

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Барсукової Софії Олегівни

академічної групи 192М-19-1

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія

на тему: Проект будівництва 4-х поверхового медичного центру з обґрунтуванням несучої здатності фундаментних конструкцій (м. Полтава)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Хозяйкіна Н. В.	95	відмінно	
розділів:				
1 розділ	Хозяйкіна Н.В	95	відмінно	
2 розділ	Хозяйкіна Н. В	95	відмінно	
3 розділ	Хозяйкіна Н. В	95	відмінно	
4 розділ	Хозяйкіна Н. В	95	відмінно	
5 розділ	Вигодін М.О.	95	відмінно	
Рецензент	Барішева В. І.	100	відмінно	
Нормоконтролер	Максимова Е. О.	95	відмінно	

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
будівництва, геотехніки і геомеханіки
(повна назва)
_____ Гапсєв С.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра**

студенту Барсуковій С.О. академічної групи 192М-19-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
спеціалізації Будівництво та цивільна інженерія

за освітньо-професійної програмою Будівництво та цивільна інженерія
на тему: Проект 4-х поверхового медичного центру з обґрунтуванням несучої здатності фундаментних конструкцій (м. Полтава)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від . . . 2020 р. № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1.	Архітектурно-будівельний	12.10.2020 – 18.10.2020
Розділ 2.	Обґрунтування вибору та розрахунку інженерних конструкцій	19.10.2020 – 1.11.2020
Розділ 3.	Технологія будівельного виробництва	2.11.2020 – 8.11.2020
Розділ 4.	Науково-дослідний	9.11.2020 – 22.11.2020
Розділ 5.	Економіка у будівництві	23.11.2020 – 4.12.2020

Завдання видано _____ доц. Хозяйкіна Н.В.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі:

Дата подання до екзаменаційної комісії: **14.12.2020** р.

Прийняття до виконання _____ Барсукова С.О.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 118 с., 13 рис., 24 табл., 2 додатки, 30 джерел.

ГРОМАДСЬКА БУДІВЛЯ, ҐРУНТОВІ УМОВИ, МОДЕЛЮВАННЯ, НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ ПАЛІ, ПАЛЬОВИЙ ФУНДАМЕНТ, ЩІЛЬНА ЗАБУДОВА
Об'єкт розроблення – проєкт медичного центру у місті Полтава.

Мета роботи – розробка робочих креслень будівлі, розрахунок основних фундаментних конструкцій, обґрунтування вибору пального фундаменту.

Результати та їх новизна – виконано порівняння основних типів фундаментів в умовах щільної міської забудови, зроблено дослідження раціонального фундаменту, в результаті якого було обрано найбільш ефективний фундамент за показниками несучої здатності, який було прийнято в проєкті будівлі.

Планувальна структура будівлі виконана у залізобетонному каркасі: медичний центр має 4 поверхи з підвальним технічним приміщенням.

Виконано розрахунки несучої здатності основних видів палей, за результатами підібрано оптимальний фундамент для будівництва в умовах щільної міської забудови. Розрахунки виконувались у ПК «Geopile».

В розділі з економіки будівництва виконано розрахунок локального кошторису з подальшим складанням відомості ресурсів та розрахунком вартості будівництва. Розрахунок виконувався в ПК «АВК-5».

Сфера застосування розробки – будівництво медичного центра за для лікування жителів міста та створення додаткових робочих місць.

Практичне значення кваліфікаційної роботи полягає в раціональному підборі конструкцій, матеріалів, виробів, розробці та впровадженню нових організаційно-технологічних та конструктивних рішень за допомогою, яких зменшуються людські трудовитрати та скорочується термін будівництва.

ABSTRACT

Explanatory note: 118 p., 13 fig., 24 tab., 2 appendix, 30 sources.

CIVIL BUILDING, GROUND CONDITIONS, PILE FOUNDATION, MODELING, PILE BEARING CAPACITY, DENSE BUILDING CONDITIONS

The object of development is a project of the medical center in Poltava.

The purpose of the work is development of working drawings of the building, calculation of the main foundation elements, justification of the choice of the pile foundation.

Results and their novelty - the comparison of the main types of foundations in the conditions of dense urban development was carried out, a study of a rational foundation was undertaken, as a result of which the most effective foundation was selected in terms of bearing capacity, which was adopted in the building project.

The planning structure of the building is made in a reinforced concrete frame: the medical center has 4 floors with a basement technical room.

The calculations of the bearing capacity of the main types of piles were carried out, based on the results, the optimal foundation was selected for construction in conditions of dense urban development. The calculations were carried out in the PC "Geopile".

In the section on construction economics, the local budget was calculated, followed by the compilation of resource information and the cost of construction. The calculation was performed in the PC "AVK-5".

Scope of development – construction of a medical center for the treatment of city dwellers and the creation of additional jobs.

The practical importance of the qualification work lies in the rational selection of structures, materials, products, the development and implementation of new organizational, technological and constructive solutions with the help of which human labor costs are reduced and the construction period is shortened.

ЗМІСТ

Реферат.....	3
Abstract.....	4
Зміст.....	5
Вступ.....	8
Розділ 1. Архітектурно-будівельний	9
1.1 Вихідні дані для проєктування.....	9
1.2 Генеральний план ділянки.....	9
1.3 Кліматична характеристика району.....	10
1.4 Об'ємно-планувальне рішення будівлі.....	12
1.5 Конструктивне рішення будівлі.....	13
1.5.1 Фундаменти.....	14
1.5.2 Елементи каркаса.....	14
1.5.3 Підлоги та сходи.....	14
1.5.4 Стіни.....	14
1.5.5 Перегородки.....	15
1.5.6 Покрівля.....	15
1.5.7 Вікна та двері.....	15
1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення будівлі.....	16
1.7 Інженерне обладнання будівлі.....	16
1.8 Теплотехнічний розрахунок.....	17
Висновки до розділу 1.....	19
Розділ 2. Обґрунтування вибору та розрахунку інженерних конструкцій.....	20
2.1 Підземні конструкції.....	20
2.1.1 Основи і фундаменти.....	20
2.1.2 Інженерно-геологічні вишукування.....	20
2.1.3 Оцінка ґрунтових умов ділянки забудови.....	21
2.1.4 Збір навантажень.....	23

2.1.5	Проектування фундаментів мілкового закладення.....	27
2.1.5.1	Глибина закладення підшви.....	28
2.1.5.2	Визначення розмірів підшви.....	28
2.1.5.3	Розрахунок осадки фундаменту методом пошарового підсумовування....	30
2.1.6	Проектування пальових фундаментів.....	32
2.1.6.1	Визначення розмірів палі.....	33
2.1.6.2	Розрахунок осадки пальового фундаменту.....	36
	Висновки до розділу 2.....	39
	Розділ 3. Технологія будівельного виробництва.....	40
3.1	Календарний план будівництва.....	40
3.1.1	Встановлення номенклатури робіт, розрахунок обсягів робіт і визначення потреби в матеріальних ресурсах.....	40
3.1.2	Обґрунтування і вибір оптимальних рішень по організації, механізації і технології виконання будівельно-монтажних робіт.....	40
3.2	Технологічна карта на влаштування фундаментів.....	45
3.2.1	Галузь застосування.....	45
3.2.2	Організація і технологія будівельного процесу.....	45
3.2.3	Матеріально-технічні ресурси.....	47
3.2.4	Техніка безпеки.....	48
3.3	Розрахунок трудомісткості робіт і потреби в машинах і механізмах.....	48
3.4	Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір форми календарного плану.....	49
3.5	Розробка календарного плану будівництва об'єкта.....	49
3.6	Графіки потреби в робочих, будівельних машинах, конструкціях і матеріалах.....	50
3.7	Будівельний генеральний план об'єкта будівництва.....	51
3.7.1	Загальні міркування з проектування будгенплану.....	51
3.7.2	Обґрунтування розміщення на будгенплані монтажних кранів та шляхів їх руху.....	51
3.7.3	Розміщення на будгенплані складів і визначення потреби в них.....	52

3.7.4 Тимчасові і використовувані в період будівництва дороги.....	53
3.7.5 Тимчасові будівлі і споруди.....	54
3.7.6 Тимчасове водопостачання об'єкта будівництва.....	54
3.7.7 Тимчасове енергопостачання об'єкта будівництва.....	56
3.7.8 Заходи з охорони праці та техніки безпеки, що відображаються в бюджетпланом.....	56
3.7.9 Розрахунок потреби в транспортних засобах.....	58
Висновки до розділу 3.....	58
Розділ 4. Науково-дослідний.....	59
4.1 Сутність та задача.....	59
4.2 Різновиди пальового фундаменту.....	63
4.2.1 Забивні палі.....	63
4.2.2 Гвинтові палі.....	65
4.2.3 Буронабивні палі.....	66
4.3 Дослідження несучої здатності фундаментних паль.....	67
4.3.1 Результати розрахунків.....	68
4.3.2 Порівняння результатів розрахунку.....	70
Висновки до розділу 4.....	70
Розділ 5. Економіка у будівництві.....	71
5.1 Загальні положення економічної частини проєкту.....	71
5.2 Заходи щодо скорочення тривалості будівництва.....	72
5.3 Показники кошторисної вартості.....	73
Висновки до розділу 5.....	75
Загальні висновки.....	76
Перелік джерел посилання.....	77
Додаток А.....	80
Додаток Б.....	88

ВСТУП

Призначенням будівництва є створення якісного життєвого середовища, характер і комфортабельність якого визначається рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки.

