

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

магістра

на тему: **Проектування доступного та комфортного середовища
у реабілітаційному центрі**

Виконав: студент 6 курсу, групи 601-БМ

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Привар Р.М.

Керівник:

д.т.н., проф. Семко П.О.

Зав. кафедри:

д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2025 року

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Розділ 1. Наукова частина	5
1.1. Обґрунтування необхідності будівництва реабілітаційного центру	6
1.2. Огляд норм та стандартів реабілітаційних центрів в Україні	8
1.3. Огляд стану існуючих реабілітаційних центрів України	9
1.4. Порівняння будівельних норм та стандартів України та іноземних партнерів	26
1.5. Переймання сучасного іноземного досвіду в будівництві реабілітаційних центрів	59
2. Розділ 2. Архітектурно-будівельні рішення	63
2.1. Загальні дані	64
2.2. Характеристика ділянки будівництва	64
2.3. Характеристика кліматичних умов району будівництва	65
2.3.1. Дані про клімат міста будівництва	65
2.3.2. Середньомісячна температура повітря протягом року	67
2.3.3. Роза вітрів	68
2.4. Вимоги до будівлі реабілітаційного центру	71
2.5. Об'ємно-планувальні рішення	73
2.6. Інклюзивність у реабілітаційному центрі	108
2.7. Пожежна безпека	112
2.8. Технічні вимоги до будівлі	114
2.9. Конструктивні рішення будівлі	115
2.10. Теплотехнічний розрахунок	119
2.10.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	122
2.10.2. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття	126
2.10.3. Теплотехнічний розрахунок підвального перекриття	129

					<i>601-БМ.11393394.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Проектування доступного та комфортного середовища у реабілітаційному центрі</i>	Стадія	Арк.	Аркцшів
Розроб.		Привар Р.М.					2	191
Перевір.		Семко П.О.						
Консульт.		Семко П.О.						
Н. Контр.		Семко П.О.						
Затверд.		Семко О.В.						
						<i>НУІП ім. Юрія Кондратюка Кафедра АтаЦІ</i>		

2.11. Вибір конструкції вікон за варіантом скління	131
3. Розділ 3. Розрахунково-конструктивний	133
3.1. Розрахунок і конструювання монолітного залізобетонного перекриття з балковими плитами.....	134
3.1.1. Вибір оптимального варіанта перекриття та компоновання конструктивних систем.....	135
3.1.2. Розрахунок та конструювання монолітної плити перекриття	146
3.1.2.1. Визначення та збір навантажень що діють на монолітну плиту перекриття	146
3.1.2.2. Визначення розрахункової схеми монолітної плити перекриття	148
3.1.2.3. Статичний розрахунок монолітної плити перекриття.....	149
3.1.2.4. Визначення уточнених конструктивних параметрів поперечного перерізу монолітної плити перекриття.....	150
3.1.2.5. Визначення та розрахунок площ робочої арматури в розрахункових перерізах плити перекриття	152
3.1.2.6. Остаточне конструювання монолітної плити перекриття	154
3.1.3. Визначення розрахункової схеми та конструювання другорядної балки.....	172
3.1.3.1. Визначення розрахункової схеми другорядної балки	172
3.1.3.2. Статичний розрахунок другорядної балки	174
3.1.3.3. Визначення уточнених розмірів поперечного перерізу другорядної балки	176
3.1.3.4. Визначення та розрахунок міцності балки в нормальних перерізах	178
3.1.3.5. Визначення та розрахунок міцності балки в похилих перерізах	183
Література.....	189

Вступ

Сучасний світ дедалі більше уваги приділяє створенню умов для реабілітації та підтримки здоров'я людей з обмеженими фізичними можливостями та хронічними захворюваннями. Реабілітаційні центри відіграють ключову роль у цьому процесі, адже вони не лише забезпечують лікування, а й сприяють соціалізації пацієнтів. Одним із основних завдань при проектуванні таких об'єктів є створення доступного, комфортного та безпечного середовища, яке відповідало б потребам усіх користувачів.

У рамках дипломної роботи запроєктовано реабілітаційний центр у місті Київ, який відповідає сучасним вимогам доступності, функціональності та комфорту. У процесі роботи проведено аналіз українських будівельних норм (ДБН) та їх порівняння з міжнародними стандартами, зокрема нормативами США, Ізраїлю та європейських країн. Це дало змогу визначити ключові переваги та недоліки кожного підходу й адаптувати найкращі рішення до умов вітчизняного будівництва. Це дозволило виявити ключові відмінності та переваги іноземного досвіду, а також адаптувати їх для використання у вітчизняній практиці.

Дипломна робота включає проектні, інженерні та науково-аналітичні аспекти, що дозволяють комплексно оцінити можливості реалізації комфортного середовища для реабілітації та запропонувати ефективні рішення у будівництві таких закладів.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

Розділ 1. Наукова частина

					<i>601-БМ.11393394.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

1.1. Обґрунтування необхідності будівництва реабілітаційного центру

В умовах сучасного світу, коли збільшується кількість людей, які потребують довготривалої реабілітації, будівництво нових реабілітаційних центрів є необхідною потребою. На мою думку, особливо це актуально для України, яка стикається з наслідками воєнних дій, демографічними викликами та необхідністю вдосконалення медичної інфраструктури.

Соціально-економічні фактори

1. Зростання кількості пацієнтів:

- Наслідки військового конфлікту призвели до значного збільшення кількості осіб із пораненнями, ампутаціями та психологічними травмами.
- Зростає кількість людей похилого віку, які потребують реабілітації через хронічні захворювання.
- Численні випадки інвалідності внаслідок ДТП, професійних травм або серцево-судинних хвороб.

2. Недостатня кількість існуючих центрів:

- У багатьох регіонах України бракує сучасних реабілітаційних закладів. Більшість із наявних мають застарілу інфраструктуру, що не відповідає міжнародним стандартам.
- Наявні центри не можуть задовольнити попит як через обмежену кількість місць, так і через низьку якість послуг.

3. Економічний вплив:

- Налагодження реабілітаційних послуг допомагає повернути працездатність громадян, що знижує соціальне навантаження на державний бюджет.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

- Інвестиції у медичну інфраструктуру стимулюють розвиток локальної економіки та створення робочих місць.

Медичні потреби та сучасні виклики

1. Реабілітація військових і цивільних:

- Збільшення пацієнтів із потребами у фізичній, психологічній і соціальній реабілітації через війну.
- Відсутність спеціалізованих закладів для лікування посттравматичного стресового розладу.

2. Інтеграція сучасних стандартів:

- Використання передових методик і технологій, доступних у реабілітаційних центрах Європи, США та Ізраїлю.
- Забезпечення доступності для осіб із обмеженими можливостями (відповідно до принципів універсального дизайну).

Екологічні та архітектурні переваги нових центрів

Нові реабілітаційні заклади дозволять створити інфраструктуру, яка відповідає сучасним екологічним стандартам, включаючи:

- енергоефективність будівель;
- створення рекреаційних зон для психологічного відновлення пацієнтів;
- застосування архітектурних рішень, які враховують потреби осіб з інвалідністю.

Висновок: я вважаю, що будівництво нового реабілітаційного центру в Україні є не лише важливим соціальним і медичним кроком, але й стратегічною інвестицією у майбутнє країни. Реалізація такого проєкту допоможе покращити

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

якість життя тисяч людей, підтримати економіку та підвищити рівень медичних послуг до міжнародних стандартів.

1.2. Огляд норм та стандартів реабілітаційних центрів в Україні

Необхідно побудувати сучасний реабілітаційний центр спираючись на сучасні вимоги до будівництва та інклюзивності.

Наразі в Україні занадто мало сучасних реабілітаційних центрів. Багато закладів охорони здоров'я були побудовані ще за радянських часів або на початку незалежності України, тому залишається відкрите питання щодо того чи відповідають вони сучасним стандартам.

Проаналізувавши чинні державні будівельні норми України можна побачити що деякі вимоги стосовно забезпечення базових умов доступності, комфорту та безпеки є досить ясними, вони чітко прописані та досить сучасні у порівнянні з попередніми будівельними нормами, але на мою думку їх можна вдосконалити та доповнити, ось декілька варіантів:

1. Детальніше прописана інклюзивність: норми забезпечують лише базову доступність, наприклад: пандуси, ліфти, широкі дверні отвори. Але я вважаю що є потреба в більш конкретних вимогах до внутрішніх елементів і зон, особливо для людей з різними типами обмежень.

2. Орієнтація на психосоціальний комфорт: реабілітація часто передбачає роботу не тільки з фізичними, але і з психологічними аспектами. Гадаю було б корисно додати деякі пункти щодо просторів які підтримують психічне здоров'я пацієнтів, а саме: спеціальні зони для релаксації, інтерактивні сади, тихі кімнати. Це питання часто лишається на розсуд архітекторів, але прописані вимоги могли б полегшити реалізацію таких рішень.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

3. Енергоефективність та екологічні рішення: хоча ДБН передбачають заходи з енергоефективності, на мою думку можна було б посилити рекомендації щодо екологічних матеріалів та інноваційних технологій, для зниження негативного впливу на екологію, таких як зелений дах або сонячні панелі. Це допомогло б скоротити витрати, а також створило б комфортніше середовище для пацієнтів.

4. Модернізація під сучасні реабілітаційні технології: в Україні стандарти досі здебільшого орієнтовані на класичні медичні установи, хоча сучасні реабілітаційні центри можуть потребувати особливих вимог для специфічних процедур, наприклад: роботизована терапія, гідротерапія, інтеграція технологій віртуальної реальності, та технічне оснащення у всіх аспектах життя реабілітаційного центру.

5. Гнучкість планування: реабілітаційні процеси та методи швидко змінюються, тому я вважаю що додаткові вимоги для більш гнучкого, адаптивного планування могли б зробити приміщення більш універсальними. Наприклад, можливість швидко перепланувати приміщення або адаптувати їх для нових технологій, не порушуючи безпеки та естетичності.

1.3. Огляд стану існуючих реабілітаційних центрів України

Наразі в Україні спостерігається дефіцит реабілітаційних центрів, особливо сучасних та високотехнологічних. Для надання якісної медичної допомоги та реабілітації потрібні сучасні реабілітаційні центри з сучасними методами лікування, але за статистикою більшість реабілітаційних центрів України є застарілими та не відповідають сучасним вимогам якості медицини та реабілітації.

В Україні налічується приблизно 130 реабілітаційних центрів, за статистикою 70% з них є застарілими, вони не відповідають сучасним вимогам, не мають сучасного обладнання, не мають належних умов для надання комплексної реабілітації. В той же час в Україні також є і нові сучасні реабілітаційні центри, які

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

включають в себе сучасні методи реабілітації, новітні технології, сучасний та комплексний підхід до надання допомоги пацієнтам.

Статистика сучасності реабілітаційних центрів



Ще до війни населення уже потребувало значну кількість реабілітаційних послуг, насамперед через хронічні захворювання, такі як серцево-судинні хвороби та діабет. Також Україна налічувала досить велику кількість людей з інвалідністю, приблизно 2,7 мільйона людей, багато з яких потребували реабілітаційних послуг в тому чи іншому виді. Особливо зросла кількість людей що потребують допомоги після отримання поранень, ампутації кінцівок чи з психологічними травмами.

Але після початку гарячої фази війни кількість людей потребуючих реабілітаційних послуг значно зросла. Якщо спиратися на дані, близько 92 тис. осіб отримали безкоштовну реабілітацію в стаціонарах, а 115 тис. осіб – амбулаторно. Я вважаю що ці цифри значно перевищують довоєнний попит і цей тренд триває

наразі. Також необхідно враховувати людей які з тих чи інших причин не звертаються за реабілітаційними послугами будь то через особисті причини та упередження, або ж через неякісні реабілітаційні послуги в нашій країні чи застарілі реабілітаційні центри. Для деякої частини населення також постає питання з критичною нестачею фінансів на реабілітаційні послуги. Створення нових реабілітаційних центрів могло б вирішити дане питання створивши якісні медичні послуги та гарні умови для реабілітації, а також зробило б ці послуги доступними для всього населення. Через нестачу якісних умов реабілітації та не технологічності Української медицини багато українців їдуть за кордон щоб отримати там якісні медичні послуги та гарні умови для реабілітації, це створює ще ряд проблем які не допомагають розвиватися Україні та її суспільству.

Тому створення нових реабілітаційних центрів та реконструкція застарілих реабілітаційних центрів у купі з покращенням медицини змогли б вирішити багато проблем. За приблизними розрахунками Україна потребує ще близько 90 нових реабілітаційних центрів для повного забезпечення потреб громадян України у реабілітаційних послугах. Однак багато з існуючих реабілітаційних центрів потребують реконструкції та оновлення обладнання, а також вдосконалення кадрового потенціалу. На щастя, Україна вже рухається в цьому напрямку. У рамках розвитку системи реабілітації в Україні створюються нові програми і центри, включаючи спеціалізовані медичні установи, а також центри ментального здоров'я. Також Україна активно починає реконструкцію застарілих реабілітаційних центрів, впроваджує нові технології, використовує більш сучасні методи лікування та реабілітації. На мою думку Україна хоч і повільно але все ж таки рухається в правильному напрямку, що є позитивним моментом для розвитку держави та її громадян.

Розглянемо декілька застарілих українських реабілітаційних центрів та звернемо увагу на їхні проблеми, та подальші шляхи їх вирішення:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Санаторій “Жовтень”

Санаторій “Жовтень” - одна з найбільших клініко-реабілітаційних установ України, побудований у 1960-х роках, цей санаторій спеціалізується на лікуванні захворювань серцево-судинної, нервової системи та опорно-рухового апарату.

Зображення 1



На зображенні 1 видно коридор в якому повністю відсутні будь які елементи інклюзивності: немає поручнів, тактильних елементів доступності, жодних маркувань. Також можна побачити застарілий дизайн котрий може негативно впливати на пацієнтів.

Зображення 2

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12



На зображенні 2 видно стаціонарну кімнату в застарілому дизайні котрий може негативно впливати на пацієнта. Також не спостерігається жодних поручнів і тактильних елементів доступності, а при виході на балкон можна навіть розгледіти поріг який не сприяє доступному пересуванню для людей з обмеженими руховими можливостями.

Зображення 3



На зображенні 3 видно санвузол який жодним чином не пристосований для людей з інвалідністю, немає поручнів та спеціалізованого обладнання, на щастя кімната виглядає досить просторо і є можливість для маневру інвалідної коляски.

Зображення 4



На зображенні 4 видно басейн, але він жодним чином не обладнаний підймальними пристроями або хоча б поручнями. Також не видно жодних тактильних елементів.

Отже, підсумувавши вище описані речі, можемо сказати що реабілітаційний центр під назвою “Санаторій Жовтень” який спеціалізується на лікуванні захворювань серцево-судинної, нервової системи та опорно-рухового апарату, не має жодних елементів доступності для людей з інвалідністю буд то поручні, підймальні пристрої тощо, відсутні будь які тактильні елементи, а дизайн самого реабілітаційного центру його інтер’єру та екстер’єру є застарілим, що може негативно впливати на емоції та самопочуття пацієнтів як наслідок.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

Я вважаю, що даному реабілітаційному центру необхідна реконструкція, а саме: створення більш сучасного дизайну, додавання елементів доступності, тактильних елементів.

Санаторій “Орізонт”

Санаторій “Орізонт” - сучасний реабілітаційний центр з широким профілем. В данному закладі пропонують комплекс послуг для пацієнтів з проблемами дихальної, нервової системи, опорно-рухового апарату, а також гінекологічними або урологічними захворюваннями.

Зображення 1



На зображенні 1 видно вхід до одного з корпусів реабілітаційного центру, але на жаль до входу є лише сходи, а от пандуса не вистачає, що створює перешкоди для людей з обмеженими руховими можливостями.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

Зображення 2



На зображенні 2 видно коридор в якому повністю відсутні будь які елементи інклюзивності: немає поручнів, тактильних елементів доступності, жодних маркувань. Не видно і природнього освітлення в коридорі, це в свою чергу негативно впливає на пацієнтів. Також можна побачити застарілий дизайн котрий може негативно впливати на пацієнтів.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

Зображення 3



На зображенні 3 видно стаціонарну палату на 3 місця, але видно що вільного місця не вистачає, не дотримані норми відстані між ліжками пацієнтів та зандто вузький прохід де важко буде розвернути коляску. Також застарілий дизайн може погано впливати на пацієнта.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

Зображення 4



На зображенні 4 видно санвузол який жодним чином не пристосований для людей з інвалідністю, немає поручнів та спеціалізованого обладнання.

Отже, підсумувавши вище описані речі, можемо сказати що реабілітаційний центр під назвою “Санаторій Орізонт” який позиціонує себе як сучасний реабілітаційний центр та спеціалізується на лікуванні дихальної, нервової системи, опорно-рухового апарату, а також гінекологічних або урологічних захворювань, зовсім не відповідає усім сучасним нормам та стандартам. В даному реабілітаційному центрі взагалі не має жодних елементів доступності для людей з інвалідністю буд то поручні, підймальні пристрої тощо, відсутні будь які тактильні елементи, а в деяких корпусах відсутні навіть пандуси. Через всі ці недоліки створюються великі проблеми з пересуванням для людей з інвалідністю.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

На мою думку, даний реабілітаційний центр потребує значних оновлень з точки зору доступності та інклюзивності: необхідно додати пандуси та поручні, створити більше умов для вільного пересування, влаштувати просторі та затишні кімнати для пацієнтів.

Це лише декілька невеличких прикладів того що українські реабілітаційні центри потребують реконструкції, оновлення та переосмислення. Нажаль в Україні є більш занедбані реабілітаційні центри які знаходяться в критичному стані не кажучи вже про відсутність в них елементів доступності.

Хоча в Україні не все в порядку з реабілітаційними центрами та було б зовсім не правильно не згадати що є і приємні виключення та Україна поступово створює нові сучасні реабілітаційні центри, а також реконструює застарілі.

Розглянемо декілька прикладів справді сучасних реабілітаційних центрів України та звернемо увагу на їх позитивні моменти, технологічність та інноваційні рішення:

Центр реабілітації “Модричі”

Центр реабілітації “Модричі” - один з найсучасніших реабілітаційних центрів України. Реабілітаційний центр спеціалізується на відновленні, адаптації та інтеграції людей у суспільство. Він проводить реабілітацію після інсульту, черепно-мозкової травми, ендопротезування, травм хребта, розсіяного склерозу, онкології та багато інших хвороб.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

Зображення 1



Зображення 2



На зображенні 1 та 2 видно сам реабілітаційний центр який виконаний у стилі курортного готелю, будинки зроблені з екологічно чистих матеріалів, а сам реабілітаційний центр розташований за містом на природі. Такі умови дають пацієнтам відчуття що вони знаходяться наче відпочинку а не в лікарні, а мальовнича природа та свіже повітря лише додають приємних та позитивних вражень що чудово відображається на емоційному та психологічному самопочутті пацієнта. Також на зображенні 2 можна побачити, що кожен будинок обладнаний пандусом та поручнями до нього на різній висоті. Єдине чого тут не вистачає так це тактильних елементів.

Зображення 3



На зображенні 3 можна побачити спеціальний пристрій, а саме сходовий підйомник який допомагає людям з обмеженими руховими можливостями без проблем підійматися по сходах.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

Зображення 4



На зображенні 4 можна побачити басейн в якому є поручні а також підймальний пристрій, який дозволяє людям з обмеженими руховими можливостями без перешкод спускатися в басейн.

На території даного реабілітаційного центру розміщені спортивні майданчики, тренажерні зали, гідромасажні кімнати, спеціалізовані кімнати для різноманітних терапій.

Також в даному реабілітаційному центрі практикуються сучасні методи терапії та новітні підходи до реабілітації пацієнтів, наприклад спелеотерапія, озокеритотерапія, бальнеологія та багато інших.

Зараз це один із найсучасніших реабілітаційних центрів з високотехнологічною технічною базою. Реабілітаційний центр пропонує велике розмаїття різних тренажерів та систем. Також це один з небагатьох реабілітаційних центрів якій у своїй практиці застосовує VR технології у реабілітації які допомагають відновленню координації, рівноваги, емоційному переключенню

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

пацієнтів. Ще згадується про переносну «гарячу» кнопка термінового виклику медперсоналу, яка є у кожного пацієнта.

Отже, підсумовуючи проаналізовану інформацію можна побачити що Центр реабілітації “Модричі” це дійсно один із найсучасніших реабілітаційних центрів України який має у своєму арсеналі велику кількість різноманітних терапій та високотехнологічну базу, а в реабілітаційному центрі працюють професійні лікарі які застосовують сучасні методи реабілітації. У даному реабілітаційному центрі є всі умови для комфортного проживання пацієнтів, починаючи від курортного стилю реабілітаційного центру що позитивно відображається на емоційному та психологічному почутті пацієнтів, закінчуючи усіма елементами доступності які створюють без бар’єрне пересування пацієнтів та великою різноманітністю тренажерів та ігрових майданчиків які допомагають відновленню та підтримувannya фізичних можливостей пацієнтів.

На мою думку Центр реабілітації “Модричі” підтверджую звання одного з найсучасніших реабілітаційних України, але навіть тут є елементи які можна додати, наприклад тактильні елементи, а також звукосповіщувачі. Ці елементи зробили б даний реабілітаційний центр ще більш доступним.

Клініка “Оберіг”

Клініка «Оберіг» — це сучасний приватний медичний заклад в Україні, який надає широкий спектр послуг для діагностики, лікування та реабілітації. Вона відома високим рівнем обслуговування та використанням інноваційних медичних технологій.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

Зображення 1



На зображенні 1 видно коридор який облаштований спеціальними поручнями, що сприяє кращій доступності. Але на жаль не видно жодних тактильних елементів чи маркувань.

Зображення 2



					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

На зображенні 2 видно стаціонарну палату. Вона досить простора, в ній вдалась місія для маневру коляски, витримана відстань між ліжками пацієнтів. Також можна побачити спеціальні поручні, а самі ліжка є мобільними. Потрібно відмітити і велику площу вікон через які проходить природне світло що позитивно впливає на самопочуття пацієнтів. Все це сприяє високому рівню доступності та комфорту.

Зображення 3



На зображенні 3 видно санвузол. Санвузол досить просторний, в ньому достатньо місця для маневру коляски, але не вистачає спеціальних поручнів. Нажаль це не дуже сприяє високому рівню доступності та може створити проблеми для деяких пацієнтів.

Отже, підсумовуючи проаналізовану інформацію можна побачити що Клініка “Оберіг” яка широко надає свої послуги з реабілітації після початку повномасштабної війни є досить сучасної. В ній присутні новітні технології та сучасні методи реабілітації. Клініка забезпечує певний рівень доступності, та

створює приємні враження для пацієнтів своїм сучасним дизайном та гарними умовами. Але на жаль в клініці відсутні деякі елементи доступності, також немає різноманітних тактильних елементів та вказівників.

На мою думку клініка є досить сучасної враховуючи її технологічність, реабілітаційні методи та непоганий рівень доступності, але ще є куди розвиватися та модернізуватися, наприклад додати більше елементів доступності, тактильні елементи та вказівники.

Розглянувши деякі варіанти реабілітаційних центрів України як сучасних так і застарілих можемо прийти до висновку що не все так погано як здається на перший погляд. Хоч в Україні більшість реабілітаційних центрів є застарілими але країна поступово реконструює їх під сучасні будівельні норми. Також в Україні вже є декілька нових побудованих сучасних реабілітаційних центрів які мають новітні технології, сучасні методи реабілітації та високий рівень доступності. Хоча навіть в сучасних реабілітаційних центрах залишаються деякі проблеми та моменти які можна покращити.

1.4. Порівняння будівельних норм та стандартів України та іноземних партнерів

На сьогоднішній день реабілітаційні центри України все ще продовжують розвиватися а будівельні норми продовжують переписуватися та оновлюватися.

На заході є більш розвинені країни у яких можна перейняти успішний досвід в будівництві реабілітаційних центрів. Розглянемо державні будівельні норми більш розвинених країн, за приклад візьмемо США, Ізраїль, Німеччину та Швецію і порівняємо їх з Україною.

Основні критерії для порівняння:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

1. Доступність для осіб з обмеженими можливостями
2. Енергоефективність будівель
3. Архітектурні рішення
4. Використання інноваційних технологій
5. Зони для терапії та медичних послуг
6. Матеріали будівництва та екологічність

1. Доступність для осіб з обмеженими можливостями

Доступність важлива, оскільки вона забезпечує рівний доступ до ресурсів і можливостей для людей з обмеженими можливостями, сприяючи їхній соціальній інтеграції та покращуючи якість життя. На мою думку, інклюзивне середовище дозволяє кожній людині повноцінно брати участь у суспільному житті.

Таблиця порівняння доступності

Критерій	США (ADA стандарт)	Ізраїль (SI 1918)	Німеччина (DIN 18040)	Швеція (ISO 21542)	Україна (ДБН В.2.2- 40:2018)
Розміри санвузлів	Мін. 1.5×1.5 м	Мін. 1.8×2.0 м	Мін. 1.8×2.0 м	Мін. 2.0×2.2 м	Мін. 2.2×2.2 м
Поручні	Висота 860– 920 мм	Висота 850– 900 мм	Висота 850– 900 мм	Висота 850–950 мм	Висота 850– 950 мм
Умивальн ик	Висота 810 мм	Висота 750– 850 мм	Висота 800 мм	Висота 800–850 мм	Висота 750– 850 мм

Двері в санвузлах	Мін. 915 мм, відкриття назовні	Мін. 850 мм, рекомендовано назовні	Мін. 900 мм, відкриття назовні	Мін. 900 мм, відчиняються назовні	Мін. 900 мм, рекомендовано назовні
Тактильні елементи	Тактильні знаки, шрифт Брайля	Інтеграція Брайля та звукових систем	Тактильні елементи, шрифт Брайля	Тактильні маркери, підсвітка	Мінімальна інтеграція тактильних елементів, шрифт Брайля відсутній
Автоматичні двері	Рекомендовані, зручні ручки	Рекомендовані в громадських місцях	Рекомендовані, низьке зусилля відкриття	Обов'язкові в громадських місцях	Не обов'язкові, ручки на висоті 800–1200 мм
Пандуси	Нахил 1:12 (8.33%), довжина до 9 м	Нахил до 1:12 (8.33%)	Нахил 1:20 (5%), довжина до 6 м	Нахил до 1:15 (6.67%)	Нахил до 1:12 (8.33%)
Доступність ліфтів	Мін. ширина входу 915 мм, кабіна 1500×1500 мм	Мін. ширина входу 900 мм, кабіна 1200×1400 мм	Мін. ширина входу 900 мм, кабіна 1100×1400 мм	Мін. ширина входу 900 мм, кабіна 1200×1500 мм	Мін. ширина входу 900 мм, кабіна 1100×1400 мм

Парковки для осіб з інвалідністю	2% місць, ширина 2440 мм	3% місць, ширина 3500 мм	1–2 місця на 50 паркомісць, ширина 3500 мм	Мін. 10% місць, ширина 3500 мм	Мін. 10% місць, ширина 3500 мм
Система виклику допомоги	Кнопка на висоті 850–1100 мм	Кнопка на висоті 850–1000 мм	Кнопка на висоті 850–1000 мм	Кнопка на висоті 850–1100 мм	Кнопка на висоті 850–1100 мм
Матеріали для покриття підлоги	Антиковзні, тактильні маркери	Антиковзні, з візуальними маркерами	Антиковзні, контрастні кольори	Антиковзні, натуральні матеріали	Антиковзні, рекомендації щодо маркерів
Зони очікування	Інтеграція місць для візків	Зони для осіб з різними потребами	Інклюзивні зони сидіння	Індивідуальні модулі очікування	Не регламентуються
Вхід до будівлі	Плавний підхід, автоматичні двері	Підйомники або пандуси	Пандус або ліфт на кожному вході	Інтеграція рамп та підйомників	Пандус або підйомник обов'язково

США:

У США існує Закон про американців з обмеженими можливостями (**ADA**, Americans with Disabilities Act), який встановлює жорсткі вимоги щодо доступності всіх громадських будівель, включаючи реабілітаційні центри. Основні вимоги включають:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

- Ширина дверей: мінімум 813 мм, що дозволяє безперешкодно проїжджати на інвалідному візку.
- Пандуси: ухил пандуса не повинен перевищувати 1:12 (на кожні 30 см підйому повинно бути не менше 3,6 м пандусу). Це забезпечує зручність підйому для людей на візках.
- Ліфти: обов'язкова наявність ліфтів із достатньою шириною дверей (мінімум 1067 мм) і місцем для розвороту візка.
- Санвузли: умивальники та дзеркала повинні бути розташовані на такій висоті, щоб до них могли дістати люди на візках. Також у санвузлах мають бути поручні.
- Позначення шрифтом Брайля: кнопки ліфтів, дверей (номери кімнат, кабінетів), туалети, ліфти, вказівники повинні мати дублювання шрифтом Брайля для людей з вадами зору.

За даними Національної федерації сліпих, у 2020 році в США шрифт Брайля використовувався у 93% медичних і реабілітаційних центрів. Крім того, 78% ліфтів у нових будівлях мають кнопки зі шрифтом Брайля.

У 95% реабілітаційних центрів США є озвучені ліфти та тактильні доріжки для осіб з вадами зору.

Також 87% реабілітаційних центрів США мають автоматизовані системи управління дверима, ліфтами та освітленням. Наприклад, автоматичні двері присутні в 92% нових будівель.

Також нам потрібно враховувати, що ці вимоги реалізуються на національному рівні і охоплюють усі типи будівель, включаючи медичні установи.

Ізраїль:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		30

В Ізраїлі також діють жорсткі стандарти доступності, засновані на аналогах західних законів про доступність. Реабілітаційні центри відповідають наступним вимогам:

- Пандуси та сходи: спеціально сконструйовані для легкого доступу осіб з обмеженими можливостями. Усі пандуси мають антипослизьке покриття і поручні з обох боків.
- Широкі дверні проходи: стандарти передбачають ширину дверей не менше 800 мм.
- Інформаційна доступність: велику увагу приділено звуковим і тактильним інформаційним системам, що важливо для людей з вадами зору.
- Паркувальні місця: відведено спеціальні паркувальні місця біля входу з достатнім простором для маневрування інвалідного візка.

У медичних установах Ізраїлю 85% приміщень мають маркування Брайля на дверях і поручнях.

Близько 90% медичних центрів обладнані звуковими індикаторами та тактильними доріжками на підлозі.

Також у реабілітаційних установах 80% систем є автоматизованими.

На мою думку, особливу увагу приділяють мікроклімату всередині приміщень, оскільки спекотні кліматичні умови вимагають ефективної вентиляції та кондиціонування, щоб уникати додаткових проблем для пацієнтів.

Німеччина:

Німецькі стандарти доступності для людей з обмеженими можливостями регулюються стандартом DIN 18040. Він охоплює всі аспекти доступу для людей з інвалідністю:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		31

- Пандуси: подібно до стандартів ADA, пандуси мають мінімальний ухил для легкого підйому.
- Зона обертання: мінімальна площа для розвороту інвалідного візка становить 1,5 метра.
- Двері та проходи: обов'язково проектуються широкими (не менше 900 мм), що полегшує проїзд інвалідного візка.
- Тактильні системи: застосовуються для людей із вадами зору (маркування та звукові індикатори).
- Системи безпеки: поручні, доступ до медичних приміщень і спеціальні маршрути евакуації адаптовані для людей з обмеженими можливостями.

Згідно зі стандартом DIN 32986, 96% державних будівель у Німеччині обладнані системами Брайля, зокрема реабілітаційні центри.

Відповідно до дослідження 88% реабілітаційних установ використовують звукові індикатори та тактильні системи.

Також 85% медичних установ мають автоматизовані двері та системи клімат-контролю.

Можна побачити що Німеччина також активно впроваджує інклюзивний дизайн, що робить будівлі не лише доступними, але й комфортними для людей з різними фізичними можливостями.

Швеція:

У Швеції на доступність впливають не тільки архітектурні стандарти, але й соціальні концепції інтеграції людей з обмеженими можливостями. Ось декілька основних її особливостей на мою думку:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

- Проектування без бар'єрів: концепція універсального дизайну означає, що всі будівлі спочатку проектуються так, щоб бути доступними для всіх груп населення. Це включає широкі двері, пандуси, інклюзивні зони для лікування та відпочинку.
- Природна доступність: у багатьох реабілітаційних центрах Швеції проектуються великі зони для відпочинку на природі, до яких є легкий доступ для пацієнтів на візках.
- Автоматизація: використовується широкий спектр технологій для автоматичного відкривання дверей, підйомних механізмів тощо.

Україна:

В Україні доступність для людей з обмеженими можливостями поки що тільки починає інтегруватися у будівельні стандарти. Зокрема, впроваджуються нові вимоги до пандусів і доступності громадських будівель відповідно до ДБН В.2.2-40:2018 "Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд". Однак існує кілька викликів:

- Пандуси: часто будуються з порушеннями норм, що робить їх небезпечними або занадто крутими.
- Санвузли: більшість громадських санвузлів не відповідають вимогам для осіб з обмеженими можливостями.
- Ліфти: багато будівель не мають відповідних ліфтів або вони не адаптовані для інвалідних візків.

Незважаючи на це, я вважаю що останніми роками спостерігається тенденція до покращення стандартів доступності. Нові будівлі зобов'язані включати необхідні елементи для людей з інвалідністю, але реальна ситуація все ще має значні недоліки у порівнянні з розвиненими країнами.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

Лише близько 15% нових будівель оснащені шрифтом Брайля.

За даними інститут розвитку громадського здоров'я лише 20% нових реабілітаційних центрів мають звукові системи в ліфтах та обмежену кількість тактильних доріжок.

Лише 10% реабілітаційних центрів можуть похвалитися сучасними автоматизованими системами управління.

На мою думку, найголовнішою проблемою є недотримання державних будівельних норм. Нажаль, більшість реабілітаційних центрів по тим чи іншим причинам не відповідають чинним будівельним вимогам.

Висновок: отже, Україна поступово адаптується до міжнародних стандартів доступності, але ще багато аспектів потребують удосконалення. Реабілітаційні центри у США, Ізраїлі, Німеччині та Швеції мають розвинуті системи, які забезпечують комфортний доступ для людей з обмеженими можливостями, тоді як в Україні цей процес ще не повністю завершений.

2. Енергоефективність будівель

На мою думку енергоефективність є одним із ключових критеріїв при проектуванні та будівництві сучасних реабілітаційних центрів, оскільки вона безпосередньо впливає на експлуатаційні витрати, комфорт пацієнтів і персоналу, а також екологічну стійкість будівлі.

