

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
Інженерно-технічний факультет  
Кафедра Міського будівництва і господарства  
Освітній ступінь: «Бакалавр»  
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему:

**Реабілітаційний центр в м. Ужгород**

Виконала: студентка

Дичка Катерина

Євгенівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Науковий керівник:

к.т.н., доц. Голик Йолана Миколаївна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Рецензент:

ст. викл. Багрій Н. Ю.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Ужгород – 2024 року

## **Анотація**

**Дичка Катерина Євгенівна**  
**«Реабілітаційний центр в м. Ужгород»**

Кваліфікаційна робота бакалавра

Дипломний проект присвячений розробці реабілітаційного центру для військовослужбовців у м. Ужгород. Проект спрямований на створення комплексного медичного закладу, який забезпечить належні умови для фізичної та психологічної реабілітації військових. Основні завдання включають аналіз території, розробку архітектурно-планувальних рішень, впровадження енергоефективних технологій та інноваційних терапевтичних практик.

До роботи надаються необхідні листи з кресленням (A1) генеральних планів, архітектурно-планувальних рішень, будівельних планів та вузлів, розпланування території та конструктивні рішення.

Ключові слова: проектування реабілітаційного центру, інклюзивність, аналіз території, розпланування, організація, будівництво.

## **Summary**

Dychka Kateryna

### **«Rehabilitation center» in Uzhhorod**

Qualification work of bachelor's degree

The diploma project is dedicated to the development of a rehabilitation center for military personnel in Uzhhorod. The project aims to create a comprehensive medical facility that will provide appropriate conditions for the physical and psychological rehabilitation of soldiers. The main tasks include territory analysis, development of architectural and planning solutions, implementation of energy-efficient technologies, and innovative therapeutic practices. The work includes necessary sheets with drawings (A1) of master plans, architectural and planning solutions, construction plans and details, territory layout, and structural solutions.

Key words: rehabilitation center design, inclusivity, territory analysis, planning, organization, construction.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри УБТ  
О. Кайчи

«29» 02 2024 р.

### ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну бакалаврську роботу студента (-тці)

ДИЧКИ КАТЕРИНИ ЄВГЕНІВНИ

1.Тема проекту: Реабілітаційний центр по вул. Другетів в місті Ужгороді

затверджена протоколом від «10» жовтня 2023р. № 2

2.Термін закінчення студентом проекту 10 червня 2023 року

3.Вихідні дані до проекту: геодезичні зйомки, натурні дослідження, нормативна база, наукові статті, література

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки: дослідження і аналіз території, натурні дослідження території проектування, пропозиції щодо упорядкування елементів території комплексу, пропозиції щодо збереження навколишнього середовища та охорона праці, розрахунки конструкцій та організація будівництва об'єктів проектування.

5.Перелік графічного матеріалу та обов'язкових креслень:

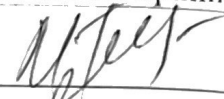
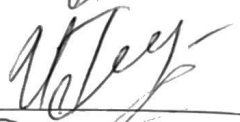
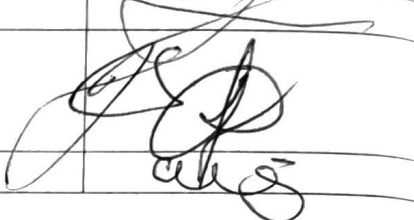
креслення генерального плану території;

креслення обстеження території;

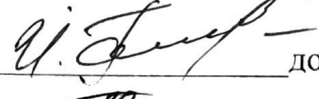
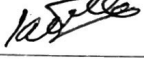
креслення пропозицій щодо будівлі реабілітаційного центру, креслення інженерного упорядкування території;

креслення детального планування елементів території;

6.Консультанти проекту

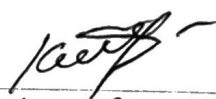
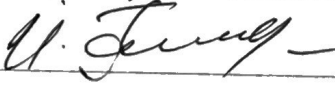
Розділ	Консультанти	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Генеральні плани	Кіс Н.Ю.	20.12. 23р.	
Інженерний благоустрій та озеленення	Голик Й.М..	10.01.24р.	
Констрпуктив	Різак В.В.	10.01.24	
Організація та економіка будівництва	Кайнц Д.І., НесухМ.М.	10.01.24р.	
ТБ	Стецько І.І.		

7.Дата видачі завдання: 25 жовтня 2023 р.

Керівник дипломного проекту  доц. Голик Й.М.  
 Завдання прийняв до виконання  Різак В.В.

Календарний план роботи

№п/п	Найменування етапів дипломного проектування	Термін виконання роботи	Примітки
1.	Вивчення проблеми, польові дослідження, аналіз існуючої ситуації	січень-лютий 2024р.	
2.	Пропозиції щодо упорядкування елементів території	березень-квітень 2024р.	
3.	Детальне планування елементів території	травень 2024р.	
4.	Виправлення і консультації	червень 2024р.	
5.	Паралельно проводиться робота над пояснювальною запискою		

Студент дипломник   
 Керівник проекту 

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
Інженерно-технічний факультет  
Кафедра Міського будівництва і господарства  
Освітній ступінь: «Бакалавр»  
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему:

**Реабілітаційний центр в м. Ужгород**

Виконала: студентка  
Дичка Катерина  
Євгенівна  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Науковий керівник:  
к.т.н., доц. Голик Йолана Миколаївна  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Рецензент:  
ст. викл. Багрій Н. Ю.  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Ужгород – 2024 року

## **Анотація**

Дичка Катерина Євгенівна

### **«Реабілітаційний центр в м. Ужгород»**

Кваліфікаційна робота бакалавра

Дипломний проект присвячений розробці реабілітаційного центру для військовослужбовців у м. Ужгород. Проект спрямований на створення комплексного медичного закладу, який забезпечить належні умови для фізичної та психологічної реабілітації військових. Основні завдання включають аналіз території, розробку архітектурно-планувальних рішень, впровадження енергоефективних технологій та інноваційних терапевтичних практик.

До роботи надаються необхідні листи з кресленням (A1) генеральних планів, архітектурно-планувальних рішень, будівельних планів та вузлів, розпланування території та конструктивні рішення.

Ключові слова: проектування реабілітаційного центру, інклюзивність, аналіз території, розпланування, організація, будівництво.

## **Summary**

Dychka Kateryna

### **«Rehabilitation center» in Uzhhorod**

Qualification work of bachelor's degree

The diploma project is dedicated to the development of a rehabilitation center for military personnel in Uzhhorod. The project aims to create a comprehensive medical facility that will provide appropriate conditions for the physical and psychological rehabilitation of soldiers. The main tasks include territory analysis, development of architectural and planning solutions, implementation of energy-efficient technologies, and innovative therapeutic practices. The work includes necessary sheets with drawings (A1) of master plans, architectural and planning solutions, construction plans and details, territory layout, and structural solutions.

Key words: rehabilitation center design, inclusivity, territory analysis, planning, organization, construction.

Державний вищий навчальний заклад

Ужгородський національний університет

Інженерно-технічний факультет

Кафедра міського будівництва та господарства

Факультет: інженерно-технічний

Кафедра: міського будівництва і господарства

Спеціальність: 192. Будівництво та цивільна інженерія

Затверджую:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### Завдання

на кваліфікаційну роботу студента

**Дички Катерини Євгенівни**

1. Тема кваліфікаційної роботи: Реабілітаційний центр по вул. Другетів в м. Ужгороді затверджена протоколом від 10 жовтня 2024 р. № 2.

2. Термін виконання студентом кваліфікаційної роботи: 10 червня 2024р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: геодезичні зйомки, дослідження, нормативна база, наукові статті, література.

4.3міст розрахунково-пояснювальної записки: дослідження і аналіз території, натурні дослідження територій проектування, пропозиції щодо упорядкування елементів території комплексу, пропозиції щодо збереження навколишнього середовища та охорона праці. розрахунки конструкцій та організація будівництва об'єктів проектування.

5. Перелік графічного матеріалу та обов'язкових креслень: креслення генерального плану території;

креслення обстеження території:

креслення пропозицій щодо будівлі реабілітаційного центру креслення інженерного упорядкування території;

креслення детального планування елементів території;

6. Консультанти кваліфікаційної роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Генеральні плани	Кіс Н. Ю.	20.12.2023р.	
Інженерний благоустрій та озеленення	Голик Й. М.	10.01.2024р.	
Розрахунково-конструктивний	Різак В.В.	10.01.2024р.	
Організація та економіка будівельного виробництва	Кайнц Д. І. Несух М.М.	10.01.2024р.	
ТБ	Стецько І. І.		

7. Дата видачі завдання: 25 жовтня 2023 р.

Керівник дипломного проекту \_\_\_\_\_ доц. Голик Й. М.

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Дичка К. Є.

#### Календарний план роботи

№ пп	Найменування етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів	Примітка
1	Вивчення проблеми, польові дослідження, аналіз існуючої ситуації	До 21.03.24р.	
2	Пропозиції щодо упорядкування елементів благоустрою	25.03.24р.	
3	Детальне планування елементів території	01.04.24р.	
4	Виправлення і консультації	20.04.24р.	
5	Паралельно проводиться робота над пояснювальною запискою	15.05.24р.	

Студент дипломник \_\_\_\_\_ (Дичка К.Є.)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Голик Й. М.)

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	9
<b>Розділ 1. Генеральні плани</b> .....	14
1.1. Коротка історична довідка ділянки на перетині Другетів-Шумна .....	16
1.2. Аналіз ділянки проектування.....	19
1.3. Розпланування території .....	23
1.4. Озеленення та благоустрій території .....	25
1.5. Інженерне обладнання території .....	25
<b>Розділ 2. Архітектурно – будівельні рішення</b> .....	30
2.1. Архітектурно — планувальні рішення.....	33
2.2. Інженерне обладнання будівлі.....	40
<b>Розділ 3. Конструктивні рішення</b> .....	43
3.1. Компонування перекриття.....	43
3.2. Статичний розрахунок плити.....	46
3.3. Розрахунок площі поперечного перерізу робочої арматури плити.....	49
3.4. Конструювання плити.....	53
<b>Розділ 4. Організація будівельного виробництва</b> .....	56
4.1. Організаційно-технологічна схема будівництва.....	56
4.2. Будівельний генеральний план.....	59
4.3. Мережевий графік будівництва.....	61
<b>Розділ 5. Економіка будівництва</b> .....	64
5.1. Укрупнений розрахунок вартості будівництва.....	66
5.2. Кошторис на окремий вид робіт.....	68

5.3. Техніко-економічні показники генерального плану.....	68
5.4. Техніко-економічні показники будівлі.....	69
<b>Розділ 6. Охорона праці та навколишнього середовища.....</b>	<b>71</b>
6.1 Захист навколишнього середовища.....	72
<b>Висновок.....</b>	<b>74</b>
<b>Перелік використаної літератури .....</b>	<b>76</b>

## ВСТУП

З початку повномасштабного вторгнення РФ, актуальним стало активне будівництво житлових будівель, нових шкіл, міст, але найактуальнішим стало будівництво медичних установ, реабілітаційних центрів, що і стало об'єктом дослідження дипломного проекту. Як відомо, навіть у найвіддаленіших куточках України є руйнування, горе, є страх, який ніяк не подолати, нічого вже не кажучи про фронтові зони, де кожен воїн потребує підтримки, допомоги, реабілітації як фізичної, так і психологічної. Тому будівництво реабілітаційних центрів для військових та постраждалих від війни в Україні є важливим соціальним проектом, спрямованим на забезпечення необхідної підтримки та адаптації для тих, хто до сьогоднішнього дня стоїть по коліна в болоті заради нашої країни

Тема реабілітації військовослужбовців є особливо актуальною в умовах сучасного суспільства, де значна кількість військових повертається з зон бойових дій із серйозними фізичними та психологічними травмами.

Реабілітаційні центри повинні забезпечувати комплексний підхід до відновлення здоров'я, включаючи медичні, психологічні та соціальні аспекти. Важливим елементом є також створення сприятливого середовища, що сприяє швидшому одужанню та інтеграції пацієнтів у суспільство. Але, на жаль, реабілітаційних центрів як таких на початку повномасштабного вторгнення майже не було на території України, вже лиш тепер ці центри набули значимості і стало зрозуміло що їх будівництво та розвиток необхідний.

Питання реабілітації військових є важливим не лише з точки зору соціальної підтримки, але й з погляду національної безпеки. Ефективне відновлення здоров'я військовослужбовців дозволяє зберегти боєздатність армії та підтримати бойовий дух. Крім того, забезпечення належних умов для реабілітації сприяє соціальній стабільності та покращує імідж держави на міжнародній арені.

Ужгород, як одне з культурних і наукових центрів Західної України, а найголовніше найвіддаленішого куточку від зони бойових дій, має всі необхідні передумови для створення ефективного реабілітаційного центру. Географічне розташування, сприятливий клімат та наявність природних ресурсів роблять це місто ідеальним місцем для розвитку такої інфраструктури.

**Метою даної роботи є** розробка проекту реабілітаційного центру в м. Ужгород, що відповідатиме сучасним стандартам та вимогам, забезпечуючи комфортні умови для відновлення військовослужбовців. Проект має враховувати всі аспекти, необхідні для створення сприятливого середовища, зокрема архітектурно-планувальні рішення, благоустрій та озеленення території, використання енергоефективних технологій та природних матеріалів.

Важливо врахувати специфічні потреби військовослужбовців, особливо тих, хто постраждав від посттравматичного стресового розладу (ПТСР) та інших психологічних травм, також особливу увагу слід приділити забезпеченню безбар'єрного доступу до всіх зон центру, враховуючи потреби людей з обмеженими можливостями, зокрема тих, хто має порушення зору та слуху. Це включає встановлення ліфтів, пандусів, тактильних доріжок, звукових сигналізаторів і відповідних маркувань.. Для досягнення цієї мети необхідно враховувати всі аспекти проектування та організації будівельного виробництва, зокрема, інженерне забезпечення і архітектурні рішення, які сприятимуть ефективній реалізації терапевтичних практик.

Архітектурно-планувальні рішення мають враховувати не лише функціональність приміщень, але й сприяти психологічному комфорту пацієнтів.

Реабілітаційно-відновлювальні центри можуть пропонувати різні види терапії, які в комплексі з медичними процедурами та лікуванням покращують психічний стан пацієнтів та сприяють швидшому фізичному

відновленню. Деякі з цих практик включають в себе спеціальну архітектуру та елементи ландшафтного дизайну для їх ефективної реалізації. Наприклад, хорті культура, яка включає вирощування рослин, може мати терапевтичний ефект. У реабілітаційних центрах можуть бути створені спеціальні сади або ділянки, де клієнти можуть вирощувати рослини та брати участь у спеціальних заняттях.

Фітодизайн, який включає стінні озеленення, живі стіни та горщики з рослинами, створює приємну та релаксуючу атмосферу, що може мати терапевтичний ефект.

Гончарство та експресійна терапія мистецтвом, такі як малювання, живопис, скульптура, фотографія, є корисними терапевтичними практиками для зниження рівня стресу та зосередження уваги. У реабілітаційних центрах можуть бути спеціально обладнані майстерні для гончарства та інших видів творчості.