Запроєктований Медичний центр знаходиться у м. Полтава. Місто розташоване на обох берегах річки Ворскли та є одним з найбільших промислових і культурних центрів Лівобережного Придніпров'я.

Географічне розташування Полтави досить вигідне, саме це вплинуло на розвиток міста.

Місто знаходиться на важливих транспортних шляхах і забезпечує зв'язок між найбільшими містами України — Києвом, Харковом і Дніпром.

Проблема якісної медицини стоїть в числі найважливіших в Україні.

Охорона здоров'я — сукупність заходів політичного, економічного, соціального, правового, наукового, медичного, санітарно-гігієнічного, протиепідемічного та культурного характеру, спрямованих на збереження і зміцнення фізичного та психічного здоров'я кожної людини, підтримання його довголітнього активного життя, надання йому медичної допомоги в разі погіршення здоров'я.

Брак лікарняних установ, старіння медичного обладнання, неможливість своєчасного отримання медичної допомоги, сильно шкодить населенню та країні в цілому.

Одним із можливих шляхів вирішення зазначеної проблеми є будівництво медичних центрів, лікарень, амбулаторій, тому у кваліфікаційній роботі розроблено проєкт сучасного Медичного центру у місті Полтава, який має на меті забезпечити комфортними умовами лікування, якісними медичними послугами, а також додатковими робочими місцями жителів міста.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Вихідні дані для проєктування

Будівництво медичного реабілітаційного центру буде проводитися в м. Полтава. В районі будівництва переважає північний вітер. Сейсмічність району будівництва 6 балів, згідно ДБН [1].

У районі будівництва знаходяться парки, санаторії, будинки відпочинку і т. п. Поруч з ділянкою немає виробництв і магістралей.

Ділянка будівництва та прилеглі до нього території мають спокійний рельєф. На прилеглій території знаходиться вже складена житлова забудова з 5-ти і 9-ти поверхових будинків.

1.2 Генеральний план ділянки

Ділянка будівництва правильної форми, з розмірами в плані 122 м × 104 м. Фасадна сторона ділянки виходить на вулицю і орієнтована на північ. Між ділянкою будівництва і прилеглими територіями проходять автодороги. Прилеглі вулиці мають маленьку щільність (інтенсивність) руху.

Будівля розташована в глибині ділянки і орієнтована фасадом на північ. Орієнтація будівлі прийнята згідно норм орієнтації вікон приміщень лікарень [2]. Мінімальна відстань від корпусу до червоної лінії 20 м. У в'їзді на ділянку передбачена відкрита автостоянка, площею близько 400 м².

Перед головним входом в центр облаштований майданчик для відвідувачів з газонами і лавками. За головним корпусом влаштована садово-паркова зона з

алеями для прогулянок, шириною 2 м, альтанками і квітниками. Всі алеї та майданчики викладені фігурною тротуарною плиткою.

Навколо корпусу, на відстані 12 м, влаштований проїзд, шириною 3,5 м з тротуарами, призначений для автотранспорту центру і спецтехніки. Покриття автостоянки, проїзду і тротуарів виконано з асфальтобетону. Територія центру обгороджена і має 2 входи (парадний і службовий) і 2 в'їзду. На в'їздах і на службовому вході встановлені прохідні.

Озеленення території виконано листяними і хвойними високорослими деревами, кущами, квітами і травою.

Перед головним входом посаджені хвойні дерева і квітник.

Садово-паркова зона усаджена листяними і хвойними деревами, кущами, квітами і травою.

Техніко-економічні показники генерального плану наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Техніко-економічні показники генерального плану

Найменування показників	Од. вим.	Кількість
Площа ділянки	га	1,27
Площа забудови	м ²	1774,1
Площа відмосток і тротуарів	м ²	2286,1
Площа озеленення	м ²	8627,8
Коефіцієнт забудови		0,14
Коефіцієнт озеленення		0,68

1.3 Кліматична характеристика району будівництва

Місто Полтава розташоване у I кліматичній зоні. Кліматологічні й геофізичні дані прийняті згідно норм проектування ДСТУ [3].

Клімат – помірно-континентальний.

Середня температура січня становить $-6,6\text{ }^{\circ}\text{C}$; липня $+20,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Опадів за рік випадає 574 мм.

Термін вегетаційного періоду – 174 дня.

Характерно: помірно тривале, тепле літо; тривала помірно тепла осінь; багатосніжна зима; коротка весна.

Температура зовнішнього повітря середня по місяцях представлена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Температура зовнішнього повітря середня по місяцях

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-5,6	- 4,7	0,3	9,0	13,4	18,7	20,5	14,3	7,7	1,3	4,2	- 3,4

Повторюваність напрямку вітру в % для зимових і літніх умов наведена у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Повторюваність напрямку вітру в % для зимових і літніх умов

Напрямок Місяці								
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	9,0	10,0	11,9	8,7	14,7	14,9	20,2	10,6
Липень	19,5	12,3	11,0	5,3	7,5	8,3	20,4	15,7

Середня швидкість вітру по напрямках у м/с для зимових і літніх умов показана у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Середня швидкість вітру по напрямках у м/с для зимових і літніх умов

Напрямок Місяці								
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	3,1	2,9	3,5	2,8	3,2	3,4	3,6	3,6
Липень	2,4	2,3	2,2	2,0	2,1	2,5	2,7	2,5

Переважний напрямок вітру в річній розі вітрів – північний.

Вітрове навантаження складає $-47\text{ кгс}/\text{м}^2$, снігове $-145\text{ кгс}/\text{м}^2$ (ДБН [4], додаток Г).

1.4 Об'ємно-планувальні рішення будівлі

Будинки, споруди та їх приміщення, а також конструкції, планувальні рішення, обладнання та опорядження повинні відповідати вимогам ДБН [5, 6].

Будівля медичного реабілітаційного центру запроєктовано у вигляді трьох блоків, пов'язаних між собою композиційно, технологічним і інженерним обладнанням, розташованих, між собою, в "шаховому" порядку.

Крайні блоки мають однакові розміри в плані – 26,4 м×21 м, а середній – 24 м×21 м.

Будівля має 4 поверхи, підвал і технічний поверх. Висота поверхів – 3,3 м.

Середній блок і перші поверхи крайніх є адміністративною частиною. Тут знаходиться основна частина кабінетів, приймальні, процедурні, їдальня, буфет і т. п.

На 2 – 4 поверхах правого крила розташовані операційні, ординаторські, наркозні і приміщення допоміжного призначення. Ліве крило – палати стаціонару (на 1, 2 і 3 ліжка), сан кімнати.

Ширина приміщень, згідно з ДБН [2], прийнята не менше:

- для одномісних палат – 2,9 м,
- кабінетів лікарів і коридорів палатних відділень – 2,4 м,
- перев'язувальних і процедурних – 3,2 м,
- операційних – 5 м,
- коридорів в операційному блоці – 2,8 м,
- коридори адміністративно-господарського блоку – 1,5.

Основні приміщення центру мають природне освітлення. Другим, або штучним світлом висвітлюються санітарні вузли, складські приміщення, фотолабораторія, клізмова, гігієнічні ванни, душові для персоналу, кімнати особистої гігієни жінок, наркозні, передопераційні, апаратні.

Коридори палатних відділень освітлюються природним світлом через вікна, розміщені в торцевих стінах коридорів [7].

Орієнтація по сторонах світу вікон приміщень центру прийняті згідно ДБН [2]:

- палати – орієнтація на Пд, ПдС, С; З і ПнЗ – не більше 50% кількості ліжок у відділенні.

- операційні – орієнтація на Пн, ПнС, ПнЗ.

Всі операційні запроектовані на 1 операційний стіл. Операційний блок має два ізольованих відділення: септичне і асептичне.

У будинку запроектовані пасажирські та вантажні ліфти, в середньому блоці, і сходові прольоти в кожному блоці.

Техніко-економічні показники будівлі наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Техніко-економічні показники будівлі

Найменування показників	Од. вим.	Кількість
Будівельний об'єм	м ³	29030,4
Загальна площа	м ²	9918,7
Корисна площа	м ²	5002,0
Коефіцієнт К-1		0,504
Коефіцієнт К-2		5,804

1.5 Конструктивне рішення будівлі

Будівля Медичного реабілітаційного центру запроектована в конструкціях серії 1.020-1; каркасна з цегляними самонесучими зовнішніми стінами.