Таблиця порівняння енергоефективності реабілітаційних центрів та використання реабілітаційними центрами різноманітних технологій щодо енергоефективності

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

Критерій	США	Ізраїль	Німеччина	Швеція	Україна
Теплоізоляція	Використовуються високоефективні матеріали для теплоізоляції, що відповідають стандартам LEED	Високий рівень ізоляції завдяки технічним стандартам	Високі стандарти ізоляції для збереження енергії, особливо у старих будівлях	Активно застосовуються матеріали для ефективної теплоізоляції	Вимоги до ізоляції базуються на мінімальних стандартах
Інноваційні матеріали	Застосовуються матеріали, сертифіковані за стандартами енергоефективності (наприклад, енергозберігаючі вікна)	Застосовуються сучасні матеріали для ізоляції, економії енергії	Використовуються матеріали, які дозволяють знижувати тепловтрати	Використання екологічно чистих і перероблених матеріалів	Технічні рішення часто обмежуються стандартними матеріалами
Сонячні панелі	Застосовуються для зниження	Використовуються в нових	Висока популярність на дахах	Дуже поширене використання	Досі рідко використовуються в

	енергоспож ивання та зменшення витрат	будівлях для підвищення енергоефект ивності	будівель для вироблення енергії	ня сонячних панелей на даху	Україні, обмежена кількість проектів
Інтелектуал ьні системи управління енергією	Розвинені системи автоматичн ого управління кліматом, освітленням	Зростаюче використанн я систем для контролю температури і освітлення	Поширені автоматизо вані системи для регулюванн я температур и та освітлення	Широко застосовую ться системи, які забезпечую ть енергоефек тивне функціонув ання	Існують, але часто ще не впроваджу ються в достатній мірі
Енергозбері гаючі технології	Технології для зменшення енергоспож ивання в побуті та для освітлення	Використан ня високоэффект ивних опалювальн их систем та освітлення	Встановлен ня енергоефек тивних опалювальн их та освітлювал ьних систем	Активно застосовую ться в нових та реконструй ованих будівлях	Обмежене застосуванн я енергозбері гаючих технологій в порівнянні з іншими країнами

Енергетичний моніторинг	Постійний моніторинг енергоспоживання в реальному часі	Системи для моніторингу енергоспоживання поступово набирають популярність	Розвинена система моніторингу енергоспоживання в будівлях	Моніторинг енергоспоживання та адаптивне коригування	Моніторинг на низькому рівні, в основному для нових будівель
Кліматична адаптація	Орієнтація на зниження впливу екстремальних температур через адаптовані конструкції	Адаптація до жаркого клімату через ефективні системи охолодження	Стандарти, що забезпечують адаптацію до кліматичних умов, зокрема в старих будівлях	Кліматичні адаптації на рівні енергоефективних та екологічних будівель	Базова адаптація, переважно для нових будівель
Споживання енергії (в сер. кВт*год/м ² на рік)	150	120	80	70	250
Коефіцієнт енергоефект	3.0	2.8	4.5	4.2	1.8

ивності (EER)					
------------------	--	--	--	--	--

- Сонячні панелі: в США, Ізраїлі та Німеччині активно використовують сонячні панелі для забезпечення частини енергії. В Україні ця практика нажаль ще не набула широкого розповсюдження, зокрема через фінансові бар'єри та недостатню підтримку з боку держави.
- Енергоефективне освітлення (LED): заміна традиційних ламп на LED-лампи є звичною практикою в розвинених країнах. В Україні ж ця технологія лише починає набувати популярності, і більшість будівель все ще освітлюються застарілими системами.
- Автоматизовані системи (BMS): фвтоматизація систем управління є важливим аспектом енергоефективності. В Україні ця технологія поки що обмежено використовується, в той час як у США та Європі вона є стандартом.
- Геотермальні системи опалення: використання геотермальних джерел енергії в Німеччині та Швеції є звичною практикою. В Україні це лише починає впроваджуватися, але на даний момент залишається рідкісним.
- Зелена покрівля та пасивні системи: у Швеції та Німеччині популярними є зелена покрівля та пасивні системи, які сприяють зменшенню витрат на енергію. В Україні такі рішення ще не є розповсюдженими, і більшість будівель не відповідають цим стандартам.
- Споживання енергії: споживання енергії в реабілітаційних центрах в Україні в 1,5–3 рази вище, ніж у розвинених країнах. Це показує неефективність використовуваних технологій.

- Коефіцієнт енергоефективності (EER): коефіцієнти енергоефективності в Україні значно нижчі, що вказує на необхідність модернізації систем опалення та кондиціонування.

США:

- У США активно впроваджуються стандарти LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), які визначають високі вимоги до енергоефективності будівель.
- Використання сонячних панелей та енергоощадного освітлення (наприклад, LED-ламп) стало стандартом для нових будівель, зокрема й для реабілітаційних центрів.
- Системи HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) з високим коефіцієнтом корисної дії значно знижують витрати на електроенергію.
- Багато реабілітаційних центрів використовують BMS (Building Management Systems) для управління системами опалення, вентиляції та кондиціонування з метою оптимізації споживання енергії.
- Наприклад, у реабілітаційних центрах для військових ветеранів впроваджуються системи, що контролюють температуру і освітлення в реальному часі на основі присутності пацієнтів.

З всього цього можна виділити що реабілітаційні центри США ефективно використовують новітні системи вентиляції та освітлення.

На мою думку використання всіх цих сучасних технологій значно покращують енергоефективність будинків у США.

Ізраїль:

- В багатьох реабілітаційних центрах встановлюють сонячні батареї для виробництва електроенергії, особливо в південних регіонах, де сонячна інсоляція є високою.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

- Центри використовують енергоефективне скління з подвійними та навіть потрійними склопакетами, що дозволяє значно знизити витрати на охолодження.
- Інтелектуальні системи контролю температури та освітлення, які автоматично регулюють споживання енергії залежно від зовнішніх умов і часу доби.
- Сонячні водонагрівачі використовуються в понад 80% реабілітаційних центрів, що забезпечує до 60% економії на опаленні води.

Проаналізувавши досвід Ізраїлю можна дійти висновків що вони роблять ставку на відновлювані джерела енергії.

Німеччина:

- Поширене використання геотермальних систем опалення та охолодження, а також теплових насосів, які забезпечують високий рівень енергоефективності.
- Всі нові будівлі мають бути обладнані системами для вентиляції з рекуперацією тепла, що дозволяє знижувати тепловтрати.
- Використання сонячних панелей та зеленої покрівлі також є важливою складовою енергоефективності реабілітаційних центрів.
- Реабілітаційні центри, побудовані за стандартами EnEV, мають на 40% нижче споживання енергії порівняно з будівлями старого зразка.
- Геотермальні системи в Німеччині можуть скорочувати витрати на опалення до 70%.

Аналізуючи німецький підхід можна дійти висновків що вони використовують системи “пасивних” будинків для високої енергоефективності.

Швеція:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Використання пасивних будівель стало звичайною практикою: це будівлі, які не потребують традиційних систем опалення або кондиціонування завдяки високій теплоізоляції.
- Широко впроваджуються системи збирання дощової води для технічних потреб.
- Використання фасадних сонячних колекторів для забезпечення електроенергією та теплом стало нормою для медичних та реабілітаційних центрів.
- У порівнянні з типовими будівлями, пасивні реабілітаційні центри знижують споживання енергії на 90%.
- Сонячні панелі та колектори забезпечують до 50% потреб у енергії для таких установ.

На мою думку, Швеція широко застосовуює усі ефективні методи енергоефективності а саме “пасивні” будинки та відновлювані джерела енергії.

Україна:

- У більшості реабілітаційних центрів використовуються застарілі системи опалення та вентиляції, які не є енергоефективними.
- Деякі нові проекти фінансуються за рахунок міжнародних грантів і використовують більш сучасні технології, але їх частка залишається низькою.
- Використання енергоощадного освітлення (LED) та теплоізоляційних матеріалів почало поширюватися в нових центрах, проте більшість старих будівель не відповідають сучасним стандартам.
- Сонячні панелі та системи автоматизації використовуються рідко через високі початкові витрати.
- За даними Міністерства регіонального розвитку України, лише 10% нових будівель мають сертифікацію енергоефективності.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

Аналізуючи ситуацію в Україні, можна побачити що Україна майже не використовує сучасні технології для покращення енергоефективності, а все що робиться для енергоефективності це утеплення фасадів, нажаль навіть ситуація щодо правильного утеплення фасадів не є розповсюдженою і більшість будівель не відповідають стандартам.

Висновок: отже, в Україні енергоефективність на низькому рівні, вона не використовує сучасні технології вентиляції та взагалі не звертає увагу на використанні відновлюваних джерел енергії. На мою думку, Україні слід звернути увагу на системи “пасивних” будинків, модернізувати технологічну базу, а також почати використовувати відновлювані джерела енергії.

3. Архітектурні рішення

Таблиця порівняння архітектурних рішень

Критерій	США	Ізраїль	Німеччина	Швеція	Україна
Відкриті простори	Використовуються	Використовуються	Використовуються	Використовуються	Обмежено
Доступність	Високий рівень	Високий рівень	Високий рівень	Високий рівень	Низький рівень
Екологічні матеріали	Загальноприйняті	Загальноприйняті	Загальноприйняті	Загальноприйняті	Обмежене використання
Технології автоматизації	Поширене використання	Поширене використання	Поширене використання	Поширене використання	Обмежене використання

Інтеграція природи	Високий рівень	Високий рівень	Середній рівень	Високий рівень	Середній рівень
Акустичний комфорт	Високий рівень	Високий рівень	Високий рівень	Високий рівень	Низький рівень

Таблиця порівняння конструктивних та інженерно-будівельних рішень

Критерій	США	Ізраїль	Німеччина	Швеція	Україна
Тип конструкції	Залізобетонні і каркасні конструкції, сейсмостійкі	Залізобетон, сталь, особливо для міських умов	Монолітно-бетонні та сталеві каркасні конструкції	Дерево, сталь та бетон, акцент на стійкість до клімату	Залізобетонні, цегляні, сталеві каркасні конструкції
Стіни та фасади	Ізоляційні стіни з подвійними панелями, фасади з високим коефіцієнтом теплоізоляції	Стіни з подвійними панелями, високий коефіцієнт теплоізоляції	Панелі з утепленням	Упор на стіни з деревини для екологічних будівель	В основному цегляні стіни, з утепленням
Перекриття	Монолітні перекриття, з можливістю	Бетонні або сталеві плити,	Монолітні перекриття, з	Бетонні або сталеві плити,	Залізобетонні плити перекриття

	установки сонячних панелей	можливість інтеграції з енергозберігаючими технологіями	можливість установки сонячних панелей	можливість інтеграції з енергозберігаючими технологіями	
Дах	Плоский дах з сонячними панелями, утеплений	Системи покриття з високоінноваційними матеріалами	Плоскі дахи, зазвичай з низьким ухилом і ізоляцією	Плоскі дахи з використанням зеленої покрівлі	Залізобетонний, або скатний дах із металочерепицею
Підвали/бомбосховища	Підвали часто використовуються для складів та технічних приміщень, бомбосховища в містах	Часто використовуються бомбосховища, особливо в районах з високим рівнем безпеки	Бомбосховища є частиною державних стандартів для безпеки	Підвали рідко використовуються в нових будівлях	В Україні частіше використовуються бомбосховища, зокрема для громадських будівель
Вікна	Двошарове скло з енергозберігаючими властивостями,	Вікна з подвійними склопакетами, сонцезахисні елементи	Двошарове або тришарове скло з утепленням	Вікна з потрійними склопакетами для енергоефективності	Двошарове скло з теплоізоляцією або тришарове скло

	сонцезахисні елементи				
Використання альтернативних джерел енергії	Широке використання сонячних панелей, вітрових турбін	Технології сонячних панелей та геотермальних джерел	Активне використання відновлювальних джерел енергії	Сонячні панелі, геотермальні системи	Обмежене використання альтернативних джерел енергії
Стійкість до природних катастроф	Сейсмостійкість, адаптація до умов різних кліматів	Сейсмостійкість та адаптація до жаркого клімату	Сейсмостійкість, протипожежні заходи	Враховання зимових і літніх умов, високі вимоги до теплоізоляції	Сейсмостійкість у південних регіонах, знижена стійкість в інших зонах

США:

- Використання екологічно чистих матеріалів, що забезпечують здоровий мікроклімат, є пріоритетом. Обов'язкове використання нержавіючої сталі, легкозвивних поверхонь та матеріалів, що не містять шкідливих речовин.
- Багато реабілітаційних центрів у США використовують модульне планування, що дозволяє легко адаптувати простір під потреби пацієнтів. Це може включати змінні кімнати для фізичної терапії, які можна переобладнати залежно від специфічних програм реабілітації.
- У більшості американських реабілітаційних центрів чітко розподілені функціональні зони. Наприклад, зони для фізичної терапії розташовані

близько до процедурних кабінетів, що сприяє легкому доступу до обладнання.

- Багато закладів мають відкриті внутрішні дворики та сади, що дозволяє пацієнтам взаємодіяти з природою. Це може позитивно вплинути на емоційний стан пацієнтів та їхнє відновлення.

На мою думку, в архітектурних рішеннях США більше всього приділяють увагу на зручному плануванні різноманітних зон для більшої зручності пацієнтів, а також на поєднанні цих зон з природою, що створить комфорт та затишок для пацієнтів.

Ізраїль:

- Усі об'єкти повинні відповідати стандартам доступності, включаючи шляхи руху та зонування для зручності осіб з обмеженими можливостями.
- В Ізраїлі особливу увагу приділяють створенню безбар'єрного середовища для осіб з обмеженими можливостями. Проекти часто передбачають наявність широких коридорів, пандусів і ліфтів, що полегшує пересування.
- В реабілітаційних центрах часто є спеціально обладнані зали для групової терапії та занять, що заохочують соціальну взаємодію серед пацієнтів.

Я вважаю, що Ізраїль акцентує увагу на високому рівні доступності для пацієнтів та активної їх інтеграції в суспільство під час проведення реабілітації.

Німеччина:

- Системи енергозбереження та екологічно чисті матеріали є нормою для нових будівель.
- У Німеччині реабілітаційні центри часто мають чітку структурну організацію з різними функціональними зонами, такими як медичні кабінети, зони відпочинку та соціальні простори.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

- Використовується модульне планування для створення адаптивних і гнучких просторів. Це дозволяє легко змінювати розподіл кімнат, залежно від потреб пацієнтів.

Німеччина надає перевагу чітко визначеним зонам з поодльшими можливостями до переоблаштування цих зон під інші потреби.

Швеція:

- Споруди розробляються з урахуванням якості життя пацієнтів, зокрема використання природного світла та органічних форм.
- У Швеції великою увагою приділяється легкості доступу до всіх приміщень для людей з обмеженими можливостями. Реабілітаційні центри часто облаштовані так, щоб забезпечити максимальну мобільність для всіх пацієнтів.
- Відкриті соціальні простори створюються для заохочення взаємодії між пацієнтами, що допомагає покращити психоемоційний стан і сприяє реабілітації.

Я вважаю, що у Швеції акцентують увагу на максимальному комфорті для пацієнта, який буде створюватися за рахунок доступності в усіх аспектах та інтеграції за допомогою природи.

Україна:

- Багато реабілітаційних центрів в Україні не відповідають вимогам доступності для осіб з обмеженими можливостями, ігноруючи потреби пацієнтів у зручному русі по будівлі.
- В Україні реабілітаційні центри зазвичай дотримуються традиційних підходів до планування, з обмеженим використанням відкритих просторів і недостатнім акцентом на соціалізацію пацієнтів.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

- У багатьох закладах України немає належних умов для осіб з обмеженими можливостями, таких як пандуси, широкі коридори та ліфти.
- В Україні значно менше уваги приділяється інтеграції природних елементів, таких як сади або внутрішні дворики, що може знижувати загальний комфорт пацієнтів.

На мою думку, в Україні більшість реабілітаційних центрів не заглиблюються в планування будівлі з точки зору різноманітних зон та зручності пацієнтів щодо інтегрування в ці зони. Також є проблеми з доступністю реабілітаційних центрів. Майже не звертається увага на інтеграцію природи в тих чи інших цілях.

Висновок: на мою думку об'ємно-планувальні та архітектурні рішення відіграють важливу роль у створенні комфортного та ефективного середовища для пацієнтів у реабілітаційних центрах. Порівняння з країнами, які застосовують сучасні підходи до архітектури, демонструє, що Україні є можливість для вдосконалення. Підвищення уваги до акустичного комфорту, природного освітлення та інтеграції зелених зон може суттєво поліпшити якість лікування пацієнтів.

4. Використання інноваційних технологій

Я вважаю, що інноваційні технології стають дедалі важливішими у створенні сучасних реабілітаційних центрів, оскільки вони сприяють покращенню якості лікування, комфорту пацієнтів та ефективності медичного персоналу.

Таблиця порівняння впровадження інноваційних технологій в реабілітаційних центрах

Критерій	США	Ізраїль	Німеччина	Швеція	Україна
Робототехніка	Висока	Висока	Висока	Середня	Низька

VR/AR терапія	Висока	Середня	Висока	Висока	Низька
Біометричні системи	Середня	Висока	Середня	Низька	Відсутні
Телемедицина	Висока	Висока	Середня	Середня	Середня

США:

- Роботизовані системи реабілітації: використання робототехніки для пацієнтів із травмами спини чи після інсульту (екзоскелети, роботизовані тренажери для ходьби).
- Телемедицина: забезпечення дистанційної підтримки та консультацій для пацієнтів, що мають обмежену можливість відвідувати центр.
- VR/AR терапія: віртуальна та доповнена реальність допомагає пацієнтам відновлювати моторику, пам'ять, а також боротися зі стресом і тривогою.
- Інтернет речей (IoT): системи контролю за станом пацієнтів, які автоматично відстежують життєві показники та сповіщають медичний персонал про критичні зміни.

Я вважаю, що Сполучені Штати є лідером у впровадженні робототехніки, VR/AR терапії та IoT у реабілітаційних центрах, що підвищує ефективність лікування і покращує догляд за пацієнтами.

Ізраїль:

- Біометричні системи контролю: технології розпізнавання обличчя та відбитків пальців використовуються для безпеки та спрощення доступу пацієнтів і персоналу.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

- Сенсори та нейротехнології: використання сенсорів для контролю над станом пацієнта та новітні нейротехнології для відновлення нервової системи.
- Роботизована фізіотерапія: системи роботизованих маніпуляторів, які допомагають пацієнтам виконувати вправи під час відновлення.
- Біосенсори для моніторингу: відстеження життєвих показників в реальному часі для попередження погіршення стану.

На мою думку, ці технології дозволяються забезпечити безпеку, моніторинг пацієнтів та підвищують якість обслуговування завдяки використанню біометричних систем, роботизованих тренажерів і нейротехнологій, Ізраїль забезпечує інноваційні та безпечні умови для пацієнтів, орієнтуючись на індивідуальні потреби та безпеку.

Німеччина:

- Робототехніка та автоматизовані системи: роботи, які підтримують пацієнтів у виконанні фізичних вправ та надають фізіотерапію.
- Енергоефективні системи: інтелектуальні системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (HVAC) для економії ресурсів і покращення екологічності.
- VR-терапія та цифрові симуляції: використання цифрових симуляцій для фізичних вправ, відновлення функцій після травм та інсультів.
- Цифрові платформи для управління даними пацієнтів: інформаційні системи, що дозволяють лікарям та персоналу оперативно обмінюватися даними та аналізувати лікування.

Можна побачити, що Німеччина активно використовує робототехніку, енергоефективні технології та VR-методи для фізичної реабілітації, роблячи акцент на екологічності та довговічності рішень.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		50

Швеція:

- VR/AR для ментального здоров'я: VR/AR терапія для роботи з пацієнтами, які мають психологічні травми або потребують тренувань когнітивних навичок.
- Автоматизовані системи моніторингу: високоточні автоматизовані системи контролю життєвих показників та системи попередження у випадку аварійних ситуацій.
- Інноваційні методи термоізоляції: для підвищення енергоефективності будівель використовують сучасні матеріали та технології.

У Швеції популярні VR/AR рішення та автоматизовані системи моніторингу, а також інтегровані платформи для зберігання медичних даних, що допомагає забезпечити високий рівень обслуговування і комфорту.

Україна:

- Традиційні методи лікування: переважно реабілітаційні центри в Україні використовують класичні методи, оскільки впровадження сучасних технологій обмежене через фінансування.
- Роботизовані тренажери (на стадії впровадження): деякі сучасні реабілітаційні центри поступово впроваджують робототехніку та VR/AR терапію, проте це ще не стало масовим явищем.
- Енергозбереження: використання енергоефективних рішень залишається на початковому рівні, і значні ресурси витрачаються на традиційні системи обігріву та вентиляції.
- Телемедицина: в останні роки набуває популярності, але її впровадження все ще не широко розповсюджене.

Впровадження інноваційних технологій знаходиться на початковому етапі, через обмежене фінансування. Однак, на мою думку, в Україні є потенціал для

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

розвитку завдяки поширенню телемедицини та поступовому застосуванню роботизованих тренажерів.

Висновок: можна прослідкувати що США, Ізраїль, Німеччина та Швеція демонструють високий рівень інтеграції інноваційних технологій у реабілітаційних центрах, роблячи акцент на персоналізованій реабілітації, енергоефективності та безпеці. В Україні інновації поки що впроваджуються обмежено, але я вважаю що з часом, за умов підтримки держави та інвестицій, українські реабілітаційні центри можуть досягти рівня світових лідерів.

5. Зони для терапії та медичних послуг

Порівняльна таблиця

Критерій	США	Ізраїль	Німеччина	Швеція	Україна
Фізіотерапевтичні зони	Сучасні тренажери, роботизовані системи	Мультидисциплінарні підходи	Висока автоматизація	Просторі зали з освітленням	Базове обладнання
Сенсорні кімнати	VR/AR для когнітивної стимуляції	Мультисенсорні кімнати	Ерготерапія та сенсорна інтеграція	VR/AR для психологічної терапії	Відсутні або базові
Гідротерапевтичні зони	Індивідуальні	Терапія з водою різних температур	Терапія з водою різних	Зони з контролем	Басейни не завжди

	басейни з підігрівом		температу р	температур и	адаптован і
Лабораторії тестування рухів	Доступні	Функціональне тестування	Розробка індивідуальних програм	Інтерактивні зони для відновлення	Відсутні
Інноваційне обладнання	Високий рівень VR/AR, автоматизовані системи	Біометричні системи, робототехніка	VR/AR, екологічний дизайн	Автоматизовані платформи	Мінімальне впровадження

США:

- Зони для фізичної терапії, обладнані сучасними тренажерами та роботизованими системами підтримки.
- Сенсорні кімнати для когнітивної терапії, де використовують VR- та AR-технології для стимулювання мозкової активності та відновлення моторики.
- Зони гідротерапії з індивідуальними басейнами для пацієнтів, що потребують водної терапії, з системами підтримки тепла і очищення води.
- Великі, відкриті приміщення для терапевтичних занять, а також окремі кімнати для консультацій і діагностики.
- Приміщення зон часто мають спеціальне освітлення, а також матеріали, що поглинають звуки для створення комфортної акустики.

Я вважаю, що США є лідером у використанні інноваційних підходів до терапії, включаючи використання VR/AR, робототехніки та інтелектуальних систем

для реабілітації. Також високий рівень інтеграції технологій та різноманіття спеціалізованих зон для терапії робить їх центри одними з найкращих у світі.

Ізраїль:

- Мультисенсорні кімнати для дітей та дорослих з фізичними та когнітивними порушеннями.
- Лабораторії функціонального тестування для аналізу рухів і розробки персоналізованих планів реабілітації.
- Реабілітаційні басейни з підвищеною мобільністю для пацієнтів із руховими обмеженнями, де вода має терапевтичну температуру та обладнання, що полегшує доступ пацієнтів до води.

На мою думку, Ізраїль активно інтегрує біометричні та нейротехнології у реабілітаційні програми, забезпечуючи персоналізовану терапію та високу ефективність лікування, а мультисенсорні кімнати та функціональні лабораторії є важливою частиною їх реабілітаційних установ.

Німеччина:

- Фізіотерапевтичні зали з різноманітним обладнанням і високим рівнем автоматизації.
- Відділення ерготерапії та сенсорної інтеграції, що містять спеціалізовані прилади для роботи з когнітивними та моторними функціями.
- Гідротерапевтичні відділи, обладнані для терапії пацієнтів з опорно-руховими порушеннями, включаючи зони для роботи з водою різних температур.

Німеччина застосовує високий рівень автоматизації у зональних рішеннях, забезпечуючи пацієнтам доступ до передових методів фізіотерапії та реабілітації. Також, я вважаю що робиться акцент на екологічність і універсальний дизайн допомагає створити комфортні умови для всіх пацієнтів.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

Швеція:

- Просторі зали для фізіотерапії зі спеціалізованим освітленням і зони для групових занять.
- Сенсорні кімнати для психологічної терапії, обладнані VR-окулярами, що дозволяють проводити терапію в середовищі, яке повністю контролюється терапевтом.
- Інтерактивні зони для відновлення когнітивних функцій, де пацієнти можуть взаємодіяти з навколишнім середовищем завдяки VR/AR-технологіям.

Проаналізувавши я виявив, що у Швеції особлива увага приділяється якості умов для пацієнтів з інвалідністю, зокрема інтеграції VR та AR для терапевтичних цілей. Зони для реабілітації створюються з акцентом на психо-емоційну підтримку пацієнтів, що сприяє загальному відновленню.

Україна:

- В зонах фізіотерапії часто встановлюють базове обладнання для тренування.
- Мінімальна інтеграція VR та AR технологій, подібні інновації поки є рідкістю через високу вартість і відсутність фінансування.
- Менш розвинені гідротерапевтичні зони, басейни не завжди пристосовані для пацієнтів з обмеженими можливостями та не завжди обладнані додатковими системами для безпеки та комфорту.

На мою думку, Україна стикається з труднощами у забезпеченні необхідного обладнання для зручних зон терапії. Впровадження нових технологій є обмеженим через фінансові труднощі. Тим не менше, деякі реабілітаційні центри вже починають інтегрувати базові технології для покращення умов лікування.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

Висновок: я вважаю, що у країнах, таких як США, Ізраїль, Німеччина та Швеція, є зони для терапії та медичних послуг розроблені з високим рівнем спеціалізації, технологічних інновацій та інтеграції мультидисциплінарних підходів. В Україні ситуація з цими зонами лише починає розвиватися, і основною перешкодою є обмежене фінансування та недостатнє впровадження новітніх технологій. У порівнянні з іншими країнами, Україна потребує значних інвестицій у модернізацію медичних та терапевтичних зон для досягнення світових стандартів.

6. Матеріали будівництва та екологічність

Порівняльна таблиця матеріалів та екологічності

Критерій	США	Ізраїль	Німеччина	Швеція	Україна
Основні матеріали	Сталь, SIP панелі, склопакети	Камінь, легкий бетон	CLT панелі, тришарові склопакети	CLT панелі, пористий бетон	Цегла, залізобетон
Екологічність	Зелені дахи	Пасивні будинки	Пасивні будинки, живі стіни	Пасивні будинки, біоматеріали	Базові технології
Енергозберігаючі системи	Сонячні панелі, теплоізоляція	Сонячні панелі, теплоізоляція	Рекуперація тепла	Вітряні турбіни	Мінімальні

США:

- Сталь і залізобетон для каркасів, що забезпечують стійкість до природних катастроф (землетрусів, ураганів).
- Панелі SIP для стін.
- Склопакети з високим рівнем теплоізоляції для вікон.
- Використання деревини та матеріалів з низьким вмістом летких органічних сполук.
- Інтеграція сонячних батарей, "зелених" дахів та систем збору дощової води.

Проаналізувавши, можна дійти висновку, що в США поширене використання сертифікованих матеріалів, таких як SIP і деревина, що робить будівлі довговічними, енергоефективними й стійкими до змін клімату.

Ізраїль:

- Легкі бетонні блоки.
- Натуральний камінь для облицювання, що забезпечує ізоляцію та естетику.
- Сонцезахисне скло для фасадів, що знижує теплопоглинання.
- Використання водонепроникного асфальту на території для покращення дренажу.

Я вважаю, що Ізраїль зосереджений на оптимізації використання ресурсів у складних кліматичних умовах. Натуральний камінь та легкий бетон забезпечують енергоефективність, а технології пасивного дому зменшують витрати енергії.

Німеччина:

- Тришарові склопакети для максимального збереження тепла.
- Дерево для несучих конструкцій і облицювання.
- Перероблені будівельні матеріали для вторинного використання.
- Будівлі оснащуються системами вентиляції з рекуперацією тепла.
- Установлюються фотогальванічні системи на дахах.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

На мою думку, Німеччина є прикладом систематичного підходу до екологічного будівництва. Використання екологічно чистих матеріалів, пасивних будинків, і технологій рекуперації тепла забезпечує низьке енергоспоживання та високий комфорт.

Швеція:

- Клеєний брус для екологічних каркасів.
- Пористий бетон з гарними теплоізоляційними властивостями.
- Біоматеріали, такі як льон тощо, для утеплення.
- "Зелені" дахи та фасади.
- Використання відновлюваних джерел енергії, таких як вітряні турбіни, на територіях центрів.

Швеція активно використовує інноваційні підходи, включаючи біоматеріали та "зелені" фасади. Це дозволяє значно знижувати вплив будівель на довкілля та одночасно створювати затишний простір для пацієнтів.

Україна:

- Цегла та залізобетон як основні матеріали через доступність і вартість.
- Утеплення зазвичай пінопластом або мінеральною ватою, але без чіткого акценту на екологічність.
- Просте скління без спеціальних властивостей.
- Використання екологічних матеріалів є рідкістю через високу вартість.
- Рідкісне впровадження систем переробки води чи енергії.
- Недостатня підтримка зелених технологій на державному рівні.

На мою думку, Україна поки що робить акцент на доступних і традиційних матеріалах, таких як цегла та залізобетон. Використання екологічних технологій є рідкісним і обмежується індивідуальними проектами.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

Висновок: я вважаю, що іноземні країни демонструють найбільш прогресивний підхід до використання матеріалів і екологічності у будівництві реабілітаційних центрів, що знижує енергоспоживання та сприяє довговічності. Ізраїль пристосував свої технології до специфічних кліматичних умов, пропонуючи енергоефективні рішення. Україна має потенціал для покращення, однак для цього потрібна державна підтримка, стимулювання інновацій і підвищення стандартів будівництва.

1.5. Переймання сучасного іноземного досвіду в будівництві реабілітаційних центрів

Проаналізувавши дослідження стандартів будівництва реабілітаційних центрів у різних країнах дало змогу виявити суттєві відмінності між підходами США, Ізраїлю, Німеччини, Швеції та України. На мою думку, кожна країна має унікальні досягнення, які формуються під впливом її економічних можливостей, кліматичних умов, законодавчих вимог і технологічного розвитку. Коротко підсумую результати дослідження:

1. Доступність для осіб з обмеженими можливостями:

США та ЄС приділяють особливу увагу універсальному дизайну, що забезпечує повну інтеграцію осіб з інвалідністю. Ізраїль акцентує увагу на цифрових та інтерактивних рішеннях, таких як тактильні помічники та автоматизовані системи. Я вважаю, що Україна має потенціал для покращення, особливо в інтеграції сучасних технологій, таких як шрифт Брайля та інклюзивні елементи в громадських просторах.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

2. Енергоефективність:

У країнах ЄС домінують принципи пасивного будинку, з акцентом на зменшення споживання енергії. США інтегрують інтелектуальні енергосистеми, які адаптуються до потреб будівель. Ізраїль використовує кліматичні переваги для природного охолодження. Надалі в Україні лише поодинокі реабілітаційні центри застосовують енергоефективні технології через брак фінансування та нормативної бази.

3. Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення:

Німеччина та Швеція вирізняються практичним, функціональним дизайном із відкритими просторами, що стимулюють психологічне відновлення. Ізраїль пристосовує архітектуру до кліматичних умов, а США інтегрують високотехнологічні рішення. В Україні архітектура реабілітаційних центрів залишається консервативною, з акцентом на мінімізації витрат.

4. Інноваційні технології:

США лідирують у впровадженні штучного інтелекту та автоматизації. Ізраїль використовує біотехнології та сенсорні системи. Німеччина та Швеція впроваджують технології управління енергією та віртуальну реальність для терапії. Нажаль в Україні інновації реалізуються переважно на приватних об'єктах і мають обмежене поширення.

5. Матеріали будівництва та екологічність:

ЄС та США активно використовують сертифіковані екологічні матеріали, такі як деревина та біоматеріали. Швеція застосовує "зелені" фасади, а Німеччина впроваджує технології повторного використання матеріалів. На мою думку, в Україні домінують традиційні будівельні матеріали, які лише частково відповідають сучасним екологічним вимогам.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

6. Зони для терапії та медичних послуг:

У ЄС та США ці зони забезпечуються найсучаснішим обладнанням і мають гнучку планувальну структуру. Ізраїль акцентує увагу на терапевтичних садках та природних елементах. Як на мене, Україна демонструє недостатній рівень оснащення і планування, що може бути вдосконалено через впровадження міжнародного досвіду.

Рекомендації для України щодо іноземного досвіду

На мій погляд, Україні необхідно перейняти досвід іноземних країн, таких як США, Німеччина, Швеція, та адаптувати його до місцевих умов. Основні напрями вдосконалення:

1. Розробка стандартів доступності: ухвалення законодавчих норм, які зобов'язують інтеграцію інклюзивного дизайну в усі громадські будівлі. Використання тактильних смуг, шрифту Брайля, звукових систем і автоматичних дверей.
2. Енергоефективність: впровадження стандартів пасивного будинку, субсидії на використання енергоефективних технологій, систем рекуперації тепла.
3. Інноваційні технології: розвиток партнерства з міжнародними компаніями для впровадження автоматизованих систем, VR та AI для терапії. Створення державних грантів для інноваційних проєктів.
4. Екологічність: сприяння використанню екологічних матеріалів, таких як утеплювачі з натуральних волокон, використання вторинної сировини.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

5. Планування та архітектура: залучення міжнародних архітекторів до створення проєктів, які поєднують функціональність, естетику та комфорт. Орієнтація на створення відкритих терапевтичних зон.
6. Оснащення медичних зон: модернізація медичного обладнання. Створення комплексних зон із фізіотерапевтичними та рекреаційними можливостями.

Ймовірні шляхи впровадження змін

1. Нормативна база: розробка та ухвалення нових будівельних стандартів, узгоджених із міжнародними нормами.
2. Навчання фахівців: організація курсів підвищення кваліфікації для архітекторів, інженерів і будівельників.
3. Пілотні проєкти: реалізація кількох реабілітаційних центрів як зразків міжнародних стандартів.
4. Фінансова підтримка: виділення державних субсидій для екологічних та енергоефективних проєктів.
5. Інформаційна кампанія: підвищення обізнаності серед населення та бізнесу щодо переваг сучасних стандартів.

Я впевнений, що інтеграція міжнародного досвіду допоможе Україні підвищити рівень комфорту, функціональності та безпеки реабілітаційних центрів, забезпечуючи гідні умови для пацієнтів і персоналу.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

Розділ 2. Архітектурно-будівельні рішення

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		63

2.1. Загальні дані

Місто будівництва реабілітаційного центру: Київська область, місто Київ, вулиця Синьоозерна. Розмір території реабілітаційного центру 500x300 м, площа – 150 000 м². Площа забудови будівлі реабілітаційного центру – 14 700 м². Висота реабілітаційного центру 18,22 м. Реабілітаційний центр розрахований на 400 пацієнтів на стаціонарному лікуванні.

2.2. Характеристика ділянки будівництва

Реабілітаційний центр розташований за адресою вулиця Синьоозерна, м. Київ, Київська область. Земельна ділянка території реабілітаційного центру має невеликі перепади висот, та вирівняна до рівного стану де це можливо. На території знаходяться: реабілітаційний центр, спортивний зал, спортивні майданчики, парковка, парк та озеро. До території ведуть 2 під'їзди.

Територія реабілітаційного центру вимощена бруківкою з метою зручного пересування між різними об'єктами. Усі дороги на території реабілітаційного центру влаштовані з асфальту. Біля будівлі реабілітаційного центру передбачається 280 місць для паркування автомобілів. За межами ділянки реабілітаційного центру передбачається асфальтна дорога котра має виїзд на шосе.

На решті території реабілітаційного центру передбачається озеленення решти території газоном та висадження зелених насаджень, а саме: клен, береза, самшит. Озеленення передбачає собою створення екологічно чистого та затишного клімату для пацієнтів реабілітаційного центру.

На території передбачене зручне пересування між усіма об'єктами, зокрема пацієнти зможуть відвідати спортивний зал, ігрові майданчики, парк та озеро.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

На території реабілітаційного центру розташований критий спортивний зал, з площею забудови 2 700 м², а також ігрові майданчики, а саме: футбольне поле, волейбольна та баскетбольна площадки, тенісні корти.

Також передбачено встановлення лавок та сміттєвих урн поряд з ними по всій території реабілітаційного центру.

Сама територія реабілітаційного центру знаходиться поруч з лісом, що створює приємні враження на пацієнтів. Неподалік протікає ріка, а також розташовані усі необхідні інфраструктурні об'єкти, такі як магазини, парки, торговий центр. Є дорога котра веде до шосе.

2.3. Характеристика кліматичних умов району будівництва

2.3.1. Дані про клімат міста будівництва

Реабілітаційний центр знаходиться у м. Київ. Місто Київ розташоване у I кліматичній зоні.

Місто розділяє ріка Дніпро. Київ має помірно континентальний клімат із чітко вираженими порами року.

