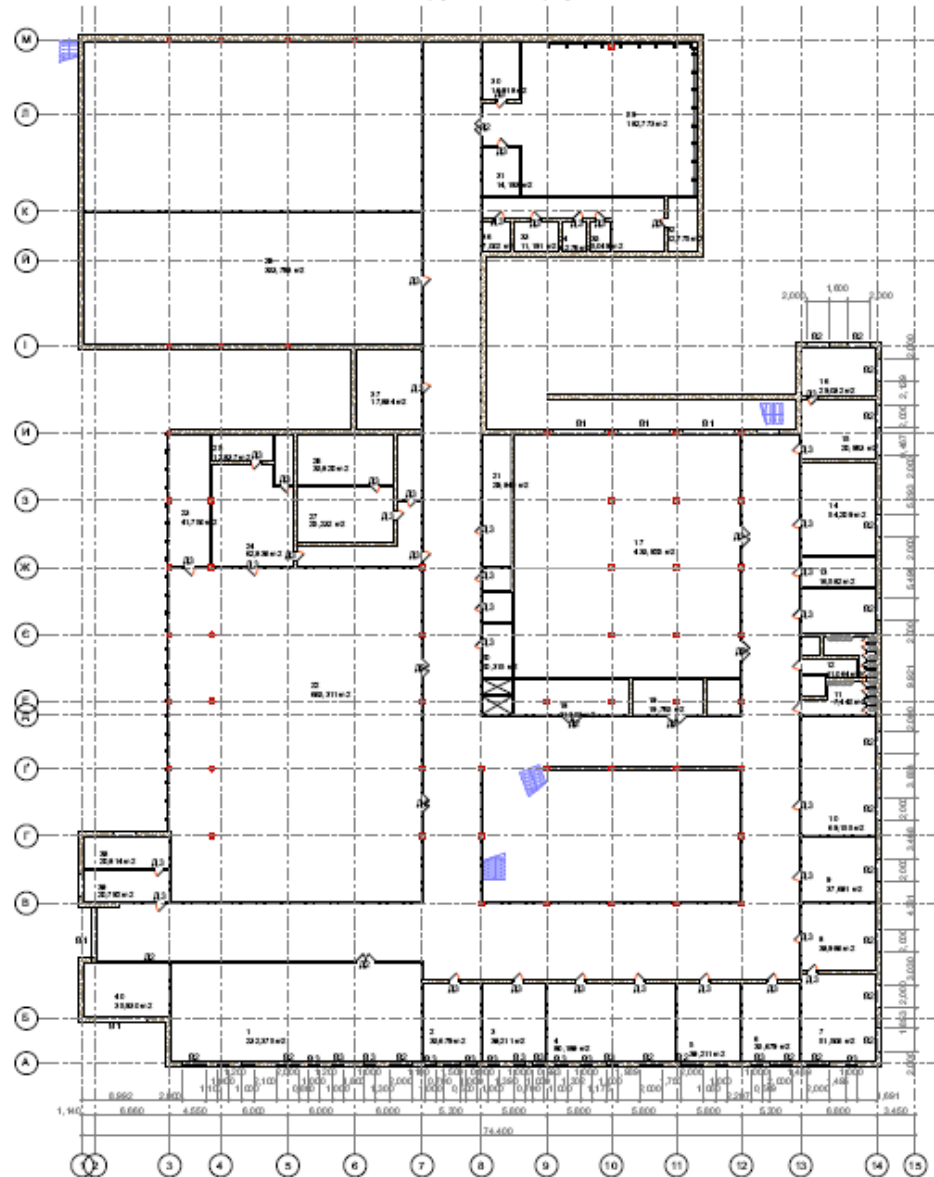
План першого поверху



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
1	Коридор	21,61
2	Вестиболь	1168
3	Учительська	63,078
4	Навчальний клас	108,63
5	Навчальний клас	82,8
6	Коридор	34
7	Навчальний клас	81,86
8	Навчальний клас	36,42
9	Навчальний клас	94,8
10	Навчальний клас	36,5
11	Навчальний клас	70,55
12	Санвузол	11,17
13	Санвузол	13,029
14	Навчальний клас	56,8
15	Технічне приміщення	23,05
16	Технічне приміщення	30,54
17	Ідалиня	457,2
18	Приміщення кухні	18,89
19	Приміщення кухні	33,78
20	Приміщення кухні	12,29
21	Приміщення кухні	4,78
22	Приміщення кухні	24,15
23	Гардероб	63,54
24	Бібліотека для молодшої школи	129,19
25	Бібліотека для середньої школи	129,11
26	Навчальна аудиторія	176,14
27	Кабінет зауча початкових класів	37,84
28	Учительська	16,29
29	Вбиральня для учителів	163,28
30	Медпункт	63,55
31	Кабінет стоматолога	36,315
32	Кабінет логопеда	13,74
33	Санвузол	19,94
34	Басейн	458,18
35	Роздягальня	34,46
36	Роздягальня	33,72
37	Роздягальня	33,72
38	Роздягальня	33,72
39	Учительська	21,57
40	Коридор	17,105
41	Санвузол з душовими	11,36
42	Санвузол з душовими	11,36
43	Санвузол з душовими	11,36
44	Санвузол з душовими	11,36
45	Учительська	13,903
46	Коридор	36,42
47	Коридор	33,22
48	Спортзал	182
49	Учительська	16,93
50	Інвентарня	14,32
51	Роздягальня	14,26
52	Санвузол	14,93
53	Роздягальня	12,24
54	Санвузол	13,05