Терапія з домашніми тваринами може бути реалізована через створення спеціальних зон для тварин, де пацієнти можуть гратися, годувати їх та проводити з ними час.

Терапія звуком, яка включає медитацію з музикою, звукові вібрації, використання звукових інструментів, таких як гонги та тибетські чаші, створює спокійну та релаксуючу атмосферу.

Терапія водою, яка включає різноманітні водні процедури, допомагає зняти напругу та стрес, поліпшує настрій, зменшує біль та покращує кровообіг.

**Завдання** для досягнення мети включає аналіз території м. Ужгород для оптимального розпланування території реабілітаційного центру. Важливо врахувати природні умови, рельєф, транспортні зв'язки, взаємодію з іншими частинами міста та області, чинні обмеження та вимоги, навколишню забудову та зелені зони. На основі цього аналізу розробляється генеральний план.

Архітектурно-планувальні рішення повинні забезпечувати комфортні умови та безпеку для пацієнтів і персоналу центру, передбачати використання енергоефективних технологій, переробки відходів, відновлюваних джерел енергії та міцних і зносостійких матеріалів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

1. Провести аналіз території м. Ужгород з метою якнайкращого розпланування території реабілітаційного центру. Важливо врахувати природні умови, рельєф, транспортні зв'язки, взаємодію з іншими частинами міста та області, чинні обмеження та вимоги, навколишню забудову та в загальному середовище, а також наявність зелених зон. А на основі цього аналізу розробити генеральний план.

2. Створити архітектурно-планувальні рішення, які забезпечать комфортні умови та безпеку для перебування пацієнтів та персоналу центру. Проект має передбачати використання енергоефективних технологій, переробки відходів, використання відновлюваних джерел енергії, а також використання матеріалів, що вважаються найміцнішими та зносостійкими.

3. Врахувати потреби людей з обмеженими можливостями, забезпечивши безбар'єрний доступ до всіх зон центру. Особлива увага має бути приділена потребам людей з порушеннями зору та слуху, забезпечуючи належний рівень доступності та комфорту для всіх категорій пацієнтів.

**Отже, об'єктом дослідження** є реабілітаційний центр для військовослужбовців, розташований в м. Ужгород. Дослідження зосереджене на створенні сприятливого, функціонального середовища, розумному розплануванні території, благоустрої та озелененні, використанні інноваційних технологій для створення комфортного реабілітаційного центру.



## РОЗДІЛ 1. ГЕНЕРАЛЬНІ ПЛАНИ

Основним документом, що встановлює напрямки та межі територіального розвитку населеного пункту чи будівельного об'єкту, є його генеральний план. Це основа для розробки зонування території та подальшого її розвитку, без цього неможливе будівництво нових об'єктів чи реконструкція існуючих.

Взагалі, це вид містобудівної документації, що регулює містобудівну діяльність в містах і інших поселеннях, визначає умови безпеки населення, забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних і екологічних вимог, раціональне визначення меж землекористувань, зон житлової, суспільної, промислової забудови, територій, що особливо охороняються, зон різної містобудівної цінності, розміщення місць прикладення праці, розвиток інженерно-транспортної інфраструктури, впорядкування територій, збереження історико-культурної спадщини і антропогенних ландшафтів.

В дипломному проекті розробляється генеральний план території задля визначення чітких меж ділянки, розуміння рельєфу ділянки, навколишнього середовища та основних інженерних комунікацій, які заведені на ділянку. Ділянка проектування знаходиться в центральній частині міста (рис.1.1), на перетині двох магістральних вулиць Другетів-Шумна.



Рис. 1.1. Схема розміщення ділянки в планувальній структурі міста

## 1.1. Коротка історична довідка

Ділянка, на якій будуватиметься реабілітаційний центр в, грубо кажучи, промисловій частині міста, як виявилось має багату історію, і назва вулиць походить ще з середньовічних часів. Ужгород має давню історію, пов'язану з родом Другетів, які отримали місто у 1322 році. Серед великої кількості дворянських родин, що володіли колись землями на території сучасного Закарпаття, Другети були наймогутнішим та найбагатшим родом, який залишив по собі чималу історико-культурну спадщину. Наслідки діяльності цього давно вимерлого магнатського роду ми опосередковано відчуваємо й нині, незважаючи на досить великий проміжок часу, що віддаляє нас від моменту смерті останнього Другета наприкінці XVII ст.

Другети активно займалися перебудовою міста, включаючи реконструкцію Ужгородського замку та розвиток виноградарства. Вони докорінно перебудували Ужгородський замок. Декілька років під керівництвом італійських і французьких спеціалістів-фортифікаторів на території замку йшли великі роботи: зводились могутні кам'яні стіни з бастіонами, поглиблювались і розширювались з трьох сторін рови, копалися колодязі, йшла докорінна перебудова внутрішніх приміщень. Звичайно, іноземні майстри лише керували роботами, безпосередніми ж виконавцями виступали місцеві жителі - селяни-кріпаки, ремісники тощо. Від тих часів по сьогодні над головним фасадом центрального корпусу збереглася викарбувана дата "1598", а над нею вирізьблені на камені чотири дрозди - герб Другетів. Про те, що інші частини замку продовжували перебудовуватись і далі, свідчить висічений на зовнішньому боці північної кріпосної стіни рік "1653". За Другетів змінюється роль Ужгорода як торговельного центру. В місто все в більших розмірах проникають книги із України і Росії, особливо перші слов'янські друковані книги, частина літературних раритетів XV-XVI ст. сьогодні зберігається в обласному музеї та університетській бібліотеці.

На ділянці, де зараз перетинаються вулиці Другетів та Шумної, у XIX столітті були зведені казарми ім. Франца Йосифа для 66-го піхотного полку. Комплекс включав казарми, житлові будинки для офіцерів, бібліотеки, конюшні, склади та інші споруди. До кінця 1880-х років будівництво продовжувалося, і були зведені додаткові казарми та допоміжні будівлі.

Військове містечко на вулиці Другетів, де нині розташовані 128-ма окрема гірсько-штурмова бригада та 15-й окремий гірсько-штурмовий батальйон, має давню історію. До його появи військо змінило кілька дислокацій, починаючи з замку, забраного у графа Міклоша Берчені. Замок швидко перетворили на казарми і розграбували склеп родини Другетів. Військові також стимулювали економіку міста, виконуючи різні роботи для гарнізону.

У 1776 році військових перевели до іншої локації. У 1852 році з'являється перша згадка про казарми на вулиці Другетів, яку планували звести для міської лікарні, але передали гарнізону. Мешканці міста підтримали це рішення, сподіваючись заробити на військових. У 1884 році для 66-го піхотного полку звели п'ять одноповерхових бараків, названих на честь імператора Франца Йосифа.

З часом казарми розширювалися, з'являлися нові будівлі. Перша триповерхова казарма стала військовим шпиталем. Військове містечко включало казарми, житло для офіцерів, бібліотеку, тюрму, конюшні та інші споруди. Через поганий стан казарм Міністерство національної оборони почало вимагати кращих умов, погрожуючи переїздом до Мукачєвого.

Місто у 1898 році стояло перед проблемою вирішення майбутнього казарм. Після гучного обговорення вирішили будувати нові казарми для 66-го піхотного полку на землі колишнього розплідника. Будівництво виконувалося фірмою "Grünwald Testvérek és Schiffer" та завершилося у

вересні 1902 року, коли полк переїхав до нових казарм. Офіцерський павільйон виділявся своєю розкішшю та розвагами, але самі казарми мало згадувалися у пресі. Після Першої світової війни містечко стало базою для чехословацького війська.

У 1900 році було вирішено будувати нові казарми на великій земельній ділянці біля військового шпиталю на Доманинській вулиці, яка раніше використовувалась як розплідник плодкових саджанців.

Протягом радянського періоду частина будівель використовувалася для різних адміністративних та господарських потреб, включаючи склади і департаменти соціальної допомоги.

Отже, можемо сказати, що ділянка має багату історію, і повністю підходить для проектування подібних центрів, продовжує історичну лінію, що зараз дуже цінується.

## 1.2. Аналіз ділянки проектування

Ділянка знаходиться практично на в'їзді до історичної частини міста, та сполучає два населені пункти Ужгород та Оноківці (рис. 1.1). Навколо розташовані різного виду споруди та будівлі, але всі в незадовільному стані.

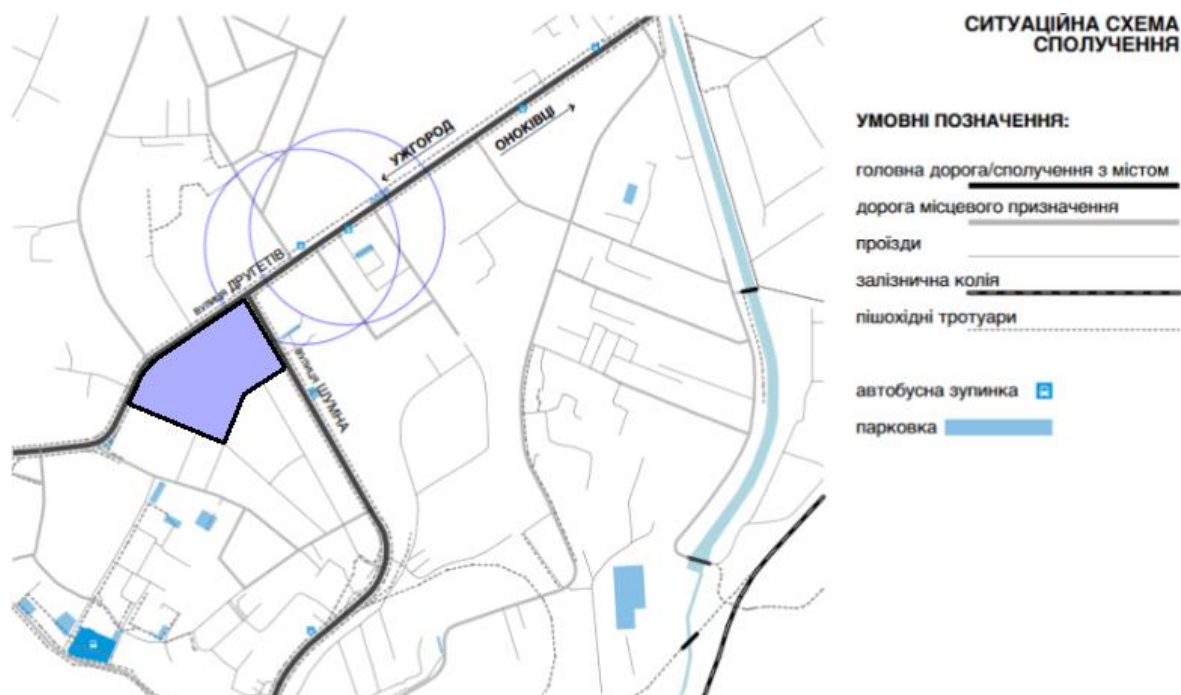


Рис. 1.1. Транспортне сполучення

По вулиці Другетів на північному напрямку є військова частина, на південно-західному напрямку - малі комерційні споруди та індивідуальні житлові будинки. По вулиці Шумна, на південно-східному напрямку - СТО та промислові об'єкти. На південь вулиця Кармелюка, де розташована пожежна частина, нормативний відступ від неї забезпечений, тому це не стане перешкодою для будівництва даної будівлі. Узагальнене функціональне зонування території див. рис. 1.2.



**УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:**

- житловий квартал
- промислова зона
- навчальний заклад
- спортивні майданчики
- озелення
- військовий підрозділ

Рис. 1.2. Функціональне зонування території навколо центру

Сучасне використання території включає пункт поліції, закинуті склади та старі житлові будинки. Конфігурація ділянки довільної форми, площа складає 2,852 га, (рис.1.3). Розташування ділянки узгоджується із сусідніми землекористувачами та не заважає пішохідним і транспортним зв'язкам. Інженерне забезпечення споруди (електропостачання, водопровід, каналізація) буде здійснено від наявних інженерних комунікацій згідно з технічними умовами (ТУ).



Рис. 1.3. Схема території

Рельєф даної території рівнинний, без значних перепадів висот, затоплення не спостерігаються, рослинність на ділянці майже відсутня. Отже, на основі вихідних даних зробимо SWOT-аналіз ділянки проектування.

#### Сильні сторони (Strengths):

1. Історична цінність: присутність історичних будівель та споруд може залучати туристів і служити культурним осередком. Збережені елементи казарм ім. Франца Йосифа надають ділянці історичної значущості.

2. Центральне розташування: перетин вулиць Другетів та Шумної забезпечує легкий доступ до громадського транспорту та основних міських інфраструктур.

3. Розмір ділянки: площа 2,852 га дозволяє реалізувати різні задуми, та не обмежуватись.

4. Соціальна значущість: створення реабілітаційного центру для військових відповідає потребам суспільства та може отримати підтримку від місцевих і національних органів влади.

#### Слабкі сторони (Weaknesses):

1. Старі будівлі: демонтаж та вивезення будівельного сміття вимагає грошових витрат.

2. Екологічні проблеми: можливе виявлення забруднень ґрунту через довготривале використання ділянки під склади та інші промислові потреби.

3. Шумний район, велика завантаженість автомобільних доріг, з поганим тротуарним сполученням для пішоходів.

#### Можливості (Opportunities):

1. Продовження і вшанування історичної складової ділянки.

2. Підвищення якості життя мешканців району і створення додаткових можливостей для громадян.

#### Загрози (Threats):

1. Бюрократичні перепони: можливі складнощі з отриманням дозволів на будівництво через статус історичної ділянки.

2. Додаткові витрати на екологічну чистку території.

### **1.3. Благоустрій та озеленення території реабілітаційного центру**

Благоустрій та озеленення території реабілітаційного центру є важливим аспектом проектування, оскільки природне середовище значно впливає на фізичне та психічне здоров'я пацієнтів. Зелена рослинність, водойми, сенсорні сади та інші елементи природного середовища сприяють покращенню психоемоційного стану пацієнтів, стимулюють їхню активність та сприяють відновленню фізичних сил. Дослідження показують, що контакт з природою може знизити рівень тривожності, покращити настрій і навіть прискорити фізичне одужання. Сади зцілення, реабілітаційні сади, сади медитації та сади відновлення є прикладами успішного використання ландшафтного дизайну в медичних закладах.

Територія реабілітаційного центру включає наступні елементи:

1. Центральна площа: Основне місце для зборів та заходів на відкритому повітрі. Площа облаштована лавками, квітниками та деревами, що створюють затишну атмосферу, захищають від шуму та зовнішніх забруднень, для пацієнтів і відвідувачів.

2. Прогулянкові доріжки: Зі звичайним тротуарним мощенням в зоні, де можуть проїжджати автомобілі; мощення річковим камнем у парку; гумове покриття на спортивних та бігових доріжках; тактильні доріжки, що включають різноманітні покриття для стимуляції різних відчуттів під час ходьби, зроблені з натуральних матеріалів, таких як дерево та камінь, що дозволяє створити природне різноманітне середовище для розвитку тактильних відчуттів.

3. Сенсорні зони: Обладнані рослинами з різними ароматами та текстурами. Висаджені рослини з яскравими квітами, пахучими травами та декоративними чагарниками.