Зима:

Зими холодні, з частими снігопадами і морозами. Температура зазвичай коливається в межах від -3°C до -7°C, але під час сильних холодів може знижуватися до -30°C. Сніговий покрив зазвичай стійкий, і хоча сильних буревіїв мало, вітер може бути прохолодним.

Весна:

Весна в Києві – це період пробудження природи. Початок сезону прохолодний, із середньою температурою близько +2°C у березні. До травня стає

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

тепліше, з середньою температурою до +15°C. Дощі часті, проте тривалі сонячні періоди роблять цю пору комфортною.

Літо:

Літо в Києві тепле і часто спекотне. Температура в середньому становить +18°C...+24°C, а в окремі дні може досягати +35°C і більше. Оподи переважно у вигляді короткочасних, але сильних дощів або злив. Сонячні дні домінують, роблячи літо сприятливим для відпочинку.

Осінь:

Осінь розпочинається теплою погодою у вересні, з температурою близько +15°C, поступово переходячи до прохолодних і дощових днів у листопаді. Це пора зменшення сонячних годин і збільшення вологості, проте осінь у Києві залишається досить м'якою порівняно з зимою.

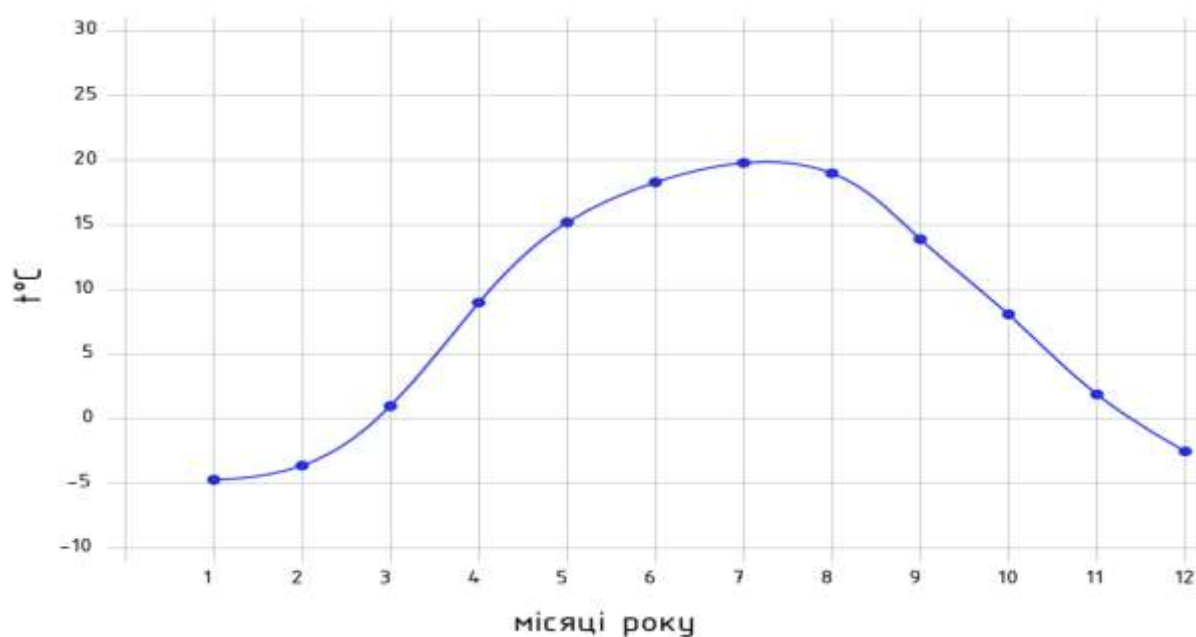
Кліматичні дані

№	Параметр	Дані
1	Кліматичний район	II - Південно-східний(Степ)
2	Середня місячна температура в січні	-4,7°C
3	Середня місячна температура в липні	19,8°C
4	Середня температура за рік	8,0°C
5	Температура найхолоднішої доби протягом року (0,98)	-29°C
6	Температура найхолоднішої доби протягом року (0,92)	-26°C
7	Середня температура найхолоднішої п'ятиденки протягом року	-29°C

8	Середня температура найхолоднішої п'ятиденки протягом року	-26°C
9	Температура найжаркішої доби протягом року (0,95)	28°C
10	Температура найжаркішої доби протягом року (0,99)	23°C
11	Середня швидкість вітру в січні	2,8 м/с.
12	Переважаючий напрямок вітру у січні	південно-східний
13	Середня швидкість вітру в липні	2,1 м/с.
14	Переважаючий напрямок вітру у липні	північний
15	Середня місячна вологість повітря у січні	83%
16	Середня місячна вологість повітря у липні	69%
17	Середня вологість повітря за рік	74%
18	Середня кількість опадів за рік	642 мм

2.3.2. Середньомісячна температура повітря протягом року

Графік зміни середньомісячної температури протягом року



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

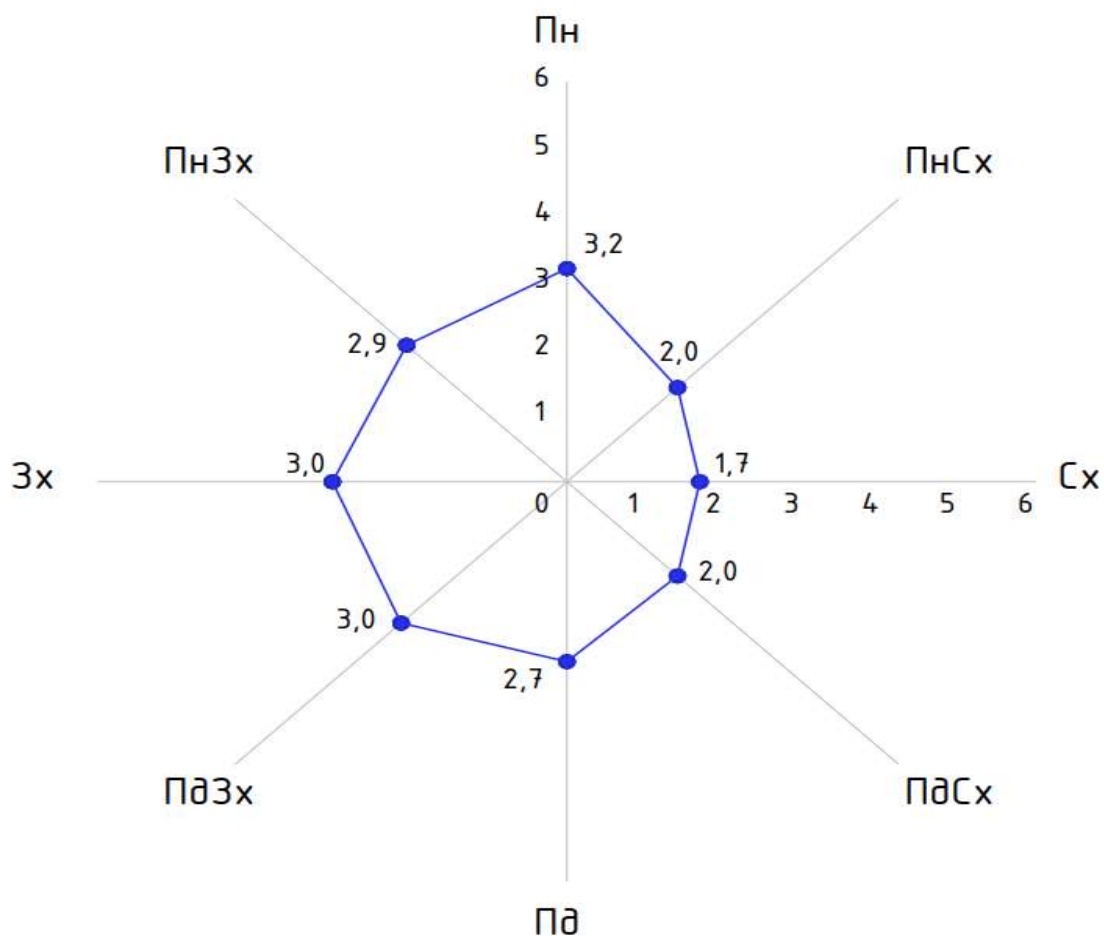
67

2.3.3. Роза вітрів

Роза вітрів за швидкістю руху вітру

Місяць року	Напрямок вітрів							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	3,2	2,0	1,7	2,0	2,7	3,0	3,0	2,9
Липень	2,7	2,1	1,6	1,8	2,1	2,3	2,1	2,4

Роза вітрів за швидкістю руху вітру у січні



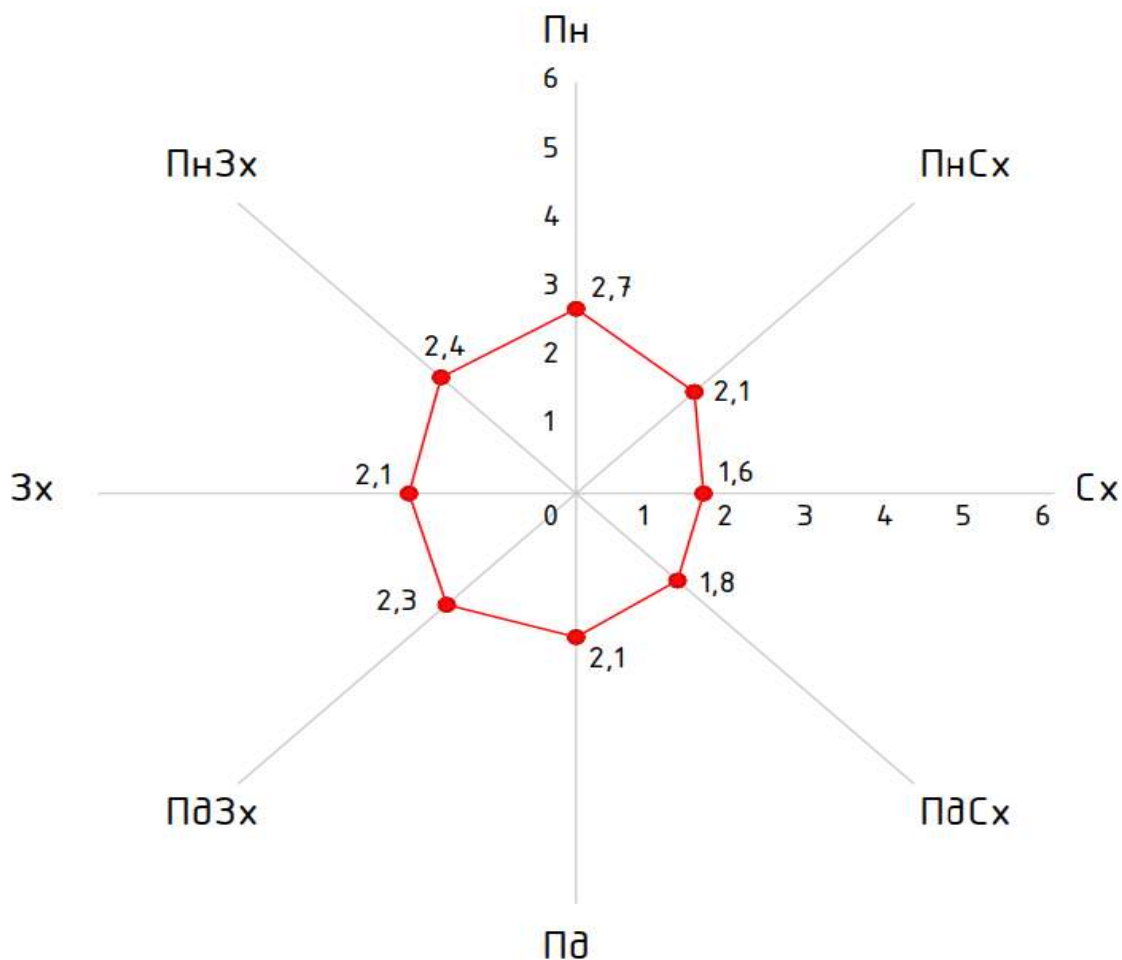
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

68

Роза вітрів за швидкістю руху вітру у липні



Роза вітрів за повторюваністю вітру

Місяць року	Напрямок вітрів								Повторюваність штилю
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	
Січень	11,2	4,6	5,8	11,9	14,1	14,0	23,5	14,9	4,2
Липень	18,0	9,1	4,8	8,0	11,3	10,4	20,4	18,0	9,2

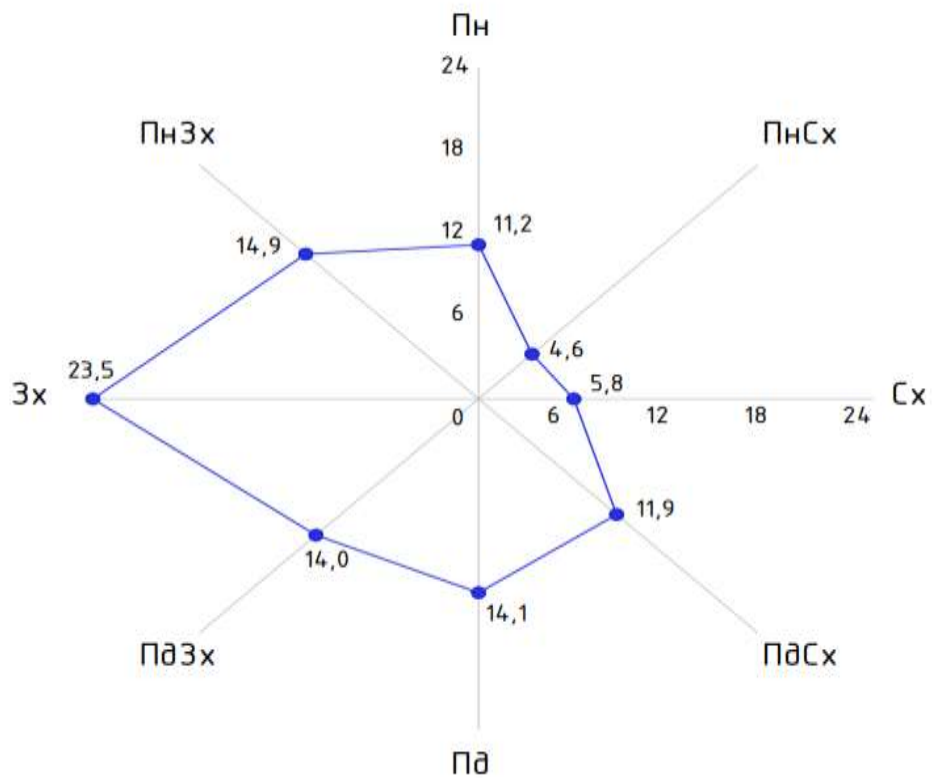
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ.11393394.ПЗ

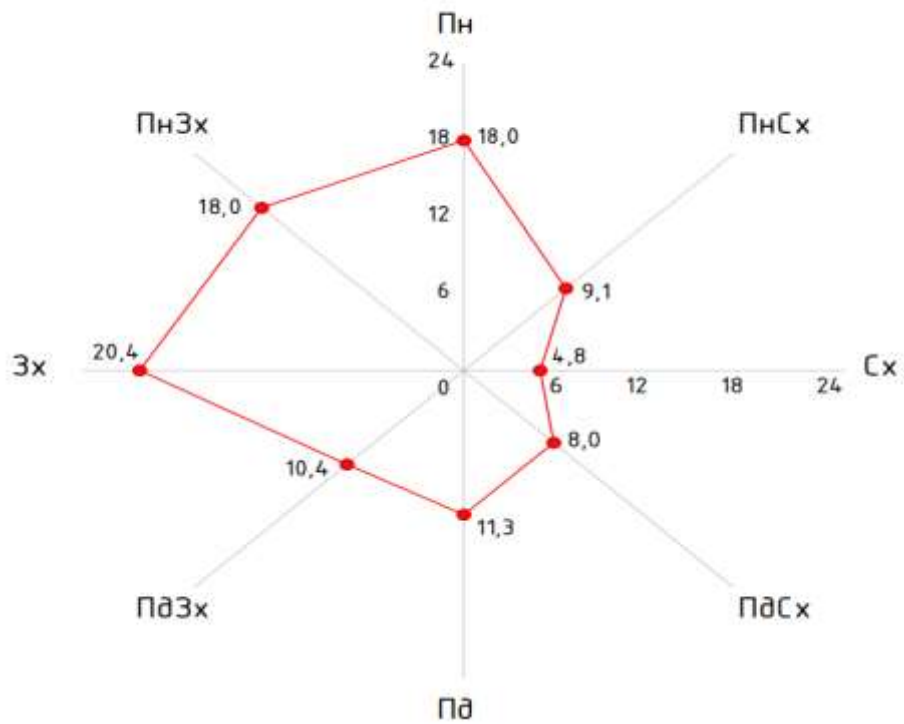
Арк.

69

Роза вітрів за повторюваністю вітру у січні



Роза вітрів за повторюваністю вітру у липні



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

70

2.4. Вимогу до будівлі реабілітаційного центру

1. Функціональні вимоги:

- Зонування приміщень: розподіл на зони для медичних послуг, реабілітації, проживання пацієнтів, відпочинку, харчування та адміністративних функцій.
- Доступність: забезпечення безбар'єрного доступу для людей з обмеженими можливостями (пандуси, ліфти, широкі дверні проходи).
- Гнучкість планувань: можливість адаптації приміщень до змін потреб пацієнтів чи нових методів реабілітації.
- Соціальна складова: забезпечення умов для взаємодії пацієнтів, проведення групових занять, зустрічей із родичами.

2. Технічні вимоги:

- Міцність і довговічність: вибір матеріалів та конструкцій, які витримують навантаження та тривалий термін експлуатації.
- Ізоляція: тепло- та звукоізоляція для створення комфортного середовища.
- Системи комунікацій: якісна вентиляція, опалення, водопостачання, каналізація, електропостачання та інтернет.

3. Протипожежні вимоги:

- Система пожежної безпеки: пожежна сигналізація, система спринклерів, плани евакуації.
- Протидимна вентиляція: забезпечення видалення диму в разі пожежі.
- Евакуаційні виходи: достатня кількість шляхів евакуації, їх розташування згідно з нормами.

4. Естетичні вимоги:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		71

- Дизайн: приємний, сучасний вигляд будівлі, який сприяє психологічному комфорту.

- Ландшафтний дизайн: благоустрій прилеглої території, створення зон відпочинку на свіжому повітрі.

- Інтер'єр: використання спокійних кольорів, природного освітлення, ергономічних меблів.

5. Економічні вимоги:

- Оптимізація витрат: економічно ефективні рішення під час будівництва та експлуатації.

- Енергоефективність: використання сучасних матеріалів і технологій для зменшення енергоспоживання.

- Екологічність: мінімізація впливу на довкілля, використання екологічно чистих матеріалів.

6. Технологічні вимоги:

- Медичне обладнання: наявність місць для його встановлення, можливість підключення до необхідних комунікацій.

- Сучасні матеріали: використання інноваційних матеріалів, що відповідають санітарним та екологічним стандартам.

- Автоматизація: системи "розумного будинку" для контролю комунікацій, опалення, освітлення тощо.

7. Освітленість:

- Природне освітлення: максимальне використання денного світла через вікна, світлові ліхтарі.

- Штучне освітлення: зонування освітлення, використання енергоефективних LED-ламп.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		72

2.5. Об'ємно-планувальні рішення

Реабілітаційний центр має центральну основну секцію та 4 бічні секції, що розташовані по обидва боки від центральної секції. Розмір будівлі в осях складає 222,0x120,0 метрів. Загалом реабілітаційний центр може прийняти 420 пацієнтів на стаціонар.

Всього в будівлі 4 поверхи та підвал. Висота першого поверху складає 4,7 м., а висота від підлоги до стелі 4,0 м. Висота типового поверху та підвалу складає 4,0 м., а висота від підлоги до стелі 3,3 м. На першому поверсі, окремими секціями, розташовані басейн, їдальня та тренажерний зал, в центральні секції розташовані хол, кімнати та зустрічей, кімнати відпочинку та адміністративні кімнати, в бічних секціях розташовані діагностичні та лікувальні кабінети. На інших поверхах в центральній секції розташовані кімнати відпочинку та лікувальні кабінети, в бічних секціях розташовані палати пацієнтів, таке об'ємно-планувальне рішення дасть змогу всім пацієнтам вільно та безбар'єрно пересуватися між необхідними об'єктами.

Головний вхід до реабілітаційного центру облаштований пандусами з поручнями. Усі інші входи розташовані на рівні з землею, не мають порогів та захищені від атмосферних опадів та зовнішніх чинників. Горизонтальні переміщення здійснюються коридорами коридорами, що розташовані переважно вздовж секцій. Вертикальні переміщення здійснюються за допомогою сходів та ліфтів. Усього розташовано 8 сходів по всій будівлі та 16 ліфтів.

Під центральною та бічними секціями розташований підвал. В ньому знаходяться лікувальні та діагностичні кабінети, кімнати для відпочинку та палати для пацієнтів на 200 ліжко місць, за необхідністю їхню кількість можна збільшити.

В реабілітаційному центрі високий рівень освітлення, який досягається за допомогою скляного фасаду, та великої площі вікон в кімнатах пацієнтів які мають

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

вихід на різні орієнтації сторін. В центральній секції реабілітаційного центру деякі перегородки виконані зі світлопрозорого матеріалу з метою збільшення освітленості в коридорах та відчуття доступності, встановлені жалюзі які можна закрити при необхідності.

Штучне освітлення в реабілітаційному центрі забезпечене за допомогою великої кількості світлодіодних ламп. Особливу увагу приділяється освітленню коридорів та сходів.

В майбутньому передбачається встановлення сонячних панелей на плоскому даху, задля забезпечення енергоефективності та автономності.

Експлікація приміщень 1-го поверху

№	Назва	Площа, м ²
1	Кімната персоналу	41,58
2	Приміщення ІТ-спеціалістів	43,4
3	Технічне приміщення	24,89
4	Технічне приміщення	24,04
5	Пральна кімната	34,3
6	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
7	Кімната персоналу	43,92
8	Приміщення ІТ-спеціалістів	45,74
9	Кімната зустрічей	43,92
10	Адміністративне приміщення	45,74
11	Архів	58,36
12	Кімната зустрічей	43,92
13	Кабінет документації	45,74
14	Кабінет документації	43,4

15	Кімната зустрічей	43,82
16	Архів	58,36
17	Бухгалтерія	45,74
18	Кімната зустрічей	46,16
19	Відділ кадрів	45,74
20	Кімната зустрічей	46,16
21	Комора	4,12
22	Санвузол	4,48
23	Санвузол	4,48
24	Санвузол	24,71
25	Складське приміщення	3,35
26	Складське приміщення	3,82
27	Складське приміщення	4,22
28	Кабінет керівника	45,74
29	Кімната зустрічей	46,16
30	Кімната зустрічей	43,82
31	Конференц-зал	102,61
32	Конференц-зал	104,96
33	Кімната зустрічей	46,16
34	Кімната зустрічей	46,16
35	Кабінет адміністратора	45,74
36	Пральна кімната	34,3
37	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
38	Кімната зустрічей	46,16
39	Кабінет адміністратора	45,74
40	Кімната зустрічей	46,16
41	Адміністративне приміщення	45,74
42	Кімната відпочинку для персоналу	56,37
43	Кімната зустрічей	46,16

44	Адміністративне приміщення	45,74
45	Адміністративне приміщення	45,71
46	Кабінет лікувальної фізкультури	41,58
47	Кімната відпочинку для персоналу	58,68
48	Приймальня	59,36
49	Складське приміщення	56,37
50	Комора	4,12
51	Санвузол	4,48
52	Санвузол	4,48
53	Санвузол	24,71
54	Складське приміщення	3,35
55	Складське приміщення	3,82
56	Складське приміщення	4,22
57	Аптека	30,93
58	Кімната зберігання ліків	26,96
59	Кімната персоналу	56,37
60	Складське приміщення	56,37
61	Кімната очікування	35,42
62	Роздягальня	92,82
63	Архів	46,87
64	Кімната очікування	35,42
65	Кімната очікування	39,12
66	Реєстратура	47,08
67	Кімната очікування	39,12
68	Коридор	1983,02
69	Спортзал	675,32
70	Санвузол	36,34
71	Санвузол	6,88
72	Санвузол	6,88

73	Баня	12
74	Коридор	12,15
75	Коридор	10,58
76	Санвузол	37,67
77	Баня	12
78	Санвузол	6,88
79	Санвузол	6,88
80	Санвузол	15,29
81	Санвузол	5,06
82	Санвузол	4,56
83	Складське приміщення	16,95
84	Роздягальня	38,86
85	Роздягальня	36,64
86	Кабінет персоналу	20,71
87	Коридор	102,39
88	Санвузол	5,44
89	Кабінет лікаря	61,06
90	Кабінет лікувальної фізкультури	104,65
91	Кабінет лікувальної фізкультури	63,05
92	Кабінет лікувальної фізкультури	62,05
93	Кабінет лікаря	62,05
94	Складське приміщення	54,56
95	Складське приміщення	8,75
96	Санвузол	24,71
97	Комора	4,12
98	Санвузол	4,48
99	Санвузол	4,48
100	Кабінет лікувальної фізкультури	94
101	Кабінет лікувальної фізкультури	95

102	Кабінет лікувальної фізкультури	95
103	Кабінет лікувальної фізкультури	95
104	Кабінет лікувальної фізкультури	62,05
105	Коридор	280,12
106	Кабінет лікаря	61,06
107	Санвузол	24,71
108	Санвузол	4,48
109	Санвузол	4,48
110	Комора	4,12
111	Кабінет лікаря	62,05
112	Процедурний кабінет	63,05
113	Процедурний кабінет	63,05
114	Маніпуляційна	63,05
115	Маніпуляційна	63,05
116	Складське приміщення	54,56
117	Складське приміщення	8,75
118	Кабінет лікаря	62,05
119	Кабінет лікаря	63,05
120	Складське приміщення	8,75
121	Складське приміщення	53,56
122	Кабінет лікаря	62,05
123	Дезінфекційна	30,1
124	Операційна	63,05
125	Операційна	62,05
126	Кабінет персоналу	30,1
127	Кабінет психолога	63,05
128	Кабінет психотерапевта	62,05
129	Коридор	349,87
130	Кабінет лікаря	62,05

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		78

131	Кабінет лікаря	63,05
132	Кабінет персоналу	30,1
133	Кабінет лікаря	62,05
134	Діагностичний кабінет	94
135	Складське приміщення	32,26
136	Складське приміщення	8,75
137	Кабінет лікаря	62,05
138	Кабінет лікаря	62,05
139	Складське приміщення	8,75
140	Складське приміщення	54,56
141	Кабінет лікаря	63,05
142	Кабінет лікаря	63,05
143	Діагностичний кабінет	95
144	Діагностичний кабінет	94
145	Комора	4,12
146	Санвузол	4,48
147	Санвузол	4,48
148	Санвузол	24,71
149	Кабінет лікаря	61,06
150	Коридор	436,71
151	Гідромасажний кабінет	62,05
152	Гідромасажний кабінет	63,05
153	Гідромасажний кабінет	63,05
154	Масажний кабінет	63,05
155	Масажний кабінет	63,05
156	Масажний кабінет	63,05
157	Масажний кабінет	62,05
158	Санвузол	4,48
159	Санвузол	4,48

160	Комора	4,12
161	Санвузол	24,71
162	Складське приміщення	8,75
163	Складське приміщення	54,56
164	Кабінет лікаря	62,05
165	Кабінет лікаря	61,06
166	Коридор	280,12
167	Коридор	95
168	Санвузол	14,16
169	Санвузол	3,85
170	Роздягальня	29,16
171	Роздягальня	29,16
172	Санвузол	14,16
173	Санвузол	3,85
174	Кімната персоналу	11,16
175	Кімната персоналу	11,16
176	Комора	1,98
177	Коридор	27,25
178	Коридор	27,25
179	Комора	1,98
180	Коридор	17,19
181	Санвузол	5,18
182	Кабінет лікувальної фізкультури	19,88
183	Санвузол	9,56
184	Санвузол	2,72
185	Санвузол	5,54
186	Душова кімната	14,8
187	Душова кімната	5,48
188	Душова кімната	5,48

189	Коридор	3,31
190	Коридор	3,31
191	Коридор	5,94
192	Коридор	5,94
193	Душова кімната	5,48
194	Душова кімната	5,48
195	Коридор	3,31
196	Коридор	3,31
197	Душова кімната	14,8
198	Медпункт	17,78
199	Басейн	620,7
200	Умивальник	5,12
201	Їдальня	660,21
202	Роздача	18,52
203	Приміщення нарізання хлібу	6,66
204	Приміщення для випічки	12,82
205	Технічне приміщення	4,18
206	Санвузол	10,02
207	Мийна	14,77
208	Гарячий цех	47,23
209	Коридор	68,08
210	Холодний цех	14,88
211	Складське приміщення	8,11
212	Кладова сухих продуктів	14,61
213	Овочевий цех	14,72
214	Мийна	14,62
215	Комора	3,29
216	Комора	3,24
217	Комора	3,24

218	М'ясо-рибний цех	14,72
		12 504,80 м ²

Експлікація приміщень 2-го поверху

№	Назва	Площа, м ²
1	Кімната для відпочинку	43,82
2	Клас	43,4
3	Технічне приміщення	24,89
4	Технічне приміщення	24,04
5	Пральна кімната	34,61
6	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
7	Кімната для відпочинку	46,16
8	Клас	45,74
9	Кімната для відпочинку	46,16
10	Клас	45,74
11	Кімната для відпочинку	46,16
12	Зал ерготерапії	104,96
13	Зал ерготерапії	102,61
14	Кімната для відпочинку	43,82
15	Фізіотерапевтична кімната	45,74
16	Кімната для відпочинку	46,16
17	Фізіотерапевтична кімната	45,74
18	Кімната для відпочинку	46,16
19	Комора	4,12
20	Санвузол	4,48
21	Санвузол	4,48
22	Санвузол	24,71
23	Складське приміщення	3,35

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		82

24	Складське приміщення	3,82
25	Складське приміщення	4,22
26	Фізіотерапевтична кімната	45,74
27	Кімната для відпочинку	46,16
28	Кімната для відпочинку	43,82
29	Зал ерготерапії	102,61
30	Зал ерготерапії	104,96
31	Кімната для відпочинку	46,16
32	Кімната для відпочинку	46,16
33	Фізіотерапевтична кімната	45,74
34	Пральна кімната	34,61
35	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
36	Кімната для відпочинку	46,16
37	Фізіотерапевтична кімната	45,74
38	Кімната для відпочинку	46,16
39	Фізіотерапевтична кімната	45,74
40	Кімната для відпочинку	46,16
41	Зал ерготерапії	104,96
42	Зал ерготерапії	102,61
43	Клас	41,58
44	Клас	59,36
45	Клас	57,05
46	Комора	4,12
47	Санвузол	4,48
48	Санвузол	4,48
49	Санвузол	24,71
50	Складське приміщення	3,35
51	Складське приміщення	3,82
52	Складське приміщення	4,22

53	Сенсорна кімната	58,36
54	Сенсорна кімната	58,36
55	Клас	56,37
56	Кімнати для відвідувачів	35,42
57	Зал ерготерапії	43,4
58	Зал ерготерапії	43,4
59	Кімнати для відвідувачів	35,42
60	Кімнати для відвідувачів	39,12
61	Кімната для відвідувачів	48,09
62	Кімната для відвідувачів	48,09
63	Кімнати для відвідувачів	39,12
64	Коридор	1476,85
65	Палата	26,17
66	Санвузол	6,88
67	Палата	26,17
68	Палата	33,39
69	Санвузол	6,88
70	Палата	33,39
71	Санвузол	6,88
72	Палата	33,39
73	Санвузол	6,88
74	Палата	33,39
75	Санвузол	6,88
76	Палата	38,72
77	Санвузол	6,88
78	Палата	38,71
79	Санвузол	6,88
80	Палата	26,67
81	Санвузол	6,88

82	Палата	26,67
83	Палата	24,75
84	Санвузол	6,88
85	Палата	24,75
86	Палата	26,67
87	Санвузол	6,88
88	Палата	26,67
89	Палата	26,67
90	Санвузол	6,88
91	Палата	26,67
92	Санвузол	24,71
93	Комора	4,12
94	Санвузол	4,48
95	Санвузол	4,48
96	Комната	31,1
97	Кімната персоналу	25,38
98	Санвузол	3,9
99	Палата	39,21
100	Санвузол	6,88
101	Санвузол	6,88
102	Палата	39,21
103	Палата	39,21
104	Санвузол	6,88
105	Санвузол	6,88
106	Палата	39,21
107	Палата	39,21
108	Санвузол	6,88
109	Санвузол	6,88
110	Палата	39,21

111	Палата	38,72
112	Санвузол	6,88
113	Санвузол	6,88
114	Палата	38,71
115	Коридор	342,66
116	Коридор	88,16
117	Кімната відпочинку	32,14
118	Кімната відпочинку	32,93
119	Кімната відпочинку	32,93
120	Кімната відпочинку	32,93
121	Кімната відпочинку	32,14
122	Палата	26,17
123	Санвузол	6,88
124	Палата	26,17
125	Санвузол	24,71
126	Санвузол	4,48
127	Санвузол	4,48
128	Комора	4,12
129	Комната	31,1
130	Кімната персоналу	25,38
131	Санвузол	3,9
132	Палата	27,17
133	Санвузол	6,88
134	Палата	27,17
135	Палата	39,21
136	Санвузол	6,88
137	Палата	39,21
138	Санвузол	6,88
139	Палата	39,21

140	Санвузол	6,88
141	Палата	39,21
142	Санвузол	6,88
143	Палата	37,3
144	Санвузол	6,88
145	Палата	37,29
146	Санвузол	6,88
147	Палата	26,67
148	Санвузол	6,88
149	Палата	26,67
150	Палата	39,21
151	Санвузол	6,88
152	Санвузол	6,88
153	Палата	39,21
154	Палата	38,72
155	Санвузол	6,88
156	Санвузол	6,88
157	Палата	38,71
158	Палата	38,72
159	Санвузол	6,88
160	Санвузол	6,88
161	Палата	38,71
162	Палата	26,67
163	Санвузол	6,88
164	Палата	26,67
165	Палата	38,72
166	Санвузол	6,88
167	Санвузол	6,88
168	Палата	38,71

169	Палата	26,67
170	Санвузол	6,88
171	Палата	26,67
172	Коридор	323,16
173	Палата	26,67
174	Санвузол	6,88
175	Палата	26,67
176	Палата	38,72
177	Санвузол	6,88
178	Палата	38,71
179	Санвузол	6,88
180	Палата	26,67
181	Санвузол	6,88
182	Палата	26,67
183	Палата	38,72
184	Санвузол	6,88
185	Палата	38,71
186	Санвузол	6,88
187	Палата	26,67
188	Санвузол	6,88
189	Палата	26,67
190	Палата	39,21
191	Санвузол	6,88
192	Палата	39,21
193	Санвузол	6,88
194	Палата	38,72
195	Санвузол	6,88
196	Палата	38,71
197	Санвузол	6,88

198	Палата	37,3
199	Санвузол	6,88
200	Санвузол	6,88
201	Палата	37,29
202	Палата	39,21
203	Санвузол	6,88
204	Санвузол	6,88
205	Палата	39,21
206	Палата	39,21
207	Санвузол	6,88
208	Санвузол	6,88
209	Палата	39,21
210	Палата	27,17
211	Санвузол	6,88
212	Палата	27,17
213	Санвузол	3,9
214	Кімната персоналу	25,38
215	Медпункт	31,1
216	Комора	4,12
217	Санвузол	4,48
218	Санвузол	4,48
219	Комната	24,71
220	Палата	26,17
221	Санвузол	6,88
222	Палата	26,17
223	Коридор	323,16
224	Кімната відпочинку	32,14
225	Кімната відпочинку	32,93
226	Кімната відпочинку	32,93