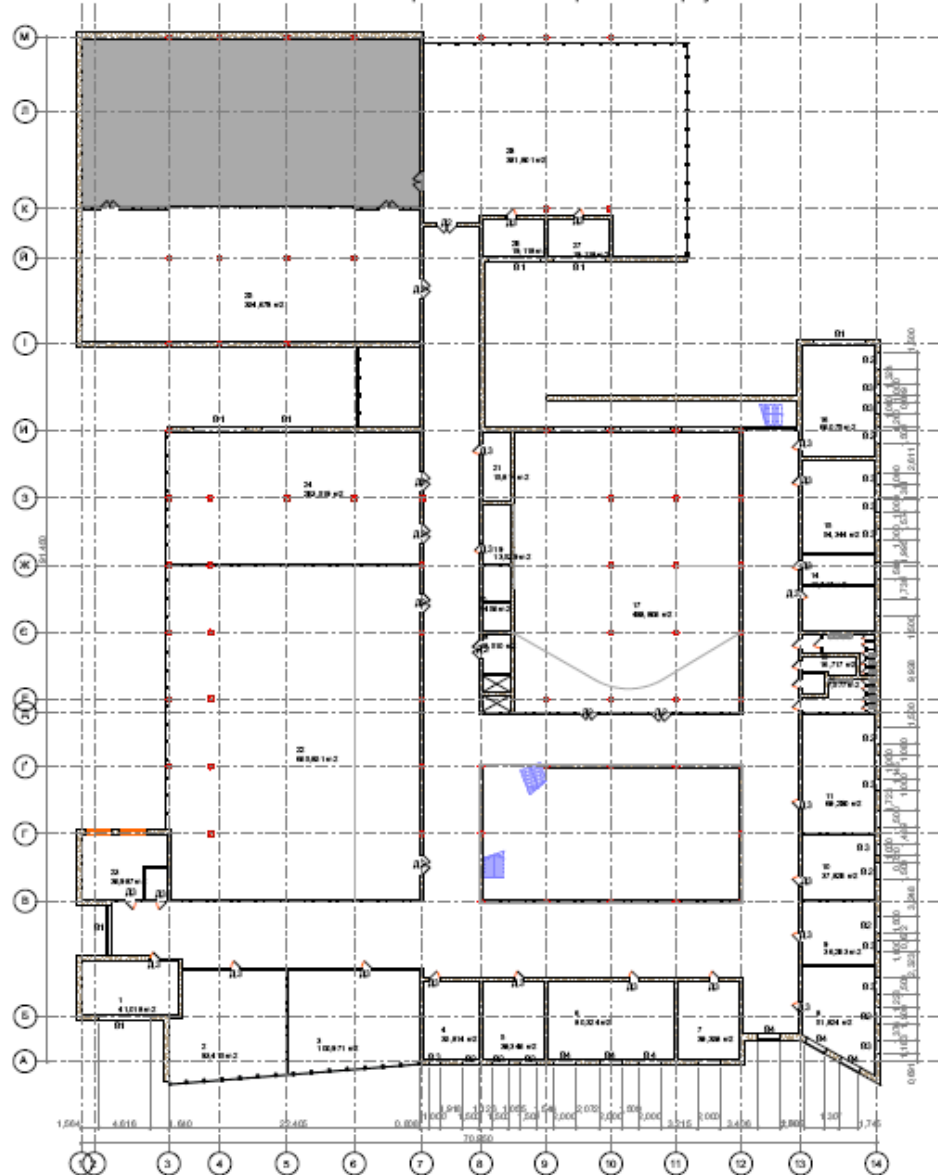
План другого поверху



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
1	Навчальний клас	232,75
2	Навчальний клас	36,68
3	Навчальний клас	39,21
4	Навчальний клас	80,19
5	Навчальний клас	39,21
6	Навчальний клас	35,68
7	Навчальний клас	51,5
8	Навчальний клас	38,98
9	Навчальний клас	37,69
10	Навчальний клас	69,155
11	Санузел	7,42
12	Санузел	11,064
13	Канцелярія	16,58
14	Методичний кабінет	54,2
15	Кабінет завізоза	20,95
16	Кабінет бухгалтера	29,082
17	Актова зала	435,92
18	Кабінет методиста-організатора	31,303
19	Кабінет завуча по виховній роботі	19,76
20	Інвентарна	20,31
21	Інвентарна	29,84
22	Спортивний зал	665,31
23	Учительська	41,750
24	Роздяльня	62,86
25	Санузел	12,83
26	Санузел	25,32
27	Роздяльня	35,820
28	Гімнастична зала	353,78
29	Зала для єдиноборств	182,77
30	Роздяльня	16,91
31	Роздяльня	14,19
32	Душові	12,775
33	Душові	11,9
34	Санузел	6,27
35	Санузел	5,029
36	Інвентарна	7,0
37	Учительська	17,84
38	Кабінет директора	20,81
39	Кабінет завуча	20,79
40	Сходи	35,95