4. Терапевтичні зони: Місця для групових та індивідуальних занять на свіжому повітрі. Обладнані спеціальними майданчиками для фізичних вправ та медитацій. Додатково влаштовано амфітеатр для можливості організації заходів надворі.

5. Водні об'єкти: Включають декоративні ставки та фонтани, що сприяють заспокоєнню та релаксації. Водні елементи розташовані у різних частинах території для створення звукового фону.

6. Зони для відпочинку: Обладнані лавками та альтанками для комфортного відпочинку пацієнтів. Лавки розміщені у тіні дерев, що дозволяє пацієнтам насолоджуватись природою у спокійній атмосфері.

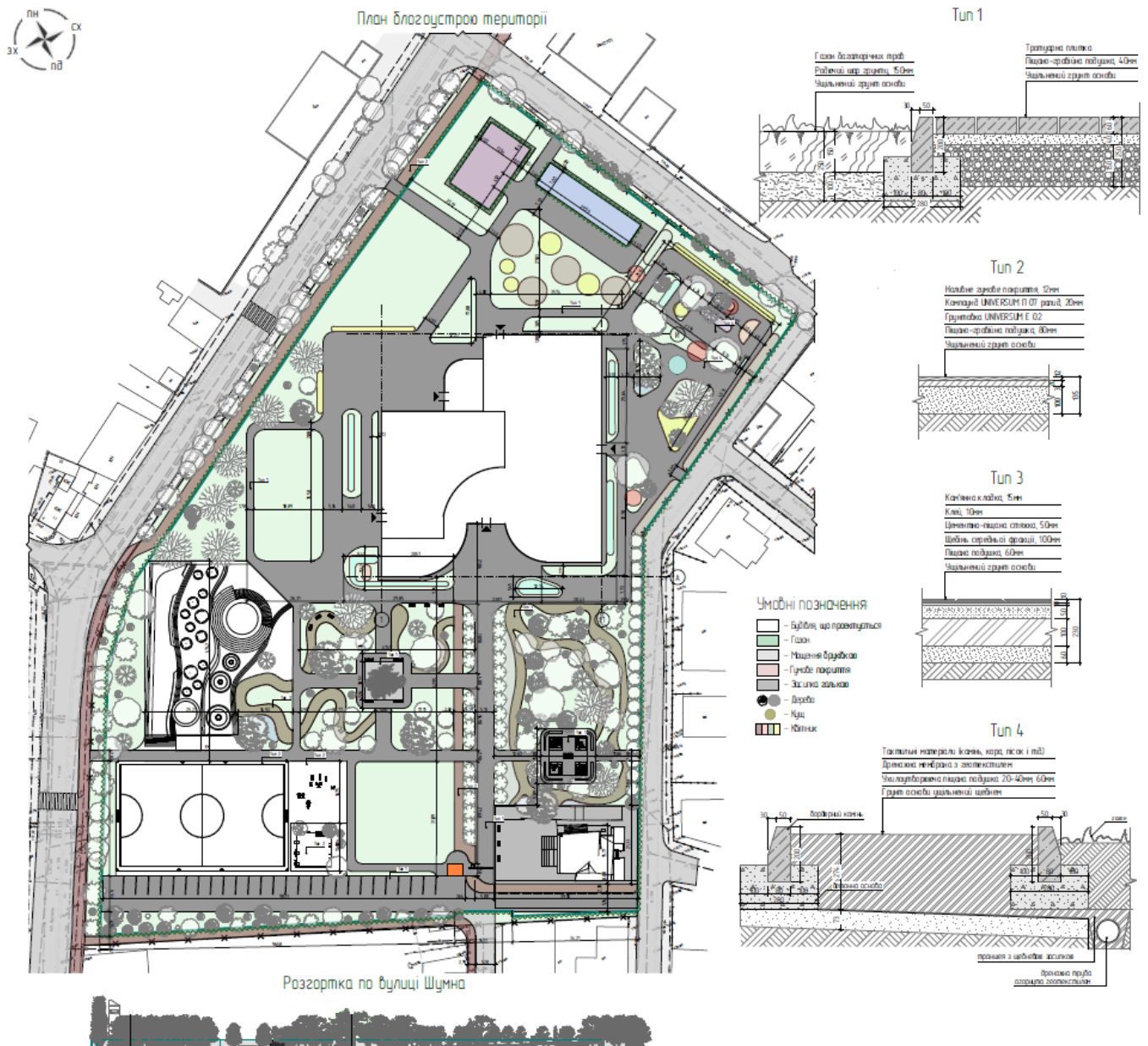


Рис.1.4 План благоустрою території / Типи мощення

## **1.4. Інженерне обладнання**

Для забезпечення функціональності та естетичності благоустрою необхідно використовувати наступне інженерне обладнання:

- Системи поливу: автоматичні системи для підтримки оптимального рівня вологості ґрунту. Це включає крапельні системи та розпилувачі, що дозволяють рівномірно зрошувати рослини. Для цього використовуватиметься зібрана дощова вода.

- Освітлення: ландшафтне освітлення для забезпечення безпеки та естетичної привабливості у вечірній час. Використання LED-світильників дозволяє економити енергію та створює м'яке, комфортне світло.

- Дренажні системи: для попередження застою води та ерозії ґрунту. Дренажні канали та підземні дренажні системи допомагають відводити зайву воду з ділянки.

- Теплиці: для вирощування лікарських трав та садових культур протягом усього року. Теплиці обладнані системами обігріву та вентиляції, що дозволяє підтримувати оптимальні умови для росту рослин.

Правильний підхід до ландшафтного дизайну дозволяє не тільки покращити естетичний вигляд території, але й значно підвищити ефективність реабілітаційних заходів.

## **1.5. Розпланування території центру**

Розпланування території — це ключовий процес, під час якого розробляються всі рішення відносно ділянки, розміщення на ній будівель та споруд, покладання доріжок, огорожі, задаються габарити всіх елементів. На основі плану розпланування території та генерального плану, розробляють всі подальші рішення. Таким чином, планування території реабілітаційного центру забезпечує ефективне використання землі, комфорт для пацієнтів та персоналу, а також відповідність всім технічним та економічним вимогам.

На плані розпланування території (рис. 1.4.) наносять та вказують:

- 1 Межі ділянки та її огороження;
- 2 Будівлі та споруди з прив'язкою одна до одної, до меж ділянки, та геодезичної сітки;
- 3 Спортивні, дитячі та інші майданчики;
- 4 Організація рельєфу, водостічної каналізації;
- 5 Висотна прив'язка будівель до рівня моря;
- 6 Тротуарні та транспортні дороги;

Для правильного розпланування територій необхідно:

1. Проведення аналізу території - визначення рельєфу, типу ґрунтів, гідрологічних умов та інших природних особливостей території. Створення геодезичної сітки, яка допоможе в подальшому плануванні та будівництві.

2. Оцінка існуючого використання землі - аналіз поточного стану землекористування, включаючи наявні будівлі, інфраструктуру та зелені зони. Вивчення сусідніх територій для виявлення суміжних об'єктів і можливих конфліктів.

3. Зонування території - розподіл території на зони з різним функціональним призначенням (житлова, комерційна, промислова, рекреаційна тощо). Визначення допустимих видів діяльності та обмежень для кожної зони.

4. Інфраструктурне планування - проектування мереж доріг, пішохідних доріжок, парковок та громадського транспорту. Планування систем водопостачання, каналізації, електропостачання та інших комунікацій.

5. Розміщення об'єктів - вибір місць для будівель, враховуючи їх функціональне призначення, архітектурні вимоги та безпеку. Планування

зелених зон, парків, спортивних майданчиків та інших рекреаційних об'єктів з врахуванням інсоляції, доцільності.

6. Детальний план території - створення детальних планів, що включають розміщення будівель, доріг, інженерних мереж та об'єктів благоустрою. Визначення меж земельних ділянок та їх цільового призначення.

7. Екологічна стійкість - інтеграція екологічно чистих технологій та практик для мінімізації впливу на навколишнє середовище.

8. Гнучкість планування - забезпечення можливості адаптації плану до зміни умов або потреб населення. Врахування розвитку території на довгострокову перспективу.

Отже, розпланування територій вимагає комплексного підходу, що враховує не лише технічні аспекти, але й соціально-економічні та екологічні фактори. Це забезпечить створення комфортного, безпечного та стійкого середовища для життя і діяльності.

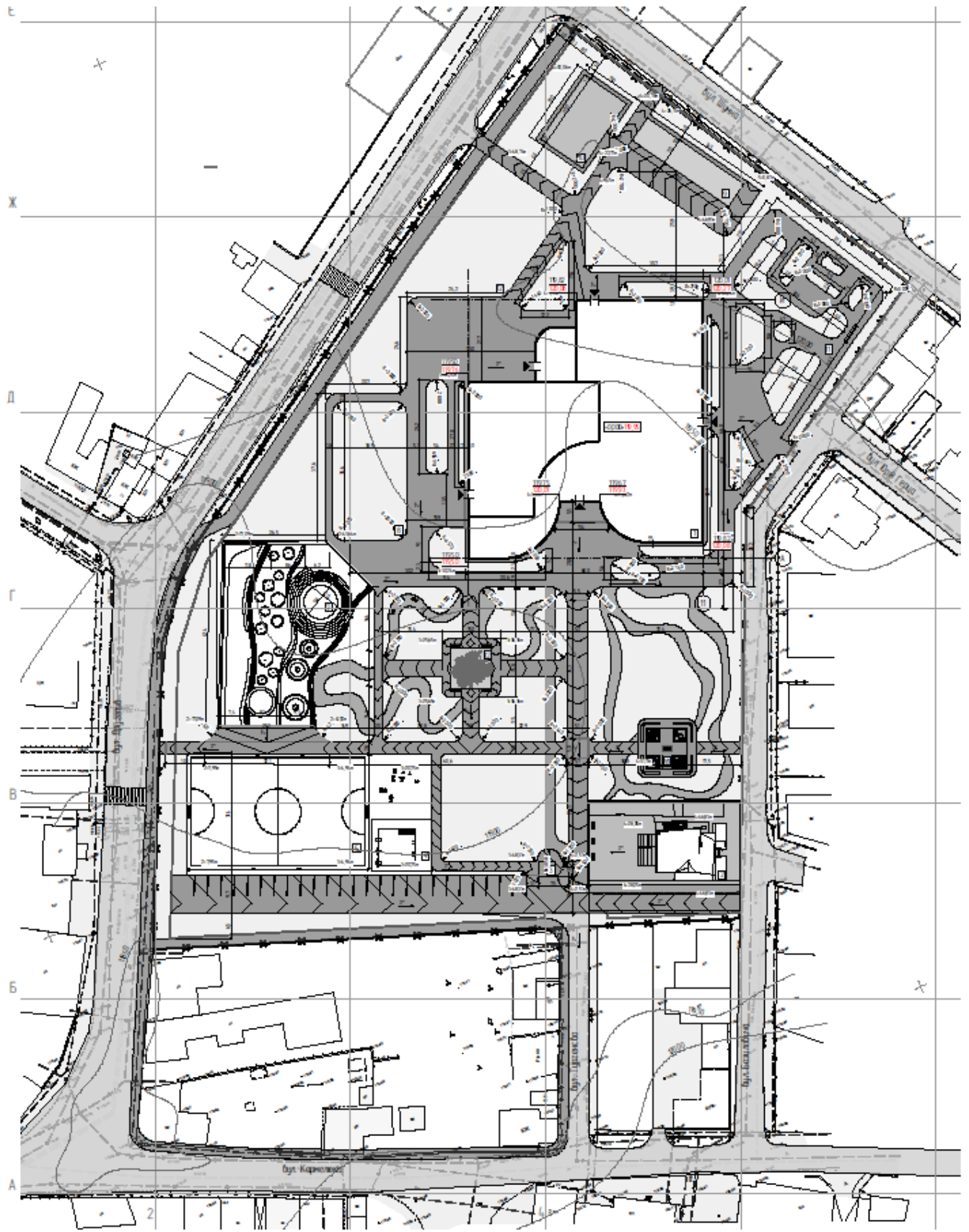


Рис.1.5. План розпланування території

# Розділ 2

## Архітектурно-будівельний

Зач. №									
	Підпис і дата								
№							192 Будівництво та цивільна інженерія		
	Змін.	К-сть	Арк.	№ Док.	Підпис	Дата			
	Керівник	Галик Й. М.					Стадія	Аркуш	Аркушів
	Консультант	Галик Й. М.					дп		
							Реконструкція будівлі в м. Ужгород		
							Пояснювальна записка		
	Н. контроль	Стецько І. І.				ДВНЗ "УжНУ" МБГ ІТФ - IV			
	Розробила	Дичка К. Е.							

## РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

Запроектована будівля реабілітаційного центру розташована в центральній частині ділянки, має прямокутну конфігурацію, розміри в осях 60\*66м, поверховість- 4. При розміщенні на ділянці були враховані всі нормативні відступи від сусідніх будівель, червоні лінії, та інші вимоги.

Рівень чистої підлоги прийнято  $+0,000 = 119,95$  м від рівня моря, натомість найвища точка будівлі  $+16,60 = 136,5$ м. Висота поверху — 4м, запроектовано також підземний поверх (укриття), висотою 2,8м. Планувальна схема будівлі - коридорно-кільцева.

### **Основні умови та параметри району будівництва:**

- температурна зона – II;
- характеристичне значення снігового навантаження - 150 кг/м<sup>2</sup>;
- характеристичне значення вітрового навантаження - 37 кг/м<sup>2</sup>;
- сейсмічність території - 7 балів;
- клас наслідків (відповідальності) – СС2;
- клас будівлі 1264.6– Санаторії, профілакторії та центри функціональної реабілітації.

**Конструктивна схема** – каркасна (просторова система, що складається з колон і міжповерхового перекриття. Основою будівлі, основним несучим елементом, служать колони, ригелі і перекриття, а роль елементів, що захищають, виконують зовнішні стіни).

- Фундаменти, колони, сходи - монолітні залізобетонні.
- Перекриття – монолітне ребристе.
- Зовнішні стіни — цегляні, 380мм, утеплення жорсткою мінеральною ватою 100мм.
- Дах — плоский.

- Водостічна система – внутрішня і зовнішня, організована в резервуар для збору дощової води для технічних потреб.
- Внутрішні стіни та перегородки – цегляні, 380, 250, 120мм.
- Зовнішні вікна та двері — алюмінієві.
- Внутрішні двері — металопластикові.
- Зовнішнє оздоблення — штукатурка та металеві ламелі.
- Внутрішнє оздоблення — фарба латексна.
- Покриття підлоги — керамічна плитка.

Всі будівельні вироби та матеріали, застосовані в будівництві, мають бути сертифіковані в Україні. Ступінь вогнестійкості будинку - II. Міжповерхове перекриття протипожежне 3-го типу (монолітний залізобетон).