227	Кімната відпочинку	32,93
228	Кімната відпочинку	32,14
229	Коридор	88,16
230	Палата	38,72
231	Санвузол	6,88
232	Палата	38,71
233	Санвузол	6,88
234	Палата	39,21
235	Санвузол	6,88
236	Палата	39,21
237	Санвузол	6,88
238	Палата	39,21
239	Санвузол	6,88
240	Палата	39,21
241	Санвузол	6,88
242	Палата	39,21
243	Санвузол	6,88
244	Палата	39,21
245	Санвузол	6,88
246	Кімната персоналу	25,38
247	Санвузол	3,9
248	Медпункт	31,1
249	Санвузол	4,48
250	Санвузол	4,48
251	Комора	4,12
252	Санвузол	24,71
253	Палата	26,67
254	Санвузол	6,88
255	Палата	26,67

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		90

256	Палата	26,67
257	Санвузол	6,88
258	Палата	26,67
259	Палата	24,75
260	Санвузол	6,88
261	Палата	24,75
262	Палата	26,67
263	Санвузол	6,88
264	Палата	26,67
265	Палата	38,72
266	Санвузол	6,88
267	Санвузол	6,88
268	Палата	38,71
269	Палата	33,39
270	Санвузол	6,88
271	Санвузол	6,88
272	Палата	33,39
273	Палата	33,39
274	Санвузол	6,88
275	Санвузол	6,88
276	Палата	33,39
277	Палата	26,17
278	Санвузол	6,88
279	Палата	26,17
280	Коридор	342,66
		9 999,65 м ²

Експлікація приміщень типового поверху

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		91

№	Назва	Площа, м ²
1	Кімната для відпочинку	43,82
2	Клас	43,4
3	Технічне приміщення	24,89
4	Технічне приміщення	24,04
5	Пральна кімната	34,61
6	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
7	Кімната для відпочинку	46,16
8	Клас	45,74
9	Кімната для відпочинку	46,16
10	Клас	45,74
11	Кімната для відпочинку	46,16
12	Зал ерготерапії	104,96
13	Зал ерготерапії	102,61
14	Кімната для відпочинку	43,82
15	Фізіотерапевтична кімната	45,74
16	Кімната для відпочинку	46,16
17	Фізіотерапевтична кімната	45,74
18	Кімната для відпочинку	46,16
19	Комора	4,12
20	Санвузол	4,48
21	Санвузол	4,48
22	Санвузол	24,71
23	Складське приміщення	3,35
24	Складське приміщення	3,82
25	Складське приміщення	4,22
26	Фізіотерапевтична кімната	45,74

27	Кімната для відпочинку	46,16
28	Кімната для відпочинку	43,82
29	Зал ерготерапії	102,61
30	Зал ерготерапії	104,96
31	Кімната для відпочинку	46,16
32	Кімната для відпочинку	46,16
33	Фізіотерапевтична кімната	45,74
34	Пральна кімната	34,61
35	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
36	Кімната для відпочинку	46,16
37	Фізіотерапевтична кімната	45,74
38	Кімната для відпочинку	46,16
39	Фізіотерапевтична кімната	45,74
40	Кімната для відпочинку	46,16
41	Зал ерготерапії	104,96
42	Зал ерготерапії	102,61
43	Клас	41,58
44	Клас	59,36
45	Клас	57,05
46	Комора	4,12
47	Санвузол	4,48
48	Санвузол	4,48
49	Санвузол	24,71
50	Складське приміщення	3,35
51	Складське приміщення	3,82
52	Складське приміщення	4,22
53	Клас	56,37
54	Кімнати для відвідувачів	35,42
55	Зал ерготерапії	102,61

56	Зал ерготерапії	102,61
57	Кімнати для відвідувачів	35,42
58	Кімнати для відвідувачів	39,12
59	Кімната для відвідувачів	48,09
60	Кімната для відвідувачів	48,09
61	Кімнати для відвідувачів	39,12
62	Конференц-зал	224,25
63	Конференц-зал	224,25
64	Коридор	1784,7
65	Палата	26,17
66	Санвузол	6,88
67	Палата	26,17
68	Палата	33,39
69	Санвузол	6,88
70	Палата	33,39
71	Санвузол	6,88
72	Палата	33,39
73	Санвузол	6,88
74	Палата	33,39
75	Санвузол	6,88
76	Палата	38,72
77	Санвузол	6,88
78	Палата	38,71
79	Санвузол	6,88
80	Палата	26,67
81	Санвузол	6,88
82	Палата	26,67
83	Палата	24,75
84	Санвузол	6,88

85	Палата	24,75
86	Палата	26,67
87	Санвузол	6,88
88	Палата	26,67
89	Палата	26,67
90	Санвузол	6,88
91	Палата	26,67
92	Санвузол	24,71
93	Комора	4,12
94	Санвузол	4,48
95	Санвузол	4,48
96	Комната	31,1
97	Кімната персоналу	25,38
98	Санвузол	3,9
99	Палата	39,21
100	Санвузол	6,88
101	Санвузол	6,88
102	Палата	39,21
103	Палата	39,21
104	Санвузол	6,88
105	Санвузол	6,88
106	Палата	39,21
107	Палата	39,21
108	Санвузол	6,88
109	Санвузол	6,88
110	Палата	39,21
111	Палата	38,72
112	Санвузол	6,88
113	Санвузол	6,88

114	Палата	38,71
115	Коридор	342,66
116	Коридор	88,16
117	Кімната відпочинку	32,14
118	Кімната відпочинку	32,93
119	Кімната відпочинку	32,93
120	Кімната відпочинку	32,93
121	Кімната відпочинку	32,14
122	Палата	26,17
123	Санвузол	6,88
124	Палата	26,17
125	Санвузол	24,71
126	Санвузол	4,48
127	Санвузол	4,48
128	Комора	4,12
129	Комната	31,1
130	Кімната персоналу	25,38
131	Санвузол	3,9
132	Палата	27,17
133	Санвузол	6,88
134	Палата	27,17
135	Палата	39,21
136	Санвузол	6,88
137	Палата	39,21
138	Санвузол	6,88
139	Палата	39,21
140	Санвузол	6,88
141	Палата	39,21
142	Санвузол	6,88

143	Палата	37,3
144	Санвузол	6,88
145	Палата	37,29
146	Санвузол	6,88
147	Палата	26,67
148	Санвузол	6,88
149	Палата	26,67
150	Палата	39,21
151	Санвузол	6,88
152	Санвузол	6,88
153	Палата	39,21
154	Палата	38,72
155	Санвузол	6,88
156	Санвузол	6,88
157	Палата	38,71
158	Палата	38,72
159	Санвузол	6,88
160	Санвузол	6,88
161	Палата	38,71
162	Палата	26,67
163	Санвузол	6,88
164	Палата	26,67
165	Палата	38,72
166	Санвузол	6,88
167	Санвузол	6,88
168	Палата	38,71
169	Палата	26,67
170	Санвузол	6,88
171	Палата	26,67

172	Коридор	323,16
173	Палата	26,67
174	Санвузол	6,88
175	Палата	26,67
176	Палата	38,72
177	Санвузол	6,88
178	Палата	38,71
179	Санвузол	6,88
180	Палата	26,67
181	Санвузол	6,88
182	Палата	26,67
183	Палата	38,72
184	Санвузол	6,88
185	Палата	38,71
186	Санвузол	6,88
187	Палата	26,67
188	Санвузол	6,88
189	Палата	26,67
190	Палата	39,21
191	Санвузол	6,88
192	Палата	39,21
193	Санвузол	6,88
194	Палата	38,72
195	Санвузол	6,88
196	Палата	38,71
197	Санвузол	6,88
198	Палата	37,3
199	Санвузол	6,88
200	Санвузол	6,88

201	Палата	37,29
202	Палата	39,21
203	Санвузол	6,88
204	Санвузол	6,88
205	Палата	39,21
206	Палата	39,21
207	Санвузол	6,88
208	Санвузол	6,88
209	Палата	39,21
210	Палата	27,17
211	Санвузол	6,88
212	Палата	27,17
213	Санвузол	3,9
214	Кімната персоналу	25,38
215	Медпункт	31,1
216	Комора	4,12
217	Санвузол	4,48
218	Санвузол	4,48
219	Комната	24,71
220	Палата	26,17
221	Санвузол	6,88
222	Палата	26,17
223	Коридор	323,16
224	Кімната відпочинку	32,14
225	Кімната відпочинку	32,93
226	Кімната відпочинку	32,93
227	Кімната відпочинку	32,93
228	Кімната відпочинку	32,14
229	Коридор	88,16

230	Палата	38,72
231	Санвузол	6,88
232	Палата	38,71
233	Санвузол	6,88
234	Палата	39,21
235	Санвузол	6,88
236	Палата	39,21
237	Санвузол	6,88
238	Палата	39,21
239	Санвузол	6,88
240	Палата	39,21
241	Санвузол	6,88
242	Палата	39,21
243	Санвузол	6,88
244	Палата	39,21
245	Санвузол	6,88
246	Кімната персоналу	25,38
247	Санвузол	3,9
248	Медпункт	31,1
249	Санвузол	4,48
250	Санвузол	4,48
251	Комора	4,12
252	Санвузол	24,71
253	Палата	26,67
254	Санвузол	6,88
255	Палата	26,67
256	Палата	26,67
257	Санвузол	6,88
258	Палата	26,67

259	Палата	24,75
260	Санвузол	6,88
261	Палата	24,75
262	Палата	26,67
263	Санвузол	6,88
264	Палата	26,67
265	Палата	38,72
266	Санвузол	6,88
267	Санвузол	6,88
268	Палата	38,71
269	Палата	33,39
270	Санвузол	6,88
271	Санвузол	6,88
272	Палата	33,39
273	Палата	33,39
274	Санвузол	6,88
275	Санвузол	6,88
276	Палата	33,39
277	Палата	26,17
278	Санвузол	6,88
279	Палата	26,17
280	Коридор	342,66
		10 757,70 м ²

Експлікація приміщень підвального поверху

№	Назва	Площа, м ²
1	Загальна кімната	40,75
2	Загальна кімната	40,75

3	Технічне приміщення	24,89
4	Технічне приміщення	24,04
5	Пральна кімната	32,31
6	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
7	Загальна кімната	41,75
8	Загальна кімната	41,75
9	Загальна кімната	41,75
10	Загальна кімната	41,75
11	Загальна кімната	40,75
12	Архів	94
13	Архів	94
14	Загальна кімната	40,75
15	Кімната персоналу	41,75
16	Загальна кімната	41,75
17	Кімната персоналу	41,75
18	Загальна кімната	41,75
19	Комора	4,12
20	Санвузол	4,48
21	Санвузол	4,48
22	Санвузол	24,71
23	Складське приміщення	2,79
24	Складське приміщення	3,17
25	Складське приміщення	3,51
26	Кімната персоналу	41,75
27	Загальна кімната	41,75
28	Загальна кімната	40,75
29	Загальна кімната	94
30	Кімната персоналу	94
31	Загальна кімната	40,75

32	Загальна кімната	41,75
33	Загальна кімната	41,75
34	Пральна кімната	32,31
35	Кімната для зберігання чистої білизни	16,74
36	Загальна кімната	41,75
37	Загальна кімната	41,75
38	Загальна кімната	41,75
39	Загальна кімната	41,75
40	Загальна кімната	40,75
41	Загальна кімната	94
42	Загальна кімната	94
43	Загальна кімната	40,75
44	Загальна кімната	51,4
45	Загальна кімната	52,4
46	Комора	4,12
47	Санвузол	4,48
48	Санвузол	4,48
49	Санвузол	24,71
50	Складське приміщення	2,79
51	Складське приміщення	3,17
52	Складське приміщення	3,51
53	Загальна кімната	72,7
54	Загальна кімната	94
55	Загальна кімната	94
56	Загальна кімната	31,36
57	Кімната персоналу	40,75
58	Кімната персоналу	40,75
59	Загальна кімната	31,36
60	Конференц-зал	203,84

61	Конференц-зал	203,84
62	Коридор	1587,84
63	Палата	26,17
64	Санвузол	6,88
65	Палата	26,17
66	Палата	117,6
67	Санвузол	6,88
68	Палата	50,35
69	Санвузол	6,88
70	Палата	55,69
71	Санвузол	6,88
72	Палата	79,11
73	Санвузол	6,88
74	Кабінет	55,59
75	Палата	24,75
76	Санвузол	6,88
77	Палата	24,75
78	Палата	26,67
79	Санвузол	6,88
80	Палата	26,67
81	Палата	26,67
82	Санвузол	6,88
83	Палата	47,97
84	Санвузол	24,71
85	Комора	4,12
86	Санвузол	4,48
87	Санвузол	4,48
88	Палата	102,12
89	Санвузол	6,88

90	Санвузол	6,88
91	Палата	87,14
92	Палата	87,14
93	Санвузол	6,88
94	Санвузол	6,88
95	Палата	86,64
96	Санвузол	6,88
97	Палата	38,71
98	Коридор	260,62
99	Палата	26,17
100	Кабінет	6,88
101	Палата	26,17
102	Кабінет	24,71
103	Кабінет	4,48
104	Кабінет	4,48
105	Комора	4,12
106	Кабінет	62,05
107	Палата	103,11
108	Кабінет	6,88
109	Палата	86,14
110	Кабінет	6,88
111	Палата	86,21
112	Кабінет	6,88
113	Палата	37,29
114	Кабінет	6,88
115	Палата	102,12
116	Санвузол	6,88
117	Санвузол	6,88
118	Палата	103,39

119	Палата	103,32
120	Санвузол	6,88
121	Санвузол	6,88
122	Палата	87,14
123	Палата	87,14
124	Санвузол	6,88
125	Санвузол	6,88
126	Палата	101,62
127	Коридор	260,62
128	Кабінет	62,05
129	Кабінет	63,05
130	Кабінет	64,04
131	Кабінет	62,05
132	Кабінет	94
133	Кабінет	63,05
134	Кабінет	62,05
135	Кабінет	62,05
136	Кабінет	91,16
137	Кабінет	63,05
138	Кабінет	63,05
139	Кабінет	95
140	Кабінет	94
141	Комора	4,12
142	Санвузол	4,48
143	Санвузол	4,48
144	Санвузол	24,71
145	Кабінет	61,06
146	Коридор	358,71
147	Палата	38,71

148	Санвузол	6,88
149	Палата	86,64
150	Санвузол	6,88
151	Палата	87,14
152	Санвузол	6,88
153	Палата	87,14
154	Санвузол	6,88
155	Палата	102,12
156	Санвузол	6,88
157	Санвузол	4,48
158	Санвузол	4,48
159	Комора	4,12
160	Санвузол	24,71
161	Палата	47,97
162	Санвузол	6,88
163	Палата	26,67
164	Палата	26,67
165	Санвузол	6,88
166	Палата	26,67
167	Палата	24,75
168	Санвузол	6,88
169	Палата	24,75
170	Кабінет	55,59
171	Палата	79,11
172	Санвузол	6,88
173	Санвузол	6,88
174	Палата	55,69
175	Палата	50,35
176	Санвузол	6,88

177	Санвузол	6,88
178	Палата	117,6
179	Палата	26,17
180	Санвузол	6,88
181	Палата	26,17
182	Коридор	260,62
		9 841,43 м ²

2.6. Інклюзивність у реабілітаційному центрі

Входи та виходи

На всіх шляхах руху до будівлі реабілітаційного центру встановлено тактильні та візуальні елементи доступності, а також аудіопокажчики.

Усі входи окрім основного виконані врівень з землею без влаштування ганку. Усі входи захищені від води та інших погодних умов.

Ширина головних двустворчатих дверей складає 3 м. Дані двері є розсувними з сенсорами руху. Ширина двустворчатих дверей на інших входах складає 2,2 м. Усі вхідні двері запроектовані без порогів.

До всіх дверей на вході передбачено застосування ударостійких прозорих полотн дверей. Нижня частина дверей захищена протиударною смугою. На прозорих плотонах дверей передбачене контрастне маркування, що розташоване на рівні 1,2 м.

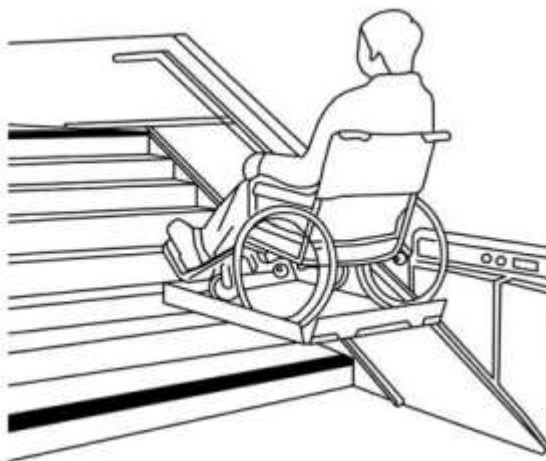
Ширина тамбурів складає 2,6 м та більше.

Зовнішні сходи

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		108

Біля головного входу в реабілітаційний центр розташовані сходи. Висота сходинок складає 0,12 м, а їх ширина 0,40 м. Перша та остання сходинки мають маркування, ширина якого становить 0,1 м по горизонталі та 0,05 м по вертикалі. Сходи мають розділові поручні на висоті 0,7 та 0,9 м.

Також сходи обладнанні підйомниками різного переміщення.



Зовнішні пандуси

Паралельно сходам розташовані пандуси. Пандуси мають поручні з обох боків на висоті 0,7 та 0,9 м. Уклон пандусів складає 5%. Ширина пандусу становить 2 м.

Паркувальні місця

20% від загальної кількості паркувальних місць передбачені як паркувальні місця для транспорту з інвалідністю. Ширина зони для паркування автомобіля особи з інвалідністю складає 3,5 м. Передбачені невеликі пандуси біля паркувальних місць для зручного пересування.

Горизонтальні комунікації

Ширина коридорів становить 1,8 м та більше, а ширина головних коридорів становить 2,6 м та більше. Усі коридори облаштовані поручнями.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		109

Дверні прорізи не мають порогів або перепадів висот підлоги.

До всіх внутрішніх дверей передбачено застосування ударостійких прозорих оглядових панелей дверей. Нижня частина дверей на рівні 0,3 м від підлоги захищена протиударною смугою. Усі двері облаштовані системою автоматичного відчинення та зачинення дверей.

Сходи внутрішні

Кожна секція реабілітаційного центру облаштована декількома маршами сходів. Ширина маршу сходів складає 2,2 м. Також сходи обладнанні підйомниками різного переміщення.

На кожному поверсі передбачено позначення поверхів у тактильному вигляді та шрифтом Брайля. Також встановлена інформаційна табличка на якій вказаний поверх.

Ліфти

Реабілітаційний центр обладнаний 16 ліфтами. Розміри їх внутрішніх кабін складають 2800x2200 мм.

Кнопки ліфтів мають тактильні елементи та шрифт Брайля, які дублюють текстову інформацію. Біля входів до ліфту встановлені тактильні елементи та шрифт Брайля на висоті 1,5 м., які вказують на поверх.

Також кожен ліфт оснащений звуковий сигналізатор та голосовий інформатор.

Внутрішнє обладнання

В будівлі, а саме в вестибюлі та коридорах, встановлені звукові інформатори.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		110

Для кожної палати, кімнати чи кабінету передбачені засоби автоматичного відкриття дверей.

В кожній палаті передбачена кнопка вивозу медперсоналу реабілітаційного центру.

Тактильні елементи доступності

Тактильні елементи доступності встановлені у всіх необхідних місцях на території реабілітаційного центру для надання необхідної інформації про орієнтацію на території чи будь якої іншої корисної інформації.

Попереджувальні тактильні смуги знаходяться у всіх місцях де це потрібно для попередження про перешкоду, бар'єр чи небезпеку, наприклад перед сходами, ліфтами, пандусами, входами та виходами в будівлю, у місцях пониження бордюру тощо. Ширина тактильних смуг складає 0,5 м, а її початок знаходиться за 0,8 м до перешкоди.

Інформаційні тактильні смуги розміщені на стінах коридорів та приміщень з метою вказуати місцезнаходження тактильних інформаційних покажчиків.

Тактильні інформаційні покажчики розташовані у всіх місцях де це необхідно, щоб дублювати графічну чи текстову інформацію у тактильному вигляді або за допомогою шрифту Брайля.

Тактильні таблички з інформацією розміщуються на висоті 1,2 м.

Візуальні елементи доступності

З метою безпеки, отримання інформації, вільного орієнтування та забезпечення структурованості використовуються контрастне співвідношення кольорів при пересуванні на шляхах руху до об'єктів, вхідних груп, складних ділянках тощо.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		111

Контрастними кольорами виділені наступні елементи: поручні на сходах та пандусах, шляхи руху, зміна локацій всередині будівлі, усі прозорі чи скляні конструкції та інші прозорі елементи, дверну фурнітуру, деякі елементи умеблювання, різноманітні вимикачі тощо.

Двері зі світлопрозорими елементами облаштовані контрастною смугою, яка знаходиться на висоті 1,2 м та шириною ідентичною до ширини дверей.

Санітарно-гігієнічні вимоги

Усі санвузли в реабілітаційному центрі мають універсальні кабінки та пристосовані для маломобільних груп населення.

Усі санвузли обладнані поручнями, штангами, поворотними та відкидними сидіннями. Передбачено встановлення зручні унітази з поручнями, трапів для відведення води та умивальників зі спеціальними розмірами.

На вході до туалетів загального користування встановлені інформаційні таблички.

Передбачено використання одного санвузла для 2-х палат на одну особу. Ці санвузли обладнані спеціальною системою доступу яка дозволяє перебувати лише 1-й людині в туалеті.

2.7. Пожежна безпека

На всіх шляхах евакуації передбачається використання негорючих матеріалів.

Реабілітаційний центр обладнаний автоматичною звуковою та світловою системою оповіщення про пожежу.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		112

Встановлена автоматична система пожежогасіння, а саме спринклерна система по всій території будівлі реабілітаційного центру.

Час евакуації

1. Пропускна здатність сходиноквих клітин:

Пропускна здатність 1 м сходів: 0.83 осіб/сек.

Для клітин шириною 2,2 м:

$$F_{\text{сходи}} = 2,2 \cdot 0,83 = 1,83 \text{ осіб/сек.}$$

Загальна пропускна здатність восьми сходиноквих клітин:

$$F_{\text{сходи заг.}} = 8 \cdot 1,83 = 14,64 \text{ осіб/сек.}$$

Час евакуації через сходи:

$$t_{\text{сходи}} = \frac{500}{14,64} = 40,9 \text{ сек.}$$

2. Пропускна здатність евакуаційних виходів:

Пропускна здатність одного виходу шириною 2,2 м:

$$F_{\text{вихід}} = 1,83 \text{ осіб/сек.}$$

Загальна пропускна здатність 14 виходів:

$$F_{\text{вихід заг.}} = 14 \cdot 1,83 = 25,6 \text{ осіб/сек.}$$

Час евакуації через виходи:

$$t_{\text{виходи}} = \frac{500}{25,6} = 23,4 \text{ сек.}$$

3. Час руху до сходиноквих клітин:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		113

Відстань до сходів 30 м.

Мобільні люди ($V=1$ м/сек):

$$t_{\text{рух. моб.}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ сек.}$$

Не мобільні люди ($V=0,5$ м/сек):

$$t_{\text{рух. немоб.}} = \frac{30}{0,5} = 60 \text{ сек.}$$

4. Загальний час евакуації:

Час руху 30-60 секунд.

Час евакуації через сходи 40,9 секунд.

Час евакуації через виходи 23,4 секунд.

2.8. Технічні вимоги до будівлі

Реабілітаційний центр запроектовано на 4 поверхи та 1 підвальний поверх.

Висота першого поверху складає 4,7 м. Висота типового поверху складає 4,0 м.

Висота підвального поверху складає 3,7 м.

Будинок на плані по крайніх осях – 222,0x120,0 м.

Клас будівлі за призначенням — громадська;

Клас будівлі за поверховістю — середньоповерхова;

Клас будівлі за довговічністю — I;

Клас будівлі за вогнестійкістю — II;

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		114

Температурна зона району будівництва - II.

Технічні характеристики будівлі

№	Параметр	Дані
1	Площа забудови будівлі	17 887,2 м ²
2	Площа будівлі	14 138,6 м ²
3	Висота будівлі	18,22 м
4	Житлова площа	11 167,3 м ²
5	Допоміжна площа	42 693,3 м ²
6	Загальна площа	53 861,2 м ²
7	Площа кровлі	13 681,5 м ²
8	Периметр будівлі	993 150 м
9	Будівельний об'єм	250 196,9 м ³
10	Коефіцієнт К1	0,21
11	Коефіцієнт К2	0,55

2.9. Конструктивні рішення будівлі

Конструктивною системою будівлі реабілітаційного центру є каркасна монолітна схема. Це дозволяє створювати різноманітні планувальні рішення завдяки гнучкості в розташуванні перегородок, а також забезпечує високу міцність і стійкість до навантажень.

Для реабілітаційного центру запроектовано монолітний стрічковий фундамент по периметру будівлі, в інших частинах будівлі стовпчастий фундамент під колони. Для всього фундаменту передбачена вертикальна та горизонтальна гідроізоляція, котра захищає фундамент від впливу атмосферної та ґрунтової води.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		115

Вертикальна гідроізоляція наноситься на усі вертикальні поверхні та підвальну частину що стикується з ґрунтом, вона виконана у вигляді обмазки 2 рази гарячим бітумом. Горизонтальна гідроізоляція наноситься на підшву фундаменту, вона виконана у вигляді 2-х шарів рубероїду.

Зовнішні стіни не є несучими та вимощені за допомогою газобетонних блоків шириною 400 мм. Зовні вони покриті шаром утеплювача з мінеральної вати, товщиною 250 мм. Внутрішні стіни не є несучими. Внутрішні стіни та перегородки виконані з газобетонних блоків, цегли та гіпсокартону. Передбачається шар звукоізоляції в місцях де це необхідно.

Перекрыття виконане у вигляді монолітного залізобетону з балковими плитами. Це суцільна горизонтальна конструкція з бетону, укріплена сталевією арматурою, яка використовується для розподілу навантажень між поверхами будівлі.

Запроектовано плоский дах, з невеликим ухилом приблизно 1,5° для дренажу. По всій площі даху встановленні водозабірні воронки діаметром 100 мм.

В деяких частинах будівлі реабілітаційного центру запроектовано скляний фасад, з метою створення необхідного архітектурного стилю та покращення естетичного вигляду. В цих частинах не розміщуються житлові палати пацієнтів. В усіх інших частинах будівлі встановлені енергоефективні вікна, які забезпечують комфорт, безпеку, освітленість та відповідають функціональним вимогам.

Специфікація елементів заповнення віконних прорізів

Марка позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
ВК-1	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 60-37	16	277,5	4440,0
ВК-2	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 55-37	7	254,3	1780,6

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		116

ВК-3	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 63-37	6	291,3	1748,3
ВК-4	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 57-37	1	263,6	263,6
ВК-5	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 15-37	2	69,3	138,7
ВК-6	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 90-37	7	416,3	2913,7
ВК-7	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 93-37	2	430,1	860,3
ВК-8	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 87-37	1	402,4	402,4
ВК-9	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 75-37	1	346,9	346,9
ВК-10	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 60-30	73	225,0	16425,0
ВК-11	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 55-30	30	206,3	6187,5
ВК-12	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 63-30	12	236,3	2835,0
ВК-13	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 57-30	3	213,7	641,3
ВК-14	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ФВП 58-30	3	217,5	652,5
ВК-15	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 30-30	110	112,5	12375,0
ВК-16	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 24-30	12	90,0	1080,0
ВК-17	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 15-30	26	56,3	1462,5
ВК-18	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 36-30	14	135,0	1890,0
ВК-19	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 15-24	734	45,0	33030,0
ВК-20	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 24-24	91	72,0	6552,0
ВК-21	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 36-24	64	108,0	6912,0
ВК-22	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 27-24	46	81,0	3726,0
ВК-23	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 36-27	8	121,5	972,0
ВК-24	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 36-12	8	54,0	432,0

В будівлі є головний вхід з автоматичними дверями, та додаткові входи та виходи з двостулковими дверями для забезпечення зручного пересування по території та з пожежних вимог.

Специфікація елементів заповнення дверних прорізів

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
						117
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Марка позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Д-1	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПДВ 30-37 РоП	1	138,75	138,75
Д-2	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПДВ 22-24 ПоП	12	66,0	792,0
Д-3	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд 10-37 ПоП	1	46,25	46,25
Д-4	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд 14-22 ПоП	1094	27,72	30325,7
Д-5	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд 11-22 ПоП	442	21,78	9626,7
Д-6	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд 10-22 ПоП	41	19,8	811,8
Д-7	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд 8-22 ПоП	2	15,84	31,68

У реабілітаційному центрі використовуємо комбіновану систему вентиляції, яка забезпечує оптимальний мікроклімат, комфорт і відповідність санітарним нормам. В основних приміщеннях, таких як житлові кімнати пацієнтів, медичні кабінети, зали для фізіотерапії та рекреаційні зони, застосовується припливно-витяжна механічна вентиляція. Вона гарантує постійний обмін повітря, ефективну фільтрацію, регулювання температури та вологості. Для очищення повітря використовуються фільтри класу F7–F9, а в медичних кабінетах і операційних додатково встановлюються HEPA-фільтри, що забезпечують видалення бактерій і вірусів.

У санвузлах, технічних приміщеннях і кухонних зонах передбачена окрема витяжна вентиляція, яка усуває неприємні запахи і надмірну вологість. Для рекреаційних зон, таких як спортивні зали та басейни, забезпечується висока кратність обміну повітря, контроль вологості, а також інтеграція з системами осушення. Житлові приміщення оснащені індивідуальними системами припливу і витяжки, що дозволяє регулювати мікроклімат в кожній кімнаті окремо, при цьому рівень шуму не перевищує 35 дБ.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		118

Для енергоефективності використовується система рекуперації тепла, що дозволяє знижувати витрати на опалення, утилізуючи тепло з витяжного повітря. Додатково встановлюються сенсори якості повітря (CO₂, вологості, температури), які автоматично регулюють роботу вентиляційної системи. У вторинних зонах, таких як коридори, застосовується природна вентиляція через провітрювання або спеціальні вентиляційні канали. Такий підхід дозволяє створити комфортне, здорове та безпечне середовище для пацієнтів і персоналу реабілітаційного центру.

2.10. Теплотехнічний розрахунок

Територією будівництва реабілітаційного центру було обрано місто Київ.

За температурними зонами Україна поділена на 2 зони, а місто Київ розташоване в I температурній зоні України.

З таблиць [2], [16] отримуємо вихідні дані:

Таблиця 1. Розрахункові значення температури й вологості приміщень

Призначення будівлі	Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{в}$, °С	Розрахункове значення відносної вологості $\varphi_{в}$, %
Житлові та готелі	20	55
Заклади дошкільної освіти та охорони здоров'я	22	50
Спортивні заклади	18	50
Інші громадські заклади	20	50

Таблиця 2. Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях

Вологісний режим приміщень	Умови експлуатації
Сухий	A

Нормальний	Б
Вологий	Б
Мокрий	Б

Отже використовуючи дані таблиці обираємо наступні вихідні дані для реабілітаційного центру:

Визначаємо розрахункове значення температури внутрішнього повітря t_v для закладів охорони здоров'я за таблицею 1. Розрахункове значення температури внутрішнього повітря t_v для закладів охорони здоров'я складає $t_v = 22^\circ\text{C}$.

Визначаємо розрахункову відносну вологість внутрішнього повітря φ_v для закладів охорони здоров'я за таблицею 1. Відносна вологість внутрішнього повітря φ_v для закладів охорони здоров'я складає $\varphi_v = 50\%$.

Визначаємо вологісний режим приміщення за таблицею 2. Вологісний режим приміщення для реабілітаційного центру — нормальний.

Визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях для реабілітаційного центру за таблицею 2. Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях для реабілітаційного центру — Б.

Визначаємо мінімально допустиме значення опору теплопередачі $R_{q\ min}$ зовнішньої станової огорожувальної конструкції для реабілітаційного центру.

Таблиця 3. Розрахункові значення температури й вологості приміщень

№	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q\ min}$, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$, для I температурної зони
1	Зовнішні стінові огорожувальні конструкції	4,0
2	Суміщені покриття, що межують із зовнішнім повітрям	7,0

3	Покриття опалювальних горищ (технічних поверхів), мансард, горищні перекриття неопалюваних горищ	6,0
4	Перекриття, що межують із зовнішнім повітрям, та над неопалюваними підвалами	5,0
5	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,9
6	Зенітні ліхтарі	0,8
7	Зовнішні двері	0,7

Таблиця 4. Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої a_B та зовнішньої $a_{зн}$ поверхонь огорожувальних конструкцій

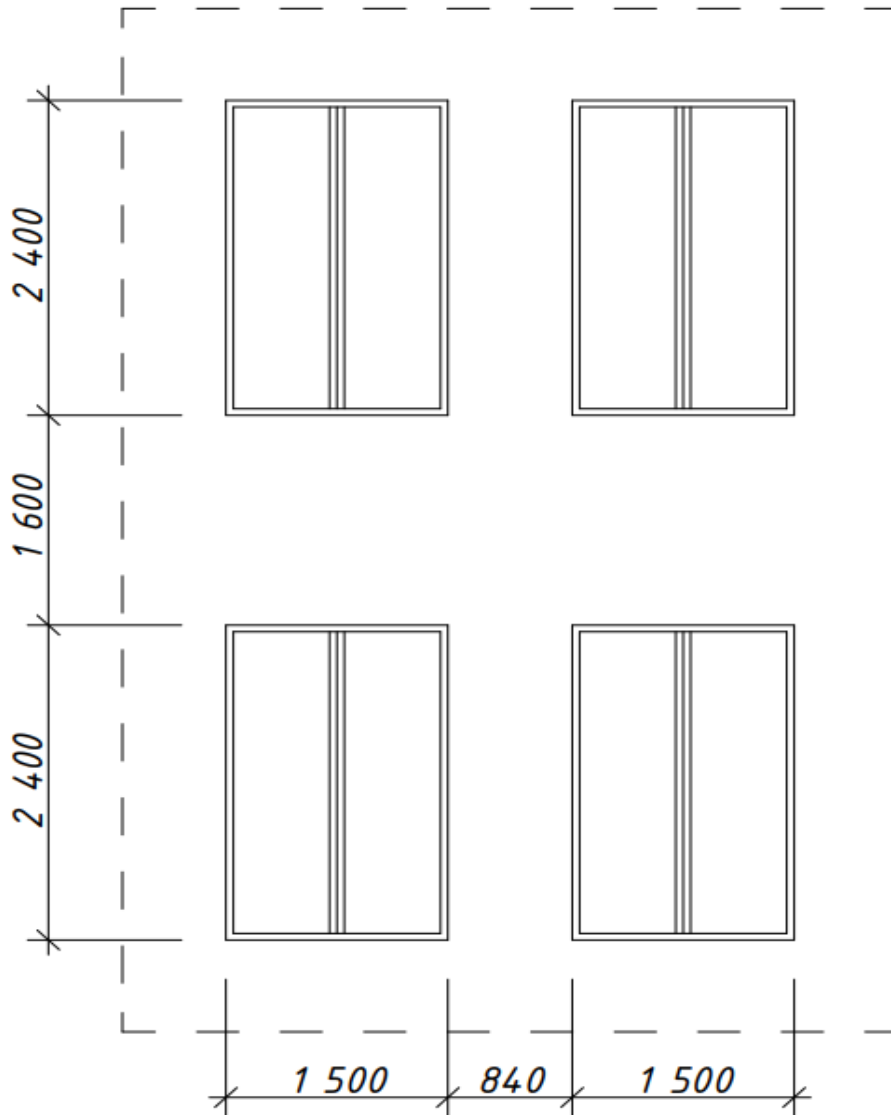
№	Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/($m^2 \cdot K$)	
		a_B	$a_{зн}$
1	Зовнішні стіни, суміщені покриття, перекриття над проїздами	8,7	23
2	Перекриття над холодними підвалами, що межують з холодним повітрям	8,7	17
3	Горищні покриття, перекриття над неопалюваними підвалами зі світловими прорізами у стінах, а також зовнішні стіни з вентиляльованим повітряним прошарком, що вентилюються зовнішнім повітрям	8,7	12
4	Горищні перекриття та перекриття над неопалюваними підвалами та техпідпіллями, що не вентилюються зовнішнім повітрям	8,7	6

5	Вікна, двері балконні та входні, вітражі, зовнішні стіни з опорядженням світлопрозорими елементами	8,0	23
6	Зенітні ліхтарі	9,9	23

2.10.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Вихідні дані:

Фрагмент фасаду зовнішньої стіни з розрахунковою ділянкою



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

122

Розрахункова схема зовнішньої стіни



За таблицею розрахункова температура внутрішнього повітря складає $t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}$.