Просторова стійкість будівлі забезпечується власною роботою діафрагм жорсткості і дисків перекриття.

Величина нормативних постійних і тимчасових навантажень на перекриття і відповідні коефіцієнти перевантажень прийняті згідно ДБН [4].

У проєкті передбачено застосування індустриальних виробів за діючими серіями типових конструкцій і деталей будівель.

1.5.1 Фундаменти

На підставі даних інженерно-геологічних вишукувань і з урахуванням сейсмічності майданчика будівництва, фундаменти під будівництво медичного реабілітаційного центру прийняті у вигляді монолітних залізобетонних ростверків на пальовій підставі.

1.5.2 Елементи каркаса

Каркас будівлі зі збірних залізобетонних елементів серії 1.020-1. Колони перерізом 400 мм × 400 мм.

У залізобетонних збірних конструкціях всі металеві деталі і з'єднання захищені шаром цементного розчину марки 100 товщиною 25 мм; відкриті металеві конструкції і деталі, що знаходяться в будівлі, пофарбовані масляною фарбою 2 рази після ґрунтування залізним суриком на натуральній оліфі.

Перекриття та покриття – збірні залізобетонні. До установки перегородок порожнини ребристих і монолітних ділянок перекриттів заповнюються керамзитом марки 50, $\gamma = 1200 \text{ кгс/м}^3$.

1.5.3 Підлоги та сходи

Підлоги складаються з звукоізоляції – 25мм, вирівнюючого шару – 50 мм і покриття (лінолеум, плитка).

Сходи - збірні залізобетонні і з набраних залізобетонних ступенів. Зовнішні пожежні драбини – сталеві. Сходинок висотою – 150 мм і шириною - 300 мм.

1.5.4 Стіни

Стіни підвалу зі збірних бетонних блоків. Конструкція підвальних стін розрахована на зусилля від бокового тиску ґрунту $\gamma_p = 1700 \text{ кгс/м}^2$ і тимчасового навантаження на поверхні землі $P_{\text{п}} = 1000 \text{ кгс/м}^2$.

Зовнішні стіни вище 0,000 – цегляні, самонесучі, товщиною 510 мм. Всі зовнішні поверхні стін підвалу, а також всі поверхні цегляних стін підвальних каналів і приямків, що стикаються з ґрунтом покриті гарячим бітумом за 2 рази. Зворотне засипання стін підвалу виконується після монтажу перекриття над ним і влаштування підлог підвалу.

1.5.5 Перегородки

На 1 – 4 поверхах – збірні гіпсокартонні (RIGIPS), товщиною 80 і 100 мм. Залежно від призначення монтуються на одинарному або подвійному каркасі, з одношарової або багатшарової обшивкою, з різним по товщині шаром ізоляції. Комбінуючи перераховані елементи, добиваються необхідних показників по міцності і звукоізоляції. У разі необхідності перегородка може нести протипожежну функцію. Монтуються перегородки після закінчення "мокрих" процесів (вирівнювання підлоги нівелір-масою і т. п.) і нормалізації вологісного режиму в приміщенні.

У підвалі і на технічному поверсі – цегляні, в одну цеглину.

Шахти ліфтів зі збірних залізобетонних елементів.

1.5.6 Покрівля

Покрівля поєднана, рулонна з внутрішнім водостоком. Утеплювач покрівлі – пінобетонні плити товщиною 150 мм.

Разуклінення виконується з керамзитового гравію $\gamma = 500 \text{ кгс/м}^3$. Примикання покрівлі до елементів конструкцій прийняті по серії 2.260-1.

1.5.7 Вікна та двері

Вікна і зовнішні двері виконані з алюмінієвих термоізолюваних профілів, відповідають всім вимогам нормативних документів для опалювальних житлових і

нежитлових приміщень (по звуко-, теплоізоляції, повітро- і вологонепроникненості) [8].

Для скління фасаду застосовується алюмінієва система самоутримуючих, теплоізольованих і економічних конструкцій.

Хол – зимовий сад, виконаний з алюмінієвого профілю з енергозберігаючими склопакетами. Можлива установка в склопакети декоративних елементів, тонованих і протиударних стекол.

1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення будівлі

Зовнішнє оздоблення будівлі виконана з фасадної червоної цегли з елементами декоративної штукатурки. Цоколь облицьований природним каменем. Сходи фасадного входу облицьовані морозостійкою, декоративною плиткою.

Палати, кабінети, операційні, коридори, холи і т. п. – пофарбовані дисперсійними фарбами. Санвузли, санкімнати, стерилізаційні, мийні тощо – наполовину (знизу) облицьовані плиткою, зверху – забарвлені дисперсійними фарбами.

1.7 Інженерне обладнання будівлі

Будівля медичного реабілітаційного центру обладнана холодним водопостачанням з міського водопроводу, гарячим водопостачанням з бойлера, міською каналізацією, центральним опаленням та електропостачанням з міських електромереж, згідно ДБН [9].

У будівлі також обладнано міні АТС. Вентиляція в будівлі примусова, приточно-витяжна.

Приплив повітря в приміщення здійснюється вентиляторами з венткамер, де воно нагрівається або охолоджується.

Витяжка здійснюється вентиляторами через венткамеру. Будівля обладнана одним пасажирським ліфтом, вантажопідйомністю 350 кг і чотирма вантажопасажирськими вантажопідйомністю 1000 кг.

1.8 Теплотехнічний розрахунок

Для теплотехнічного розрахунку зовнішньої стіни використано програмний онлайн-комплекс SmartCalc.

Вихідні дані та результати розрахунку наведені на рисунку 1.1.

а)

Тепловая защита

Rc Rэ Rt

Защита от переувлажнения

▶ Ссылка на расчет. Отчет по результатам расчета. 📄

▶ Полтава (Полтавская область, Украина) 🌐

▶ Жилое помещение (Стена) 🏠

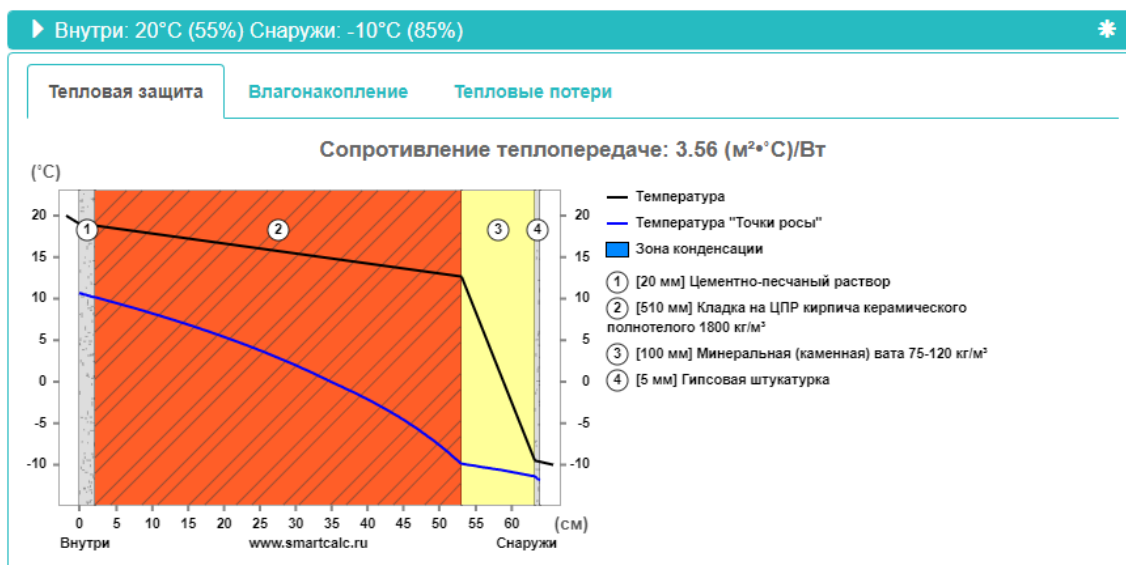
▼ Слои конструкции 🏠

Конструкция

№	Тип	Материалы	Толщина, мм	λ	μ (Rp)	Управление
Внутри						
1	<input type="checkbox"/>	Цементно-песчаный раствор	20	0.76	0.09	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
2	<input type="checkbox"/>	Кладка на ЦПР кирпича керамического полнотелого 1800 кг/м³	510	0.7	0.1	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
3	<input type="checkbox"/>	Минеральная (каменная) вата 75-120 кг/м³	100	0.038	0.58	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
4	<input type="checkbox"/>	Гипсовая штукатурка	5	0.31	0.11	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
Снаружи		Наружный воздух ▼				

➕ Вставить слой
ℹ Информация

б)



в)

Слой конструкции (изнутри наружу)

№	Тип	Толщина	Материал	λ	R	T_{max}	T_{min}
			Сопротивление тепловосприятию		0.11	20.0	19.0
1	□	20	Цементно-песчаный раствор	0.76	0.03	19.0	18.8
2	□	510	Кладка на ЦПР кирпича керамического полнотелого 1800 кг/м³	0.7	0.73	18.8	12.7
3	□	100	Минеральная (каменная) вата 75-120 кг/м³	0.038	2.63	12.7	-9.5
4	□	5	Гипсовая штукатурка	0.31	0.02	-9.5	-9.6
			Сопротивление теплоотдаче		0.04	-9.6	-10.0
Термическое сопротивление ограждающей конструкции					3.40		
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]					3.56		
Требуемое сопротивление теплопередаче							
Санитарно-гигиенические требования [Rc]					1.24		
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]					1.71		
Базовое значение поэлементных требований [Rт]					2.72		

Санитарно-гигиенические требования: $R > R_c$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет санитарно-гигиеническим нормам по тепловой защите.