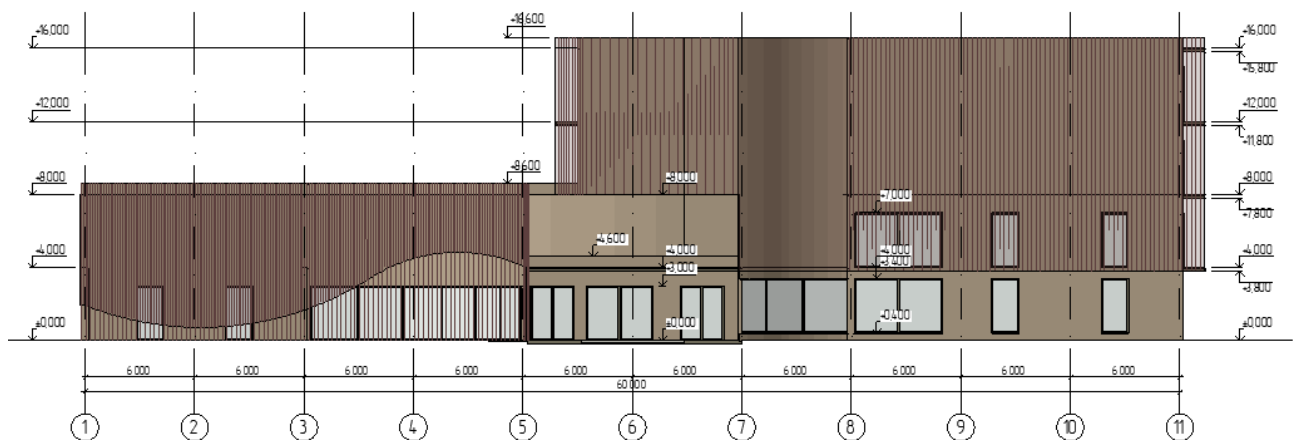


Рис. 2.1. Фасад 1-11



Рис. 2.2. Фасад А-Й

## 2.1. Архітектурно-планувальні рішення

Архітектурно-планувальні рішення реабілітаційних центрів для військових мають особливості, що враховують специфіку контингенту пацієнтів та їхні потреби під час реабілітації. Основними принципами, що впливають на проектування таких закладів, є:

1. Принцип гнучкості архітектурно-планувальних рішень. Це забезпечує врахування потреб пацієнтів на різних етапах реабілітації. Гнучкість дозволяє адаптувати простір для різних функціональних потреб, що можуть змінюватися з часом.

2. Принцип кооперування функцій у приміщеннях. У реабілітаційних центрах передбачено включення до одного будинку різних функціональних елементів. Це сприяє універсальному використанню приміщень, що підвищує ефективність їх експлуатації.

3. Принцип поєднання природи та архітектурних рішень. Формування об'ємно-просторових рішень та внутрішнього середовища центрів базується на інтеграції природних елементів. Це створює сприятливе середовище для відновлення пацієнтів.

4. Принцип повної інклюзивності. Вільний доступ до зелених насаджень та інфраструктури забезпечується для всіх пацієнтів, включаючи маломобільних людей. Інклюзивність підвищує комфорт та доступність реабілітаційних послуг для всіх категорій користувачів.

Основні зони реабілітаційних центрів:

- Медична зона включає кабінети лікарів, діагностичні та процедурні кабінети, приміщення для терапії та реабілітації. Це основна зона, де проводяться медичні процедури та лікування.
- Фізіотерапевтична зона оснащена сучасним обладнанням для фізіотерапії, гідротерапії, масажу та інших видів фізичного відновлення. В цій зоні пацієнти проходять фізичні вправи та процедури, що сприяють

їхньому відновленню.

- Психологічна зона - приміщення для консультацій та групових занять з психологами та психотерапевтами. Психологічна підтримка є важливою складовою реабілітаційного процесу для військових.

- Соціально-адаптаційна зона призначена для занять соціальною реабілітацією, тренінгами з адаптації до мирного життя, розвитку навичок самостійного життя та соціальної інтеграції.

- Зона відпочинку та рекреації включає внутрішні та зовнішні зони відпочинку, спортивні майданчики, зони для релаксації. Ця зона створює можливості для фізичного та психічного відпочинку, що є невід'ємною частиною реабілітації.

- Житлова зона забезпечує комфортне проживання пацієнтів під час реабілітації. Включає палати, зони відпочинку, їдальні. Комфортні умови проживання сприяють швидшому відновленню пацієнтів.

- Адміністративна зона містить кабінети адміністрації, конференц-зали, приміщення для персоналу. Адміністративні приміщення забезпечують ефективне управління центром.

Архітектурно-планувальну структуру центру було розроблено зважаючи на вимоги щодо інклюзивності в першу чергу, безпеки та комфорту. Дослідження дозволяє говорити про те, що проблемам проектування реабілітаційних установ для військовослужбовців приділяється вкрай недостатня увага. Точних нормативних документів сформовано не було. При проектуванні об'єктів досліджуваного типу існує можливість користуватися лише тими документами, які стосуються даної проблематики лише побічно.

Наприклад, норми проектування закладів охорони здоров'я, установ соціального захисту населення, реабілітаційних установ для дітей з обмеженими фізичними можливостями, лікарень та поліклінік.

Безперечно, були спроби формування вузькоспеціалізованих вимог до військових реабілітаційних центрів, однак вони не отримали широкого застосування або офіційного визнання. Це вказує на потребу у створенні та впровадженні чітких та конкретних нормативних документів, які б враховували специфіку реабілітації військовослужбовців.

Запроектована будівля має 4 поверхи і підземний поверх (укриття). Підземний простір доцільно використовувати для паркінгів, технічних приміщень, котелень. Тому тут розташовано двосторонню рампу для в'їзду, зона паркінгу для працівників, відмежоване від основного приміщення укриття, санітарний пост, приміщення для забрудненого одягу, та технічні приміщення (рис. 2.3), експлікація див. табл. 2.1. Площа укриття  $801,50 \text{ м}^2$ , на одну особу  $1,1 \text{ м}^2$ , тобто загальна місткість становить 736 осіб. Кількість паркомісць — 17.

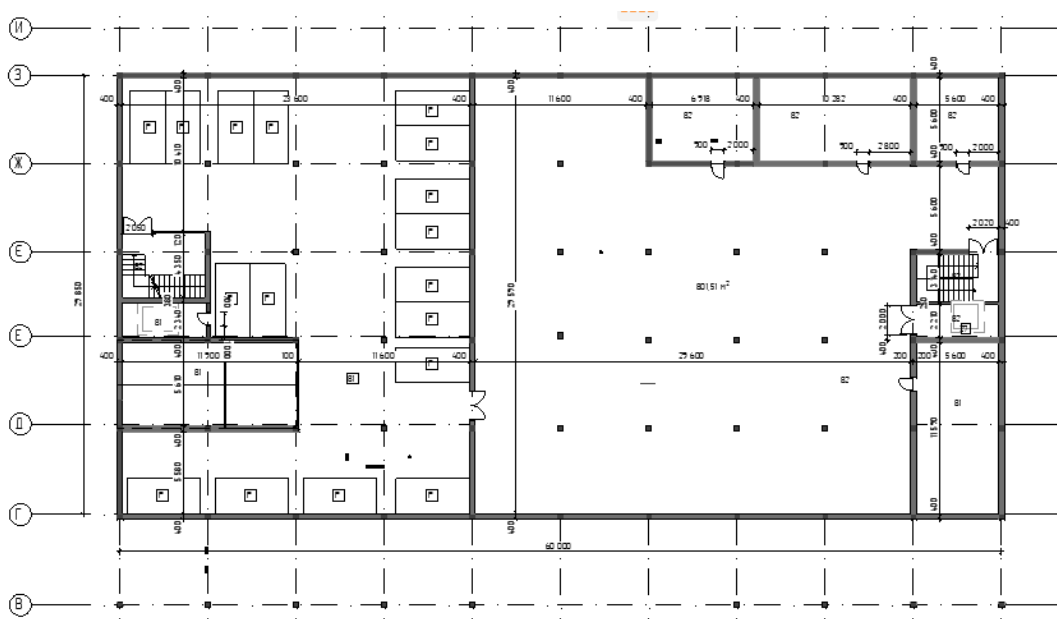


Рис. 2.3. План підвального приміщення

На першому поверсі будівлі (рис. 2.4) розміщені вестибюль, зона очікування, амбулаторія, їдальня, оздоровчий блок, технічні приміщення, роздягальні та сходово-ліфтові вузли (детальна експлікація див. табл. 2.2). Цей поверх добре освітлений, обладнаний пандусом при вході, налічує два ліфти, і є безперешкодним для МБГ. Тут є три сходові клітки, дві

відкремлені і одна навпроти входу.

На другому поверсі розміщені стаціонарні палати, амбулаторія, оздоровчий блок та технічні приміщення (табл. 2.3).

На третьому поверсі та четвертому поверхах (рис. 2.5) розміщена інша частина палат та медичні кабінети.

Таблиця 2.1

Номер зони	Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
---	---	---
1	Блок санвузлів	38,88
2	Ліфт	38,02
3	Паркінг	587,34
4	Рампа	80,64
5	Санітарні приміщення	57,61
6	Сходава клітка	49,64
7	Технічне приміщення	96,88
8	Укриття	802,84
		1 751,85 м <sup>2</sup>

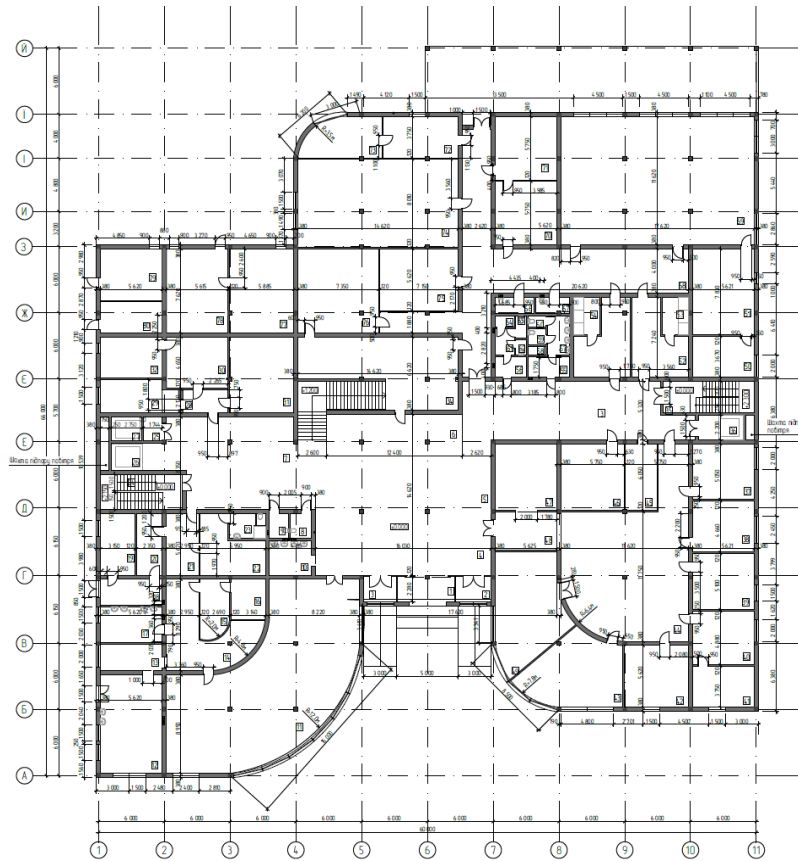


Рис. 2.4 План I поверху

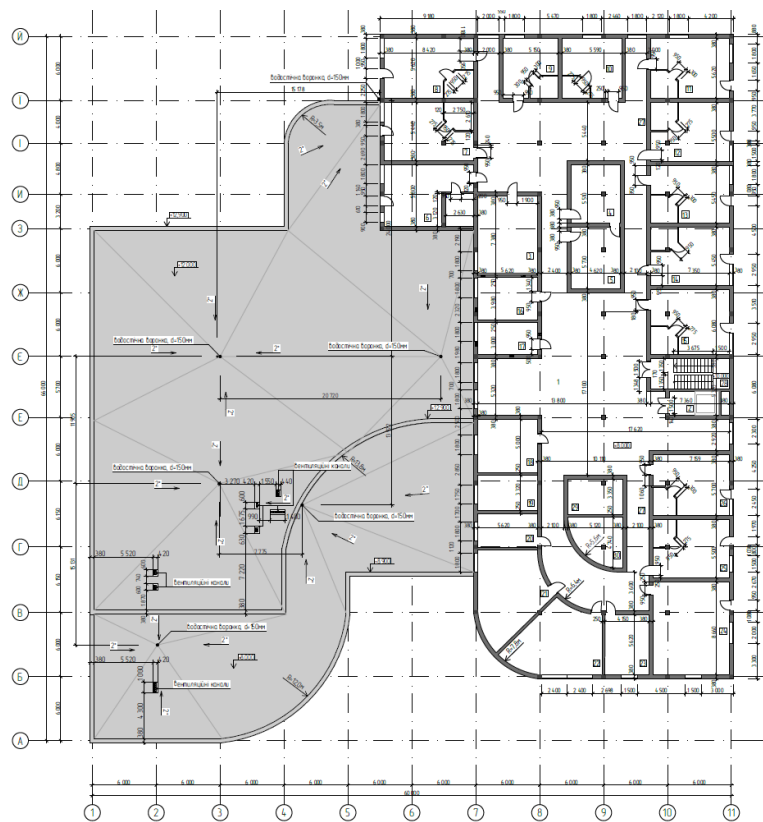


Рис. 2.5 План типового поверху

Таблиця 2.2.