За таблицею відносна вологість внутрішнього повітря складає $\varphi_{\text{в}} = 55\%$.

За таблицею вологісний режим приміщення є нормальним.

За таблицею вологісні умови експлуатації матеріалів в огорожувальних конструкціях — Б.

За таблицею мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції зовнішньої стіни складає $R_{q \text{ min}} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни складає $a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		123

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни складає $a_{zn} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Необхідно визначити коефіцієнти теплопровідності матеріалів та товщину шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни.

Характеристика шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни

Характеристика шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни

№	Найменування	Товщина шарів, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Вапняно-піщаний розчин	0,02	0,81
2	Газобетонові блоки	0,4	0,51
3	Клейова суміш	0,005	0,93
4	Мінеральна вата	0,25	0,045
5	Вапняно-піщаний розчин	0,02	0,81

Виконуємо розрахунки з дотриманням наступної умови :

$$R_{\Sigma \text{пр}} > R_{q \text{ min}} \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Необхідно визначити приведений опір теплопередачі огорожувальною конструкції за формулою [2], [16]:

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^m k_j L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k \cdot N_k} = \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\Sigma}}{R_{\Sigma}} + k_1 L_1 + k_2 L_2 + k_3 L_3 + \Psi_k \cdot N_k} \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{9,77}{\frac{9,77}{5,77} + 0,08 \cdot 1,5 + 0,068 \cdot 1,5 + 0,073 \cdot 4,0 + 0,005 \cdot 58} = 4,11 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

$$R_{\Sigma \text{пр}} = 4,11 > R_{q \text{ min}} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}, \text{ отже умова виконується.}$$

Необхідно визначити F_{Σ} — площу стіни без вікна на розрахунковій ділянці зовнішньої стіни, м^2 , визначаємо за формулою:

$$F_{\Sigma} = (1,6 \cdot 0,84) + (1,2 \cdot 0,84 \cdot 2) + (0,75 \cdot 1,6 \cdot 2) = 9,77 \text{ м}^2 ;$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		124

Де R_{Σ} це опір теплопередачі зовнішньої стіни $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Дотримуємося наступної умови: $R_{\Sigma} > R_{q \min} \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

Необхідно визначити опір теплопередачі зовнішньої стіни R_{Σ} .

Визначаємо опір теплопередачі зовнішньої стіни R_{Σ} за формуло [2], [16]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5p}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,4}{0,51} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,25}{0,045} + \frac{0,02}{0,81} = 5,77 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

$R_{\Sigma} = 5,77 > R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, отже умова виконується.

В даному рівнянні коефіцієнти $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6$ це товщина шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни: вапняно-піщаний розчин, газобетонні блоки, клейова суміш, мінеральна вата, вапняно-піщаний розчин відповідно, м;

В даному рівнянні коефіцієнти $\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}, \lambda_{5p}, \lambda_{6p}$ це теплопровідність огорожувальної конструкції зовнішньої стіни: вапняно-піщаний розчин, газобетонні блоки, клейова суміш, мінеральна вата, вапняно-піщаний розчин відповідно, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

Коефіцієнт $a_{\text{в}}$, це коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, він складає $a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

Коефіцієнт $a_{\text{зн}}$ це коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, він складає $a_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

Коефіцієнти k_1, k_2, k_3 це лінійні коефіцієнти теплопередачі: віконного відкосу в зоні перемички, в зоні підвіконня та в зоні рядового примикання відповідно, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.

Коефіцієнти k_1, k_2, k_3 складають:

$$k_1 = 0,08 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}},$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		125

$$k_2 = 0,068 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}},$$

$$k_3 = 0,073 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}.$$

Коефіцієнти L_1, L_2, L_3 — це лінійні розміри відповідно 1-го, 2-го та 3-го лінійних теплопровідних включень відповідно, м.

Коефіцієнти L_1, L_2, L_3 складають:

$$L_1 = 1,5 \text{ м},$$

$$L_2 = 1,5 \text{ м},$$

$$L_3 = 4,0 \text{ м};$$

Коефіцієнт Ψ_1 це точковий коефіцієнт теплопередачі дюбеля для кріплення утеплювача, Вт/К, він складає $\Psi_1 = 0,005 \text{ Вт/К}$;

Коефіцієнт N_k це загальна кількість точкових теплопровідних включень, шт.

Необхідно визначити загальну кількість точкових теплопровідних включень N_k .

Визначаємо N_k за формулою:

$$N_k = F_{\Sigma} \cdot n_d = 9,77 \cdot 6 = 58 \text{ шт.}$$

Де n_d це кількість дюбелів на м^2 огорожувальної конструкції зовнішньої стіни.

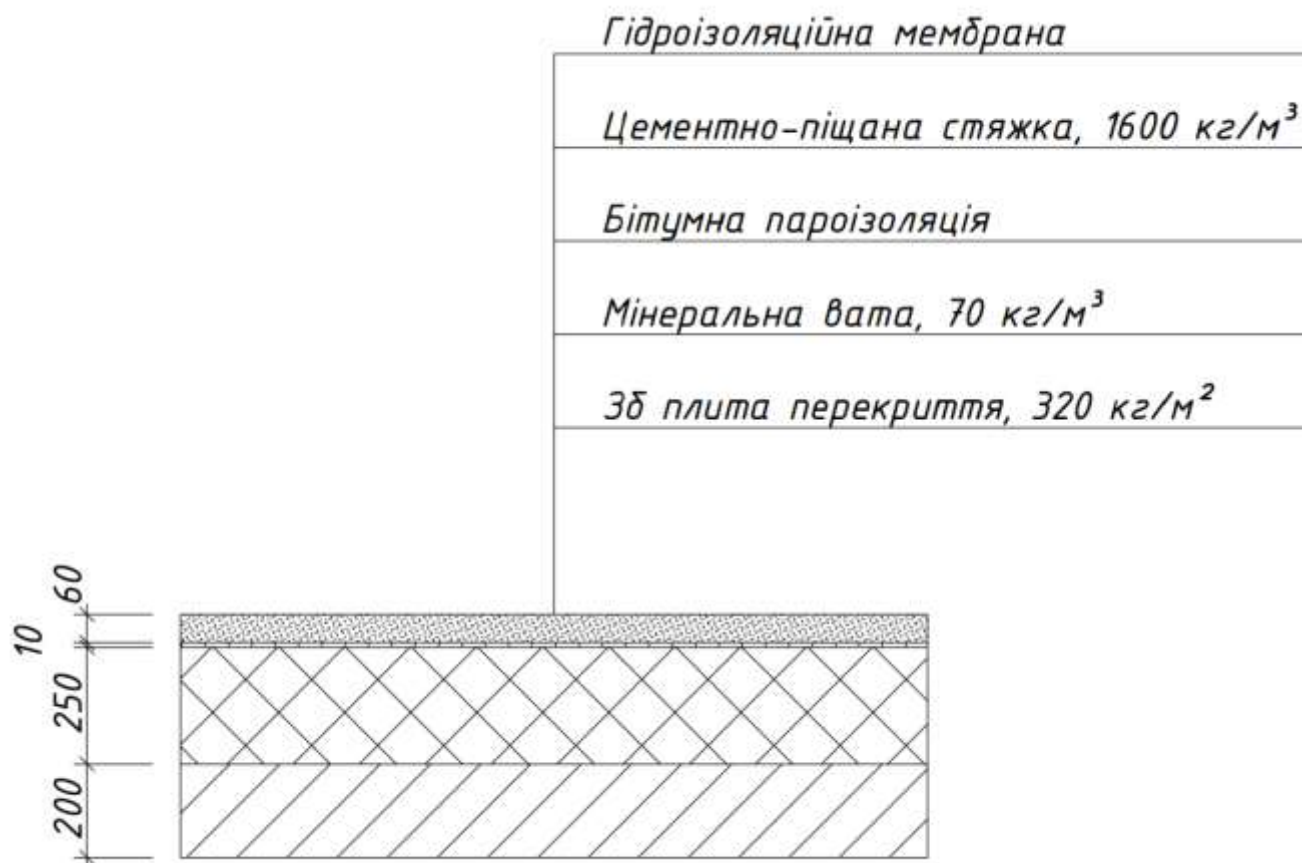
Приймаємо як $n_d = 6$.

2.10.2. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Вихідні дані:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		126

Розрахункова схема горіщного перекриття



За таблицею розрахункова температура внутрішнього повітря складає $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$.

За таблицею відносна вологість внутрішнього повітря складає $\varphi_{в} = 55\%$.

За таблицею вологісний режим приміщення є нормальним.

За таблицею вологісні умови експлуатації матеріалів в огорожувальних конструкціях — Б.

За таблицею мінімально допустиме значення опору теплопередачі горіщного перекриття складає $R_{q \min} = 6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни складає $a_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{К})$.

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни складає $a_{з\text{н}} = 12 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{К})$.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

127

Необхідно визначити коефіцієнти теплопровідності матеріалів та товщину шарів горищного перекриття.

Характеристика шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття

Характеристика шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття

№	Найменування	Товщина шарів, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Залізобетон	0,20	2,04
2	Мінеральна вата	0,25	0,045
3	Бітумна пароізоляція	0,01	0,1
4	Цементно-піщана стяжка	0,06	0,81

Виконуємо розрахунки з дотриманням наступної умови :

$$R_{\Sigma} > R_{q \min} \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Де R_{Σ} це опір теплопередачі горищного перекриття $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Необхідно визначити опір теплопередачі огорожувальною конструкцією горищного перекриття R_{Σ} за формулою [5], [9]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,25}{0,045} + \frac{0,01}{0,1} + \frac{0,06}{0,81} = 6,1 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

$R_{\Sigma} = 6,1 > R_{q \min} = 6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, отже умова виконується.

В даному рівнянні коефіцієнти $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ це товщина шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття: залізобетон, мінеральна вата, бітумна пароізоляція, цементно-піщана стяжка відповідно, м;

В даному рівнянні коефіцієнти λ_{1p} , λ_{2p} , λ_{3p} , λ_{4p} це теплопровідність огорожувальної конструкції горищного перекриття, а саме: залізобетон, мінеральна вата, бітумна пароізоляція, цементно-піщана стяжка відповідно, Вт/(м·К);

Коефіцієнт $a_{в}$, це коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції горищного перекриття, Вт/(м²·К), він складає $a_{в} = 8,7$ Вт/(м²·К);

Коефіцієнт $a_{зн}$ це коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції горищного перекриття, Вт/(м²·К), він складає $a_{зн} = 12$ Вт/(м²·К);

2.10.3. Теплотехнічний розрахунок підвального перекриття

Вихідні дані:

Розрахункова схема підвального перекриття



За таблицею розрахункова температура внутрішнього повітря складає $t_b = 20^\circ\text{C}$.

За таблицею відносна вологість внутрішнього повітря складає $\varphi_b = 55\%$.

За таблицею вологісний режим приміщення є нормальним.

За таблицею вологісні умови експлуатації матеріалів в огорожувальних конструкціях — Б.

За таблицею мінімально допустиме значення опору теплопередачі підвального перекриття складає $R_{q \min} = 5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні підвального перекриття складає $a_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні підвального перекриття складає $a_{\text{зн}} = 6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Необхідно визначити коефіцієнти теплопровідності матеріалів та товщину шарів підвального перекриття.

Характеристика шарів підвального перекриття

Характеристика шарів підвального перекриття

№	Найменування	Товщина шарів, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Залізобетон	0,2	2,04
2	Мінеральна вата	0,2	0,045
3	Шар гідроізоляції	0,03	0,2
4	Цементно-піщана стяжка	0,05	0,81
5	Керамічна плитка	0,02	1,1

Виконуємо розрахунки з дотриманням наступної умови :

$$R_{\Sigma} > R_{q \min} \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		130

Де R_{Σ} це опір теплопередачі підвального перекриття $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Необхідно визначити опір теплопередачі підвального перекриття R_{Σ} за формулою [5], [9]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5p}} =$$
$$\frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,25}{0,045} + \frac{0,01}{0,1} + \frac{0,06}{0,81} + \frac{0,06}{0,81} = 6,1 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

$R_{\Sigma} = 6,1 > R_{q \text{ min}} = 6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, отже умова виконується.

В даному рівнянні коефіцієнти $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$ це товщина шарів огорожувальної конструкції підвального перекриття: залізобетон, мінеральна вата, шар гідроізоляції, цементно-піщана стяжка, керамічна плитка відповідно, м;

В даному рівнянні коефіцієнти $\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}, \lambda_{5p}$ це теплопровідність огорожувальної конструкції підвального перекриття, а саме: залізобетон, мінеральна вата, шар гідроізоляції, цементно-піщана стяжка, керамічна плитка відповідно, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

Коефіцієнт $a_{\text{в}}$, це коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні підвального перекриття, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, він складає $a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

Коефіцієнт $a_{\text{зн}}$ це коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні підвального перекриття, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, він складає $a_{\text{зн}} = 6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

2.11. Вибір конструкції вікон за варіантом скління

Вихідні дані:

За таблицею розрахункова температура внутрішнього повітря складає $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$.

За таблицею відносна вологість внутрішнього повітря складає $\varphi_{\text{в}} = 55\%$.

За таблицею вологісний режим приміщення є нормальним.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
						131
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

За таблицею вологісні умови експлуатації матеріалів в огорожувальних конструкціях — Б.

За таблицею мінімально допустиме значення опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій складає $R_{q \min} = 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні світлопрозорих конструкцій складає $a_{\text{в}} = 8,0 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{К})$.

За таблицею розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні світлопрозорих конструкцій складає $a_{\text{зн}} = 23,0 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{К})$.

Варіант скління підбираємо виходячи з даних про мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції світлопрозорої:

$$R_{q \min} = 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Отже, обираємо варіант скління 4i-12Ar-4M1-12Ar-4i-12Ar-4, а саме потрійний склопакет з трьох шарів енергозберігаючого скла з мультифункціональним покриттям покриттям і одного листового стандартного скла та з заповненням камер аргоном.

Враховуючи обраний варіант скління встановлюємо що приведений опір теплопередачі цього склопакета становить $R_{\Sigma} = 1,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

$$R_{\Sigma} = 1,6 > R_{q \min} = 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}. \text{ Отже, умова виконується.}$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		132

Розділ 3. Розрахунково-конструктивний

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		133

3.1. Розрахунок і конструювання монолітного залізобетонного перекриття з балковими плитами

Будівля реабілітаційного центру поділена на секції, а саме на одну центральну, що знаходиться між осями 14-25 та А-АЕ, та 4 бокових, які знаходяться між осями 1-14 та 25-38, а також Е-Л, М-Т, У-Я, АА-АЕ. Розглянемо центральну секцію в осях 14-25 та А-АЕ та одну бокову. В осях 1-14 та Е-Л.

Будівля реабілітаційного центру має наступні вихідні дані:

- Заклад охорони здоров'я (реабілітаційний центр);
- Розмір центральної секції в плані в осях 14-25 та А-АЕ становить 120х42 м. Розмір бокової секції в плані в осях 1-14 та Е-Л становить 90х18 м;
- Кількість поверхів реабілітаційного центру становить – 4, та 1 підвальный;
- Висота підвального поверху становить 3,0 м, висота першого поверху становить 4,0 м, висота типового поверху, а саме 2-4 становить 3,3 м;
- Тип підлоги реабілітаційного центру – резинове покриття, керамічна плитка, дерев'яне покриття;
- Для конструкції монолітного перекриття було обрано клас бетону С20/25;
- Арматурну сталь для монолітної плити перекриття було обрано А240С, для балок А400С;
- Стіни будинку, не несучі з газоблоку 400 мм;
- Розміри колон в перерізі становить 400х400 мм;
- За завданням характеристичне значення змінного навантаження на монолітне перекриття реабілітаційного центру становить 5500 Н/м².

В першу чергу знаходимо розрахункові характеристики для заданих матеріалів які були вказані у вихідних даних:

Розрахункові характеристики для бетону класу С20/25 становлять:

$$f_{ck} = 18,5 \text{ МПа};$$

$$f_{cd} = 17,0 \text{ МПа};$$

$$E_{cd} = 23,0 \times 10^3 \text{ МПа};$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		134

$$\varepsilon_{c1,cd} = 1,65 \times 10^{-3};$$

$$K = \frac{1,05 \cdot E_{cd} \cdot \varepsilon_{c1,cd}}{f_{cd}} = \frac{1,05 \cdot 23,0 \times 10^3 \cdot 1,65 \times 10^{-3}}{17,0} = 2,34 \text{ МПа};$$

$$\omega = 0,756;$$

$$\chi = 0,533;$$

$$\gamma_{c1} = 0,9.$$

Розрахункові характеристики для арматури класу А240С становлять:

$$f_{yk} = 240 \text{ МПа};$$

$$f_{yd} = 229 \text{ МПа};$$

$$f_{ywd} = 170 \text{ МПа};$$

$$E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ МПа};$$

Розрахункові характеристики для арматури класу А400С становлять:

$$f_{yk} = 400 \text{ МПа};$$

$$f_{yd} = 364 \text{ МПа};$$

$$f_{ywd} = 285 \text{ МПа};$$

$$E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ МПа};$$

За ступенем відповідальності будівлю реабілітаційного центру відносимо до класу СС3, а за категорією відповідальності конструкції перекриття до класу А, $\gamma_n = 1,1$.

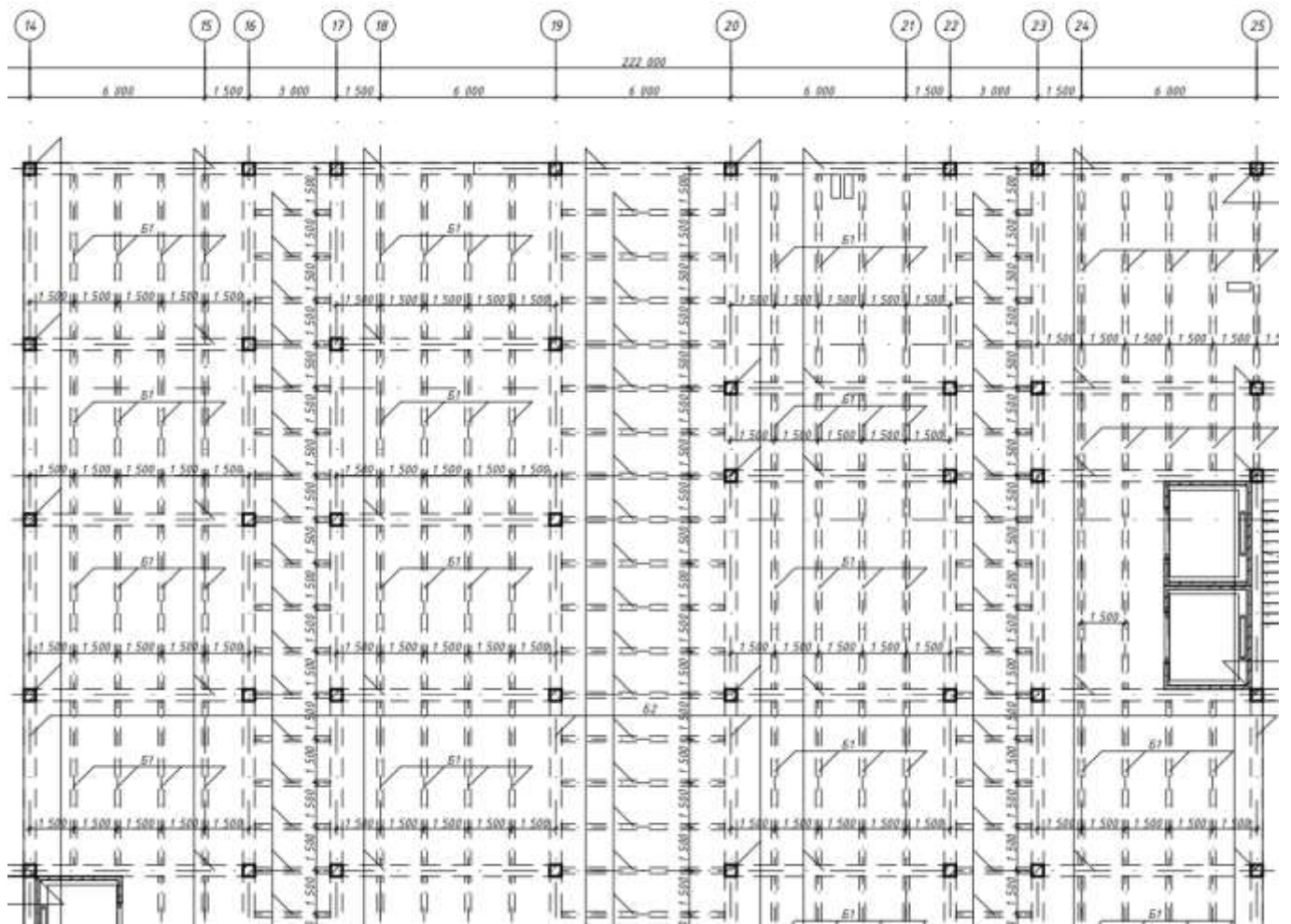
3.1.1. Вибір оптимального варіанта перекриття та компонування конструктивних систем

Обираємо варіант компонентування монолітного перекриття реабілітаційного центра з головними балками вздовж будинку, а саме вздовж осей А-АЕ, причому обираємо даний варіант як в головній секції не дивлячись на те що відстань між осями 14-25 складає 42 м, тобто для центральної секції обираємо варіант

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		135

компоновання монолітного перекриття з головними балками впоперек секції, а в боковій секції обираємо варіант з поздовжнім розташуванням головних балок.

Загальний вид скомпанованого перекриття центральної секції

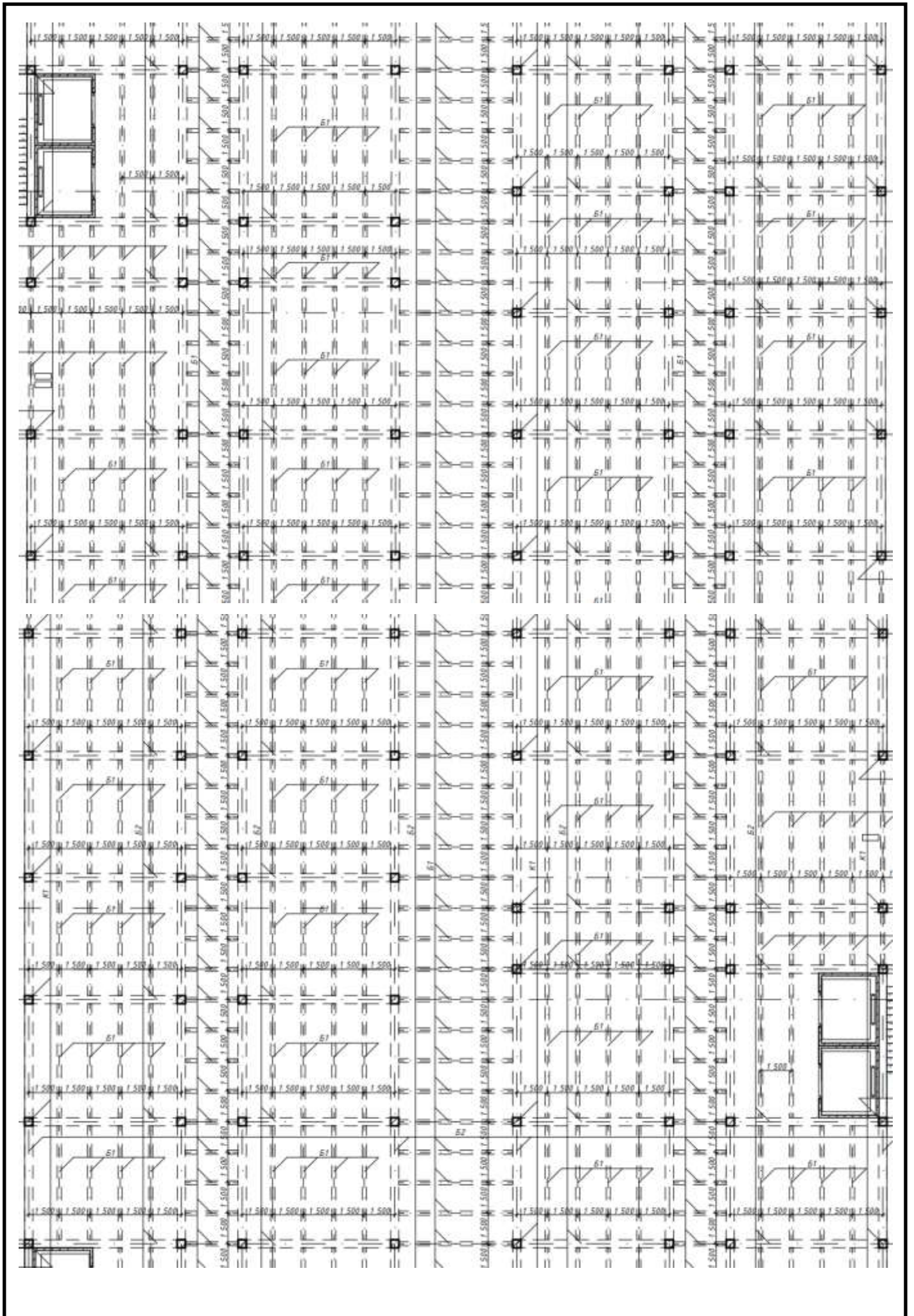


Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

136

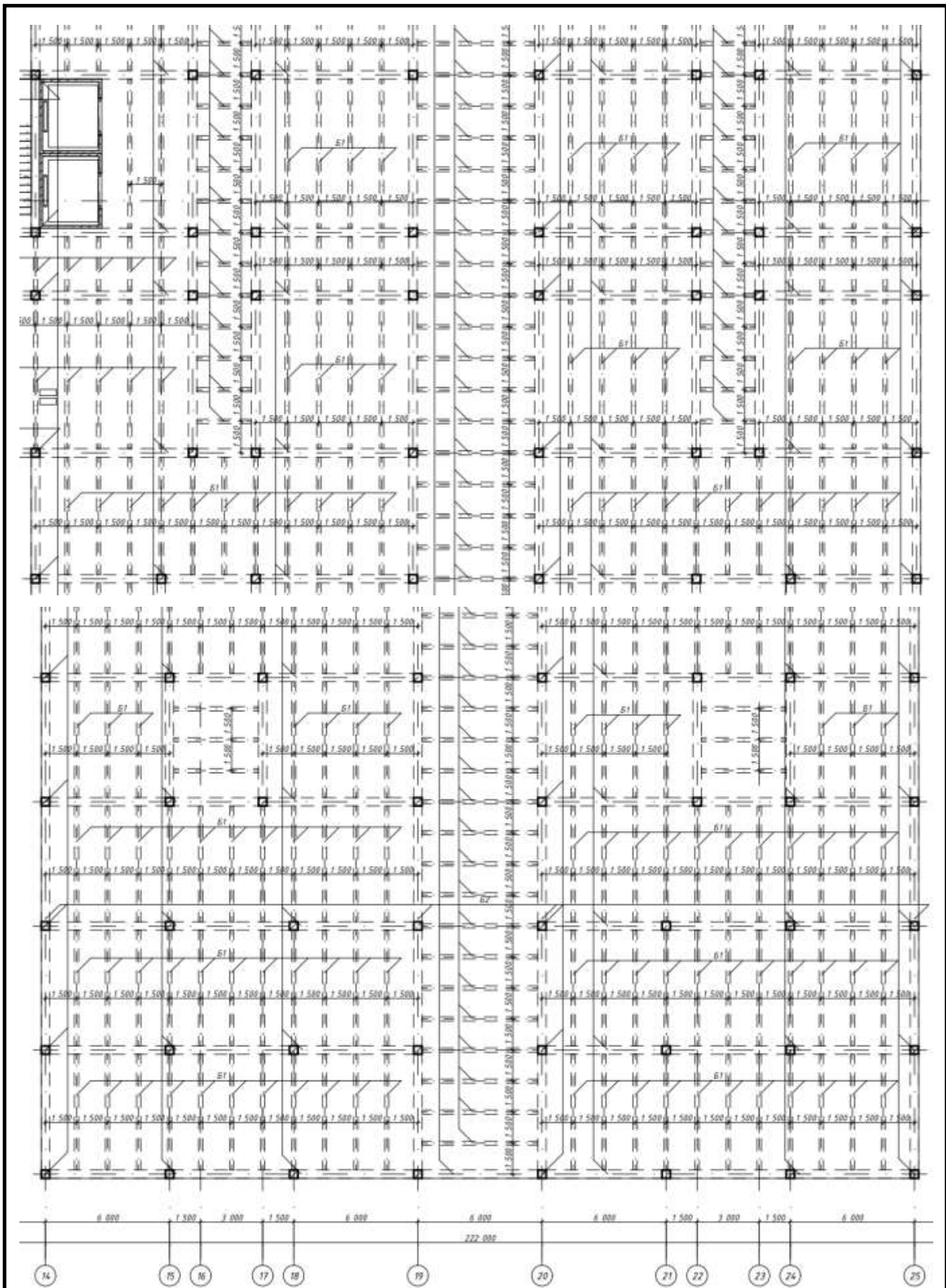


Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

137



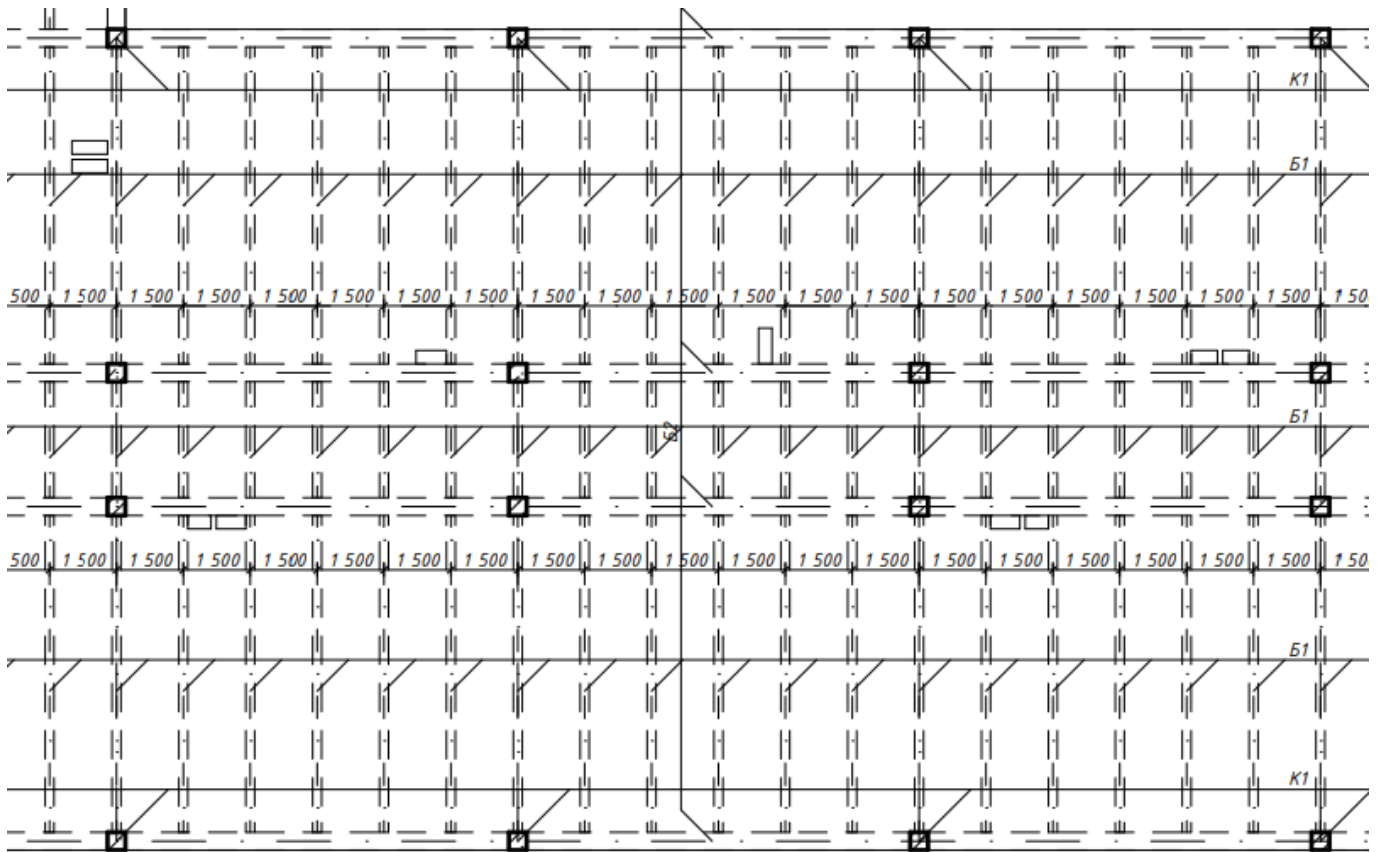
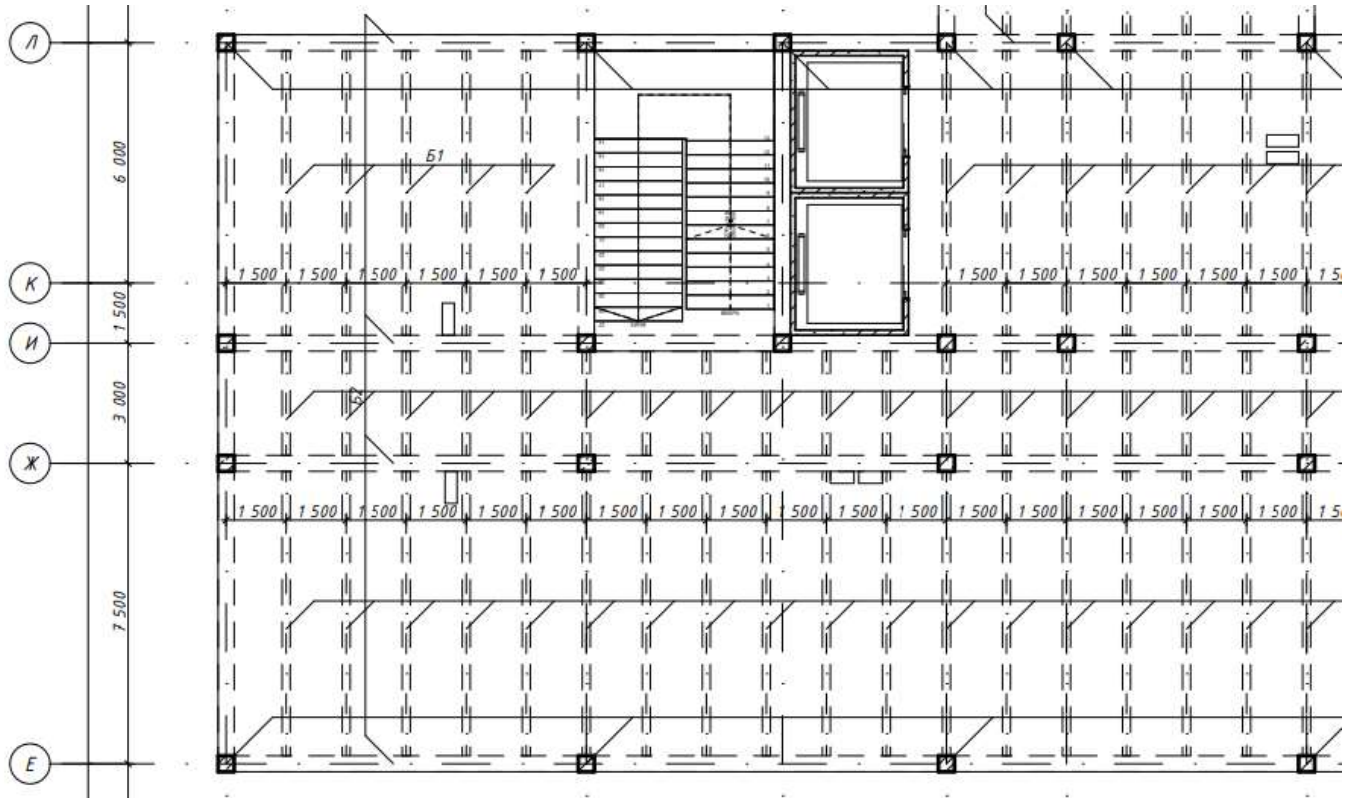
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

138

Загальний вид скомпанованого перекриття бокової секції

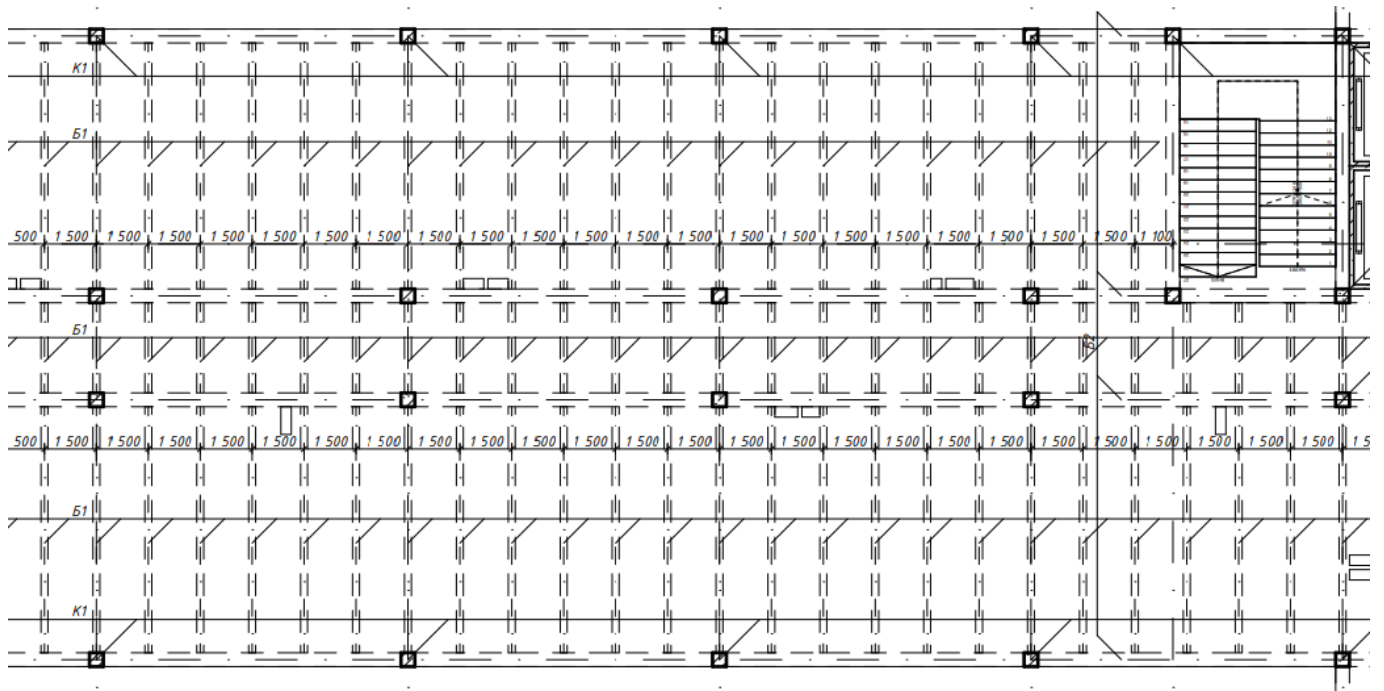


Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

139



Центральна секція:

Враховуючи вище описані дані обираємо комбінований варіант розташування головних балок, а саме вздовж центральної секції в осях 15-17 та Г-Д, 22-24 та Г-Д, 16-17 та Е-АЕ, 22-23 та Е-АЕ, 19-20 та А-АЕ, і впоперек центральної секції на всіх інших ділянках.