Поэлементные требования: $R > R_t$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по тепловой защите вне зависимости от иных требований.
 Сопротивление теплоизоляции превышает R_t в 1.31 раза.
 Такая тепловая защита оправдана, если энергоноситель для Вашей системы отопления чрезвычайно дорог или Ваша цель - строительство "пассивного" дома. В остальных случаях затраты на достижение подобного уровня тепловой защиты могут оказаться экономически неоправданными

Рисунок 1.1 – Теплотехнічний розрахунок за допомогою програмного комплексу SmartCalc: а) задані умови розрахунку; б) графік залежності товщини утеплюючого шару від температури повітря; в) результати розрахунку

За отриманими результатами огорожувальна конструкція задовольняє санітарно-гігієнічним нормам по тепловому захисту. Опір теплоізоляції перевищує базове значення поелементних вимог в 1,31 рази, що відповідає нормам [10].

Висновки до розділу 1

В архітектурно-будівельній частині наведено основні відомості щодо кліматичних характеристик району будівництва. У відповідності з цими характеристиками розроблені плани, фасади, розрізи, архітектурні вузли, елементи каркасу, обрано раціональний фундамент, проведений теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни. Також у розділі надана стисла характеристика природно-ресурсного потенціалу міста, де відбувається будівництво та об'ємно-планувальне рішення будівлі, що проєктується.

РОЗДІЛ 2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ ІНЖЕНЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

2.1 Підземні конструкції

2.1.1 Основи і фундаменти

Підземна частина несучих конструкцій, що входить в процес будівництва «нульовий цикл», містить фундаменти. Окрім монтажу несучих конструкцій, до нульового циклу відносяться всі види робіт, що проводяться в цьому рівні, прокладка водогону та каналізації, мереж теплопостачання, влаштування відмостки, впорядкування території та ін.

У проєкті вертикального планування з метою виключення замочування поверхневими водами котловану на ділянці забудови передбачено влаштування підпірних стінок, лотків, водостоків і нагірних каналів.

В якості основи за несучий шар для фундаментів в проєкті прийнятий суглинок коричневий напівтвердий вапняний.

2.1.2 Інженерно-геологічні вишукування

Інженерно-геологічні умови території, в межах якої розташована ділянка запроєктованого будівництва, в цілому вивчені.

Для вирішення поставлених завдань виконано комплекс інженерно-геологічних вишукувань, що включає: збір, вивчення і систематизацію матеріалів попередніх досліджень, інженерно-геологічну зйомку, буріння свердловин, лабораторні випробування фізико-механічних властивостей ґрунтів, сейсмозв'ідку.

Всі види робіт виконані з урахуванням наявних матеріалів по району досліджень і відповідно до вимог ДСТУ [11] і нормативних документів з інженерних вишукувань для будівництва [12].

Інтерпретація результатів була виконана на основі пластової моделі.

У ґрунтовому масиві простежується 3 кордони розділу, які відповідають зверху вниз:

- ґрунтово-рослинний шар;
- суглинок льосовидний з карбонатними включеннями;
- льос світло палевий і жовтий;
- суглинок важкий і середній, коричневий.

Таким чином, переважаючими ґрунтами в межах 10-метрового шару відповідно до ДБН [1] за сейсмічними властивостями є ґрунти II категорії, і сейсмічність майданчика відповідно нормативної.

2.1.3 Оцінка ґрунтових умов ділянки забудови

Інженерно-геологічні вишукування виконані у відповідності до нормативних вимог [12].

Геологічний розріз складають наступні шари:

- I: ґрунтово-рослинний шар. Потужність - 2,1 м.
- II: суглинок льосовидний з карбонатними включеннями. Потужність - 4,2 м
- III: льос світло-палевий і жовтий. Потужність - 7 м.
- IV: суглинок важкий і середній, коричневий. Потужність - понад 9,3 м.

Рівень підземних вод знаходиться на глибині - 6,3 м.

Ординати епюри напружень від власної ваги ґрунту, показані на рисунку 2.1, визначені на відмітках підшви кожного ПГЕ за формулою:

$$\delta_{zgi} = \sum h_i \cdot \gamma_{sat,i},$$

де h_i – потужності ПГЕ вище підшви і-го;

$\gamma_{sat,i}$ – питома вага шарів, вище і-го, в водонасиченому стані, що визначається за формулою:

$$\gamma_{sat,i} = \gamma_d + S_r \cdot n \cdot \gamma_w,$$

де γ_d – питома вага сухого ґрунту;

n – пористість ґрунту;

S_r – ступінь вологості, приймається для суглинків – 0,8;

γ_w – питома вага води (10 кН/м³);

γ_{sat} – підраховується починаючи з глибини 1,5 м – мінімальна глибина закладання водогінних комунікацій.

У дипломному проєкті допускається робити підрахунок від підшви ґрунтового шару.

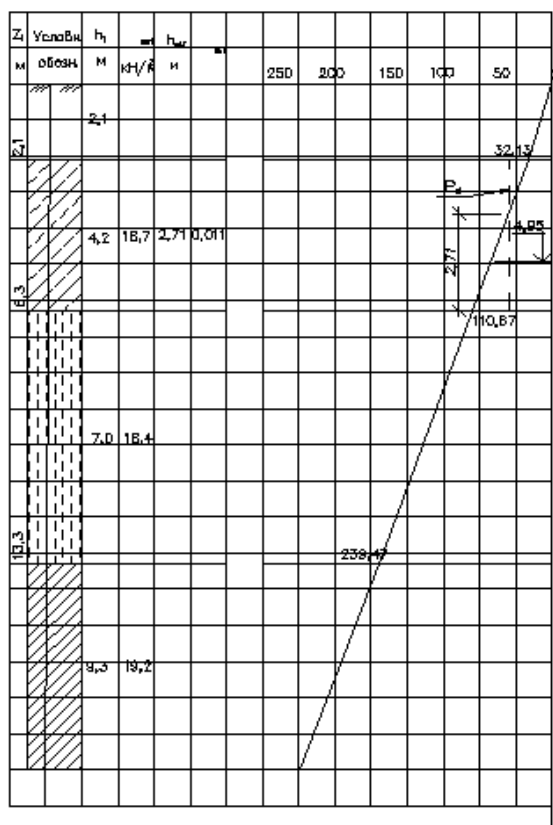


Рисунок 2.1 – Епюра напружень від власної ваги ґрунту

Фізико-механічні властивості ґрунтів показані в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Фізико-механічні властивості ґрунтів

№ шару	h_i , м	γ_d , кН/м ³	N	$S_{r,i}$	γ_{sat} , кН/м ³	$h_i \cdot \gamma_{sat}$, кН/м ²	δ_{zgi} , кН/м ²
1	2,1	15,3	-	-	-	32,13	32,13
2	4,2	14,6	0,45	0,55	18,7 (17,1)	78,54	110,67
3	7,0	14,3	0,46	0,9	18,4	128,8	239,47
4	9,3	15,9	0,41	0,81	19,2	178,6	418,07

Результати розрахунку просідання ґрунтів від власної ваги:

$$P_{sl} = 60 \text{ кПа}; h_{sl} = 2,71 \text{ м}; Z_{sl} = 4,95 \text{ м};$$

$$\delta_{sl} = 85,34 \text{ кН/м}^2; E_{sl} = 0,011 \text{ м};$$

$$S_{sl} = h_{sl} \cdot E_{sl} = 2,71 \cdot 0,011 = 0,0298 \text{ м}.$$

Таким чином просадка від власної ваги склала 2,98 см < 5 см [12]. Отже льосова товща відноситься до І типу по просіданню.