Номер зони	Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
---	---	---
1	Тамбур	13,09
2	Тамбур	8,50
3	Тамбур	7,91
4	Вестибюль	96,22
5	Рецепши	446,52
6	Зона очікування	37,20
7	Коридор	208,15
8	Туалет для МГН	4,55
9	Туалет для МГН	4,11
10	Рукомийна	11,99
11	Ідальня	200,15
12	Кухня	50,43
13	Зона роздачі	13,47
14	Лінія роздачі	40,13
15	Комора	14,92
16	Холодильна камера	11,50
17	Мийна	18,43
18	Розвантажувальна	13,21
19	Комора	17,70
20	Холодильна камера	13,21
21	Кімната персоналу	16,58
22	Зона відпочинку	25,36
23	Санвузол для персоналу	7,40
24	Сходава клітка	23,43
25	Тамбур	4,26
26	Медичний ліфт	6,03
27	Ліфт	6,44
28	Кімната персоналу	11,90
29	Додаткове приміщення	16,92
30	Технічне прищення	26,69
31	Кімната відпочинку	40,45
32	Складське приміщення	21,08
34	Адміністративний блок	74,12
35	Сходава клітка	26,18
36	Ліфт	11,31
37	Кабінет лікаря	26,69
38	Кабінет лікаря	26,19
39	Кабінет лікаря	28,66
40	Кабінет лікаря	27,43
41	Кабінет лікаря	21,07
42	Кабінет лікаря	32,31
43	Кабінет лікаря	56,29
44	Зона очікування	145,20
45	Комора	16,54

Номер зони	Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
46	Додаткове приміщення	33,04
47	Гардероб	32,32
48	Тамбур	19,56
49	Дитяча кімната	62,61
50	Приміщення для інвентарю	20,63
51	Кімната тренера	44,00
52	Переодгальня	57,86
54	Душові приміщення	8,60
55	Тамбур	7,03
56	Рукомийна	5,26
57	Рукомийна	7,04
58	Технічне приміщення	1,31
59	Санвузол	2,52
60	Санвузол	168
61	Рукомийна	4,20
62	Санвузол	139
64	Технічне приміщення	175
65	Санвузол	193
66	Душові приміщення	8,26
67	Санвузол для МГН	4,40
67	Санвузол для МГН	5,53
68	Коридор	144,91
69	Чаша басейну	204,73
70	Ванна гідромасажу	32,32
71	Ванна грязелікування	32,32
72	Медпункт	25,64
73	Маніпуляційна	25,03
74	Тренажерний зал	117,11
75	Зал для інфузії	39,97
76	Зал реабілітації	55,87
77	Технічне приміщення	44,84
78	Технічне приміщення	42,82
79	Електрощитова	26,30
80	Котельня	15,85
		3 068,55 м <sup>2</sup>

Таблиця 2.3

Номер зони	Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
---	---	---
1	Вестибюль	229,53
2	Тамбур	5,26
3	Ординаторська кімната	42,05
4	Кабінет лікаря	25,46
5	Перев'язочна	26,47
6	Палата 1	49,45
7	Палата 2	46,42
8	Палата 3	47,93
9	Палата 4	29,54
10	Палата 5	32,01
11	Палата 6	41,95
12	Палата 7	41,07
13	Палата 8	40,70
14	Палата 9	40,70
15	Палата 10	44,74
16	Санвузол для МГН	22,37
17	Санвузол	16,86
18	Палата 11	28,10
19	Палата 12	18,66
20	Технічне приміщення	17,79
21	Палата 13	47,80
22	Палата 14	49,24
23	Палата 15	23,87
24	Палата 16	62,69
25	Палата 17	40,07
26	Палата 18	41,41
27	Коридор	258,82
28	Сходава клітка	21,12
29	Технічне приміщення	17,15
30	Кладова	19,35
		1 428,58 м <sup>2</sup>

## 2.2. Інженерне обладнання центру

Підбір інженерного обладнання для реабілітаційного центру на 4 поверхи.

1. Система опалення - газовий котел Viessmann Vitodens 200-W високоефективний конденсаційний котел, який забезпечує економічне споживання газу та високий ККД (до 98%). Підходить для великих будівель завдяки потужності до 150 кВт. Система водяного підігріву підлоги, що забезпечує комфортну температуру в приміщеннях та економію енергії. Особливо корисно в реабілітаційних залах.

2. Система вентиляції - механічна вентиляція з рекуперацією тепла Zehnder ComfoAir Q450 забезпечує ефективну вентиляцію приміщень, зберігаючи до 90% тепла, що зменшує витрати на опалення. Підходить для використання в медичних закладах. Крім природньої вентиляції доцільне використання витяжних вентиляторів Soler & Palau Silent-100 для санітарних вузлів та кухонних зон. Ці вентилятори забезпечують низький рівень шуму та високу ефективність витяжки.

3. Система кондиціонування - мультиспліт-система Daikin VRV IV, яка може охолоджувати та обігрівати кілька приміщень одночасно. Висока енергоефективність та гнучкість в установці.

4. Система водопостачання — міське централізоване водопостачання.

5. Система каналізації — міська. Очищення і оброблення (дезінфекція) стічних вод, які генеруються ЗОЗ, проводиться на загальноміських (сільських) чи інших каналізаційних очисних спорудах, за їхньої відсутності стічні води повинні піддаватися повному біологічному очищенню та обробленню (дезінфекції) на локальних очисних спорудах.

6. Основне електропостачання - розподільні щити Schneider Electric Prisma G: Модульна конструкція для зручного монтажу та обслуговування. Високий рівень захисту та надійності. LED-світильники Philips CoreLine -

енергоефективні світильники для внутрішнього та зовнішнього освітлення, які забезпечують довгий термін служби та низькі витрати на обслуговування.

7. Резервне електропостачання - дизельний генератор Cummins C110 D5, який забезпечує безперебійне електропостачання під час перебоїв з основним джерелом енергії. Потужність 110 кВА, достатня для живлення основних систем центру.

8. Альтернативні джерела енергії - сонячні панелі LG NeON 2, високоефективні з вихідною потужністю до 375 Вт. Забезпечують додаткове джерело енергії, зменшуючи залежність від основної мережі. Система зберігання енергії Tesla Powerwall 2: Батарея ємністю 13,5 кВт\*год для зберігання електроенергії, отриманої від сонячних панелей, що дозволяє використовувати її під час перебоїв у мережі.

9. Пожежна безпека - система автоматичного пожежогасіння Tусо Sprinkler System забезпечує швидке реагування на виникнення пожежі, що мінімізує ризики пошкодження та забезпечує безпеку людей. Пожежна сигналізація Bosch FPA-5000 сучасна система виявлення диму та тепла, яка автоматично сповіщає про виникнення пожежі.

10. Система контролю доступу та відеоспостереження - електронні замки та карткові системи доступу HID Global обмежують доступ до певних зон, забезпечуючи безпеку персоналу та пацієнтів. Відеокамери спостереження Hikvision DS-2CD2347G1-LU з високою роздільною здатністю та функцією запису відео для моніторингу безпеки.

11. Ліфтове обладнання - пасажирські та вантажні ліфти Otis Gen2: Енергоефективні та надійні ліфти, що забезпечують доступність для людей з обмеженими можливостями

Вибір сучасного інженерного обладнання для реабілітаційного центру забезпечує комфортні, безпечні та енергоефективні умови для пацієнтів і персоналу.



## РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 3.1. Компонування перекриття

За відсутності особливих вимог до сітки колон та розташування головних і другорядних балок, схему перекриття приймають на основі техніко-економічного порівняння декількох варіантів. Зазвичай розглядають два варіанти перекриття, які відрізняються між собою напрямком розташування головних балок: вздовж або впоперек будівлі. Проте конструктивну схему будівлі, крок колон і тип перекриття ми беремо з архітектурного проекту. Конфігурація обраної смуги монолітного ребристого перекриття 24,0 x 18,0 м, крок колон 6м.

Компонуючи перекриття, слід пам'ятати, що другорядні балки розташовуються як між осями, так і вздовж кожної осі колон. Тобто над колонами по винні перетинатися другорядні балки з головними. Прольоти елементів перекриття рекомендується призначати у межах:

- головні балки -  $L_{mb} = 6 \dots 8$  м;
- другорядні балки (крок головних балок) -  $L_{sb} = 5 \dots 7$  м;
- плити (крок другорядних балок) -  $L_s = 1,7 \dots 2,7$  м.

Наведені прольоти елементів є оптимальними і тому їх варто дотримуватись при компонуванні перекриття. На практиці прольоти плит можна доводити до 3,6 м, балок - 3...9 м. Тобто заданий варіант компонування плити, кроки, в межах оптимальних значень.

Плита вважається балочною, якщо її довша сторона не менш ніж у два рази перевищує коротшу сторону, тобто  $L_{sb}/L_s \geq 2$ . Крайні прольоти плит доцільно зменшувати у порівнянні з проміжними прольотами до 20 %. У такому випадку згинаючі моменти в прольотах і на опорах матимуть близькі значення, що спрощує армування. Тому задаємось такими розмірами прольоту плит: 2,05 м в середині, та 1,9 м по краям.

Товщину плити приймають якнайменшою. Орієнтовно необхідну товщину плити можна обчислити за формулою:

$$h_s = L_s \sqrt{L_s + v_e} \geq h_{s,\min} \quad (3.1)$$

$$h_s = 2,0 \sqrt{2,0 + 2} = 4,0 \text{ см} \geq 5,0 \text{ см}$$

де,  $h_{s,\min}$  – мінімальна товщина плити, см.

Приймається:  $h_{s,\min} = 5,0$  см – для житлових і громадських будівель ( $L_s$  підставляють в м,  $v_e$  – в кПа).

Якщо перекриття несе значні навантаження або знаходиться в умовах дії агресивного середовища, при проектуванні товщина плити може бути збільшена, що виявляється розрахунком. Один з основних показників, що характеризує економічність перекриття, є витрата залізобетону. Її можна оцінити за приведеною товщиною перекриття,  $h_{red}$ , тобто за товщиною шару матеріалу, необхідного для виготовлення плити, другорядних, головних балок та колон і розподіленого по усій площі перекриття.

Приведену товщину окремих елементів перекриття можна обчислити за емпіричними формулами:

- приведена товщина головної балки, см:

$$h_{mb,\text{red}} = 0.014 v_e L_{mb}^2 \frac{(N_{sb} - 1)}{N_{sb}} \quad (3.2)$$

$$h_{mb,\text{red}} = 0.014 * 2,0 * 6,0^2 * ((3-1)/3) = 0,67 \text{ см}$$

- приведена товщина другорядної балки, см:

$$h_{sb,\text{red}} = 0.012 (1.5 L_s + v_e) L_{sb} \frac{(N_s - 1)}{N_s} \quad (3.3)$$

$$h_{sb,\text{red}} = 0.012 * (1.5 * 2,0 + 2,0) * 6^2 * ((12-1)/12) = 1,98 \text{ см}$$

- приведена товщина колони, см:

$$h_{c.red} = 0.03 \nu_e H n_f \frac{(Nmb-1)(Nsb-1)}{Nmb * Nsb} \quad (3.4)$$

$$h_{c.red} = 0.03 * 2,0 * 4,0 * 4 * ((4-1)(3-1)/3 * 4) = 0.48 \text{ см}$$

- де,  $\nu_e$  – експлуатаційне значення розрахункового тимчасового навантаження на перекриття, кПа,

-  $n_{mb}$ ,  $n_{sb}$ ,  $n_s$  – кількість прольотів відповідно головної та другорядної балок і плити,

-  $H$  – висота поверху,

-  $m$ ,  $n_f$  – кількість поверхів, які передають корисне навантаження на колону. Загальна приведена товщина перекриття дорівнює:

$$h_{red} = h_{mb.red} + h_{sb.red} + h_{c.red} + h_s \quad (3.5.)$$

$$h_{red} = 0,48 + 1,98 + 0,67 + 5 = 8,13 \text{ см}$$

Після розрахунку призначають розміри поперечних перерізів елементів перекриття. Висоту головних балок приймають у межах  $h_{mb} = (1/8 \dots 1/15)L_{mb}$ , другорядних –  $h_{sb} = (1/12 \dots 1/20)L_{sb}$  і призначають кратно 5 см, якщо  $h \leq 60$  см та кратно 10 см при  $h > 60$  см. Ширину балок приймають  $b = (0,35 \dots 0,5)h$  і призначають кратно 5 см. Переріз колони приймають не менше ширини перерізу головної балки і не менше  $25 \times 25$  см. Орієнтовно розмір перерізу колон приймають для громадських будівель за кількості поверхів 4 і менше -  $300 \times 300$  мм, за більшої кількості поверхів, а також для промислових будівель – не менше  $400 \times 400$  мм.

Товщину плити призначають з урахуванням захисного шару  $a_s$ , який, у свою чергу, залежить від агресивності середовища. Виходячи з цього, товщина плити складатиметься з двох товщин захисного шару, суми діаметрів пролітних та опорних сіток (діаметри робочої і розподільчої арматур задають орієнтовно) і зазору між сітками  $10 \dots 20$  мм. Остаточна

товщина плити не повинна бути меншою за  $h_s$ , отриману з виразу (3.1).

Тому задаємося:

- $h_{mb} = 1/12 \times 6.0 = 50$  см;
- $h_{sb} = 1/15 \times 6.0 = 40$  см;
- $b_{mb} = 0.5 \times h = 0.5 \times 50 = 25$  см;
- $b_{sb} = 0.5 \times h = 0.5 \times 40 = 20$  см;
- Колона,  $b \times h = 38 \times 38$  см;
- $L_{mb} = 6.0$  м;  $L_{sb} = 6.0$  м.
- $h_s = 2 \cdot a_s + 2d_1 + 2d_2 + \Delta = 2 \cdot 20 + 4 \cdot 6 + 20 = 84 \approx 90$  мм.

### 3.2. Статичний розрахунок плити

Плити балочного типу працюють по коротшій стороні. Моментом, який виникає по довшій стороні, нехтують. У розрахунках балочних плит розглядають смугу шириною  $b=100$  см, “вирізану” з перекриття перпендикулярно другорядним балкам. Цю смугу, котра являє собою багатопролітну нерозрізну плиту, у подальшому умовно приймають за нерозрізну багатопролітну балку, що спирається на другорядні балки та стіни, має не більше 5 прольотів і завантажена рівномірно розподіленим навантаженням інтенсивністю  $q_s$  (рис. 3.2).

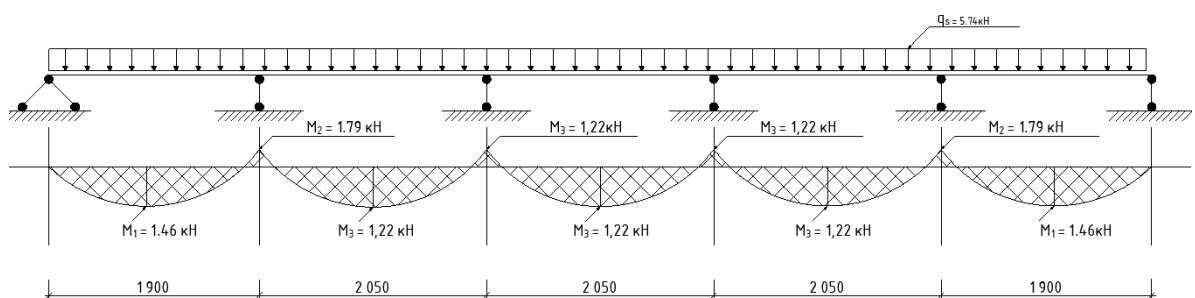


Рис.3.1. Розрахункова схема плити

Навантаження на плиту складається з постійного (власна вага та вага підлоги) і змінного (корисного) навантаження. Конструкцію підлоги (рис. 3.3).

	Кг/м <sup>3</sup>
Керамплитка, 10 мм	1 900
Ц/П стяжка, 20 мм	1 800
Легкобетон, 60 мм	600
Залізобетонна плита, 90мм	2 500

Рис.3.2. Тип підлоги

Характеристичні значення постійних навантажень обчислюють за товщиною плити і конструкцією підлоги, тимчасового навантаження. Граничні розрахункові значення навантажень обчислюють множенням характеристичних значень на відповідні коефіцієнти надійності за граничним розрахунковим навантаженням  $\gamma_{fm}$  та призначенням будівлі  $\gamma_n$ .