Визначаємо довжину прольотів головних балок і плит вздовж секції в осях 16-17 та Е-АЕ, 22-23 та Е-АЕ.

Із завдання відомо, що прольоти головної балки вздовж секції становлять $l_{mb1} = 6000$ мм та $l_{mb2} = 3000$ мм.

Розраховуємо кількість прольотів плити в одному прольоті головної балки, за формулою:

$$\frac{(6,0:1,3 + 6,0:1,8)}{2} = 4,9$$

Отже, враховуючи обчислені результати приймаємо 4 прольоти.

Визначаємо довжину прольотів за формулою:

$$4l_{s1} = 6000 \text{ мм}$$

З даного рівняння визначаємо, що довжина прольоту становить $l_{s1} = 1500$ мм.

									Арк.
									140
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

601-БМ.11393394.ПЗ

Із завдання відомо, що прольоти другорядної балки становлять $l_{sb1} = 3000$ мм.

Визначивши прольоти головних та другорядних балок, а також плит, розташовуємо головні балки вздовж секції в осях 16-17 та Е-АЕ, 22-23 та Е-АЕ з прольотами $l_{mb1} = 6000$ мм та $l_{mb2} = 3000$ мм, а другорядні балки з прольотами $l_{sb1} = 3000$ мм.

$$h_{s,red} = 0,13 \cdot 1,5 \sqrt{100 \cdot 1,5 + 5500:10} = 5,16 \text{ см};$$

$$h_{sb,red} = 0,0065 \cdot 3,0 \cdot \frac{40 - 1}{40} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{3,0}{1,5}} = 1,6 \text{ см};$$

$$h_{mb,red} = 0,0045 \cdot 6,0 \cdot \frac{2 - 1}{1} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{6,0}{3,0}} = 2,28 \text{ см};$$

$$h_{c,red} = 0,00025 \cdot \frac{5500}{10} \cdot 4 \cdot 3 \cdot \frac{40 - 1}{40} \cdot \frac{2 - 1}{1} = 1,6 \text{ см};$$

$$H_{red} = 5,16 + 1,6 + 2,28 + 1,6 = 10,64 \text{ см}.$$

Визначаємо довжину прольотів головних балок і плит вздовж секції в осях 19-20 та А-АЕ.

Із завдання відомо, що прольоти головної балки вздовж секції становлять $l_{mb1} = 6000$ мм, $l_{mb2} = 3000$ мм та $l_{mb3} = 18000$ мм.

Розраховуємо кількість прольотів плити в одному прольоті головної балки, за формулою:

$$\frac{(6,0:1,3 + 6,0:1,8)}{2} = 4,9$$

Отже, враховуючи обчислені результати приймаємо 4 прольоти.

Визначаємо довжину прольотів за формулою:

$$4l_{s1} = 6000 \text{ мм}$$

З даного рівняння визначаємо, що довжина прольоту становить $l_{s1} = 1500$ мм.

Із завдання відомо, що прольоти другорядної балки становлять $l_{sb1} = 6000$ мм.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		141

Визначивши прольоти головних та другорядних балок, а також плит, розташовуємо головні балки вздовж секції в осях 19-20 та А-АЕ з прольотами $l_{mb1} = 6000$ мм, $l_{mb2} = 3000$ мм та $l_{mb3} = 18000$ мм, а другорядні балки з прольотами $l_{sb1} = 6000$ мм.

$$h_{s,red} = 0,13 \cdot 1,5 \sqrt{100 \cdot 1,5 + 5500:10} = 5,16 \text{ см};$$

$$h_{sb,red} = 0,0065 \cdot 6,0 \cdot \frac{40 - 1}{40} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{6,0}{1,5}} = 4,0 \text{ см};$$

$$h_{mb,red} = 0,0045 \cdot 6,0 \cdot \frac{2 - 1}{1} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{6,0}{6,0}} = 0,9 \text{ см};$$

$$h_{c,red} = 0,00025 \cdot \frac{5500}{10} \cdot 4 \cdot 3 \cdot \frac{40 - 1}{40} \cdot \frac{2 - 1}{1} = 1,6 \text{ см};$$

$$H_{red} = 5,16 + 4,0 + 0,9 + 1,6 = 11,66 \text{ см}.$$

Визначаємо довжину прольотів головних балок і плит вздовж секції в осях 15-17 та Г-Д, 22-24 та Г-Д.

Із завдання відомо, що прольоти головної балки вздовж секції становлять $l_{mb1} = 6000$ мм.

Розраховуємо кількість прольотів плити в одному прольоті головної балки, за формулою:

$$\frac{(6,0:1,3 + 6,0:1,8)}{2} = 4,9$$

Отже, враховуючи обчислені результати приймаємо 4 прольоти.

Визначаємо довжину прольотів за формулою:

$$4l_{s1} = 6000 \text{ мм}$$

З даного рівняння визначаємо, що довжина прольоту становить $l_{s1} = 1500$ мм.

Із завдання відомо, що прольоти другорядної балки становлять $l_{sb1} = 4500$ мм.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		142

Визначивши прольоти головних та другорядних балок, а також плит, розташовуємо головні балки вздовж секції в осях 15-17 та Г-Д, 22-24 та Г-Д з прольотами $l_{mb1} = 6000$ мм, а другорядні балки з прольотами $l_{sb1} = 4500$ мм.

$$h_{s,red} = 0,13 \cdot 1,5 \sqrt{100 \cdot 1,5 + 5500:10} = 5,16 \text{ см};$$

$$h_{sb,red} = 0,0065 \cdot 4,5 \cdot \frac{40 - 1}{40} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{4,5}{1,5}} = 2,76 \text{ см};$$

$$h_{mb,red} = 0,0045 \cdot 6,0 \cdot \frac{2 - 1}{1} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{6,0}{4,5}} = 0,99 \text{ см};$$

$$h_{c,red} = 0,00025 \cdot \frac{5500}{10} \cdot 4 \cdot 3 \cdot \frac{40 - 1}{40} \cdot \frac{2 - 1}{1} = 1,6 \text{ см};$$

$$H_{red} = 5,16 + 2,76 + 0,99 + 1,6 = 10,51 \text{ см}.$$

Визначаємо довжину прольотів головних балок і плит впоперек секції на всіх інших ділянках.

Із завдання відомо, що прольоти головної балки впоперек секції становлять $l_{mb1} = 7500$ мм, та $l_{mb2} = 6000$ мм

Розраховуємо кількість прольотів плити в одному прольоті головної балки, за формулою:

$$\frac{(6,0:1,3 + 6,0:1,8)}{2} = 4,9$$

Отже, враховуючи обчислені результати приймаємо 4 прольоти.

Визначаємо довжину прольотів за формулою:

$$4l_{s1} = 6000 \text{ мм}$$

З даного рівняння визначаємо, що довжина прольоту становить $l_{s1} = 1500$ мм.

Із завдання відомо, що прольоти другорядної балки становлять $l_{sb1} = 6000$ мм $l_{sb2} = 3000$ мм.

Визначивши прольоти головних та другорядних балок, а також плит, розташовуємо головні балки впоперек секції на всіх інших ділянках з прольотами $l_{mb1} = 7500$ мм, та $l_{mb2} = 6000$ мм, а другорядні балки з прольотами $l_{sb1} = 6000$ мм $l_{sb2} = 3000$ мм.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		143

$$h_{s,red} = 0,13 \cdot 1,5 \sqrt{100 \cdot 1,5 + 5500:10} = 5,16 \text{ см};$$

$$h_{sb,red} = 0,0065 \cdot 6,0 \cdot \frac{40 - 1}{40} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{6,0}{1,5}} = 4,0 \text{ см};$$

$$h_{mb,red} = 0,0045 \cdot 7,5 \cdot \frac{2 - 1}{1} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{7,5}{6,0}} = 1,22 \text{ см};$$

$$h_{c,red} = 0,00025 \cdot \frac{5500}{10} \cdot 4 \cdot 3 \cdot \frac{40 - 1}{40} \cdot \frac{2 - 1}{1} = 1,6 \text{ см};$$

$$H_{red} = 5,16 + 4,0 + 1,22 + 1,6 = 11,98 \text{ см}.$$

Бокова секція:

Враховуючи вище описані дані обираємо комбінований варіант розташування головних балок, а саме вздовж секції і впоперек секції в осях 4-5 та И-Л, а також в осях 12-13 та И-Л.

Визначаємо довжину прольотів головних балок і плит вздовж секції. Необхідно знайти можливу середню кількість прольотів головної балки. Знаходимо можливу середню кількість прольотів головної балки за формулою:

$$\frac{(90:8 + 90:10)}{2} = 10,13$$

Отже, враховуючи обчислені результати приймаємо 10 прольотів.

В такому випадку довжина прольоту головної балки становить:

$$\frac{90}{10} = 9,0 \text{ м}$$

Необхідно знайти загальну кількість прольотів плити вздовж бокової секції.

Загальна кількість прольотів плити вздовж бокової секції становить:

$$10 \cdot 6 = 60$$

Отже, загальна кількість прольотів плити вздовж бокової секції становить 40 прольотів. Маючи ці дані визначаємо довжину прольотів.

Визначаємо довжину прольотів за формулою:

$$60l_{s1} = 90000 \text{ мм}$$

З даного рівняння визначаємо, що довжина прольоту становить $l_{s1} = 1500 \text{ мм}$.

Також необхідно знайти довжину прольотів головної балки.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		144

Знаходимо довжину прольотів головної балки за формулою:

$$l_{mb1} = 6l_{s1} = 6 \cdot 1500 = 9000 \text{ мм.}$$

Визначаємо довжину прольотів другорядних балок і плит.

Із завдання відомо, що прольоти другорядної балки становлять $l_{sb1} = 7500$ мм та $l_{sb2} = 3000$ мм.

Із завдання головні балки розташовані впоперек секції в осях 4-5, а також в осях 12-13. За завданням довжина прольоту головних балок в даних осях становить $l_{mb2} = 7500$ мм.

За завданням довжина прольоту другорядних балок в осях І-ІІ становить $l_{sb2} = 3000$ мм та $l_{sb3} = 4100$ мм.

Розраховуємо кількість прольотів плити в одному прольоті головної балки, за формулою:

$$\frac{(7,5:1,3 + 7,5:1,8)}{2} = 4,9$$

Отже, враховуючи обчислені результати приймаємо 5 прольоти.

Визначаємо довжину прольотів за формулою:

$$5l_{s2} = 7500 \text{ мм}$$

З даного рівняння визначаємо, що довжина прольоту становить $l_{s2} = 1500$ мм.

Визначивши прольоти головних та другорядних балок, а також плит, розташовуємо головні балки вздовж секції з прольотами $l_{mb1} = 9000$ мм, а другорядні балки з прольотами $l_{sb1} = 7500$ мм та $l_{sb2} = 3000$ мм, а також головні балки впоперек секції з прольотами $l_{mb2} = 7500$ мм, а другорядні балки з прольотами $l_{sb2} = 3000$ мм та $l_{sb3} = 4100$ мм.

$$h_{s,red} = 0,13 \cdot 1,5 \sqrt{100 \cdot 1,5 + 5500:10} = 5,16 \text{ см;}$$

$$h_{sb,red} = 0,0065 \cdot 7,5 \cdot \frac{40 - 1}{40} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{7,5}{1,5}} = 5,45 \text{ см;}$$

$$h_{mb,red} = 0,0045 \cdot 9,0 \cdot \frac{5 - 1}{5} \sqrt{\frac{5500^2}{100} \cdot \frac{9,0}{7,5}} = 2,31 \text{ см;}$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		145

$$h_{c,red} = 0,00025 \cdot \frac{5500}{10} \cdot 4 \cdot 3 \cdot \frac{40 - 1}{40} \cdot \frac{5 - 1}{5} = 1,28 \text{ см};$$

$$H_{red} = 5,16 + 5,45 + 2,31 + 1,28 = 14,2 \text{ см}.$$

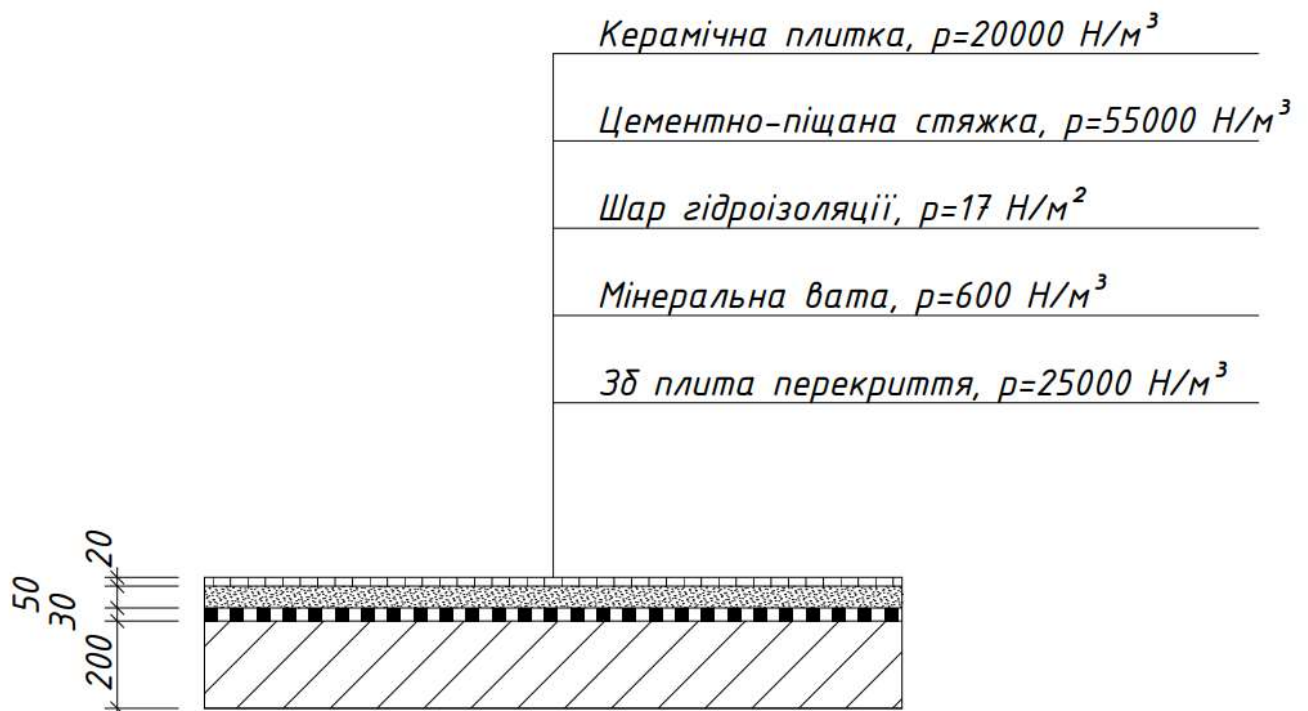
3.1.2. Розрахунок та конструювання монолітної плити перекриття

Проводимо розрахунок та конструювання плити. Виконуємо розрахунок та конструювання плити поетапно, а саме спочатку виконуємо статичний розрахунок а потім конструктивний.

3.1.2.1. Визначення та збір навантажень що діють на монолітну плиту перекриття

Проводимо розрахунок навантажень на плиту. Для цього необхідно визначити та зібрати навантаження що діють на монолітну плиту перекриття. Підраховуємо навантаження в табличній формі.

Конструкція підлоги типового поверху реабілітаційного центру



Визначення, збір та підрахунок навантажень, які діють на 1 м² монолітного
перекриття типового поверху реабілітаційного центру

Навантаження	Характеристичне значення навантаження Н/м ²	Коефіцієнт надійності		Розрахункове граничне значення навантаження, Н/м ²
		за навантаження м γ_{fm}	За відповідальністю ю γ_n	
1. Постійне від маси:				
1.1. Керамічної плити t = 0,020 м; ρ = 20000 Н/м ³	500	1,3	1,1	715
1.2. Вирівнювальної стяжки з цементно-піщаного розчину t = 0,050 м; ρ = 55000 Н/м ³	1100	1,3	1,1	1573
1.3. Водонепроникного паперу ρ = 17 Н/м ²	17	1,1	1,1	21
1.4. Мінеральної вати t = 0,030 м; ρ = 600 Н/м ³	180	1,3	1,1	257

1.4. Плити перекрыття $t = 0,20$ м; $p = 25000$ кН/м ³	5000	1,1	1,1	6050
Разом постійне	-	-	-	$g = 8616$
2. Змінне корисне	5500	1,2	1,1	$v = 7260$
3. Загальне	-	-	-	$q = g + v =$ $= 15876$

3.1.2.2. Визначення розрахункової схеми монолітної плити перекрыття

Приймаємо нерозрізну балку як розрахункову схему монолітної плити перекрыття. Балка являє собою смугу, ширина якої становить 1 м, дана смуга вирізана з перекрыття вздовж головних балок. В місцях опирання монолітної плити перекрыття на другорядні балки розміщуємо опори балки.

Ведемо розрахунки для центральної секції, а саме в осях 19-20 та А-АЕ, та бокової секції.

Вихідні дані для центральної секції в осях 19-20 та А-АЕ:

- прольот головної білки $l_{mb} = 6000$ мм;
- прольот другорядної балки $l_{sb} = 6000$ мм;
- прольот плити $l_s = 1500$ мм;

$$H_{red} = 11,66 \text{ см.}$$

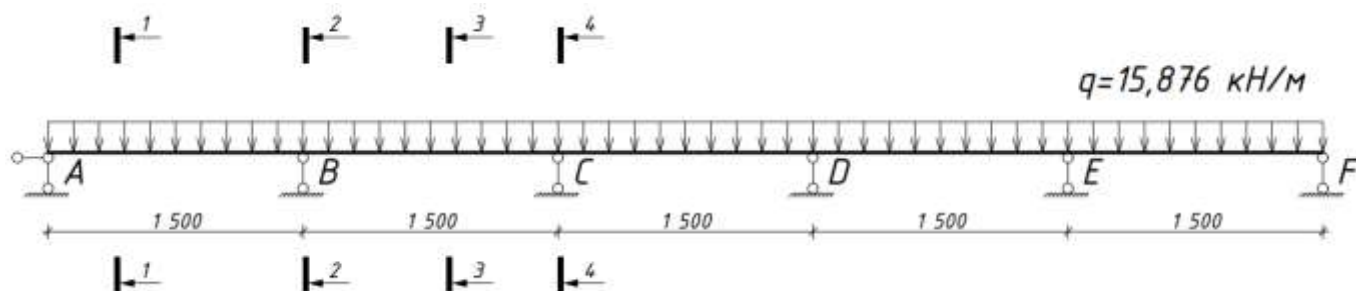
Вихідні дані для бокової секції:

- прольот головної білки $l_{mb} = 9000$ мм;
- прольот другорядної балки $l_{sb} = 7500$ мм;
- прольот плити $l_s = 1500$ мм;

$$H_{red} = 14,2 \text{ см.}$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		148

Розрахункова схема плити



Необхідно визначити розрахункову довжину прольотів плити перекриття l_s .

Для цього потрібно задати розміри поперечного перерізу другорядної та головної балки: конструктивно задаємо розміри другорядної балки:

$$h_{sb} = 400 \text{ мм};$$

$$b_{sb} = 200 \text{ мм}.$$

Конструктивно задаємо розміри головної балки:

$$h_{mb} = 400 \text{ мм};$$

$$b_{mb} = 400 \text{ мм}.$$

Маючи розміри головної та другорядної балки можемо обчислити розрахункові прольоти монолітної плити перекриття за формулою:

$$l_{s2} = l_s - b_{sb}$$

$$l_{s2} = 1500 - 200 = 1300 \text{ мм};$$

$$l_{s1} = l_s - 0,5b_{sb} - 0,5b_{mb}$$

$$l_{s1} = 1500 - 100 - 200 = 1200 \text{ мм};$$

3.1.2.3. Статичний розрахунок монолітної плити перекриття

Необхідно визначити розрахункові зусилля в перерізах.

Визначаємо розрахункові зусилля в найбільш небезпечних перерізах, а саме 1-1, 2-2, 3-3, 4-4.

Визначати зусилля будемо за наступними формулами:

Переріз 1-1:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		149

$$M_{Ed,1-1} = \frac{ql_{s1}^2}{11} \text{ кНм};$$

Переріз 2-2:

$$M_{Ed,2-2} = \frac{ql_{s2}^2}{14} \text{ кНм};$$

Переріз 3-3:

$$M_{Ed,3-3} = \frac{ql_{s2}^2}{16} \text{ кНм};$$

Переріз 4-4:

$$M_{Ed,4-4} = \frac{ql_{s2}^2}{16} \text{ кНм};$$

Підставивши необхідні дані у формули, знайдемо наступні результати:

Переріз 1-1:

$$M_{Ed,1-1} = \frac{15,876 \cdot 1,2^2}{11} = 2,07 \text{ кНм};$$

Переріз 2-2:

$$M_{Ed,2-2} = \frac{15,876 \cdot 1,3^2}{14} = 1,91 \text{ кНм};$$

Переріз 3-3:

$$M_{Ed,3-3} = \frac{15,876 \cdot 1,3^2}{16} = 1,67 \text{ кНм};$$

Переріз 4-4:

$$M_{Ed,4-4} = \frac{15,876 \cdot 1,3^2}{16} = 1,67 \text{ кНм};$$

3.1.2.4. Визначення уточнених конструктивних параметрів поперечного перерізу монолітної плити перекриття

Уточнюємо параметри h_s та d_s .

Для значення $\omega = 0,756$ приймаємо $p_f \% = 0,45\%$

Тоді,

$$\xi = p_f \frac{f_{yd}}{\omega f_{cd} \gamma_{c1}}$$

$$\xi = 0,0045 \frac{364}{0,756 \cdot 17 \cdot 0,9} = 0,141$$

Необхідно перевірити виконання умови $\xi \leq \zeta_R$.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		150

Для цього необхідно знайти значення ζ_R .

З таблиці $\zeta_R = 0,666$

$$0,141 \leq 0,666$$

Отже, умова $\xi \leq \zeta_R$ виконується.

За допомогою інтерполяції знаходимо значення коефіцієнта a_m , яке відповідає $\xi = 0,141$:

Проінтерполювавши дізнаємося що $a_m = 0,098$.

Необхідно знайти робочу висоту перерізу.

Знаходимо робочу висоту перерізу за формулою:

$$d_s = \sqrt{\frac{M_{Ed,max}}{f_{cd}\gamma_{c1}b_s a_m}}$$

$$d_s = \sqrt{\frac{2,07}{17 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 0,098}} = 37,15 \text{ мм.}$$

Отже, робоча висота перерізу складає $d_s = 37,15$ мм.

Приймаємо товщину захисного шару $c_{nom} = 10$ мм, а робочу арматуру $\emptyset 6$.

Далі необхідно знайти висоту перерізу плити.

Знаходимо висоту перерізу плити за формулою:

$$h_s = d_s + \frac{\emptyset}{2} - c_{nom};$$

$$h_s = 37,15 + \frac{6}{2} - 10 = 30,15 \text{ мм.}$$

Дотримуючись вимог про те що плита перекриття повинна бути не меншою ніж 50 мм, приймаємо плиту 50 мм. Остаточню приймаємо $h_s = 200$ мм за конструктивним рішенням.

Визначаємо остаточну робочу висоту перерізу за формулою:

$$d_s = h_s - \frac{\emptyset}{2} - c_{nom} \text{ мм;}$$

$$d_s = 200 - \frac{6}{2} - 10 = 187 \text{ мм.}$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		151

3.1.2.5. Визначення та розрахунок площ робочої арматури в розрахункових перерізах плити перекриття

Необхідно визначити та розрахувати площу робочої арматури A_s .

Визначаємо площу робочої арматури A_s для найбільш небезпечних перерізів, а саме 1-1, 2-2, 3-3, 4-4.

Визначаємо за наступними формулами:

Переріз 1-1, на першому прольоті:

$$a_{m,1-1} = \frac{M_{Ed,1-1}}{f_{cd}\gamma_{c1}b_s d_s^2}$$
$$a_{m,1-1} = \frac{2,07 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 187^2} = 0,003$$

Знаходимо ζ_{1-1} за таблицею:

$$\zeta_{1-1} = 0,995$$

Знайшовши значення ζ_{1-1} , можемо розрахувати площу робочої арматури $A_{s,1-1}$ в перерізі 1-1:

$$A_{s,1-1} = \frac{M_{Ed,1-1}}{f_{yd}d_s\zeta_{1-1}} \text{ мм}^2;$$
$$A_{s,1-1} = \frac{2,07 \cdot 10^6}{229 \cdot 187 \cdot 0,995} = 48 \text{ мм}^2;$$

Отже, площа робочої арматури $A_{s,1-1}$ в перерізі 1-1 становить $A_{s,1-1} = 48 \text{ мм}^2$.

Переріз 2-2, на першій проміжній опорі:

$$a_{m,2-2} = \frac{M_{Ed,2-2}}{f_{cd}\gamma_{c1}b_s d_s^2}$$
$$a_{m,2-2} = \frac{1,91 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 187^2} = 0,003$$

Знаходимо ζ_{2-2} за таблицею:

$$\zeta_{2-2} = 0,995$$

Знайшовши значення ζ_{2-2} , можемо розрахувати площу робочої арматури $A_{s,2-2}$ в перерізі 2-2:

$$A_{s,2-2} = \frac{M_{Ed,2-2}}{f_{yd}d_s\zeta_{2-2}} \text{ мм}^2;$$

$$A_{s,2-2} = \frac{1,91 \cdot 10^6}{229 \cdot 187 \cdot 0,995} = 45 \text{ мм}^2;$$

Отже, площа робочої арматури $A_{s,2-2}$ в перерізі 2-2 становить $A_{s,2-2} = 45 \text{ мм}^2$.

Переріз 3-3, у середніх прольотах та на середніх опорах:

$$a_{m,3-3} = \frac{M_{Ed,3-3}}{f_{cd}\gamma_{c1}b_s d_s^2}$$

$$a_{m,3-3} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 187^2} = 0,002$$

Знаходимо ζ_{3-3} за таблицею:

$$\zeta_{3-3} = 0,995$$

Знайшовши значення ζ_{3-3} , можемо розрахувати площу робочої арматури $A_{s,3-3}$ в перерізі 3-3:

$$A_{s,3-3} = \frac{M_{Ed,3-3}}{f_{yd}d_s\zeta_{3-3}} \text{ мм}^2;$$

$$A_{s,3-3} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{229 \cdot 187 \cdot 0,995} = 39 \text{ мм}^2;$$

Отже, площа робочої арматури $A_{s,3-3}$ в перерізі 3-3 становить $A_{s,3-3} = 39 \text{ мм}^2$.

Переріз 4-4, у середніх прольотах та на середніх опорах:

$$a_{m,4-4} = \frac{M_{Ed,4-4}}{f_{cd}\gamma_{c1}b_s d_s^2}$$

$$a_{m,4-4} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 187^2} = 0,002$$

Знаходимо ζ_{4-4} за таблицею:

$$\zeta_{4-4} = 0,995$$

Знайшовши значення ζ_{4-4} , можемо розрахувати площу робочої арматури $A_{s,4-4}$ в перерізі 4-4:

$$A_{s,4-4} = \frac{M_{Ed,4-4}}{f_{yd}d_s\zeta_{4-4}} \text{ мм}^2;$$

$$A_{s,4-4} = \frac{1,67 \cdot 10^6}{229 \cdot 187 \cdot 0,995} = 39 \text{ мм}^2;$$

Отже, площа робочої арматури $A_{s,4-4}$ в перерізі 4-4 становить $A_{s,4-4} = 39 \text{ мм}^2$.

3.1.2.6. Остаточне конструювання монолітної плити перекриття

Виконуємо армування монолітної плити перекриття.

Для армування використовуємо робочі стержні, діаметр яких складає 6 мм при визначенні товщини плити. Для розподільної арматури задаємо діаметр такий щоб забезпечити її мінімальну плозу перерізу, а саме 20% від робочої, а також максимальний крок розташування. Використовуємо дротову арматуру, а саме арматуру класу Вр-I та В-I, томі що їх застосування зменшить крок за рахунок менших діаметрів.

Усі результати вибору арматури заносимо в таблицю, а всі її підрахунки виконуємо в табличній формі. Також в цій таблиці вказуємо всі дані, що необхідні для монтажу арматури. Зображуємо армування плити на схемах.

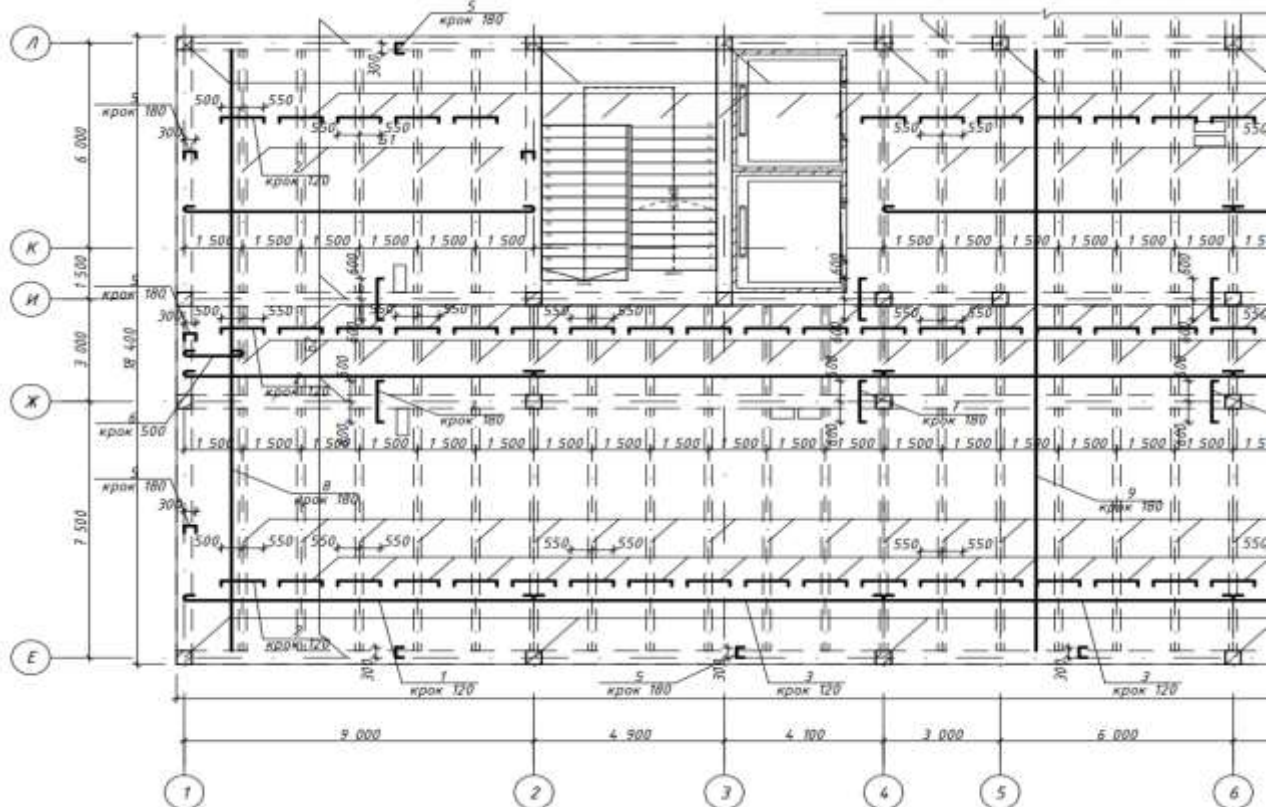
Армування плити

№	Проліт або опора плити, які розглядаються (розрахункові перерізи)	$A_s, \text{мм}^2$ розрах.	Арматура				
			Робоча			Розподільна	
			Ø, клас	крок, мм	$A_{s, fact}, \text{мм}^2$ факт.	Ø, клас	крок, мм
1	Крайній проліт (переріз 1-1)	48	Ø6 A240C	120	57	Ø3 Вр-I	180
2	Перша проміжна опора (переріз 2-2)	45	Ø6 A240C	120	57	Ø3 Вр-I	180
3	Середні прольоти й середні опори плити, повністю	39	Ø6 A240C	180	57	Ø3 Вр-I	180

	опертої на балки (переріз 3-3)						
3	Середні прольоти й середні опори плити, повністю опертої на балки (переріз 4-4)	39	Ø6 A240C	180	57	Ø3 Bp-I	180
4	Армування ділянок над головними балками	12	Ø6 A240C	180	57	Ø3 Bp-I	180

На відстані l_d в другорядних балках від їх граней виконуємо анкерування поздовжніх робочих стержнів. Для надійного анкерування виконуємо гаки на кінцях стержнів. При цьому довжина стержнів повинна збільшитися на $12,5\varnothing$ за рахунок виконання гаків на кінцях стержнів. Враховуючи це приймаємо довжину $l_d = 100$ мм. В табличній формі обчислюємо необхідну кількість стержнів які потрібно для армування плити перекриття.