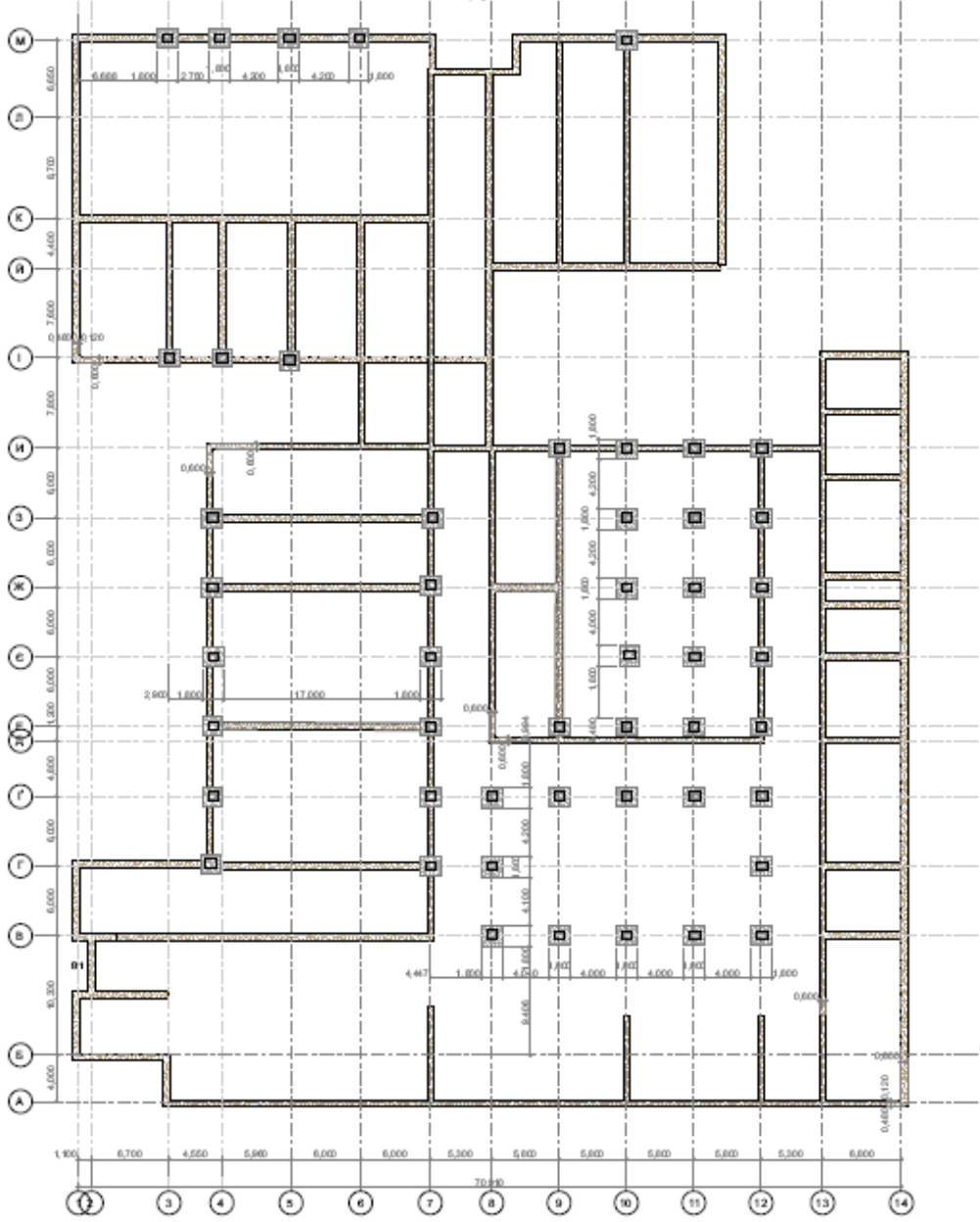
План третьего та четвертого поверху



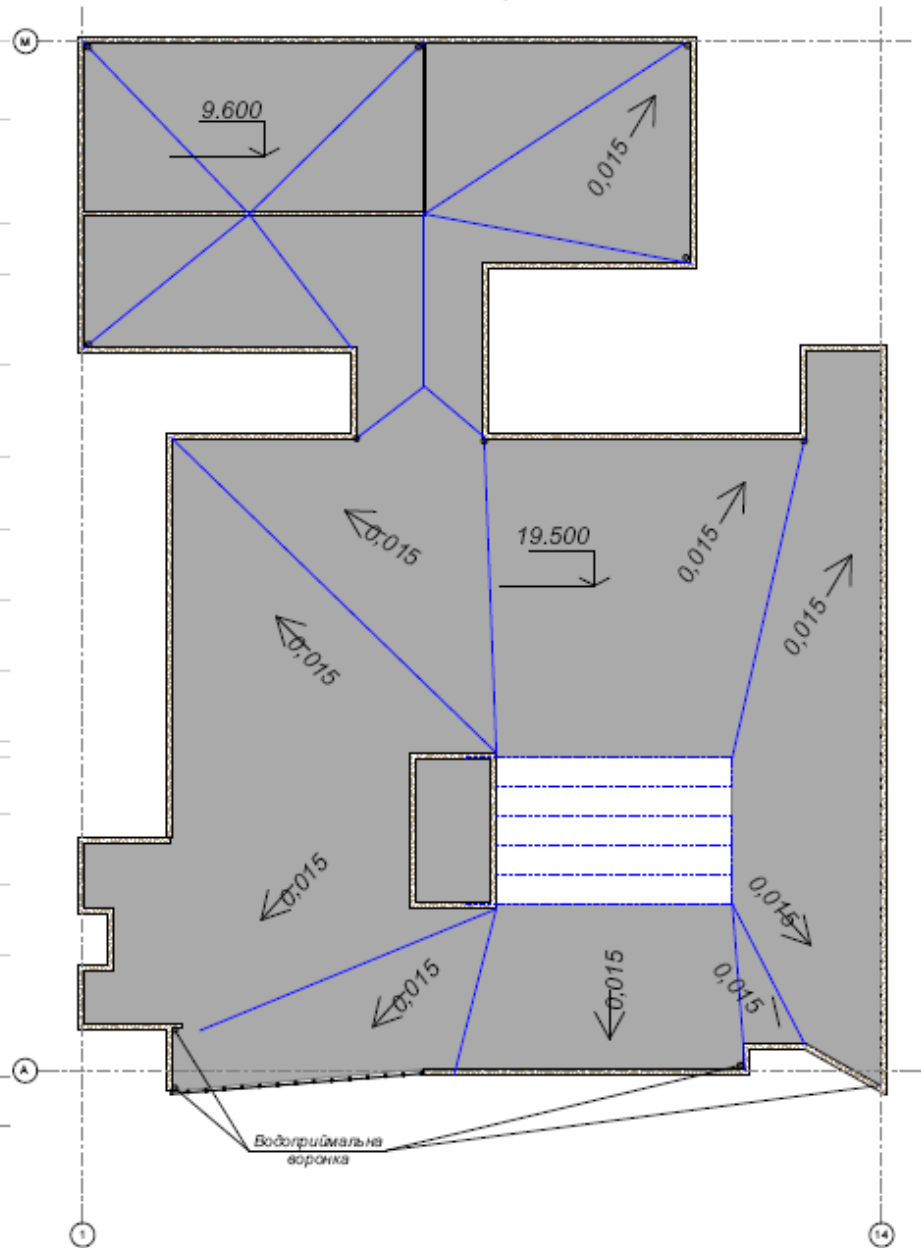
Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
1	Сходи	35,95
2	Навчальний клас	93,41
3	Навчальний клас	100,91
4	Навчальний клас	35,81
5	Навчальний клас	39,34
6	Навчальний клас	80,32
7	Навчальний клас	39,35
8	Навчальний клас	51,82
9	Навчальний клас	36,26
10	Навчальний клас	37,82
11	Навчальний клас	69,29
12	Санвузол	7,42
13	Санвузол	11,064
14	Учительська	16,17
15	Навчальний клас	54,34
16	Навчальний клас	66,075
17	Актова зала, друге світло з трибунами	435,92
18	Кімната для учнівського самоврядування	18,51
19	Інвентарна	13,53
20	Санвузол	6,45
21	Учительська	15,81
22	Спортивна зала, друге світло з трибунами	665,85
23	Учительська	36,98
24	Навчальний клас	263,51
25	Буфет	353,84
26	Санвузол	19,118
27	Санвузол	19,118
28	Навчальний клас	381,8