Збір навантаження на плиту зручно вести в табличній формі (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

№	Вид навантаження	Характеристичне значення	Коеф. надійності за експлуатаційним навантаж. $\gamma_{fe}$	Експлуатаційне розрахункове значення	Коеф. надійності за розрахунковим навантаж. $\gamma_{fm}$	Граничне розрахункове значення
	Постійні					
1	Керамплитка, 10мм	0.19	1	0.19	1.2	0.217
2	Ц/П стяжка	0.36	1	0.36	1.3	0.445
3	Легкобетон	0.36	1	0.36	1.3	0.445
4	Залізобетонна плита	2.25	1	2.25	1.1	2.35
	Всього:	3.16	$g_{se} =$	3.16	$g_s =$	3.46
	Змінні					
5	Корисне	2	1	2	1.2	2.28
	Повне навантаження	5.16	$q_{se} =$	5.16	$q =$	5.74

Повне граничне розрахункове навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття складає

$$q = g_s + \upsilon, \text{ кПа.} \quad (3.6)$$

$$q = 3.46 + 2.28 = 5.74 \text{ кПа}$$

Погонне граничне розрахункове навантаження на плиту шириною  $b = 100$  см дорівнює

$$q_s = qb, \text{ кН/м.} \quad (3.7)$$

$$q_s = 5.74 \times 1.0 = 5.74 \text{ кН/м}$$

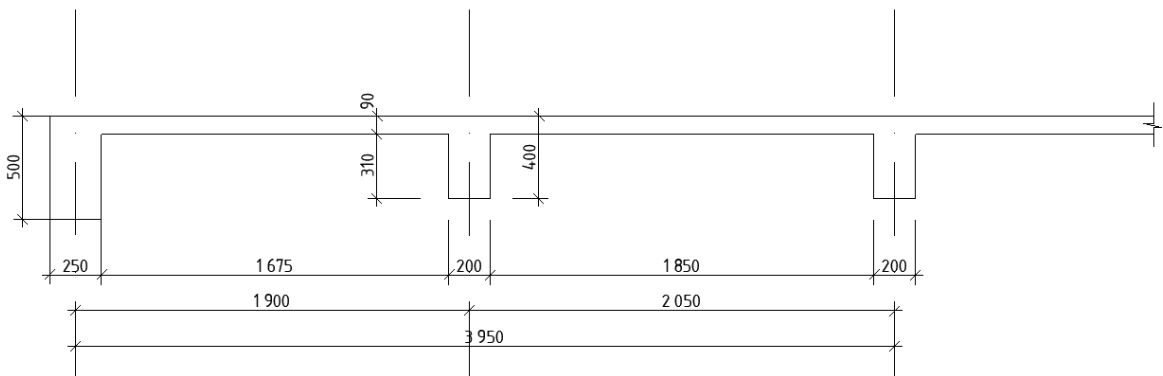


Рис.3.3. Розрахункові прольоти плити

$$L_0 = 1.85 \text{ м; } L_{s1} = 1.9 \text{ м}$$

$$L_{01} = 1.675 \text{ м; } L_s = 2.05 \text{ м}$$

Згинаючі моменти в нерозрізній балочній плиті знаходять з урахуванням перерозподілу зусиль за формулами:

- в крайніх прольотах,

$$M_1 = \frac{q_s L_{01}^2}{11} \quad (3.8)$$

$$M_1 = (5.74 * 1.675^2) / 11 = 1.46 \text{ кН}$$

- на першій проміжній опорі,

$$M_2 = \frac{q_s L_{0,max}^2}{11} \quad (3.9)$$

$$M_2 = (5.74 * 1.85^2) / 11 = 1.79 \text{ кН}$$

де  $L_{0,max}$  – більший проліт:  $L_0$  чи  $L_{01}$ ,

- в інших прольотах і на середніх опорах

$$M_3 = \frac{q_s L_0^2}{16} \quad (3.10)$$

$$M_3 = (5.74 * 1.85^2) / 16 = 1.22 \text{ кН}$$

### 3.3. Розрахунок площі поперечного перерізу робочої арматури

#### ПЛИТИ

Площу поперечного перерізу робочої арматури плити знаходять як для згинального елемента прямокутного перерізу шириною  $b=1000$  см, висотою  $h=h_s$ , армованого одиночною арматурою (рис. 3.4).

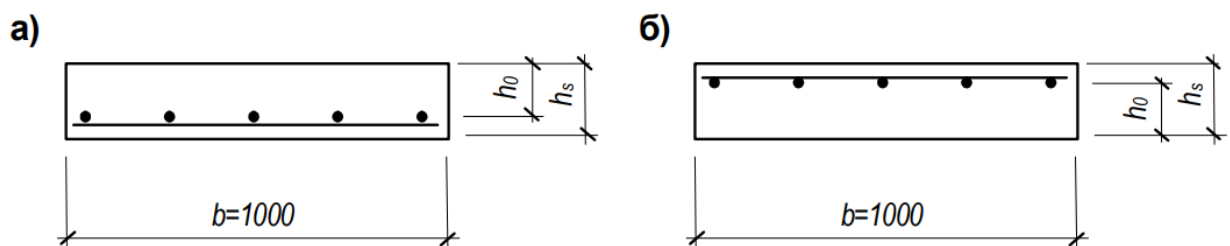


Рис. 3.4. Армунання плити одиночним армуванням

Розрахунок виконують для характерних перерізів плити: у місцях найбільших моментів у прольотах та на опорах (за  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ), а також для ділянок плити, охоплених з усіх сторін другорядними балками (за  $0,8M_3$ ). Розрахунок плити, як і будь-яких інших згинальних елементів з одиночною арматурою, ведуть у такій послідовності:

1. Орієнтовно визначають робочу висоту перерізу  $h_0$ , см, за формулою:

$$h_0 = h_s - a_s - 0,5d, \quad (3.11)$$

$$h_0 = 90 - 20 - 0,5 \cdot 6 = 67 \text{ мм}$$

де,  $a_s$  – захисний шар бетону, приймається за табл. 3.3;

$d$  – діаметр робочої арматури, попередньо задають для дротової арматури 3...5 мм, стержневої 6...10 мм.

- Обчислюють значення коефіцієнтів, які характеризують стиснуту зону бетону:

$$\alpha = \frac{M}{R_b b h h_0^2} \quad (3.12)$$

$$\alpha = \frac{1,46 \cdot 10^6}{13,05 \cdot 1000 \cdot 67^2} = 0,025$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha} \quad (3.13)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025} = 0,025$$

$$\eta = 1 - 0,5 \cdot \xi \quad (3.14)$$

$$\eta = 1 - 0,5 \cdot 0,025 = 0,988$$

де,  $M$  – значення розрахункового згинаючого моменту, кН·м,  $R_b$  – розрахунковий опір бетону осьовому стиску, МПа, приймається за (табл. 3.3.2.) з урахуванням коефіцієнту умов роботи  $\gamma_{b2}$  (табл. 3.3.3).

При цьому, відносна висота стиснутої зони,  $\xi$ , не повинна перевищувати своє граничне значення,  $\xi_R$ :

$$\xi \leq \xi_R; \quad (3.15)$$

$$0,025 \leq 0,583$$

де,  $\xi_R$  – граничне значення відносної висоти стиснутої зони бетону, обчислюється за формулою:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} \quad (3.16)$$

Підставивши, отримуємо:

$$\xi_R = \frac{0,746}{1 + \frac{435}{500} * \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,583$$

тут,  $\omega$  – характеристика стиснутої зони бетону.

Для важкого бетону:

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b, \quad (3.17)$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 * 13,05 = 0,746$$

$R_s$  – розрахунковий опір арматури розтягу, МПа, приймається за (табл. 3.3.4),

$\sigma_{sc,u}$  – граничні напруги в арматури стиснутої зони, МПа, приймаються  $\sigma_{sc,u} = 500$  МПа при  $\gamma_{b2} \leq 1$ , при  $\gamma_{b2} \geq 1 = 400$

Якщо умова (3.15) не виконується, призначені розміри перерізу елемента недостатні для сприйняття діючого моменту за будь-якої площі розтягнутої арматури. Тому необхідно, або збільшити розміри перерізу, або підвищити клас бетону, або підсилити стиснутий бетон арматурою. У курсовому проекті при невиконанні умови (3.15) слід збільшити висоту перерізу елемента і виконати повторний розрахунок.

Знаходять необхідну площу перерізу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M}{\eta R_s h_0} \geq A_{s,min} \quad (3.18)$$

$$A_s = \frac{1.46}{0.988 * 435 * 6.7} * 10^3 = 0.507 \geq 0.335 \text{ см}^2$$

де,  $A_{s,min}$  – мінімальна площа перерізу робочої арматури,  $\text{см}^2$

$$A_{s,\min} = 0.0005bh_0 \quad (3.19)$$

$$A_{s,\min} = 0.0005*100*6,7 = 0.335\text{см}^2$$

За отриманою площею перерізу арматури, необхідної на 1 м ширини плити, призначають діаметр і крок робочої (табл.3.3.5.) та розподільчої (табл. 3.3.6.) арматури, дотримуючись конструктивних вимог їх розміщення у поперечному перерізі (див. нижче). Розрахунок міцності похилих перерізів плити не виконують, якщо її товщина не перевищує 15 см.

Розрахунок площі поперечного перерізу робочої арматури плити ( $M_2$ ):

$$h_0 = 90 - 20 - 0.5 * 6 = 67 \text{ мм}$$

$$\alpha = \frac{1.79 * 10^6}{13,05 * 1000 * 67^2} = 0,031$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,031} = 0,031$$

$$\dot{\eta} = 1 - 0,5 * 0,031 = 0,985$$

$$\xi_R = \frac{0,746}{1 + \frac{435}{500} * \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,583$$

$$\xi \leq \xi_R; \quad 0,031 \leq 0,583$$

$$A_s = \frac{1,79}{0,985 * 435 * 6,7} * 10^3 = 0.624 \geq 0.335 \text{ см}^2$$

$$A_{s,\min} = 0.0005 * 100 * 6,7 = 0.335 \text{ см}^2$$

Розрахунок площі поперечного перерізу робочої арматури плити ( $M_3$ ):

$$h_0 = 90 - 20 - 0.5 * 6 = 67 \text{ мм}$$

$$\alpha = \frac{1,22 * 10^6}{13,05 * 1000 * 67^2} = 0,021$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,021} = 0,021$$

$$\dot{\eta} = 1 - 0,5 * 0,021 = 0,990$$

$$\xi_{R} = \frac{0,746}{1 + \frac{435}{500} * \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,583$$

$$\xi \leq \xi_{R}; \quad 0,021 \leq 0,583$$

$$A_s = \frac{1,22}{0,990 * 435 * 6,7} * 10^3 = 0,423 \geq 0,335 \text{ см}^2$$

$$A_{s,\min} = 0,0005 * 100 * 6,7 = 0,335 \text{ см}^2$$

Розрахунок площі поперечного перерізу робочої арматури плити  
( $0,8 * M_3$ ) =  $0,8 * 1,22 = 0,976 \text{ кН}$ :

$$h_0 = 90 - 20 - 0,5 * 6 = 67 \text{ мм}$$

$$\alpha = \frac{0,976 * 10^6}{13,05 * 1000 * 67^2} = 0,017$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,017} = 0,017$$

$$\eta = 1 - 0,5 * 0,017 = 0,992$$

$$\xi_{R} = \frac{0,746}{1 + \frac{435}{500} * \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,583$$

$$\xi \leq \xi_{R}; \quad 0,017 \leq 0,583$$

$$A_s = \frac{0,976}{0,992 * 435 * 6,7} * 10^3 = 0,338 \geq 0,335 \text{ см}^2$$

$$A_{s,\min} = 0,0005 * 100 * 6,7 = 0,335 \text{ см}^2$$

**Приймаємо Ø6 А240С, кр. 200,  $A_s = 1,41 \text{ см}^2$**

### 3.4. Конструювання плити

Всі елементи перекриття, в тому числі і плиту, виконують із бетону одного класу. Рекомендовані класи важкого бетону – С15...С25, найбільш оптимальний з них С20, проте проектуємо з С25. При армуванні плити використовують переважно дротяну арматуру класу Вр-І та стержневу А240С, А400С, А500С, В500. Для армування монолітних плит

використовують зварні сітки або окремі стержні, об'єднані у в'язані сітки. Перший спосіб армування є основним, другий – використовують при незначних обсягах робіт і за відсутності зварних сіток. Зварні сітки для армування плит виготовляють із сталі Вр-І та А400С, А500С.

Вони бувають рулонні (якщо діаметр поздовжньої робочої арматури не перевищує 5 мм або діаметр поперечних стержнів більший 5 мм) і плоскі.

При армуванні в'язаними сітками (окремими стержнями) діаметр робочих стержнів приймають 6...10 мм. Відстань між ними в середній частині прольоту та над опорами повинна знаходитись в межах 100...200 мм, тобто на 1 м ширини плити має вкладатися від 5 до 10 стержнів. При товщині плити  $h_s \geq 8$  см, частину пролітної робочої арматури переводять над опорами із нижньої зони до верхньої, відгинаючи її з нахилом 1:1,5...1:2.

Верх відгинів біля проміжних опор розміщують на відстані  $1/6L$  від грані балки, а біля крайньої опори – на відстані  $1/10L$  від грані стіни. Верхня арматура заводиться за другу грань балки на  $1/4L$  і закінчується прямим гаком, який спирається на опалубку. Інша частина стержнів, яка не відгинається напорах, повинна складати не менше  $1/3$  площі арматури в прольоті і не менше трьох стержнів на 1 м ширини плити.

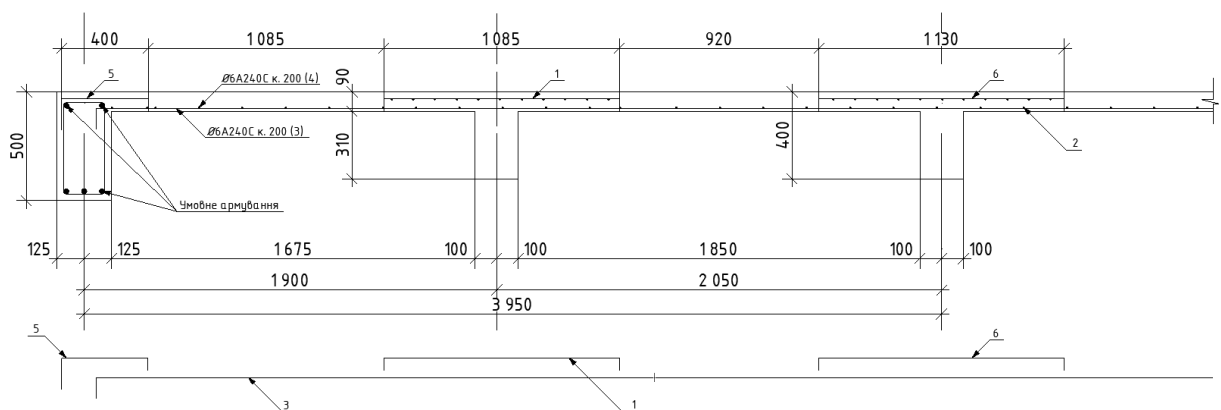


Рис. 3.5. Армування плити перекриття

# Розділ 4

## Організація будівельного виробництва

Зам. №									
	Підпис і дата								
№. №							192 Будівництво та цивільна інженерія		
	Змін	К-сть	Арк.	№ Док	Підпис	Дата			
	Керівник	Галик Й. М.					Стадія	Аркуш	Аркушів
	Консультант	Галик Й. М.					дп		
							Реконструкція центру в м. Ужгород		
							Пояснювальна записка		
	Н. контроль	Стецько І. І.					ДВНЗ "УжНУ" МБГ ІТФ - IV		
	Розробила	Дичка К. Е.							