Схема армування плити

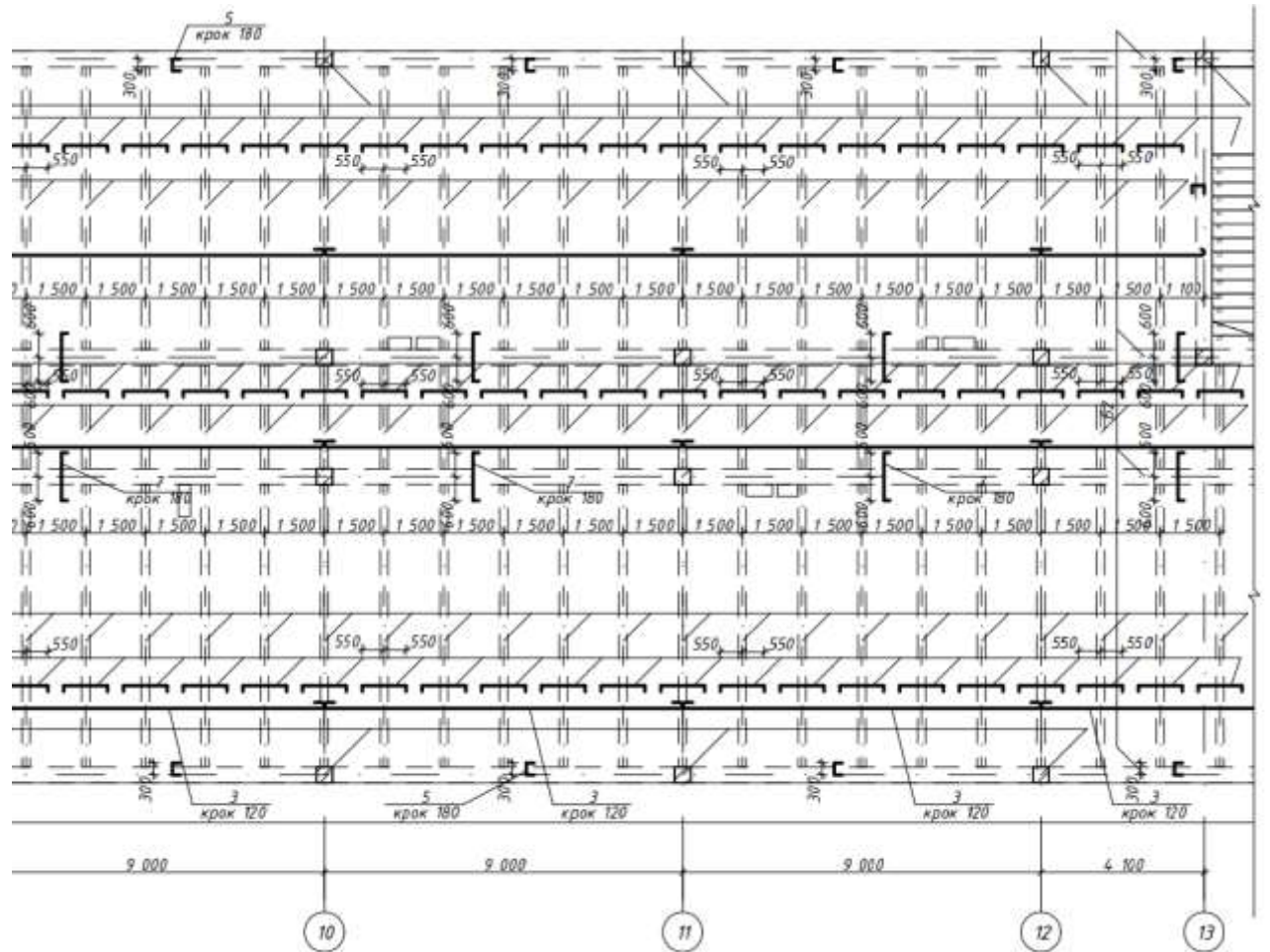
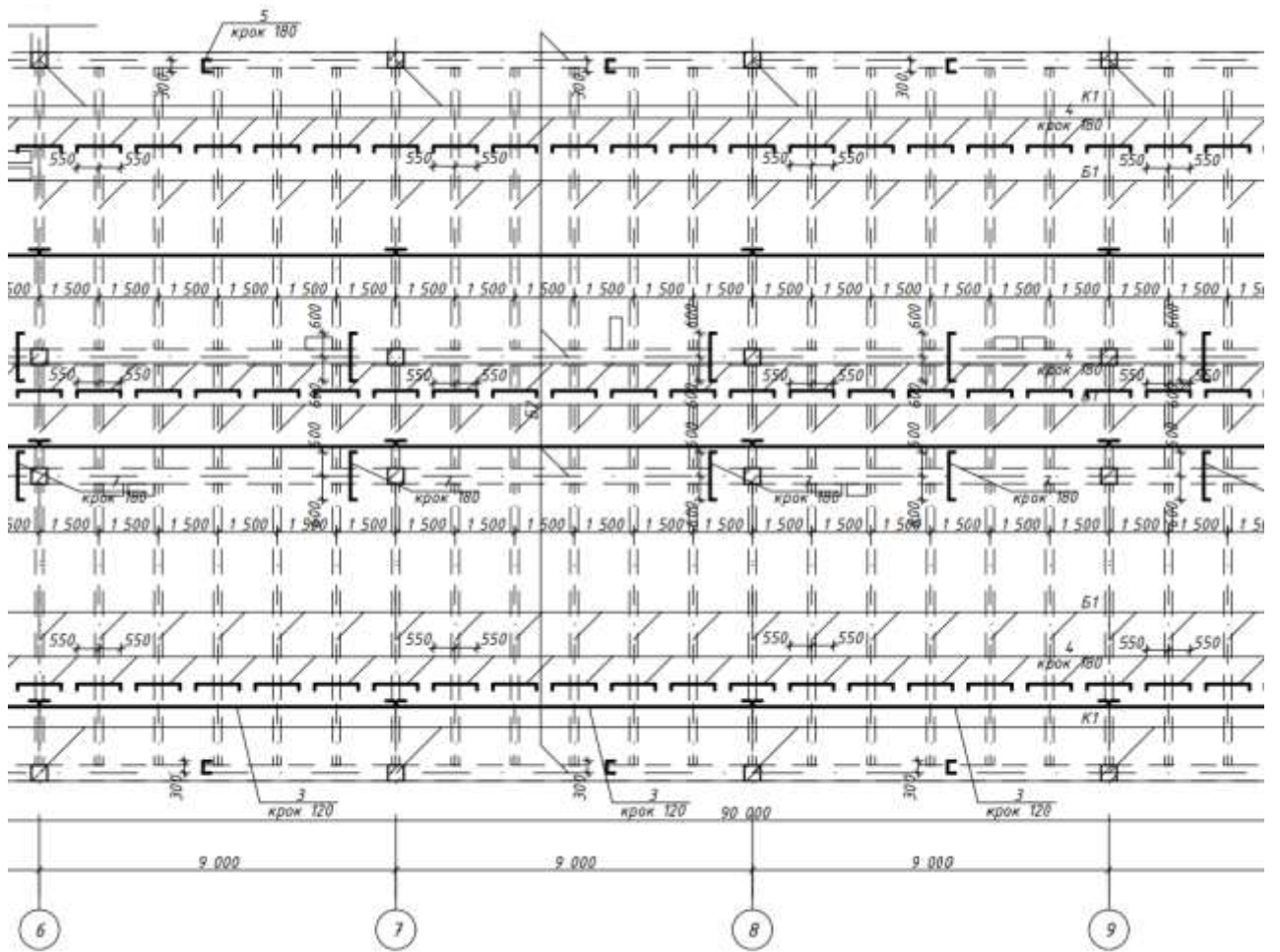


Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

155



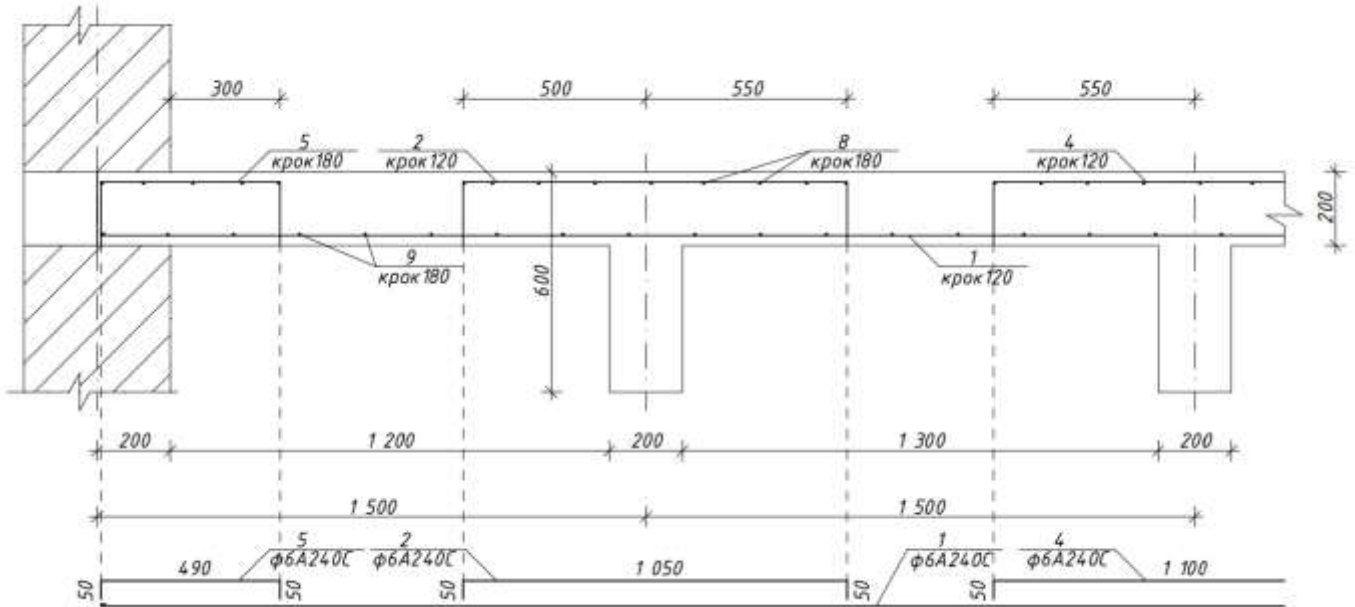
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

156

Схема армування плити



Розрахунок кількості арматурних стержнів на плиту П-1

Позиція	Частина перекриття, що розглядається	Формула підрахунку стержнів на 1 елемент частини плити	Кількість елементів	Кількість стержнів на плиту
1	Крайні прольоти Е-Ж та І-Л між осями 1-14	$\frac{(7500 - 200 - 100)}{120} = 60$	4	240
	Середні прольоти Ж-И між осями 1-14	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{180} = 15$	6	90
2	Крайні прольоти Е-Ж та І-Л вздовж крайніх другорядних балок	$\frac{(7500 - 200 - 100)}{120} = 60$	4	240
	Середні прольоти Ж-И вздовж крайніх другорядних балок	$\frac{(3000 - 200 - 100)}{120} = 22$	6	88

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

157

3	Крайні прольоти Е-Ж та І-Л між осями 2-13	$\frac{(7500 - 200 - 100)}{120} = 60$	14	840
	Середні прольоти Ж-І між осями 2-13	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{180} = 15$	21	315
4	Крайні прольоти Е-Ж та І-Л вздовж проміжних 38 другорядних балок	$\frac{(7500 - 200 - 100)}{120} = 60$	66	3960
	Середні прольоти Ж-І вздовж проміжних 38 другорядних балок	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{180} = 60$	99	6534
5	Крайні прольоти Е-Ж та І-Л вздовж осей 1-14	$\frac{(7500 - 200 - 100)}{180} = 40$	4	160
	Середні прольоти Ж-І вздовж осей 1-14	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{180} = 15$	6	90
	Вздовж осей Е та Л між віссю 1 і першою другорядною балкою та між останньою другорядною балкою і віссю 14	$\frac{(1500 - 200 - 100)}{180} = 7$	4	28
	Вздовж осей Е та Л між крайніми	$\frac{(1500 - 100 - 100)}{180} = 8$	68	544

	другорядними балками			
6	Середні прольоти Ж-И вздовж осей 1-14	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{500} = 6$	6	36
7	Вдовж 4 головних балок між віссю 1 і першою другорядною балкою та між останньою другорядною балкою і віссю 14	$\frac{(1500 - 200 - 100)}{180} = 7$	8	56
	Вздовж 4-х головних балок між крайніми другорядними балками	$\frac{(1500 - 100 - 100)}{180} = 8$	136	1088
8	Для фіксації стержнів позиції 2 та 4 вздовж 39 другорядних балок	6	39	234
	Для фіксації стержнів позиції 5 по осях 1-14	4	2	8
9	Для фіксації стержнів позиції 1 та позиції між віссю 1 і першою другорядною	$\frac{(1500 - 200 - 100)}{180} = 7$	2	14
601-БМ.11393394.ПЗ				
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
				Арк. 159

	балкою та між останньою другорядною балкою і віссю 14			
	Для фіксації стержнів позиції 1 та позиції 3 між крайніми другорядними балками	$\frac{(1500 - 100 - 100)}{180} = 8$	40	320
10	Для фіксації стержнів позиції 7 вздовж 4-х головних балок	7	4	28
	Для фіксації стержнів позиції 5 вздовж поздовжніх стін по осях Е та Л	4	2	8

На основі таблиці про розрахунок кількості арматурних стержнів на плиту П-1, створюємо специфікацію арматури плити П-1.

Специфікація арматури плити П-1

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Плита П-1					
		Деталі			
		Ø6A240C ДСТУ 3760:2019			
1		1 = 8775	330	1,946	642,2

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		160

2		1 = 1230	328	0,273	89,5
3		1 = 9075	1155	2,016	2328,5
4		1 = 1330	10494	0,295	3095,7
5		1 = 500	822	0,111	91,2
6		1 = 1485	36	0,329	11,8
7		1 = 1400	1144	0,310	354,6
		Ø3Bp-I ГОСТ672780			
8		1 = 17880	242	3,969	960,5
9		1 = 17880	334	3,969	1325,6
10		1 = 89880	36	19,953	718,4
		Матеріали			
		Бетон С20/25	310		м ³

Маючи специфікацію арматури П-1 бокової секції, можемо скласти загальну специфікацію арматури для усіх бокових секцій.

Специфікація арматури плити бокових секцій

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Плита П-1					
		Деталі			
		Ø6A240C ДСТУ 3760:2019			
1		1 = 8775	1320	1,946	2568,8
2		1 = 1230	1312	0,273	358,0
3		1 = 9075	4620	2,016	9314,0
4		1 = 1330	41976	0,295	12382,8
5		1 = 500	3288	0,111	364,8
6		1 = 1485	144	0,329	47,2

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		161

7		l = 1400	4576	0,310	1418,4
		Ø3Bp-I ГОСТ672780			
8		l = 17880	968	3,969	3841,9
9		l = 17880	1336	3,969	3841,9
10		l = 89880	144	19,953	2873,2
		Матеріали			
		Бетон С20/25	1240		м ³

Таблиця 4. Розрахунок кількості арматурних стержнів на плиту П-2

Позиція	Частина перекриття, що розглядається	Формула підрахунку стержнів на 1 елемент частини плити	Кількість елементів	Кількість стержнів на плиту
1	Крайні прольоти 16-17 та 22-23 між осями Е-АЕ, крайні прольоти 15-17 та 22-24 між осями Г-Д, крайні прольоти 19-20 між осями А-АЕ, крайні прольоти А-АЕ між осями 14-16, 17-19, 20-22 та 23-25	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{120} \cdot 2$ $+ \frac{(4500 - 200 - 200)}{120} \cdot 2$ $+ \frac{(6000 - 200 - 200)}{120}$ $+ \frac{(6000 - 200 - 100)}{120}$ $= 206$	16	3296

2	Крайні прольоти 15-17, 22-24, 16-17, 22-23, 19-20 та А- АЕ вздовж крайніх другорядних балок	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{120}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(4500 - 200 - 200)}{120}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(6000 - 200 - 200)}{120}$ $+ \frac{(6000 - 200 - 100)}{120}$ $= 206$	16	3296
3	Крайні прольоти 16-17 та 22-23 між осями Е-АЕ, крайні прольоти 19-20 між осями Б- АД	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{120}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(4500 - 200 - 200)}{120}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(6000 - 200 - 200)}{120}$ $+ \frac{(6000 - 200 - 100)}{120}$ $= 206$	56	11536
4	Крайні прольоти 16-17 та 22-23 вздовж другорядних балок, крайні прольоти 15-17 та 22-24 вздовж другорядних балок, крайні прольоти 19-20 вздовж	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{120}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(4500 - 200 - 200)}{120}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(6000 - 200 - 200)}{120}$ $+ \frac{(6000 - 200 - 100)}{120}$ $= 206$	166	34196

	другорядних балок, крайні прольоти А-АЕ вздовж другорядних балок			
5	Крайні прольоти 16-17 та 22-23 вздовж осей Е-АЕ, крайні прольоти 15-17 та 22-24 вздовж осей Г-Д, крайні прольоти 19-20 вздовж осей А-АЕ, крайні прольоти А-АЕ вздовж осей 14-16, 17-19, 20-22 та 23-25	$\frac{(3000 - 200 - 200)}{180}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(4500 - 200 - 200)}{180}$ $\cdot 2$ $+ \frac{(6000 - 200 - 200)}{180}$ $+ \frac{(6000 - 200 - 100)}{180}$ $= 138$	16	2208
	Вздовж осей 16-17 та 22-23 між віссю Е і першою другорядною балкою та між останньою другорядною балкою і віссю АЕ, вздовж осей 15-17 та 22-24 між віссю Г і першою другорядною балкою та між	$\frac{(1500 - 200 - 100)}{180}$ $\cdot 8 = 54$	16	864

	<p>останньою другорядною балкою віссю Д, вздовж осей 19-20 між віссю А і першою другорядною балкою та між останньою другорядною балкою віссю АЕ, вздовж осей А-АЕ між віссю 14, 17, 20, 23 і першою другорядною балкою та між останньою другорядною балкою віссю 16, 19, 22, 25</p>					
	<p>Вздовж осей 16-17 та 22-23 між крайніми другорядними балками, вздовж осей 15-17 та 22-24 між крайніми другорядними балками, вздовж осей 19-20 між крайніми</p>	$\frac{(1500 - 200 - 100)}{180} \cdot 8 = 58$	170	9860		
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	601-БМ.11393394.ПЗ	Арк. 165

	балок між віссю 14, 17, 20, 23 і першою другорядною балкою та між останньою другорядною балкою і віссю 16, 19, 22, 25.			
	Вздовж головних балок між крайніми другорядними балками	$\frac{(1500 - 100 - 100)}{180} \cdot 8 = 58$	272	15776
8	Для фіксації стержнів позиції 2 та 4 вздовж другорядних балок	24	70	1680
	Для фіксації стержнів позиції 5 по осях А-АЕ	16	6	96
9	Для фіксації стержнів позиції 1 та позиції між віссю А і першою другорядною балкою та між останньою другорядною балкою і віссю АЕ	$\frac{(1500 - 200 - 100)}{180} \cdot 8 = 54$	6	324

	Для фіксації стержнів позиції 1 та позиції 3 між крайніми другорядними балками	$\frac{(1500 - 100 - 100)}{180} \cdot 8 = 58$	86	4988
10	Для фіксації стержнів позиції 7 вздовж головних балок	28	16	448
	Для фіксації стержнів позиції 5 вздовж поздовжніх стін по осях 14-25	16	8	128

На основі таблиці про розрахунок кількості арматурних стержнів на плиту П-2, створюємо специфікацію арматури плити П-2.

Специфікація арматури плити П-2

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Плита П-2					
		Деталі			
		Ø6A240C ДСТУ 3760:2019			
1		1 = 5825	2616	1,293	3382,4
1		1 = 7325	654	1,626	1063,4
1		1 = 4325	26	0,960	24,9
2		1 = 1230	3296	0,273	899,8
3		1 = 6075	9228	1,348	12439,3

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		168

3		l = 7575	2308	1,681	3879,7
4		l = 1330	34196	0,295	10087,8
5		l = 500	12932	0,111	1435,4
7		l = 1400	17666	0,310	5476,4
		Ø3Bp-I ГОСТ672780			
8		l = 3280	76	0,728	55,3
8		l = 4780	24	1,061	25,46
8		l = 6280	1244	1,394	1734,1
8		l = 7780	432	1,727	746,1
9		l = 3280	112	0,728	81,5
9		l = 4780	42	1,061	44,5
9		l = 6280	3718	1,394	5182,8
9		l = 7780	1440	1,727	2486,8
10		l = 119880	32	26,613	851,6
10		l = 89880	68	19,953	1356,8
10		l = 5880	380	1,305	495,9
10		l = 7380	60	1,638	98,2
		Матеріали			
		Бетон С20/25	940		м ³

Маючи специфікацію арматури П-1 для усіх бокових секції та П-2, можемо скласти загальну специфікацію арматури для одного перекриття поверху.

Специфікація арматури монолітної плити перекриття поверху

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Плита перекриття					
Деталі					

		Ø6A240C ДСТУ 3760:2019			
1		1 = 8775	1320	1,946	2568,8
1		1 = 5825	2616	1,293	3382,4
1		1 = 7325	654	1,626	1063,4
1		1 = 4325	26	0,960	24,9
2		1 = 1230	4608	0,273	1257,8
3		1 = 9075	4620	2,016	9314,0
3		1 = 6075	9228	1,348	12439,3
3		1 = 7575	2308	1,681	3879,7
4		1 = 1330	76172	0,295	22470,6
5		1 = 500	16220	0,111	1800,2
6		1 = 1485	144	0,329	47,2
7		1 = 1400	22242	0,310	6894,8
		Ø3Bp-I ГОСТ672780			
8		1 = 17880	968	3,969	3841,9
8		1 = 3280	76	0,728	55,3
8		1 = 4780	24	1,061	25,46
8		1 = 6280	1244	1,394	1734,1
8		1 = 7780	432	1,727	746,1
9		1 = 17880	1336	3,969	5302,5
9		1 = 3280	112	0,728	81,5
9		1 = 4780	42	1,061	44,5
9		1 = 6280	3718	1,394	5182,8
9		1 = 7780	1440	1,727	2486,8
10		1 = 89880	212	19,953	4230,0
10		1 = 119880	32	26,613	851,6
10		1 = 5880	380	1,305	495,9
10		1 = 7380	60	1,638	98,2

		Матеріали			
		Бетон С20/25	2210		м ³

Маючи специфікацію арматури монолітної плити перекриття одного поверху, можемо скласти загальну специфікацію арматури для перекриття усієї будівлі.

Загальна специфікація арматури монолітних плит перекриття будівлі

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Плита перекриття					
		Деталі			
		Ø6A240C ДСТУ 3760:2019			
1		1 = 8775	6600	1,946	12844,0
1		1 = 5825	13080	1,293	16912,0
1		1 = 7325	3270	1,626	5317,0
1		1 = 4325	130	0,960	124,5
2		1 = 1230	23040	0,273	6289,0
3		1 = 9075	23100	2,016	46570,0
3		1 = 6075	46140	1,348	62196,5
3		1 = 7575	11540	1,681	19398,5
4		1 = 1330	380860	0,295	112353,0
5		1 = 500	81100	0,111	9001,0
6		1 = 1485	720	0,329	236,0
7		1 = 1400	111210	0,310	34474,0
		Ø3Bp-I ГОСТ672780			
8		1 = 17880	4840	3,969	19209,5
8		1 = 3280	380	0,728	276,5

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		171

8		l = 4780	120	1,061	127,0
8		l = 6280	6220	1,394	8670,5
8		l = 7780	2160	1,727	3730,5
9		l = 17880	6680	3,969	26512,5
9		l = 3280	560	0,728	407,5
9		l = 4780	210	1,061	222,5
9		l = 6280	18590	1,394	25914,0
9		l = 7780	7200	1,727	12434,0
10		l = 89880	1060	19,953	21150,0
10		l = 119880	160	26,613	4258,0
10		l = 5880	1900	1,305	2479,5
10		l = 7380	300	1,638	491,0
		Матеріали			
		Бетон С20/25	11050		м ³

3.1.3. Визначення розрахункової схеми та конструювання другорядної балки

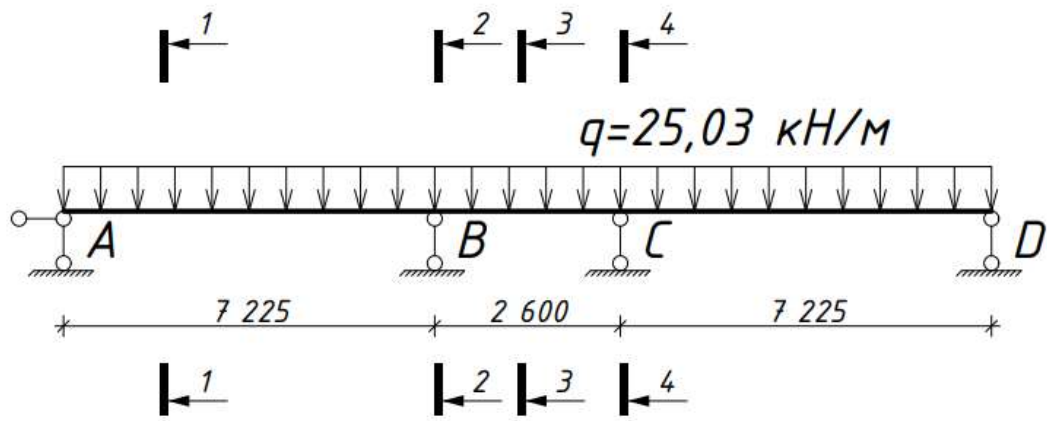
Виконуємо розрахунок за двома етапами, а саме використовуючи статичний метод граничної рівноваги та конструктивний метод.

3.1.3.1. Визначення розрахункової схеми другорядної балки

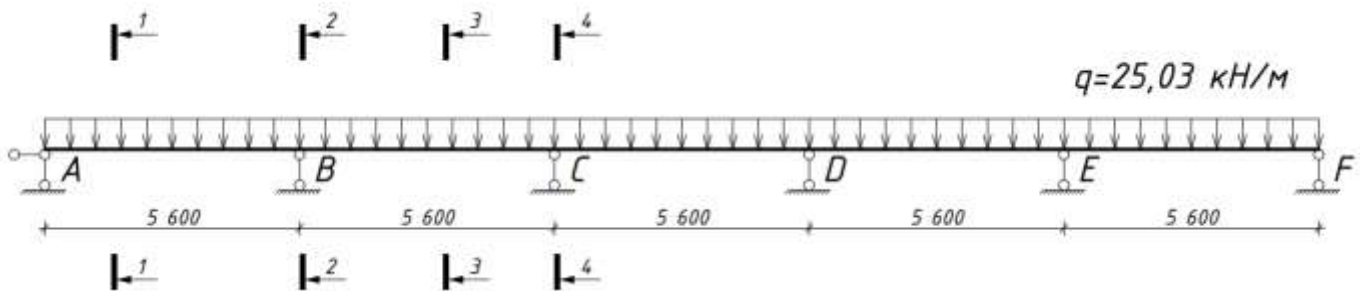
Обираємо розрахункову схему балки. Беремо трипролітну нерозрізну балку, а за опори приймаємо головні балки, а також п'ятипролітну нерозрізну балку, за опори приймаємо головні балки.

Розрахункова схема другорядної балки 1

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		172



Розрахункова схема другорядної балки 2



Розміри другорядної балки та її прольотів приймаємо відповідно до попередніх розрахунків, а саме: $h_{sb} = 600$ мм, $b_{sb} = 200$ мм. Довжину ділянки обпирання балки на стіну приймаємо як $B = 250$ мм.

Визначаємо розміри перерізу головної балки:

За конструктивним рішенням розміри перерізу головної балки становлять $h_{mb} = 400$ мм та $b_{mb} = 400$ мм.

Визначаємо довжину розрахункових прольотів другорядної балки 1:

$$l_{sb1} = l'_{sb} - a - \frac{b_{mb}}{2} + \frac{B}{2} \text{ мм};$$

$$l_{sb1} = 7500 - 200 - \frac{400}{2} + \frac{250}{2} = 7225 \text{ мм};$$

$$l_{sb2} = l_{sb} - b_{mb} \text{ мм};$$

$$l_{sb2} = 3000 - 400 = 2600 \text{ мм};$$

Визначаємо довжину розрахункових прольотів другорядної балки 2:

$$l_{sb1} = l_{sb} - b_{mb} \text{ мм};$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		173

$$l_{sb1} = 6000 - 400 = 5600 \text{ мм};$$

Визначаємо інтенсивність прикладеного рівномірно розподіленого навантаження до балки:

$$p = (g + v)l_s + (h_{sb} - h_s)b_{sb}p\gamma_{fm}\gamma_n \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$p = (8,62 + 7,26)1,5 + (0,4 - 0,2) \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 25,03 \frac{\text{кН}}{\text{м}}.$$

3.1.3.2. Статичний розрахунок другорядної балки

Обираємо розрахункові перерізи для балки 1 при її розрахунку міцності за методом граничної рівноваги: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4.

Визначаємо згинальні моменти які діють в даних перерізах:

Переріз 1-1:

$$M_{Ed,1-1} = \frac{pl_{sb1}^2}{11} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,1-1} = \frac{25,03 \cdot 7,225^2}{11} = 118,3 = \text{кНм}.$$

Переріз 2-2:

$$M_{Ed,2-2} = \frac{pl_{sb2}^2}{14} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,2-2} = \frac{25,03 \cdot 2,6^2}{14} = 12,1 = \text{кНм}.$$

Переріз 3-3:

$$M_{Ed,3-3} = \frac{pl_{sb2}^2}{16} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,3-3} = \frac{25,03 \cdot 2,6^2}{16} = 10,6 = \text{кНм}.$$

Переріз 4-4:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		174

$$M_{Ed,4-4} = \frac{pl_{sb2}^2}{16} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,4-4} = \frac{25,03 \cdot 2,6^2}{16} = 10,6 = \text{кНм.}$$

Визначаємо максимальні поперечні сили, які діють на опорах:

Крайня вільна опора А:

$$V_{Ed,A} = 0,4pl_{sb1} \text{ кН};$$

$$V_{Ed,A} = 0,4 \cdot 25,03 \cdot 7,225 = 72,3 \text{ кН};$$

Перша проміжна опора В зліва:

$$V_{Ed,Bl} = 0,6pl_{sb1} \text{ кН};$$

$$V_{Ed,Bl} = 0,6 \cdot 25,03 \cdot 7,225 = 108,5 \text{ кН};$$

Перша проміжна опора В справа, а також решта інших опор:

$$V_{Ed,Br} = V_{Ed,Cl} = V_{Ed,Cr} = 0,5pl_{sb2} \text{ кН};$$

$$V_{Ed,Br} = V_{Ed,Cl} = V_{Ed,Cr} = 0,5 \cdot 25,03 \cdot 2,6 = 32,5 \text{ кН.}$$

Обираємо розрахункові перерізи для балки 2 при її розрахунку міцності за методом граничної рівноваги: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4.

Визначаємо згинальні моменти які діють в даних перерізах:

Переріз 1-1:

$$M_{Ed,1-1} = \frac{pl_{sb}^2}{11} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,1-1} = \frac{25,03 \cdot 5,6^2}{11} = 71,3 = \text{кНм.}$$

Переріз 2-2:

$$M_{Ed,2-2} = \frac{pl_{sb}^2}{14} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,2-2} = \frac{25,03 \cdot 5,6^2}{14} = 56,1 = \text{кНм.}$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		175

Переріз 3-3:

$$M_{Ed,3-3} = \frac{pl_{sb}^2}{16} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,3-3} = \frac{25,03 \cdot 5,6^2}{16} = 49,1 = \text{кНм.}$$

Переріз 4-4:

$$M_{Ed,4-4} = \frac{pl_{sb}^2}{16} \text{ кНм};$$

$$M_{Ed,4-4} = \frac{25,03 \cdot 5,6^2}{16} = 49,1 = \text{кНм.}$$

Визначаємо максимальні поперечні сили, які діють на опорах:

Крайня вільна опора А:

$$V_{Ed,A} = 0,4pl_{sb} \text{ кН};$$

$$V_{Ed,A} = 0,4 \cdot 25,03 \cdot 5,6 = 56,1 \text{ кН};$$

Перша проміжна опора В зліва:

$$V_{Ed,Bl} = 0,6pl_{sb} \text{ кН};$$

$$V_{Ed,Bl} = 0,6 \cdot 25,03 \cdot 5,6 = 84,1 \text{ кН};$$

Перша проміжна опора В справа, а також решта інших опор:

$$V_{Ed,Br} = V_{Ed,Cl} = V_{Ed,Cr} = 0,5pl_{sb} \text{ кН};$$

$$V_{Ed,Br} = V_{Ed,Cl} = V_{Ed,Cr} = 0,5 \cdot 25,03 \cdot 5,6 = 70,1 \text{ кН.}$$

3.1.3.3. Визначення уточнених розмірів поперечного перерізу другорядної балки

Необхідно уточнити розміри поперечного перерізу другорядної балки. За основу беремо дані статичного розрахунку.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		176

В перерізі 1-1 діє максимальний згинальний момент, отже робочу висоту балки знаходимо саме в цьому перерізі:

$$d_{sb} = \sqrt{\frac{M_{Ed,1-1}}{f_{cd}\gamma_{c1}b_{sb}a_{m,1-1}}}$$

З даної формули необхідно знайти коефіцієнт $a_{m,1-1}$. Його можна знайти завдяки даним з практики проектування відсоток армування балки становить $p_f\% = 0,9\%$. Необхідно перевірити чи виконується умова $\xi \leq \xi_R$.

$$\xi = p_f \frac{f_{yd}}{\omega f_{cd}\gamma_{c1}};$$

$$\xi = 0,009 \frac{229}{0,756 \cdot 17 \cdot 0,9} = 0,178.$$

Знаходимо ξ_R за таблицею:

$$\xi_R = 0,556$$

Оскільки $\xi = 0,178 \leq \xi_R = 0,556$, отже умова виконується.

Це означає що відсоток армування відповідає вимогам оптимального армування балки.

Знаходимо $a_{m,1-1}$:

$$a_{m,1-1} = 0,130;$$

$$\zeta_{1-1} = 0,926.$$

Знайшовши дані коефіцієнти, знаходимо значення d_{sb} :

$$d_{sb} = \sqrt{\frac{118,3 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 0,130}} = 535,1 \text{ мм.}$$

В даному перерізі необхідно знайти площу робочої арматури. Розраховуємо площу робочої арматури за формулою:

$$A_s = \frac{118,3 \cdot 10^6}{229 \cdot 0,926 \cdot 535,1} = 1003 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо робочу арматуру для площі $A_s = 1003 \text{ мм}^2$. Робоча арматура для даної площі становить $2\varnothing 25 + 2\varnothing 10$, а її фактична площа $A_{s, \text{fact}} = 1139 \text{ мм}^2$.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		177

Також стержні діаметр яких складає $\varnothing 10$ в подальшому будуть використовуватися як конструктивна арматура.

Для стержнів $\varnothing 25$ товщина захисного шару в балках складає $c_{nom} = 25$ мм, згідно з конструктивними вимогами.