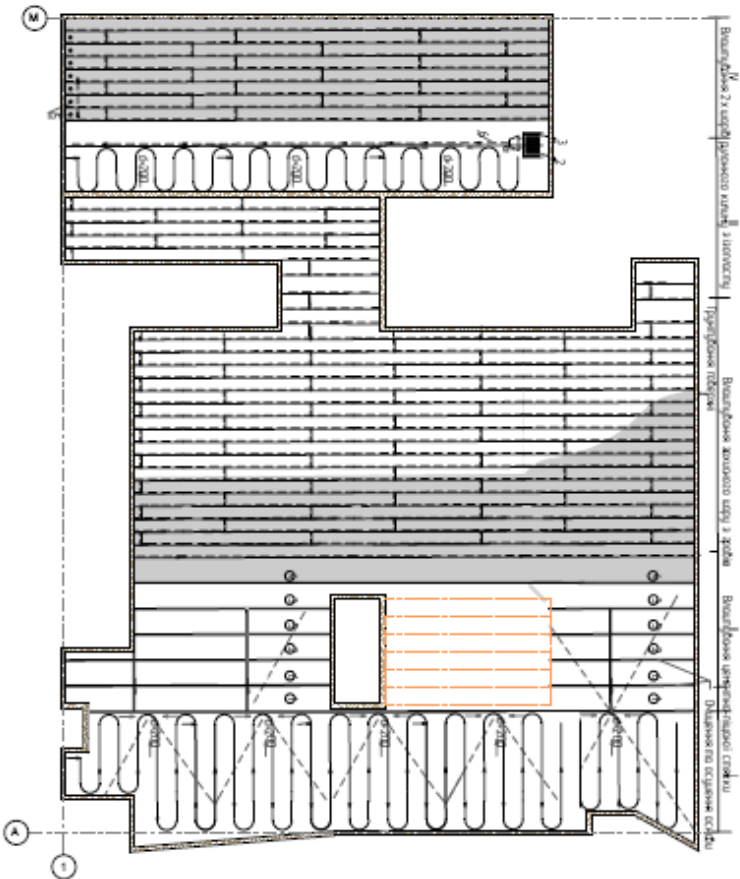
План фундаментів



План покрівлі



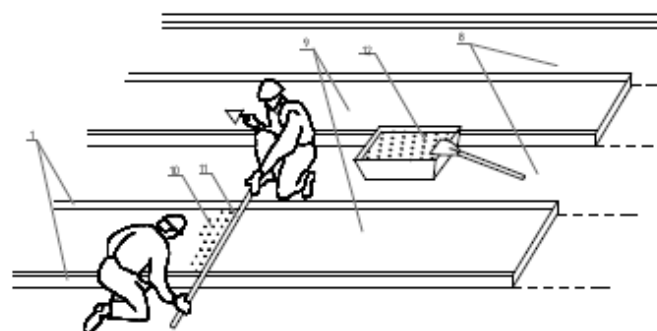
Етапи влаштування покриття



Умовні позначення

Позначення	Назва матеріалу
1	Камінь рілля
2	Грунтове покриття
3	Слово будівельного матеріалу
4	Листоцвітна
5	Листоцвітна
6	Пилова цегла
7	Листоцвітна
8	Листоцвітна
9	Листоцвітна
10	Листоцвітна
11	Листоцвітна
12	Листоцвітна
13	Листоцвітна
14	Листоцвітна
15	Листоцвітна

Влаштування цементно-підкладної стяжки



ТЕП

№/л	Назва матеріалу	Відсоток	Вартість
1	Грунтове покриття	100	8,26
2	Грунтове покриття	100	7,0
3	Грунтове покриття	100	9,5
4	Листоцвітна	100	0,1
5	Листоцвітна	100	30,3

Розкладка підлоги із пластику в районі водозбірної воронки

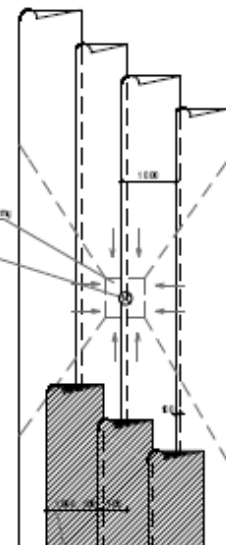
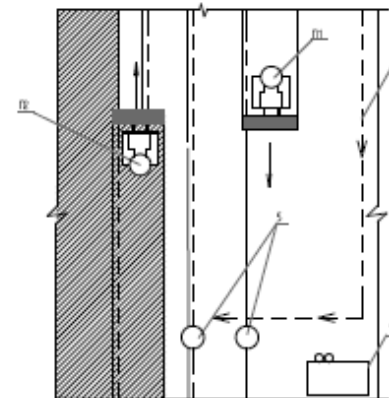


Схема організації робочого місця покривельника



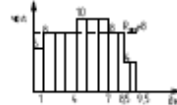
Графік виконання робіт

Назва роботи	Об'єм	Обсяг робіт	Тривалість		I-ст. виконання	I-ст. виконання	Тривалість	Витрати											
			періодичне	одноразове				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очищення ґрунту	100 м²	5001	6,36/-	6	3	2	1	...											
Влаштування цементно-підкладної стяжки	100 м²	5001	40,19/375	40	4	2	5	...											