2.1.4 Збір навантажень

Постійні навантаження

Постійні навантаження від покриття наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Навантаження від покриття

№ п/п	Найменування елементів	Навантаження, кН/м ²
1	Шар гравію ($\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$) – 10 мм	0,15
2	Наплавлений рулонний матеріал – 1 шар	0,1

Продовження табл. 2.2

3	Цементна стяжка ($\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$) – 20 мм	0,4
4	Утеплювач ($\rho = 500 \text{ кг/м}^3$) – 150 мм	0,75
5	Разуклінення з керамзитового гравію – 100 мм	0,7
6	Пароізоляція	0,05
7	Залізобетонна плита	2,2
	Разом $q_{\text{покр}}$	4,35

На колони передається наступне навантаження від покриття:

$$N_{\text{покр,кр}} = q_{\text{покр,кр}} \cdot A_{\text{кр}} \cdot N_{\text{риг,кр}} = 4,35 \cdot 21,6 + 25 \cdot 0,12 \cdot 3 = 102,95 \text{ кН}$$

$$N_{\text{покр,сер}} = q_{\text{покр,кр}} \cdot A_{\text{сер}} \cdot N_{\text{риг,сер}} = 4,35 \cdot 43,2 + 25 \cdot 0,12 \cdot 6 = 205,92 \text{ кН},$$

де $q_{\text{покр}}$ – вага 1 м^2 покриття, кН/м^2 ;

$A_{\text{кр}}, A_{\text{сер}}$ – вантажні площі;

$$N_{\text{риг,кр}} = \gamma \cdot b \cdot h \cdot (l/2);$$

$$N_{\text{риг,сер}} = 2 \cdot N_{\text{риг,кр}}.$$

$$N_{\text{пер,кр}} = (q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{кр}} + N_{\text{риг}}/2) \cdot n = (3,34 \cdot 21,6 + 16,4/2) \cdot 5 = 401,72 \text{ кН}$$

$$N_{\text{пер,сер}} = q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{сер}} \cdot n + N_{\text{риг}} = (3,34 \cdot 43,2 + 16,4) \cdot 5 = 803,44 \text{ кН},$$

де $q_{\text{пер}}$ – вага 1 м^2 перекриття, кН/м^2 ,

n – число перекриттів,

$N_{\text{риг}}$ – власна вага ригеля.

Постійні навантаження від перекриття наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Навантаження від перекриття

№ п/п	Найменування елементів	Навантаження, кН/м ²
1	Лінолеум – 5 мм	0,015
2	Цементна стяжка ($\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$) – 50 мм	1
3	Звукоізоляція (керамзит $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$) – 25 мм	0,125
4	Залізобетонна плита – 220 мм	2,2
	Разом $q_{\text{пер}}$	3,34

Вага зовнішньої самонесучої стіни:

$$N'_{\text{ст,кр}} = q_{\text{ст,кр}} \cdot (A_{\text{ст}} - A_{\text{ск}}) = 9,69 \cdot (7,2 \cdot 19,8 - 1,8 \cdot 1,8 \cdot 4) = 1255,82 \text{ кН},$$

де $q_{\text{ст,кр}}$ – вага 1 м² зовнішньої стіни, кН/м²;

$A_{\text{ст}} = L \cdot H$; L – крок колон;

H – висота стіни;

$A_{\text{ск}}$ – площа скління.

$$N_{\text{ст,кр}} = N'_{\text{ст,кр}} / 7,2 = 1255,82 / 7,2 = 174,42 \text{ кН/п. м.}$$

Вага колони:

$$N_{\text{к,кр}} = N'_{\text{ст,кр}} / 7,2 = 1255,82 / 7,2 = 174,42 \text{ кН/п. м.}$$

$$N_{\text{к,кр}} = N_{\text{к,ср}} = A_{\text{к}} \cdot H_{\text{к}} \cdot \gamma_{\text{зб}} = 0,16 \cdot 19,8 \cdot 25 = 79,2 \text{ кН},$$

де $A_{\text{к}}$ – площа поперечного перерізу колон, м²;

$H_{\text{к}}$ – повна висота, м;

$\gamma_{\text{зб}} = 25 \text{ кН/м}^3$ – вага кубометра залізобетону.

Тимчасові навантаження

Снігове навантаження:

$$N_{\text{сн,кр}} = S \cdot A_{\text{кр}} \cdot \psi_2 = 0,5 \cdot 21,6 \cdot 0,9 = 9,72 \text{ кН}$$

$$N_{\text{сн,сер}} = S \cdot A_{\text{сер}} \cdot \psi_2 = 0,5 \cdot 43,2 \cdot 0,9 = 19,44 \text{ кН},$$

де $S = S_o \cdot \mu = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ кН/м}^2$ – повне нормативне значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття, кН/м^2 ;

$S_o = 0,5 \text{ кН/м}^2$ - нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м^2 горизонтальної поверхні землі;

$\mu = 1$ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покрівлю;

$\psi_2 = 0,9$ – коефіцієнт поєднання навантажень.

Короткочасне корисне навантаження на перекриття:

$$N_{\text{кор,кр}} = \eta \cdot A_{\text{кр}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2 = 2 \cdot 21,6 \cdot 5 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 132,5 \text{ кН}$$

$$N_{\text{кор,сер}} = \eta \cdot A_{\text{сер}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2 = 2 \cdot 43,2 \cdot 5 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 265 \text{ кН},$$

де $\eta = 2,0 \text{ кН/м}^2$ – нормативне рівномірно розподілене навантаження на перекриття;

n – число перекриттів;

$\psi_2 = 0,9$;

ψ_A, ψ_n – коефіцієнти сполучення:

- для операційної площі 42 м^2 :

$$\psi_A = 0,5 + 0,5/1,08 = 0,96.$$

- при кількості перекриттів $n = 5$:

$$\psi_n = 0,5 + (0,96 - 0,5)/2,24 = 0,71.$$

Таблиця 2. 4 – Зведена таблиця навантажень

№ п/п	Вид навантаження	Навантаження на фундамент			
		Крайній		Середній	
		N, кН	M, кН·м	N, кН	M, кНм
	а) Постійні				
1	Вага покриття	103,0	-	205,9	-
2	Вага перекриття	401,72	-	803,44	-
3	Вага колон	79,2	-	79,2	
	Разом	583,92	-	1088,54	-
	б) Тимчасові				
4	Вага снігу	19,4	-	9,7	-
5	Вага корисного навантаження	132,5	-	265	-
	Разом	136,71	-	247,23	-
	Разом	720,63	144,13	1335,77	267,15
6	Вага зовнішньої стіни	174,42	-	-	-
		кН/м.п.			

2.1.5 Проектування фундаментів мілкового закладення

До фундаментів мілкового закладення відносяться: стрічкові, стовпчасті, плитні і ін. Їх призначення – передача навантаження від споруди на природні або штучні основи.

Вони мають глибину закладення, що не перевищує їх учетверенної ширини.

Фундаменти мілкого закладення можуть забезпечити міцну основу споруди на досить складних ґрунтах, включаючи пучинисті.

2.1.5.1 Глибина закладення підшви фундаментів

Глибина закладення підшви фундаменту прийнята від позначки природного рельєфу (NL).

2.1.5.2 Визначення розмірів підшви фундаменту

Попередня площа підшви фундаменту:

$$A = \frac{N}{R_o - \gamma d_n},$$

де R_o – умовний розрахунковий опір для попередніх розрахунків;

$\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$ – середнє значення питомої ваги фундаменту і ґрунту на його обрізах;

d_n – глибина закладання підшви фундаменту.

$$A_{кр} = 720,63 / (220 - 20 \cdot 3,97) = 5,13 \text{ м}^2$$

$$A_{сер} = 1335,77 / (220 - 20 \cdot 3,97) = 9,5 \text{ м}^2$$

За отриманими значеннями підбираємо фундаменти:

- крайні: ФА7 – плита 2,7 x 2,1 (1,8 x 1,5) м; $A = 5,68 \text{ м}^2$; $h = 1,5 \text{ м}$.

- середні: ФА11 – плити 3,6 x 3,0 (2,7 x 2,1 и 1,8 x 0,9) м; $A = 10,8 \text{ м}^2$.