Отже h_{sb} складає:

$$h_{sb} = d_{sb} + c_{nom} + \frac{\varnothing}{2} \text{ мм};$$

$$h_{sb} = 535,1 + 25 + \frac{25}{2} = 572,6 \text{ мм.}$$

Округлюємо дане значення в більшу сторону, кратно 50 мм. Отримуємо $h_{sb} = 650$ мм, а фактичне значення робочої висоти арматури в балці становить:

$$d_{sb} = h_{sb} - c_{nom} - \frac{\varnothing}{2} = 610 \text{ мм.}$$

Фактична висота не відрізняється від раніше прийнятих конструктивних рішень, отже залишаємо дані розміри.

3.1.3.4. Визначення та розрахунок міцності балки в нормальних перерізах

Розрахунковий поперечний переріз балки 1 має вигляд тавра в перерізах 1-1 і 3-3, необхідно визначити робочу ширину його полиці b_{eff} :

Для перерізу 1-1:

$$b_{eff,1-1} = \sum b_{eff,i} + b_{sb} \text{ мм};$$

$$b_{eff,1-1} = 2 \cdot 764 + 200 = 1728 \text{ мм};$$

$$\text{Де } b_{eff,1} = b_{eff,2} = 0,2b_i + 0,1l_0 \text{ мм};$$

$$b_{eff,1} = b_{eff,2} = 0,2 \cdot 750 + 0,1 \cdot 6141 = 764 \text{ мм};$$

$$\text{Де } b_i = b_1 = b_2 = 0,5l_s \text{ мм};$$

$$b_i = b_1 = b_2 = 0,5 \cdot 1500 = 750 \text{ мм};$$

$$\text{Де } l_0 = 0,85l_{sb1} \text{ мм};$$

$$l_0 = 0,85 \cdot 7225 = 6141 \text{ мм};$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		178

Для перерізу 3-3:

$$b_{eff,1-1} = \sum b_{eff,i} + b_{sb} \text{ мм};$$

$$b_{eff,1-1} = 2 \cdot 332 + 200 = 864 \text{ мм};$$

$$\text{Де } b_{eff,1} = b_{eff,2} = 0,2b_i + 0,1l_0 \text{ мм};$$

$$b_{eff,1} = b_{eff,2} = 0,2 \cdot 750 + 0,1 \cdot 1820 = 332 \text{ мм};$$

$$\text{Де } b_i = b_1 = b_2 = 0,5l_s \text{ мм};$$

$$b_i = b_1 = b_2 = 0,5 \cdot 1500 = 750 \text{ мм};$$

$$\text{Де } l_0 = 0,7l_{sb2} \text{ мм};$$

$$l_0 = 0,7 \cdot 2600 = 1820 \text{ мм};$$

Розрахунковий поперечний переріз балки 2 має вигляд тавра в перерізах 1-1 і 3-3, необхідно визначити робочу ширину його полиці b_{eff} :

Для перерізу 1-1, 3-3:

$$b_{eff,1-1, 3-3} = \sum b_{eff,i} + b_{sb} \text{ мм};$$

$$b_{eff,1-1, 3-3} = 2 \cdot 542 + 200 = 1284 \text{ мм};$$

$$\text{Де } b_{eff,1} = b_{eff,2} = 0,2b_i + 0,1l_0 \text{ мм};$$

$$b_{eff,1} = b_{eff,2} = 0,2 \cdot 750 + 0,1 \cdot 3920 = 542 \text{ мм};$$

$$\text{Де } b_i = b_1 = b_2 = 0,5l_s \text{ мм};$$

$$b_i = b_1 = b_2 = 0,5 \cdot 1500 = 750 \text{ мм};$$

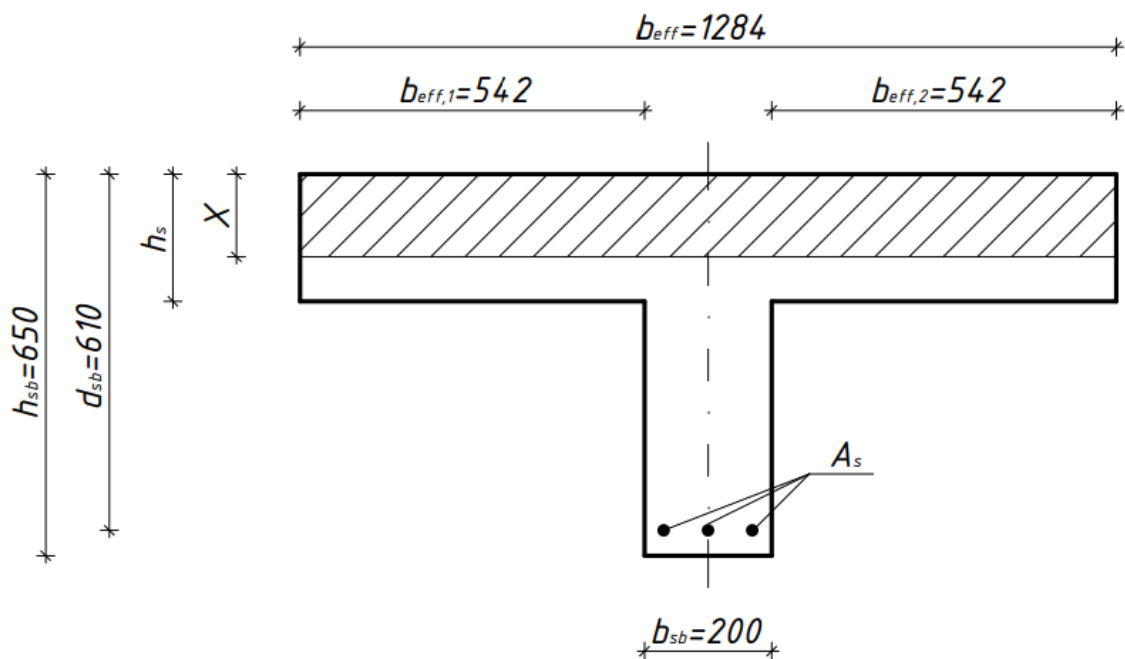
$$\text{Де } l_0 = 0,7l_{sb1} \text{ мм};$$

$$l_0 = 0,7 \cdot 5600 = 3920 \text{ мм};$$

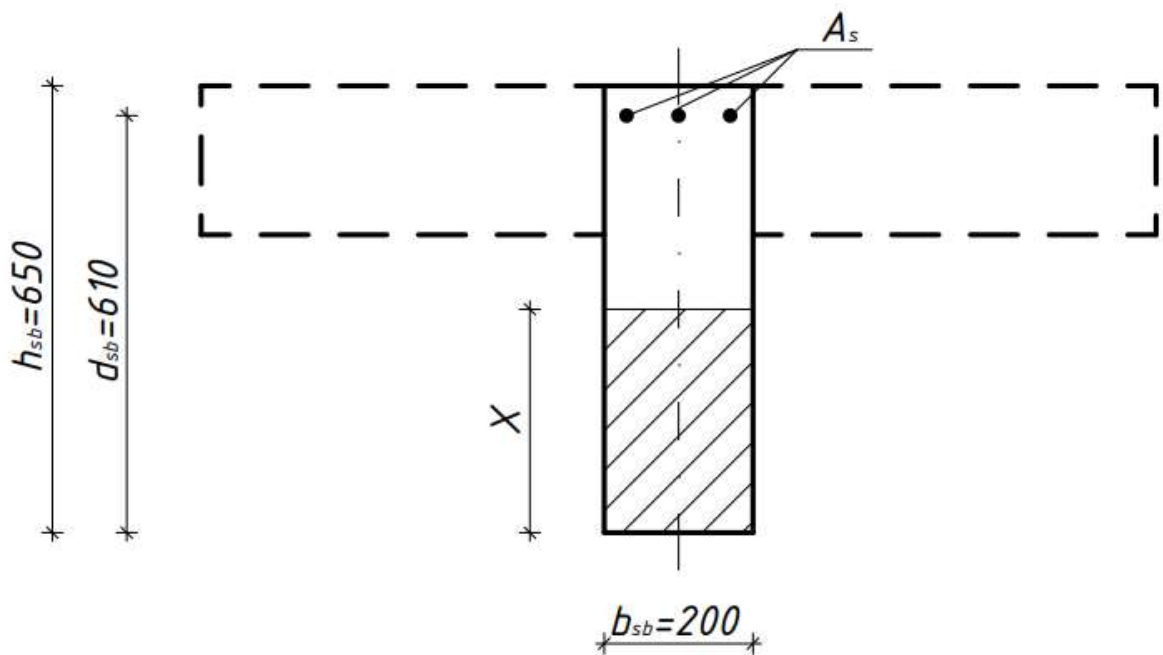
Приймаємо ширину полиці постійною для всіх перерізів. Тобто $b_{eff} = 1284 \text{ мм}$.

Розрахунковий поперечний переріз другорядної балки в прольоті

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		179



Розрахунковий поперечний переріз другорядної балки на опорі



Переріз 1-1:

Визначаємо положення та межі стиснутої зони бетону:

$$M'_f = f_{cd} \gamma_{c1} h_s \omega b_{eff} (d_{sb} - \chi h_s \omega) \text{ кНм};$$

$$M'_f = 17 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 0,756 \cdot 1284 \cdot (610 - 0,533 \cdot 200 \cdot 0,756) = 1424 \text{ кНм.}$$

$$M'_f = 1424 \text{ кНм} > M_{Ed,1-1} = 71,3 \text{ кНм, отже межа стиснутої зони бетону}$$

знаходиться в полиці.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

180

Необхідно знайти значення $a_{m,1-1}$:

$$a_{m,1-1} = \frac{M_{Ed,1-1}}{f_{cd} \gamma_{c1} b_{eff} d_{sb}^2}$$

$$a_{m,1-1} = \frac{71,3 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 1284 \cdot 610^2} = 0,011$$

З таблиці знаходимо значення ζ_{1-1} для $a_{m,1-1}$:

$$\zeta_{1-1} = 0,995$$

Необхідно розрахувати площу поздовжніх робочих стержнів у перерізі 1-1:

$$A_{s,1-1} = \frac{M_{Ed,1-1}}{f_{yd} d_{sb} \zeta_{1-1}} \text{ мм}^2;$$

$$A_{s,1-1} = \frac{71,3 \cdot 10^6}{229 \cdot 610 \cdot 0,995} = 558, \text{ мм}^2.$$

Приймаємо робочу арматуру для площі $A_s = 558 \text{ мм}^2$. Робоча арматура для даної площі становить $1\varnothing 18 + 2\varnothing 14$, а її фактична площа $A_{s, fact} = 562 \text{ мм}^2$.

Переріз 2-2:

Оскільки в перерізі 2-2 ми не враховуємо вплив полиці, тому що вона знаходиться в розтягнутій зоні, то розраховуємо поперечний перерізах як прямокутник.

Необхідно знайти значення $a_{m,2-2}$:

$$a_{m,2-2} = \frac{M_{Ed,2-2}}{f_{cd} \gamma_{c1} b_{sb} d_{sb}^2}$$

$$a_{m,2-2} = \frac{56,1 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 610^2} = 0,053$$

З таблиці знаходимо значення ζ_{2-2} для $a_{m,2-2}$:

$$\zeta_{2-2} = 0,971$$

Необхідно розрахувати площу поздовжніх робочих стержнів у перерізі 2-2:

$$A_{s,2-2} = \frac{M_{Ed,2-2}}{f_{yd} d_{sb} \zeta_{2-2}} \text{ мм}^2;$$

$$A_{s,2-2} = \frac{56,1 \cdot 10^6}{229 \cdot 610 \cdot 0,971} = 414 \text{ мм}^2.$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		181

Приймаємо робочу арматуру для площі $A_s = 414 \text{ мм}^2$. Робоча арматура для даної площі становить $2\text{Ø}14+2\text{Ø}10$, а її фактична площа $A_{s, \text{fact}} = 465 \text{ мм}^2$.

Переріз 3-3:

Визначаємо положення та межі стиснутої зони бетону:

$$M'_f = f_{cd} \gamma_{c1} h_s \omega b_{\text{eff}} (d_{sb} - \chi h_s \omega) \text{ кНм};$$

$$M'_f = 17 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 0,756 \cdot 1284 \cdot (610 - 0,533 \cdot 200 \cdot 0,756) = 1424 \text{ кНм.}$$

$$M'_f = 1424 \text{ кНм} > M_{Ed,1-1} = 49,1 \text{ кНм, отже межа стиснутої зони бетону}$$

знаходиться в полиці.

Необхідно знайти значення $a_{m,1-1}$:

$$a_{m,3-3} = \frac{M_{Ed,3-3}}{f_{cd} \gamma_{c1} b_{\text{eff}} d_{sb}^2}$$

$$a_{m,3-3} = \frac{49,1 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 1284 \cdot 610^2} = 0,007$$

З таблиці знаходимо значення ζ_{3-3} для $a_{m,3-3}$:

$$\zeta_{3-3} = 0,998$$

Необхідно розрахувати площу поздовжніх робочих стержнів у перерізі 1-1:

$$A_{s,3-3} = \frac{M_{Ed,3-3}}{f_{yd} d_{sb} \zeta_{3-3}} \text{ мм}^2;$$

$$A_{s,3-3} = \frac{49,1 \cdot 10^6}{229 \cdot 610 \cdot 0,998} = 384, \text{ мм}^2.$$

Приймаємо робочу арматуру для площі $A_s = 384 \text{ мм}^2$. Робоча арматура для даної площі становить $1\text{Ø}18+2\text{Ø}14$, а її фактична площа $A_{s, \text{fact}} = 562 \text{ мм}^2$.

Переріз 4-4:

Необхідно знайти значення $a_{m,4-4}$:

$$a_{m,4-4} = \frac{M_{Ed,4-4}}{f_{cd} \gamma_{c1} b_{sb} d_{sb}^2}$$

$$a_{m,4-4} = \frac{49,1 \cdot 10^6}{17 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 610^2} = 0,051$$

З таблиці знаходимо значення ζ_{4-4} для $a_{m,4-4}$:

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		182

$$\zeta_{4-4} = 0,973$$

Необхідно розрахувати площу поздовжніх робочих стержнів у перерізі 2-2:

$$A_{s,4-4} = \frac{M_{Ed,4-4}}{f_{yd} d_{sb} \zeta_{4-4}} \text{ мм}^2;$$

$$A_{s,4-4} = \frac{49,1 \cdot 10^6}{229 \cdot 610 \cdot 0,973} = 394 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо робочу арматуру для площі $A_s = 394 \text{ мм}^2$. Робоча арматура для даної площі становить $2\varnothing 14 + 2\varnothing 10$, а її фактична площа $A_{s, fact} = 465 \text{ мм}^2$.

3.1.3.5. Визначення та розрахунок міцності балки в похилих перерізах

Необхідно перевірити необхідність встановлення поперечної арматури на дію поперечної сили в перерізі на відстані 200 мм від опори В, тому що максимальна поперечна сила $V_{Ed, Bl} = V_{Ed, max} = 84,1 \text{ кН}$ діє саме на цій опорі.

Необхідно знайти поперечну силу у даному перерізі:

$$V_{Ed} = V_{Ed, max} - p d_{sb} \text{ кН};$$

$$V_{Ed} = 84,1 - 25,03 \cdot 0,56 = 70 \text{ кН};$$

Необхідно знайти розрахункову величину опору перерізу балки на зсув:

$$V_{Rd, C} = C_{Rd, C} k (100 p_1 f_{ck})^{\frac{1}{3}} b_{sb} d_{sb} \text{ кН};$$

$$V_{Rd, C} = 0,14 \cdot 1,59 (100 \cdot 0,005 \cdot 18,5)^{\frac{1}{3}} \cdot 200 \cdot 610 = 52,33 \text{ кН};$$

$$\text{Де } C_{Rd, C} = \frac{0,18}{\gamma_c};$$

$$C_{Rd, C} = \frac{0,18}{1,3} = 0,14.$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d_{sb}}};$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{610}} = 1,59 < 2.$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		183

$$p_1 = \frac{A_s}{b_{sb} d_{sb}};$$

$$p_1 = \frac{562}{200 \cdot 610} = 0,005 < 2;$$

Де A_s це площа розтягнутої арматури $1\emptyset 18+2\emptyset 14$ яка продовжується за переріз, який розглядається.

Необхідно дотримуватися умови:

$$V_{Rd,C} \geq 0,035 k^{\frac{3}{2}} f_{ck}^{\frac{1}{2}} b_{sb} d_{sb} \text{ кН};$$

$$V_{Rd,C} \geq 0,035 \cdot 1,59^{\frac{3}{2}} \cdot 18,5^{\frac{1}{2}} \cdot 200 \cdot 610 = 33,8 \text{ кН.}$$

Оскільки $V_{Rd,C} = 52,33 \text{ кН} \geq 33,8 \text{ кН}$, отже умова виконується.

Тому остаточно приймаємо $V_{Rd,C} = 52,33 \text{ кН}$.

Також необхідно встановити поперечну арматуру оскільки $V_{Rd,C} = 52,33 \text{ кН} < V_{Ed} = 70 \text{ кН}$.

За конструктивним рішенням приймаємо поперечну арматуру $2\emptyset 6A240C$, площа якої становить $A_{sw} = 57 \text{ мм}^2$, а крок $s = 150 \text{ мм}$.

Необхідно дотримуватися умови для армування:

$$p_w > p_{w,min}$$

$$p_w = \frac{A_{sw}}{s b_{sb} \sin \alpha};$$

$$p_w = \frac{57}{150 \cdot 200 \cdot \sin 90^\circ} = 0,0019;$$

$$\text{Де } s = 150 \text{ мм} < s_{l,max} = 0,75 \cdot 610 = 420 \text{ мм}$$

$$p_{w,min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}};$$

$$p_{w,min} = \frac{0,08 \sqrt{18,5}}{240} = 0,0014;$$

Оскільки $p_w = 0,0019 > p_{w,min} = 0,0014$, отже умова виконується.

Перевіряємо чи забезпечує міцність балки в похилих перерізах прийнята кількість поперечної арматури.

$$V_{Ed,max} < V_{Rd,max}$$

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		184

$$V_{Rd,max} = \frac{b_{sb} z v f_{cd}}{ctga + tga} \text{ кН};$$

$$V_{Rd,max} = \frac{200 \cdot 504 \cdot 0,556 \cdot 17}{2,5 + 0,4} = 328,5 \text{ кН};$$

$$\text{Де } z = 0,9d_{sb}$$

$$z = 0,9 \cdot 610 = 504$$

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right);$$

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{18,5}{250} \right) = 0,556;$$

$$V_{Ed,max} = 84,1 < V_{Rd,max} = 328,5 \text{ кН, отже умова виконується, тоді}$$

приймаємо $ctga = 2,5$.

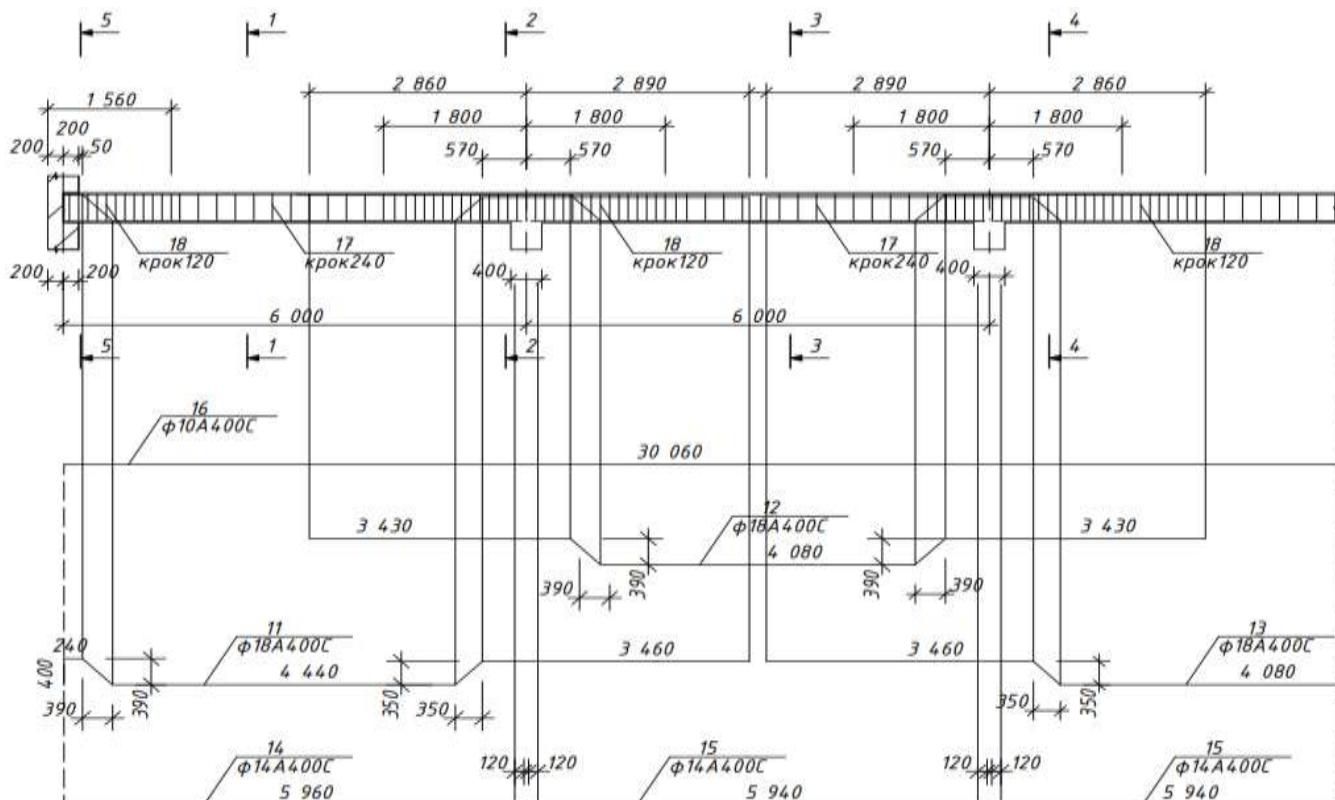
$$V_{Ed} \text{ кН} > V_{Rd,s} \text{ кН};$$

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} ctga \text{ кН};$$

$$V_{Rd,s} = \frac{57}{150} \cdot 504 \cdot 170 \cdot 2,5 = 81,4 \text{ кН};$$

Отже, остаточно приймаємо арматуру 2Ø6A240C з кроком $s = 150$ мм.

Схема армування балки



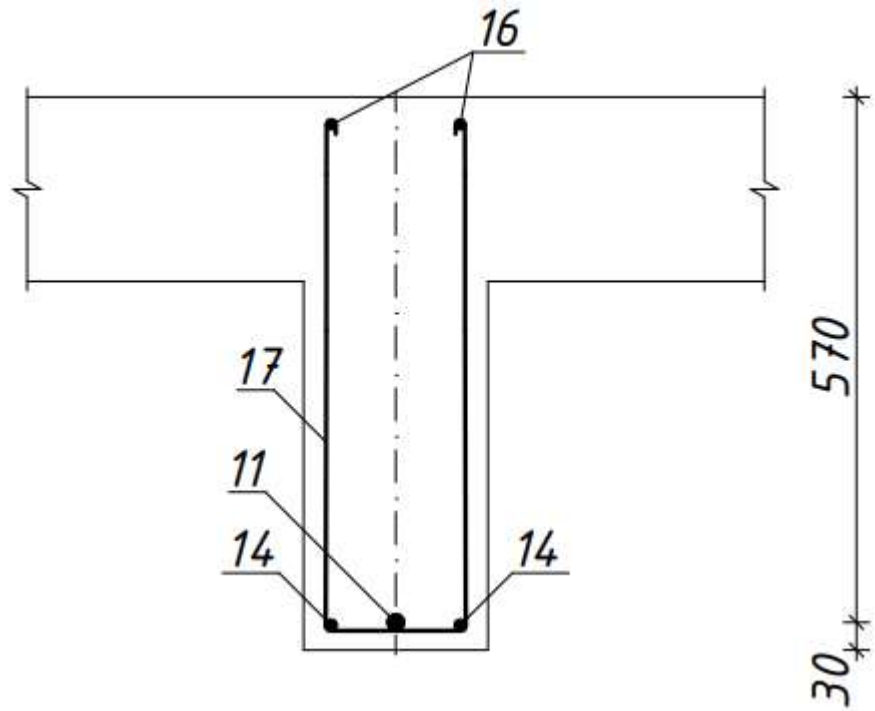
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

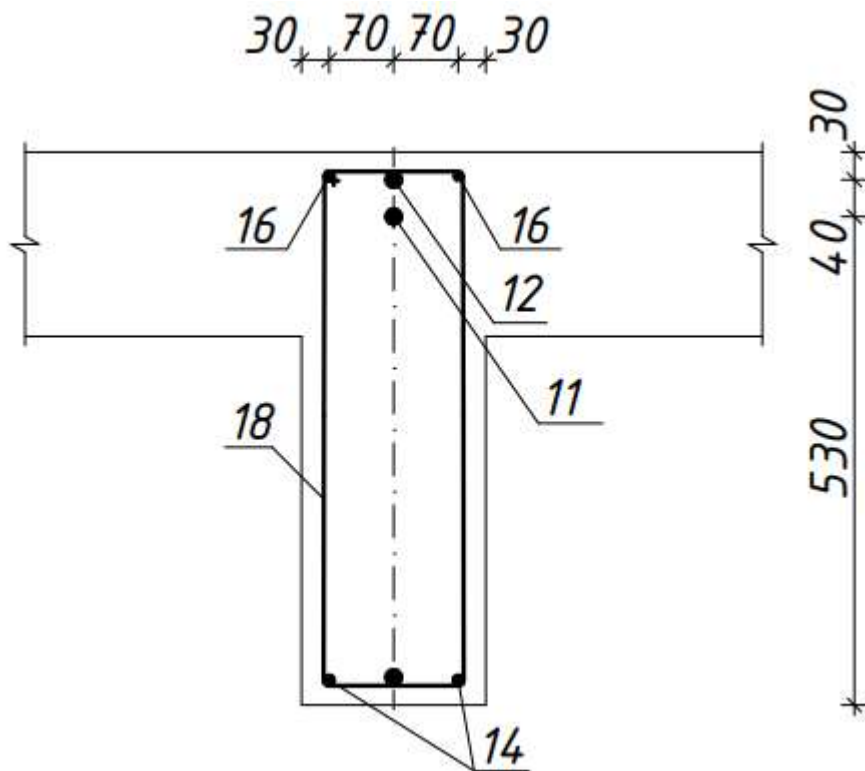
Арк.

185

Переріз 1-1



Переріз 2-2



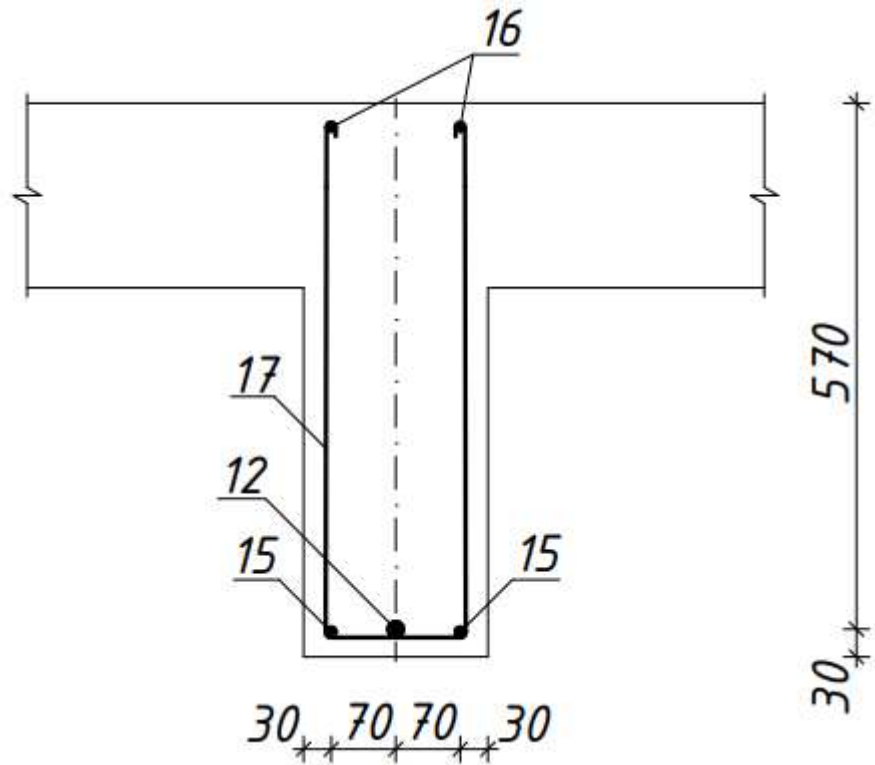
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

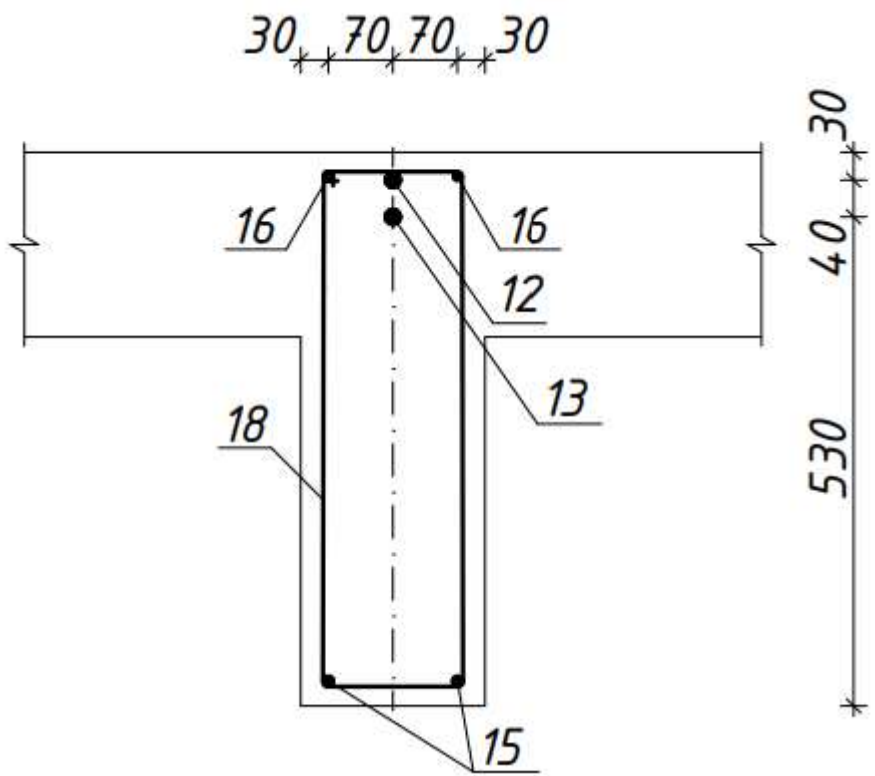
Арк.

186

Переріз 3-3



Переріз 4-4



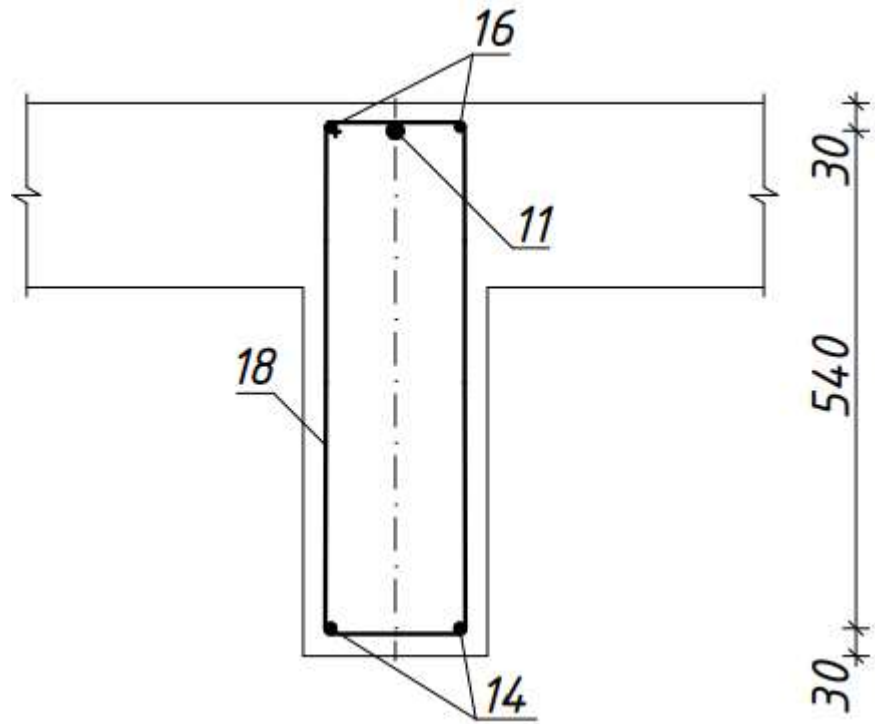
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

187

Переріз 5-5



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

601-БМ.11393394.ПЗ

Арк.

188

Література

1. ДСТУ Б А.2.4-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів. Мінрегіонбуд України. 2009.-34 с.
2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Державні будівельні норми України. 2021.-23 с.
3. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Державні будівельні норми України. 2018.-64 с.
4. ДБН В.2.2-10:2022. Заклади охорони здоров'я. Основні положення. Державні будівельні норми України. 2022.-67 с.
5. ДБН В.1.2-7:2021. Пожежна безпека. Державні будівельні норми України. 2022.-13 с.
6. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Державні будівельні норми України. 2023.-123 с.
7. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.
8. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. ДБН В.1.2-2:2006 / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
9. Павліков А.М. Розрахунок міцності нормальних перерізів балкових елементів за нелінійною деформаційною моделлю (на основі ДБН В.2.6-98:2009) : навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Бойко. За ред. А.М. Павлікова. – Полтава: ПолтНТУ, 2012. – 85 с.
10. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Державні будівельні норми України. 2018.-44с .
11. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. Державні будівельні норми України. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 253 с..
12. ДБН.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України. Мінрегіон України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 133 с.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		189

13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.

14. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 51 с.

15. ДСТУ Б В.2.7-164 Будівельні матеріали. Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому. Загальні технічні умови. – К : Мінрегіонбуд України, 2009. - 25 с.

16. Енергетична ефективність будинків: Навчальний посібник / О. І. Філоненко, О. І. Юрін. – Полтава: ПП “Астрия”, 2018. – 484 с.

17. ДСТУ-Н Б В.2.6-15:2009. Вікна та двері полівінілхлоридні. Держбуд України. - 2000. – 91 с.

18. ДСТУ Б В.2.6-23:2009 Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови. Держбуд України. - 2000. – 32 с.

19. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.

20. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – 126 с.

21. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів : навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. За ред. А.М. Павлікова. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – 83 с.

22. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.

23. Винников Ю. Л., Муха В.А., Яковлев А.В. Фундаменти будівель і споруд - Київ: «Урожай» 2002.

24. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К: Мінбуд України, 2006.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		190

25. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти: навчальний посібник – М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164 с.
26. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 52 с.
27. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник /З.І. Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
28. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. – Видання 2-е, перероблене і доповнене. – Чернівці: Прут, 2008. – 516 с.
29. Сєдишев Є.С. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання спеціальності 7.092101 «Промислове і цивільне будівництво») / Є.С. Сєдишев; Харк. нац. акад. міск. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 94 с.
30. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, перероблене і доповнене / під загальною редакцією О.О. Нілова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с., рис. 408, табл. 138.
31. ДСТУ-Н Б Д.2.4-21:2012. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Вказівки щодо застосування.: – К.: НВФ «Інпроект», 2012. – 16 с.
32. ДСТУ-Н Б В2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. – 62с.
33. ADA Standards for Accessible Design. U.S. Department of Justice. – 2010. – 280 p.
34. DIN 18040-1:2010. Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen. Deutsche Norm. – 2010. – 96 s.
35. Swedish Standards – BBR 29. Swedish National Board of Housing, Building and Planning. – 2020. – 310 p.
36. Israeli Standards 1910. Accessibility for Disabled People in Buildings. – 2012. – 220 p.

					601-БМ.11393394.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		191