Грунтове покриття	100 м²	5001	V-	6	2	1	3	...											
Влаштування ґрунтової підстилки	100 м²	5001	2,75/0,63	27	4	2	2,5	...											
Влаштування листового покриття ґрунтової підстилки	1000 м²	5001	4,07/0,6	4	2	2	1	...											

Показники оптимізації графіку виконання робіт

№/л	Назва показника	Вартість
1	Вартість робіт на одиницю об'єкту	0,80
2	Вартість робіт на одиницю об'єкту	0,39
3	Вартість робіт на одиницю об'єкту	0,3

Графік руху робітників



Техніка безпеки

При роботі на висоті необхідно використовувати спеціальні захисні пристрої, такі як ременя безпеки, каски тощо. Робота на висоті є дуже ризикованою, тому необхідно дотримуватися всіх правил безпеки. Перед початком роботи необхідно перевірити стан всіх засобів захисту. Не допускається виконання робіт на висоті, якщо працівник відчуває незручності, відсутність рівноваги тощо. При виконанні робіт на висоті необхідно використовувати спеціальні пристрої, такі як ремень безпеки, каска тощо. Не допускається виконання робіт на висоті, якщо працівник відчуває незручності, відсутність рівноваги тощо. При виконанні робіт на висоті необхідно використовувати спеціальні пристрої, такі як ремень безпеки, каска тощо. Не допускається виконання робіт на висоті, якщо працівник відчуває незручності, відсутність рівноваги тощо.