Перевірка тиску по підшві прийнятих фундаментів:

$$p \leq R; p_{max} \leq 1,2R; p_{min}/p_{max} \geq 0,2,$$

де $p = N/A + \gamma \cdot d$ – середній тиск;

R – розрахунковий опір ґрунту:

$$P_{max/min} = p \pm \frac{M + Q \cdot d}{W}$$

$$W = b \cdot l^2 / 6$$

Для крайніх: $p = 720,63/5,68 + 20 \cdot 1,5 = 156,87 \text{ кН/м}^2$

$$p_{max/min} = 156,87 \pm 144,13/2,552$$

$$p_{max} = 213,35 \text{ кН/м}^2; p_{min} = 100,39 \text{ кН/м}^2.$$

Для середніх: $p = 1335,77/10,8 + 20 \cdot 1,5 = 153,68 \text{ кН/м}^2$

$$p_{max/min} = 153,68 \pm 267,15/6,48$$

$$p_{max} = 194391 \text{ кН/м}^2; p_{min} = 112,45 \text{ кН/м}^2$$

Розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_y \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}],$$

де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умовної роботи;

$$k = 1; k_z = 1;$$

M_y, M_q і M_c – коефіцієнти;

$d_1 = h_s + h_{cf} \cdot \gamma_{cf} / \gamma'_{II} = 1,5 + 0,08 \cdot 20 / 17,1 = 1,6 \text{ м}$ – глибина закладення фундаменту;

d_b – глибина підвалу;

γ'_{II} і γ_{II} – середні значення питомої ваги ґрунтів відповідно вище і нижче підосви фундаменту (17,1 кН/м³);

$c_{II} = 9$ кН/м² – розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає під фундаментом.

$$\begin{aligned} R_{кр} &= 1,25 \cdot 1 \cdot [0,51 \cdot 2,1 \cdot 18,7 + 3,06 \cdot 1,6 \cdot 17,1 + (3,06 - 1) \cdot 2,37 \cdot 17,1 + 5,66 \cdot 9] \\ &= 1,25 \cdot [20,03 + 83,72 + 83,49 + 50,94] = 297,73 \text{ кН/м}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{сер} &= 1,25 \cdot 1 \cdot [0,51 \cdot 3 \cdot 18,7 + 3,06 \cdot 1,6 \cdot 17,1 + (3,06 - 1) \cdot 2,37 \cdot 17,1 + 5,66 \cdot 9] \\ &= 1,25 \cdot [28,61 + 83,72 + 83,49 + 50,94] = 308,45 \text{ кН/м}^2 \end{aligned}$$

2.1.5.3 Розрахунок осадки фундаменту методом пошарового підсумовування

Напруження від власної ваги ґрунту:

$$\delta_{zg1} = 15,3 \cdot 2,1 = 32,13 \text{ кН/м}^2$$

$$\delta_{zg2} = 32,13 + 18,7 \cdot 4,2 = 110,67 \text{ кН/м}^2$$

$$\delta_{zg3} = 110,67 + 18,4 \cdot 7 = 239,47 \text{ кН/м}^2$$

$$\delta_{zg4} = 239,47 + 19,2 \cdot 9,3 = 418,07 \text{ кН/м}^2$$

На позначці підосви фундаменту:

$$\delta_{zg0} = 32,13 + 18,7 \cdot 1,87 = 67,1 \text{ кН/м}^2$$

Напруження від додаткового тиску на рівні підшви фундаменту:

- для крайніх: $\delta_{zgo} = p - \delta_{zgo} = 156,87 - 67,1 = 89,77 \text{ кН/м}^2$

- для середніх: $\delta_{zgo} = p - \delta_{zgo} = 153,68 - 67,1 = 86,58 \text{ кН/м}^2$

Стислива товща ґрунту нижче підшви фундаменту розбивається на елементарні шари товщиною:

- крайні $h_i = 0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 2,1 = 0,84 \text{ м}$

- середні $h_i = 0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 3,0 = 1,2 \text{ м}$

Напруження на позначці покрівлі кожного елементарного шару:

$$\delta_{zp} = \alpha \cdot (p - \delta_{zgo}),$$

де α – коефіцієнт, що залежить від E_ζ і η ;

p – тиск по підшві фундаменту, кН/м^2 ;

δ_{zgo} – напруження від власної ваги ґрунту на позначці підшви фундаменту.

Ущільнення ґрунту відбувається в межах стиснутої товщі, нижня межа, яка знаходиться на глибині H_c , де задовольняється умова:

$$\delta_{zp} \leq 0,2 \cdot \delta_{zg}$$

Нижня межа товщі, яка стискається знаходиться на глибині:

- для крайніх: 3,99 м

- для середніх: 5,14 м

Осадка фундаменту визначається як сума осадок елементарних шарів в межах стиснутої товщі:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{zgi} \cdot h_i}{E_i},$$

де β – коефіцієнт, що дорівнює 0,8 ;

δ_{zgi} – середнє значення додаткового тиску в межах «і-го» шару;

h_i – товщина елементарного шару;

E_i – модуль деформації ґрунту, в межах якого знаходиться «і-й» шар (для шару розташованого в межах двох ПГЕ, визначається середньозважене значення модуля деформації).

Отриману осадку порівнюється з граничним значенням осадки:

$$S \leq S_{ц};$$

$$S_{кр} = 1,68 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см.}$$

$$S_{сер} = 3,22 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см.}$$

Умова виконується відповідно до [12].

2.1.6 Проектування пальових фундаментів

Проектування пальових фундаментів виконується у відповідності до вимог будівельних норм ДБН [10].

Пальовий фундамент складається з паль і ростверку.

Розрахунок пальових фундаментів і їх основ проводиться за двома групами граничних станів:

а) за першою групою:

- розрахунок міцності матеріалу паль і пальових ростверків;
- розрахунок несучої здатності ґрунту основи паль;
- розрахунок несучої здатності основ пальових фундаментів, якщо на них передаються значні горизонтальні навантаження або якщо основа обмежена укосами чи складена крутоспадаючими шарами ґрунту;

б) за другою групою – розрахунок за деформаціями:

- розрахунок осідання основ паль і пальових фундаментів від вертикальних навантажень;

- розрахунок переміщення паль разом з ґрунтом основи від дії горизонтальних навантажень і переміщень;

- розрахунок по виникненню чи розкриттю тріщин в елементах залізобетонних конструкцій пальових фундаментів.

2.1.6.1 Визначення розмірів палі

Підошва палі заглиблена на 1,17 м в 4 шар (суглинок важкий, $\rho_d = 1,59 \text{ г/см}^3$ і $E = 18,7 \text{ МПа}$).

Над дном котловану зберігається недобита ділянка палі довжиною 0,5 м для подальшого сполучення її з ростверком. Виходячи з цих умов приймаємо палю марки СН 19-35.

Несуча здатність паль - стійок:

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

$$= 1 \cdot (1 \cdot 11700 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 126,7) = 1205,04 \text{ кН},$$

де γ_c , γ_{CR} , γ_{cf} – коефіцієнти роботи палі;

R – розрахунковий опір ґрунту під підошвою палі; A і U – площа і периметр поперечного перерізу палі;

h_i – товщина умовного шару, на які діляться ПГЕ, пройдені палею;

f_i – розрахунковий опір тертю ґрунту по боковій поверхні палі.

Опір палі по боковій поверхні представлено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Опір палі по боковій поверхні:

№ умовного шару	z_i , м	I_L	f_i , кН/м ²	h_i , м	$h_i \cdot f_i$
1	5,14	0,4	29,3	2,33	68,3
2	7,31	1,33	0	2	0
3	9,31	1,33	0	2	0
4	11,31	1,33	0	2	0
5	12,81	1,33	0	1	0
6	13,9	0,3	49,9	1,17	58,4
					126,7

Розрахункове вертикальне навантаження на палю:

$$N_{\text{п}} = F_d / \gamma_k = 1205,04 / 1,4 = 860,74 \text{ кН},$$

де γ_k – коефіцієнт надійності.

Параметри пальового куща:

- крайнього $N = 864,76 \text{ кН}; M = 172,96 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- середнього $N = 1602,92 \text{ кН}; M = 320,58 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Кількість паль в пальовому фундаменті:

$$n = 1,1N / N_{\text{п}},$$

де: N – розрахункове навантаження на фундамент від споруди, кН;

1,1 – коефіцієнт, що враховує масу ростверку.

$$n_{\text{кр}} = 1,1 \cdot 864,76 / 860,74 = 1,1$$

$$n_{\text{сер}} = 1,1 \cdot 1602,92 / 860,74 = 2,1$$

Приймаємо $n_{\text{кр}} = 2$ і $n_{\text{сер}} = 3$.

Навантаження на палю в складі куща:

$$N_{\text{пі}} = \frac{N + G_p}{n} \pm \frac{(M_x + Q \cdot d_p) \cdot y_i}{\sum y_i^2},$$

де: $G_p = \gamma_f \cdot \gamma \cdot A_p \cdot d_p$ – вага ростверку.

Повинні виконуватися умови:

- $\max N_{\text{пі}} \leq N_{\text{п}}$
- $\min N_{\text{пі}} > 0$ – відображає факт роботи паль на вдавлююче навантаження.

Крайній кущ:

$$G_p = 1,2 \cdot 20 \cdot 0,9 \cdot 1,5 = 32,4 \text{ кН};$$

$$N_{\text{п1,2}} = 448,58 \pm 192,18 \text{ кН}; N_{\text{п1}} = 640,76 < N_{\text{п}} = 860,74 \text{ кН}$$

$$N_{\text{п2}} = 256,4 > 0$$

Палі працюють на вдавлююче навантаження.