## **РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

### **4.1. Організаційно-технологічна схема будівництва**

Організація будівельного виробництва згідно з ДБН А.3.1-5:2016 є важливим і багатогранним процесом, який охоплює всі етапи від підготовки майданчика до здачі об'єкта в експлуатацію. Вона включає планування, координацію, контроль і управління будівельними процесами для забезпечення безпеки, якості та ефективності робіт.

Першим етапом є підготовка будівельного майданчика, яка починається з огороження території та встановлення інформаційних щитів з даними про об'єкт будівництва. Потім виконуються роботи з очищення майданчика від сміття, дерев, кущів, а також демонтажу старих будівель і споруд. Важливим аспектом є забезпечення тимчасових під'їзних шляхів, доріг і проїздів для будівельної техніки та транспорту. На цьому етапі також встановлюються тимчасові будівлі та споруди: вагончики для робітників, склади для матеріалів і інструментів, а також санітарно-побутові приміщення.

Наступним кроком є розробка організаційно-технологічної документації. Вона включає в себе проект організації будівництва (ПОБ) і проект виконання робіт (ПВР). ПОБ містить календарні плани будівництва, графіки постачання матеріалів, техніки і робітників, а також схеми розташування тимчасових споруд і комунікацій. ПВР деталізує технологічні процеси, визначає послідовність виконання робіт, методи та засоби механізації, а також заходи з охорони праці та техніки безпеки. Важливою частиною документації є плани забезпечення якості, які регламентують контроль і приймання робіт на всіх етапах будівництва.

Після завершення підготовчих робіт і розробки документації починається виконання земляних робіт.

Це включає розмітку території, розробку котлованів і траншей, а також планування та підготовку основи під фундаменти. На цьому етапі важливо забезпечити точне виконання проектних рішень та дотримання технологічних вимог до ущільнення ґрунту, дренажних систем і відведення поверхневих вод.

Після завершення земляних робіт починається зведення фундаментів. Вибір типу фундаменту залежить від геологічних умов майданчика, типу будівлі та її конструктивних особливостей. Це можуть бути стрічкові, стовпчасті або плитні фундаменти. У процесі будівництва фундаментів важливо дотримуватися технології бетонування, забезпечувати якість арматурних робіт і проводити контроль міцності бетонної суміші.

Наступним етапом є зведення надземних конструкцій: стін, колон, перекриттів і дахів. Ці роботи виконуються в суворій відповідності до проектної документації та технологічних карт. На цьому етапі використовуються різні будівельні матеріали та технології, залежно від типу будівлі – монолітні, збірні залізобетонні конструкції, цегляна кладка, металеві каркаси тощо. Важливим аспектом є забезпечення вертикальності та горизонтальності конструкцій, а також контроль якості зварних з'єднань і бетонних робіт.

Паралельно з основними будівельними роботами проводиться монтаж інженерних систем і комунікацій. Це включає системи електропостачання, водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Важливо забезпечити коректну прокладку трубопроводів, кабелів і вентиляційних каналів, а також дотримання всіх норм і вимог щодо їх монтажу та ізоляції.

Контроль якості виконуваних робіт здійснюється на всіх етапах будівництва і включає вхідний контроль матеріалів, операційний контроль технологічних процесів і приймальний контроль готових конструкцій. Це забезпечує відповідність будівельних робіт проектним вимогам і нормативним документам. Для цього проводяться лабораторні

випробування матеріалів, контрольні заміри геометричних параметрів конструкцій, а також візуальний огляд і дефектоскопія зварних з'єднань.

Завершальним етапом будівництва є виконання оздоблювальних робіт. Це включає внутрішні та зовнішні оздоблювальні роботи: штукатурка, шпаклівка, фарбування, облицювання, укладання підлогових покриттів, монтаж підвісних стель, встановлення вікон і дверей. На цьому етапі також проводиться благоустрій території: озеленення, асфальтування доріг і тротуарів, встановлення огорож та освітлення.

Після завершення всіх робіт проводиться пусканалагоджування інженерних систем. Це включає випробування систем опалення, водопостачання, каналізації, вентиляції та електропостачання. Важливо забезпечити коректну роботу всіх систем, дотримання нормативних параметрів і безпеку їх експлуатації. На цьому етапі також проводиться навчання обслуговуючого персоналу з експлуатації та обслуговування інженерних систем.

Останнім кроком є здача об'єкта в експлуатацію. Це включає проведення комплексних випробувань всіх систем, отримання необхідних дозволів і сертифікатів від контролюючих органів, а також передачу об'єкта замовнику. Важливо забезпечити відповідність будівлі проектним вимогам, нормативним документам і умовам договору.

Таким чином, організація будівельного виробництва за ДБН А.3.1-5:2016 є складним і багатоступеневим процесом, який включає підготовку будівельного майданчика, розробку організаційно-технологічної документації, виконання земляних робіт, зведення фундаментів і надземних конструкцій, монтаж інженерних систем, контроль якості, оздоблювальні роботи, пусканалагоджування систем і здачу об'єкта в експлуатацію. Кожен з цих етапів вимагає ретельного планування, координації та контролю для забезпечення якості, безпеки та ефективності будівельних робіт.

## 4.2. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план (БГП) є ключовим документом, який визначає організацію та послідовність виконання будівельних робіт на будівельному майданчику. Він включає в себе різноманітні схеми та плани, які деталізують розміщення тимчасових споруд, будівельної техніки, комунікацій, а також зон для складування матеріалів і безпеки праці. Основні елементи будівельного генерального плану

1. Розміщення об'єктів будівництва. Указуються місця розташування основних будівель і споруд, що будуються, а також тимчасових споруд, які будуть використовуватися під час будівництва.

2. Будівельні майданчики та під'їзні шляхи. Вказуються всі під'їзні шляхи, зони для тимчасового зберігання матеріалів, а також місця для стоянки будівельної техніки.

3. Тимчасові будівлі та споруди. Включаються тимчасові офіси, побутові приміщення для працівників, склади для зберігання матеріалів та інструментів, а також об'єкти для забезпечення безпеки та охорони праці.

4. Комунікації та мережі. Деталізуються тимчасові інженерні комунікації, такі як електропостачання, водопостачання, каналізація та інші необхідні мережі для забезпечення будівництва.

5. Безпека та охорона праці. Плануються заходи для забезпечення безпеки працівників, включаючи захисні огорожі, освітлення, знаки безпеки та зони евакуації.

Будівельний генеральний план є фундаментальним документом, який допомагає забезпечити ефективне управління будівельним процесом, підвищити продуктивність праці, знизити ризики та забезпечити дотримання всіх норм і стандартів безпеки. Він є невід'ємною частиною будь-якого успішного будівельного проекту, що дозволяє уникнути хаосу на будівельному майданчику та забезпечити своєчасне завершення будівельних робіт.



Таблиця 4.1 Експлікація тимчасово-допоміжних будівель

№ п/п	Найменування будівель та споруд	Площа, м <sup>2</sup>
1	Будівля, що проектується	3 175
2	Склад оздоблювальних матеріалів	123,81
3	Склад-навіс інвентаря	218,03
4	Склад-навіс деревини	73,02
5	Склад металевих виробів	73,02
6	Резервний склад	73,02
7	Душові, роздягальні для працівників	93,92
8	Місце заготівлі будівельних виробів	56,25
9	Площадка для відходних матеріалів	786,75
10	Пожежний щит	20,50
11	Розчинно-бетонний вузол з контейнерами	80,80
12	Місце для зберігання цегли	95,70
13	Місце для зберігання піску	96,05
14	Місце для зберігання щебню	98,30

### 4.3. Мережевий графік будівництва

Мережевий графік будівництва - це спеціальний вид графіка, що використовується для планування та управління проектами будівництва. Він візуально відображає послідовність робіт та їх залежності один від одного.

Цей графік містить в собі інформацію про всі етапи будівництва, включаючи різні роботи, терміни їх виконання, а також залежності між ними. Наприклад, щоб виконати певну роботу, може бути необхідно завершити попередню. Такі залежності показуються у графіку за допомогою стрілок або ліній, що з'єднують відповідні етапи. Мережевий графік будівництва враховує залежності між роботами, кількість необхідних людей для виконання кожної роботи та інші фактори. Залежності між роботами дозволяють визначити послідовність та взаємозв'язок між ними, а кількість людей може бути врахована при оцінці трудомісткості кожної роботи та визначенні часу, необхідного для її виконання. Ці аспекти дозволяють більш точно прогнозувати терміни

завершення проекту та ефективно розподіляти ресурси, включаючи людські, для досягнення найкращих результатів.

Мережевий графік будівництва допомагає зрозуміти, які роботи потрібно виконати та в якій послідовності, а також дозволяє планувати та контролювати графік виконання проекту, що допомагає уникнути затримок та витрат.

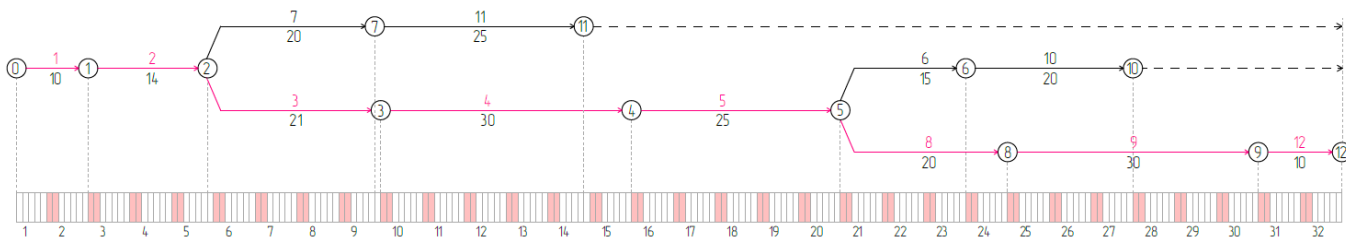


Рис. 4.2. Мережевий графік







-  - подія
-  - наступна робота
-  - робота очікування
-  - критичний шлях (160 днів)
-  - номер роботи та необхідна кількість днів
-  - шкала днів (одна поділка-один день, рожеві поділки-вихідні)

Рис. 4.3. Умовні позначення

Таблиця 4.2 Табличний формат даних мережевого графіку

A	B	C	D	E	F
№	Найменування робіт	Кількість днів	Кількість осіб	Кількість днів	Черговість
1	Підготовка ділянки	50	5	10	0
2	Земляні роботи	112	8	14	1
3	Закладка фундаменту	210	10	21	2
4	Зведення з,б каркасу	360	12	30	3
5	Заповнення цеглою	375	15	25	4
6	Встановлення вікон та дверей	90	6	15	5
7	Прокладання комунікацій	200	10	20	2
8	Встановлення даху	160	8	20	4
9	Внутрішнє оздоблення	600	20	30	7
10	Фасадне оздоблення	160	8	20	6
11	Благоустрій території	250	10	25	8
12	Фінальна перевірка та здача об'єкту	50	5	10	9



## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Економіка будівництва — це комплексний науковий напрям, що досліджує економічні аспекти будівельної діяльності, включаючи планування, організацію, фінансування, аналіз витрат та управління будівельними проектами. Вона охоплює всі етапи будівництва, від ідеї та проектування до завершення і експлуатації об'єктів. Ключові аспекти економіки будівництва включають:

1. Планування і проектування. Планування будівельного проекту включає визначення його обсягу, складання календарного графіку робіт, оцінку необхідних ресурсів та визначення бюджету. Економічне планування допомагає визначити вартість проекту і забезпечити його фінансову життєздатність. На етапі проектування розробляються технічні рішення, що враховують не лише функціональні вимоги, але й економічні аспекти, такі як оптимізація витрат на будівництво та експлуатацію.

2. Фінансування. Будівництво вимагає значних фінансових ресурсів, тому вибір джерел фінансування є критично важливим. Основні джерела включають власні кошти компанії, кредити, державні субсидії та інвестиції. Економіка будівництва також вивчає питання управління фінансовими ризиками, пов'язаними з будівельними проектами.

3. Витрати і бюджетування. Витрати в будівництві поділяються на прямі і непрямі. Прямі витрати включають витрати на матеріали, робочу силу та обладнання. Непрямі витрати включають загальнобудівельні витрати, адміністративні витрати та витрати на управління проектом. Ефективне бюджетування та контроль витрат є ключовими для забезпечення прибутковості будівельного проекту.

4. Управління проектом. Управління будівельним проектом включає організацію та координацію всіх етапів будівництва. Це передбачає контроль якості, управління часом, управління ресурсами та комунікаціями.

Ефективне управління проектом допомагає уникнути затримок, перевищення бюджету та інших проблем, що можуть вплинути на економічну ефективність проекту.

5. Економічний аналіз. Економічний аналіз включає оцінку вартості життєвого циклу будівлі, що охоплює не лише будівельні витрати, але й витрати на експлуатацію та утримання. Аналіз також включає оцінку економічної ефективності інвестицій у будівництво, визначення окупності та внутрішньої норми рентабельності проекту.

6. Інновації та технології. Використання нових технологій та інновацій у будівництві може значно вплинути на економіку проекту. Наприклад, застосування сучасних будівельних матеріалів і технологій, таких як BIM (Building Information Modeling), може знизити витрати, підвищити якість будівництва і скоротити терміни виконання робіт.

7. Екологічні аспекти. Сучасні будівельні проекти повинні враховувати екологічні аспекти, такі як енергоефективність, використання відновлюваних ресурсів та мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище. Це не лише підвищує стійкість проекту, але й може забезпечити економічні переваги за рахунок зниження експлуатаційних витрат та отримання "зелених" сертифікатів.

8. Ринкові умови. Економіка будівництва також враховує ринкові умови, включаючи попит на будівельні послуги, цінові тренди на будівельні матеріали та робочу силу, а також конкурентне середовище. Аналіз ринкових умов дозволяє будівельним компаніям адаптувати свою стратегію і приймати обґрунтовані рішення щодо реалізації проектів.

9. Правове регулювання. Будівельна діяльність регулюється численними нормативними актами та стандартами, які визначають вимоги до проектування, будівництва і експлуатації об'єктів. Економіка будівництва враховує правові аспекти для забезпечення відповідності проектів нормативним вимогам і мінімізації юридичних ризиків.

Отже, економіка будівництва є комплексною дисципліною, яка охоплює всі аспекти планування, фінансування, управління і аналізу будівельних проектів з метою забезпечення їх економічної ефективності і стійкості.

### 5.1. Укрупнений розрахунок вартості будівництва

Укрупнений розрахунок вартості будівництва (табл. 5.1) — це метод оцінки загальної вартості будівельного проекту на початкових стадіях планування. Цей розрахунок включає основні витрати, необхідні для реалізації проекту, та дозволяє визначити приблизну суму коштів, яку потрібно виділити для будівництва. Укрупнений розрахунок здійснюється на основі великих одиниць виміру (укрупнених показників) і дозволяє швидко отримати загальну вартість будівництва без детального опрацювання кожного елемента.