Середній кущ:

$$G_p = 1,2 \cdot 20 \cdot 2,25 \cdot 1,5 = 81 \text{ кН};$$

$$N_{\text{п1,2,3}} = 561,31 \pm 178,1 \text{ кН}; N_{\text{п1}} = 739,41 < N_{\text{п}} = 860,74 \text{ кН}$$

$$N_{\text{п2,3}} = 383,21 > 0$$

Палі працюють на вдавлююче навантаження.

Плани пальових фундаментів показані на рисунку 2.2.

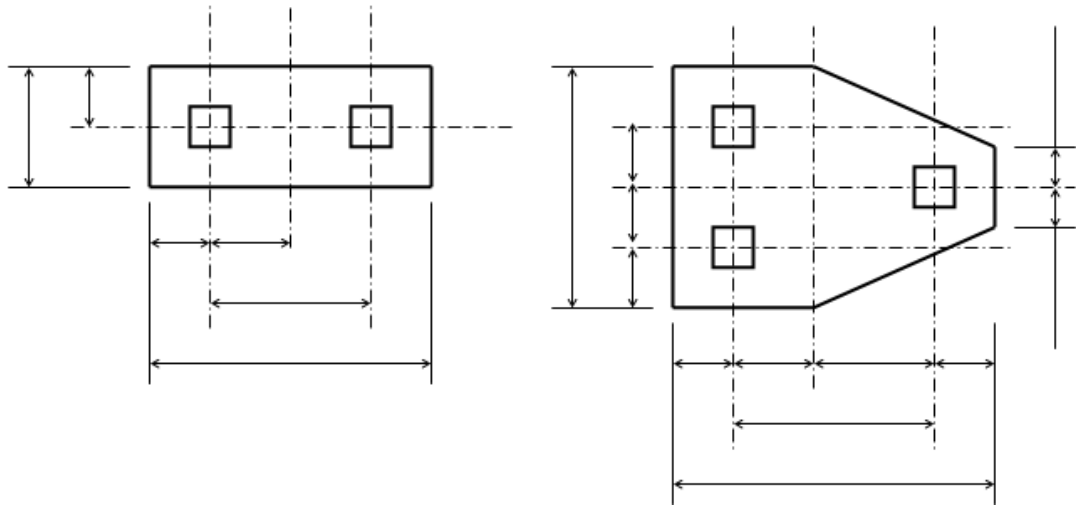


Рисунок 2.2 – Плани пальових фундаментів

2.1.6.2 Розрахунок осадки пальового фундаменту

Розрахунок основи фундаменту з висячих паль проводиться як для умовного фундаменту на природній основі.

Межі умовного фундаменту

$$a = h \cdot \operatorname{tg}(\varphi_{II,mt}/4) = 10,5 \cdot 0,076 = 0,798 \text{ м}$$

$$0,798 \text{ м} < 2 \cdot d = 2 \cdot 0,3 = 0,6$$

Приймаємо $a = 0,6 \text{ м}$.

Розрахункове значення кута внутрішнього тертя:

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\sum \varphi_{II,mt} \cdot h_i}{\sum h_i} = (19 \cdot 2,33 + 17 \cdot 7 + 16 \cdot 1,17) / 10,55 = 17,33^\circ$$

Розміри умовного фундаменту в плані:

- крайній:

$$B_{y,кр} = 2 \cdot a + 4 \cdot d = 2 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,3 = 2,4 \text{ м}$$

$$L_{y,кр} = 2 \cdot a + d = 2 \cdot 0,6 + 0,3 = 1,5 \text{ м}$$

$$\eta = L_{y,кр} / B_{y,кр} = 0,625$$

- середній:

$$B_{y,сеп} = 2 \cdot a + 4 \cdot d = 2 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,3 = 2,4 \text{ м}$$

$$L_{y,сеп} = B_{y,сеп} = 2,4 \text{ м}$$

$$\eta = L_{y,сеп} / B_{y,сеп} = 1$$

Площа і вага умовного фундаменту:

- крайній:

$$A_{уф,кр} = B_{y,кр} \cdot L_{y,кр} = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6 \text{ м}^2$$

$$G_{уф,кр} = A_{уф,кр} \cdot H_{уф,кр} \cdot \gamma_{mt} = 3,6 \cdot 10,5 \cdot 18,2 = 687,96 \text{ кН}$$

- середній:

$$A_{уф,сеп} = B_{y,сеп} \cdot L_{y,сеп} = 2,4 \cdot 2,4 = 5,76 \text{ м}^2$$

$$G_{уф,сеп} = A_{уф,сеп} \cdot H_{уф,сеп} \cdot \gamma_{mt} = 5,76 \cdot 10,5 \cdot 18,2 = 1100,74 \text{ кН}$$

$$\gamma_{mt} = (17,1 \cdot 2,33 + 18,4 \cdot 7 + 19,2 \cdot 1,17) / 10,5 = 18,2 \text{ кН/м}^3$$

Середній тиск під подошвою умовного фундаменту:

$$P_{сеп} = \frac{N + G_{уф}}{A_{уф}}$$

$$P_{сеп,кр} = (864,76 + 687,96) / 3,6 = 431,31 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{сер,ср}} = (1606,92 + 1100,74)/5,76 = 469,39 \text{ кПа}$$

Опір ґрунту під подошвою умовного фундаменту:

$$\begin{aligned} R &= 1,25 \cdot [0,42 \cdot 2,4 \cdot 19,2 + 2,73 \cdot 1,6 \cdot 19,2 + (2,73 - 1) \cdot 2,37 \cdot 19,2 + 5,31 \cdot 53] \\ &= 1,25 \cdot [19,35 + 83,87 + 78,72 + 281,43] = 579,21 \text{ кПа} \end{aligned}$$

$$P_{\text{сер,кр}} = 431,31 \text{ кПа} < R = 579,21 \text{ кПа}, \text{ умова виконується.}$$

$$P_{\text{сер,ср}} = 469,39 \text{ кПа} < R = 579,21 \text{ кПа}, \text{ умова виконується.}$$

Напруження від власної ваги ґрунту на позначці подошви шару і на рівні подошви умовного фундаменту:

$$\delta_{zg1} = 15,3 \cdot 2,1 = 32,13 \text{ кН/м}^2$$

$$\delta_{zg2} = 32,13 + 18,7 \cdot 4,2 = 110,67 \text{ кН/м}^2$$

$$\delta_{zg3} = 110,67 + 18,4 \cdot 7 = 239,47 \text{ кН/м}^2$$

$$\delta_{zg4} = 239,47 + 19,2 \cdot 9,3 = 418,07 \text{ кН/м}^2$$

На рівні подошви умовного фундаменту:

$$\delta_{zg0} = 239,47 + 19,2 \cdot 1,17 = 261,93 \text{ кН/м}^2$$

Додаткове напруження на позначці подошви умовного фундаменту:

$$\delta_{zg0,кр} = P_{\text{сер,кр}} - \delta_{zg0} = 431,31 - 261,93 = 169,38 \text{ кПа}$$

$$\delta_{zg0,сеп} = P_{сеп,ср} - \delta_{zg0} = 469,39 - 261,93 = 207,46 \text{ кПа}$$

Нижче підшви умовного фундаменту товща ґрунту розбивається на елементарні шари товщиною $h_i = 0,4 \cdot B_y = 0,4 \cdot 2,4 = 0,96 \text{ м}$.

Осадка пальового фундаменту дорівнює сумі осадок елементарних шарів:

$$S_{кр} = \sum S_i = 1,93 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см.}$$

$$S_{сеп} = \sum S_i = 2,36 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см.}$$

Умови виконуються.

Висновки до розділу 2

У розділі обґрунтування вибору та розрахунку інженерних конструкцій були розраховані 2 типи фундаментів. Після аналізу інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, було прийняте рішення о застосуванні пальового фундаменту. Після збору навантажень на фундамент, була розрахована глибина розташування та розміри ростверку, вибрано оптимальний тип фундаменту. Визначена довжина та переріз паль, а також їх кількість.

Були виконані усі необхідні перевірки, згідно вимог відповідних нормативних документів.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Календарний план будівництва

3.1.1 Встановлення номенклатури робіт, розрахунок обсягів робіт і визначення потреби в матеріальних ресурсах

Номенклатура і обсяги робіт по зведенню будівлі визначені на підставі архітектурних і конструктивних креслень.

У вихідній номенклатурі вказуються роботи:

- роботи, що виконуються в підготовчий період;
- роботи зі зведення підземної частини об'єкта (нульовий цикл);
- роботи зі зведення надземної частини об'єкта (надземний цикл);
- покрівельні та оздоблювальні роботи (оздоблювальний цикл);
- спеціальні види робіт.

Специфікація монтажних елементів наведена в додатку А.1.

3.1.2. Обґрунтування і вибір оптимальних рішень по організації, механізації і технології виконання будівельно-монтажних робіт

Вибір рішення по організації виконання будівельно-монтажних робіт визначено напрямком розвитку монтажного процесу (ДБН [15], ДСТУ [16]). Розвиток монтажного процесу, на будівництво медичного реабілітаційного центру, проводиться за горизонтальною схемою, при якій конструкції в межах монтажної ділянки встановлюються по поверхах.