Таблиця 5.1

Найменування робіт	К-сть	Ціна, грн	Вартість, грн
Земляні роботи, закладання фундаменту			
Земляні роботи, м <sup>3</sup>	15887.50	520.00	8261500.00
Зведення фундаментів, м <sup>3</sup>	405.79	3300.00	1339107.00
Розхідні матеріали	35.00	5000.00	175000.00
<b>Всього:</b>			9775607.00
Використані матеріали по розділу			
Пісок та щебінь, т	744.00	290.00	215760.00
Бетон, м <sup>3</sup>	2755.52	3000.00	8266560.00
Арматура	69.20	26800.00	1854560.00
Риштування, опалубка і тд	-	-	100000.00
<b>Всього:</b>			10436880.00
Залізобетонний каркас, стінове заповнення			
Колона	285.27	3300.00	941391.00
Плита	1195.33	3300.00	3944589.00

Балка головна	310.65	3300.00	1025145.00
Балка другорядна	558.48	3300.00	1842984.00
Залізобетонний каркас, всього:	-		7754109.00
Зовнішні стіни та перегородки, м <sup>3</sup>	1840.75	1800.00	3313350.00
Утеплення, м <sup>2</sup>	221.00	850.00	187850.00
Гідроізоляційний шар, м <sup>3</sup>	584.32	425.00	248336.00
<b>Всього:</b>			11503645.00
Фасадні роботи			
Монтаж вікон, шт.	159.00	25000.0 0	3975000.00
Монтаж атрибутів	-	-	150000.00
Монтаж сталевих декоративних конструкцій, м	190.00	550.00	104500.00
Додаткові витрати	-	-	100000.00
<b>Всього:</b>			4329500.00
Використані матеріали			
Розчин кладки, цегла, утеплення, фасадні прикраси	-	-	1250000.00
Склопакети, шт	477.00	18000.0 0	8586000.00
Сталь, т	25.00	24000.0 0	600000.00
Інші матеріали	-	-	168000.00
<b>Всього:</b>			10604000.00
<b>Всього будівництво:</b>			<b>54403741.00</b>

\*Продовження таблиці 5.1

Основні складові укрупненого розрахунку:

1. Вартість матеріалів: Оцінка вартості основних будівельних матеріалів, необхідних для реалізації проекту (бетон, цегла, метал, дерево тощо).
2. Вартість робіт: Оцінка витрат на будівельні роботи, включаючи оплату праці робітників, послуги підрядників і спеціалістів.

3. Вартість техніки та обладнання: Оцінка витрат на оренду чи придбання необхідної будівельної техніки та обладнання.

4. Витрати на організацію будівництва: Включає адміністративні витрати, витрати на тимчасові споруди, інфраструктуру та логістику.

5. Непередбачені витрати: Резерв для покриття можливих додаткових витрат, які можуть виникнути в процесі будівництва.

### 5.2. Кошторис на окремий вид робіт (зовнішня цегляна кладка).

№	Найменування робіт	Од. виміру	Варт. матеріалу	Кількість	Загальні витрати матеріалу, м3	Всього
1	Цегла	м3	1800	1840.75	4951.85	3313350
2	Цементно-піщаний розчин	м3	650	460.1		299065
3	Утеплення	м2	850	221		187850
4	Штукатурний шар	м3	650	2430		1579500
<b>Всього:</b>						<b>5379765.00</b>

### 5.3. Техніко-економічні показники по генеральному плану

1. Площа ділянки (га) - 2,852 га.
2. Площа забудови (м<sup>2</sup>) - 3 175,5 м<sup>2</sup>
3. Площа ділянки з твердим покриттям (м<sup>2</sup>) - 13 918, 9 м<sup>2</sup>
4. Площа озеленення (м<sup>2</sup>) - 17 256, 1 м<sup>2</sup>
5. Щільність забудови (%) - 0,111%
6. Коефіцієнт озеленення (%) - 60,51%
7. Коефіцієнт використання ділянки (%) - 11,13%

#### 5.4. Техніко-екоконмічні показники будівлі

- Місце розташування об'єкту будівництва та його назва – Реабілітаційний центр для військових в м. Ужгород

- Тривалість експлуатації, тип будівництва - нове будівництво, тривалість експлуатації - 100 років.

- Загальна кошторисна та пропонована вартість будівництва – **54403741.00** тис. Грн.

1. Поверховість – комбіноване – 2 поверхи та 4 поверхи + підземний поверх (укриття).

2. Ступінь вогнестійкості – II

3. Загальна площа приміщень – 8 994,26 м<sup>2</sup>

4. Площа вбудованих нежитлових приміщень — 6 725,84 м<sup>2</sup>

5. Будівельний об'єм – 41 275,52 м<sup>3</sup>

- вище відмітки 0,000 — 35 582,41 м<sup>3</sup>

- нижче відмітки 0,000 — 5 693,11 м<sup>3</sup>

6. Корисна площа – 7 159,3 м<sup>2</sup>

7. Висота поверху будівлі - 4,0 м

8. Конструктивна схема будівлі - каркасна залізобетонна.

# Розділ 6

## Охорона праці та навколишнього середовища

Зам. №										
	Підпис і дата									
№							192 Будівництво та цивільна інженерія			
	Змін	К-сть	Арк.	№ Док	Підпис	Дата				
	Керівник		Галик Й. М.				Реабілітаційний центр в м. Ужгород	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Консультант		Галик Й. М.					дп		
	Н. контроль		Стецько І. І.				Пояснювальна записка	ДВНЗ "УжНУ" МБГ ІТФ - IV		
Розробила		Дичка К. Е.								

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці є невід'ємною частиною будівельного процесу, що забезпечує безпечні та здорові умови праці для всіх учасників будівництва. Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009, при проектуванні та будівництві реабілітаційного центру необхідно враховувати різні аспекти.

Всі робочі місця повинні бути сплановані та організовані таким чином, щоб виключити можливість травмування працівників. Це передбачає забезпечення достатнього простору, освітлення та вентиляції на будівельному майданчику. Наприклад, освітленість робочих місць не повинна бути меншою за 150 лк для внутрішніх робіт і 50 лк для зовнішніх робіт у нічний час. Висота робочого місця повинна дозволяти працівникам комфортно виконувати свої обов'язки, мінімізуючи ризик травм.

Працівники повинні бути забезпечені необхідними засобами індивідуального захисту, такими як каски, рукавички, захисні окуляри, спецодяг тощо, які відповідають стандартам безпеки. Наприклад, каски повинні відповідати стандарту ДСТУ EN 397, захисні окуляри - ДСТУ EN 166, а спецодяг - ДСТУ EN 343.

Всі працівники повинні проходити обов'язкове навчання та інструктаж з охорони праці перед початком виконання своїх обов'язків. Це включає як первинний, так і періодичний інструктажі. Первинний інструктаж проводиться при прийнятті на роботу, а повторний - не рідше одного разу на три місяці.

На будівельному майданчику повинні бути призначені відповідальні особи за контроль дотримання вимог охорони праці. Вони зобов'язані регулярно перевіряти стан робочих місць і дотримання працівниками правил безпеки. Наприклад, інженер з охорони праці повинен проводити перевірки не рідше одного разу на тиждень.

Промислова безпека охоплює заходи щодо запобігання аваріям, пожежам та іншим небезпечним ситуаціям на будівельному майданчику. Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009, необхідно враховувати такі заходи.

На будівельному майданчику повинні бути встановлені засоби пожежогасіння, такі як вогнегасники, пожежні гідранти, системи автоматичного пожежогасіння. Відстань між вогнегасниками не повинна перевищувати 20 метрів. Пожежні виходи та евакуаційні шляхи повинні бути чітко позначені і вільні від перешкод. Ширина евакуаційних шляхів повинна бути не меншою за 1 метр, а двері на евакуаційних шляхах повинні відкриватися у напрямку виходу.

Всі електричні установки та обладнання повинні відповідати вимогам безпеки і регулярно перевірятися. Наприклад, опір ізоляції електричних кабелів повинен бути не менше 0,5 МОм. Необхідно забезпечити надійну ізоляцію електричних кабелів та захист від ураження електричним струмом. Всі електричні роботи повинні виконуватися кваліфікованими електриками з допуском не нижче IV групи з електробезпеки.

Всі механізми та обладнання повинні бути сертифіковані і мати відповідні документи, що підтверджують їх безпеку. Працівники, що працюють з цими механізмами, повинні бути навчені правилам безпечної експлуатації. Наприклад, кранові установки повинні мати технічний паспорт, а працівники повинні мати посвідчення машиніста крана.

### **6.1. Захист навколишнього середовища**

Будівництво реабілітаційного центру також повинно здійснюватися з урахуванням вимог щодо захисту навколишнього середовища. Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009, необхідно враховувати такі аспекти.

Необхідно забезпечити роздільне збирання, зберігання та вивезення будівельних відходів відповідно до встановлених норм.

Особлива увага приділяється небезпечним відходам, які потребують спеціального поводження. Відходи повинні зберігатися в спеціальних контейнерах і вивозитися на спеціалізовані полігони. Наприклад, відстань до найближчого пункту прийому будівельних відходів повинна бути не більше 10 км.

Під час будівництва повинні бути вжиті заходи для мінімізації шуму, що може негативно вплинути на навколишнє середовище та мешканців прилеглих територій. Використання шумозахисних екранів та обмеження робіт у нічний час є обов'язковими. Рівень шуму на будівельному майданчику не повинен перевищувати 70 дБ вдень і 45 дБ у нічний час.

Необхідно вжити заходів для запобігання забрудненню водних ресурсів. Це включає контроль за стічними водами та забезпечення їх очищення перед скиданням у водні об'єкти. Наприклад, стічні води повинні очищатися до рівня, що відповідає вимогам ДСТУ 3587-97, зокрема, за показниками БПК<sub>5</sub> не більше 15 мг/л і ХПК не більше 30 мг/л.

Дотримання вимог охорони праці та промислової безпеки, а також заходів щодо захисту навколишнього середовища, є критично важливими для успішного проектування та будівництва реабілітаційного центру для військових. Виконання цих вимог забезпечить безпечні умови праці для будівельників, безпеку пацієнтів та персоналу центру, а також мінімальний вплив на навколишнє середовище.

## ВИСНОВКИ

Даний дипломний проект розроблено посилаючись на важливість і актуальність будівництва реабілітаційних центрів для військовослужбовців в Україні. В умовах повномасштабного вторгнення РФ, створення таких центрів є необхідним для забезпечення належної підтримки, відновлення та інтеграції людей, які зазнали серйозних фізичних і психологічних травм.

Ужгород, як культурний і науковий центр Західної України, має сприятливі умови для створення ефективного реабілітаційного центру насамперед завдяки своєму географічному розташуванню. Було проведено детальний аналіз території м. Ужгород, а саме ділянки на перетині вулиць Другетів-Шумна, для оптимального розпланування реабілітаційного центру. Враховано природні умови, рельєф, транспортні зв'язки, взаємодію з іншими частинами міста та області, чинні обмеження та вимоги, а також навколишню забудову та зелені зони. На основі цього аналізу було розроблено генеральний план, що дозволяє максимально ефективно використовувати наявні ресурси та створити сприятливе середовище для реабілітації пацієнтів.

Створено архітектурно-планувальні рішення, які забезпечують комфортні умови та безпеку для пацієнтів і персоналу центру. Важливим аспектом було врахування потреб людей з обмеженими можливостями, забезпечення безбар'єрного доступу до всіх зон центру, що включає встановлення ліфтів, пандусів, тактильних доріжок, звукових сигналізаторів та відповідних маркувань.

Важливою частиною проекту стало врахування потреб військовослужбовців, які постраждали від посттравматичного стресового розладу (ПТСР) та інших психологічних травм. Було розроблено умови для реалізації інноваційних терапевтичних практик, таких як хорті культура, фітодизайн, гончарство, експресійна терапія мистецтвом, терапія з домашніми тваринами, терапія звуком і водою. Це дозволяє створити комплексний підхід до реабілітації, який включає медичні, психологічні та

соціальні аспекти.

Проект передбачає використання сучасних енергоефективних технологій та матеріалів, що сприяють зменшенню експлуатаційних витрат і покращенню екологічної ефективності будівлі. Застосування відновлюваних джерел енергії, систем переробки відходів та енергоефективних рішень дозволяє зменшити вплив на навколишнє середовище та підвищити стійкість будівлі.

Виконання завдань, поставлених у дипломному проекті, дозволило розробити проект реабілітаційного центру в м. Ужгород, який забезпечить комфортні умови для відновлення військовослужбовців. Використання енергоефективних технологій, інноваційних терапевтичних практик та врахування потреб пацієнтів з обмеженими можливостями сприяють створенню ефективної інфраструктури для реабілітації. Реабілітаційний центр, розроблений у рамках даного проекту, не лише сприятиме відновленню здоров'я військовослужбовців, але й підтримає соціальну стабільність і покращить імідж держави на міжнародній арені.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б. 1-3-97. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження генеральних планів міських населених пунктів. - К.: Держбуд, 1997. - 28 с.
2. ДБН 360-92\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. - К.: Мінбудархітектури України, 1993.-107с.
3. ДБН В.2.2-10:2022 Заклади охорони здоров'я. Будинки і споруди.
4. ДБН В.2.2-5:2023 "Захисні споруди цивільного захисту" .
5. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0562-23>
6. Попелюшко Р. П. (2015). Особливості психологічної реабілітації учасників бойових дій засобами природничої рекреації / Р. П. Попелюшко // Актуальні проблеми психології : зб. наук. пр. / Нац. акад. пед.наук України, Ін-т психол. ім. Г. С. Костюка. Київ, Т. XI : Психологія особистості. Психологічна допомога особистості. Вип. 13. – С. 198–207.
7. Пекер А. Й., Голубов В.О. (2021). Аналіз зарубіжного досвіду проектування реабілітаційних центрів для військовослужбовців. Архітектурний вісник КНУБА, Вип. 22–23. С. 46–52. DOI: <https://doi.org/10.32347/2519-8661.2021.22-23.46-5215>.
8. Базарний С. В. (2020). Соціальна реабілітація військовослужбовців. Наукові записки Міжнародного гуманітарного університету : [збірник]. – Одеса : Видавничий дім “Гельветика”, Вип. 32. С. 152–157.
9. Кулакевич М. І. (2022). Декомпресія учасників бойових дій: етапи, умови, психологічні техніки. Філософсько-соціологічні та психолого-педагогічні проблеми підготовки особистості до виконання завдань в особливих умовах (1 грудня 2022 р.). Міністерство оборони України, Національний університет оборони України. Київ : НУОУ. С. 137–141.
10. Капцова Н. І. Інженерне обладнання будівель : конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 241 – Готельно-ресторанна справа / Н. І. Капцова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 135 с.

11. Русанова І. В., Шульга Г. М. Інженерний благоустрій територій (2020р.): Львівська політехніка, С. 260

12. Різак В. В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу “Залізобетонні конструкції” для студентів спеціальності 7.092103 “Міське будівництво і господарство” денної та заочної форми навчання.

12. За редакцією С.А. Ушацького Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. 0-64 Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.

13. Архітектурний проект:  
[https://www.behance.net/gallery/187579685/rehabilitation-center-for-military-personnel?tracking\\_source=search\\_projects%7Crehabilitation&l=95](https://www.behance.net/gallery/187579685/rehabilitation-center-for-military-personnel?tracking_source=search_projects%7Crehabilitation&l=95).