Після закінчення монтажу всіх конструкцій на поверсі в межах монтажної ділянки і після повного і остаточного їх закріплення приступати до монтажу наступного монтажної ділянки або вище поверху.

При цьому забезпечується поздовжня і поперечна стійкість будівлі постановкою діафрагм жорсткості в кожному температурному блоці.

Елементи монтуються роздільним методом, тобто кран встановлює послідовно, в самостійних потоках, елементи одного найменування.

Спочатку встановлюються на монтажному ділянці все колони, після закладення стиків колон на них укладаються всі ригелі, по ригелях – плити перекриття, тощо. Послідовність установки елементів в проектне положення вказані на аркушах шляхом нумерації на поверхових монтажних планах будівлі. Для забезпечення поточного ведення будівельних процесів, максимально можливого суміщення їх у часі будівля розчленоване на 3 захватки. У межах кожної захватки призначені 6 монтажних ярусу. За ярус прийнято один поверх.

Розмір захватки в плані дорівнює розміру однієї секції:

1 захватка – в осях 1-5 – 26,4 м, в осях Д-Л – 21,0 м

2 захватка – в осях 6-10 – 21,0 м, в осях А-З – 30,0 м

3 захватка – в осях 11-15 – 26,4 м, в осях Д-Л – 21,0 м

Стропи, траверси, кондуктори, сходи, підмостки прикріплюються до монтується елементів до їх установки в проектне положення, обрані з огляду на раціональні способи монтажу конструкцій, відповідно до параметрів будівлі і монтажних елементів. При виборі стропувальних пристосувань було віддано перевагу тим, які в меншій мірі можуть впливати на збільшення висоти підйому крюка, забезпечують необхідний маневр елементів в процесі монтажу, допускають дистанційну розстроповку, володіють необхідною точністю і не деформують піднімається елемент.

Вибрані стропувальні і монтажні пристосування наведені в додатку А.2.

Вибір монтажних кранів і оптимального варіанта механізації монтажних робіт [17].

Розрахунки необхідних параметрів для баштових кранів:

1) необхідна вантажопідйомність:

$$P^H = P_{ел} + P_c,$$

де $P_{\text{ел}}$ – маса монтованого елемента;

$P_{\text{с}}$ – маса стропувальних і монтажних пристосувань.

$$P_{\text{діаф}}^{\text{н}} = 6,43 + 0,018 = 6,448 \text{ т}$$

$$P_{\text{ліфт}}^{\text{н}} = 2,86 + 0,014 = 2,874 \text{ т}$$

$$P_{\text{сх}}^{\text{н}} = 3,4 + 0,05 = 3,45 \text{ т}$$

2) необхідна монтажна висота:

$$H_{\text{н}} = H_{\text{о}} + H_{\text{ел}} + H_{\text{с}} + H_{\text{з}},$$

де $H_{\text{о}}$ – висота опори монтажного елемента над рівнем стоянки крана;

$H_{\text{ел}}$ – висота елемента в монтажному положенні;

$H_{\text{с}}$ – висота стропування в робочому положенні;

$H_{\text{з}}$ – запас по висоті (не менше 0,5 м).

$$H_{\text{діаф}} = 14,1 + 3,3 + 2,2 + 0,5 = 20,1 \text{ м}$$

$$H_{\text{ліфт}} = 10,8 + 3,3 + 1,5 + 0,5 = 16,1 \text{ м}$$

$$H_{\text{сх}} = 17,4 + 0,5 + 4,3 + 0,5 = 22,7 \text{ м}$$

3) необхідний монтажний виліт гака:

$$L_{\text{м}} = a/2 + b + c,$$

де a – ширина підкранової колії;

b – відстань від осі рейки до стіни будівлі;

c – ширина будівлі.

$$L_m = 6/2 + 2 + 30 = 35 \text{ м}$$

За знайденими параметрами підбираємо кран КБ-503:

- вантажопідйомність – 7,5 т;
- висота підйому – 53/67,5;
- виліт гака – 35 м.

Розрахунки необхідних параметрів для самохідних стрілових кранів:

- 1) необхідна вантажопідйомність – та ж що і у баштового крана;
- 2) необхідна монтажна висота – та ж що і у баштового крана;
- 3) необхідний монтажний виліт гака – знаходиться графічно (рис.3.1).

За знайденими параметрами підбираємо кран КС-5363:

- вантажопідйомність – 8 т;
- висота підйому – 21,6 м;
- виліт гака – 16,9 м.

Результати розрахунків необхідних параметрів монтажних виліту кранів наведені в додатку А.3.

Трудомісткість монтажу 1 т конструкцій для кожного типу крана:

$$Q_{од} = 1/P \cdot (Q_{лг} + Q_{мг} \cdot m + Q_{д} + Q_{мл} + Q_{пп} \cdot n_{л}),$$

де $Q_{лг}$ и $Q_{мг}$ – сумарна трудомісткість в люд.-год. і маш.-год. кожного типу крана, що входить в комплект при монтажі прийнятої групи конструкцій (приймається по калькуляції трудових витрат), для пневмоколісного крана значення $Q_{лг}$ і $Q_{мг}$ множиться на коефіцієнт 1,1;

m – кількість машиністів, які обслуговують кран;

$Q_{д}$ – витрати праці в люд.-год. на доставку кранів;

$Q_{мл}$ – витрати у люд.-год. на монтаж, демонтаж кранів і пробний пуск;

$Q_{пп}$ – витрати праці в люд.-год. на пристрій ланки (12,5 м) підкранових колій;

n – кількість ланок підкранової колії, на даному етапі розраховується орієнтовно $n = (B + 12/12,5) = (9 + 12)/12,5 = 1,68$; приймаємо 2 шт;

P – сумарна маса конструкцій в т, що входять в комплект, що вмонтовується прийнятим типом крана.

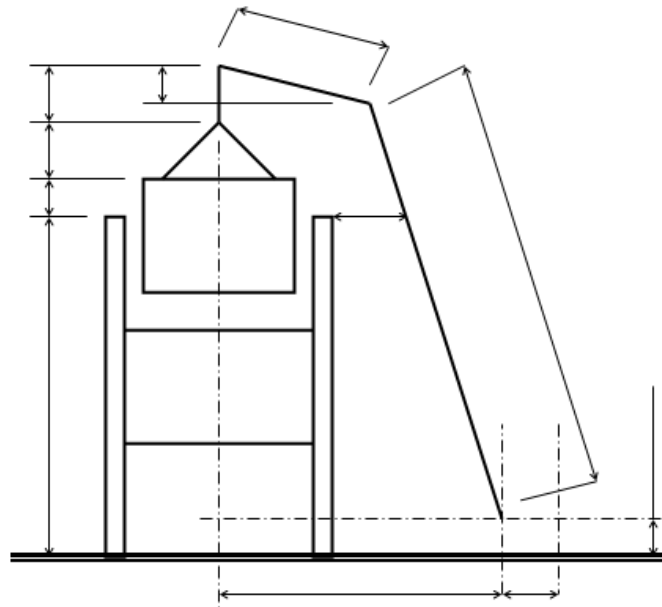


Рисунок 3.1 – Графічний спосіб визначення необхідного кроку

Питомі приведені витрати на виробництво монтажних робіт кожним типом крана:

$$C_{пв} = 1/P \cdot [1,08 \cdot (C_{мг} \cdot Q_{мг} + C_{дод} \cdot n_{л}) + 0,15 \cdot C_{нн} \cdot Q_{мг} / T_{г} + 1,5 \cdot 3],$$

де $C_{мг}$ – собівартість 1 маш.-год. розглянутих кранів, $C_{мг} = C_{од} + C_{р} + E_{в} = 5,48(64,38)$ маш.-год.;

$C_{од}$ – одноразові витрати на доставку кожного типу крана і підготовку його до роботи, грн;

$C_{р}$ – постійні річні витрати кожного типу крана, віднесені до 1 маш.-год., грн.;

$E_{в}$ – експлуатаційні витрати 1 маш.-год., грн.

$C_{\text{дод}}$ – вартість пристрою і розбирання однієї ланки підкранової колії, грн.;

$C_{\text{нн}}$ – інвентарно-розрахункова вартість крана, грн.;

$T_{\text{Г}}$ – нормативний час роботи крана в році: 3265 (3360) год.;

Z – заробітна плата монтажників в гривні при монтажі прийнятої групи конструкцій кожним типом крана.

З порівняння видно, що трудомісткість монтажу 1 т конструкцій пневмоколісних краном менше ніж баштовим, але питомі витрати набагато вище. Отже, приймаємо баштовий кран КБ-503.

3.2 Технологічна карта на влаштування фундаментів

3.2.1 Галузь застосування

Технологічна карта розроблена на бетонування фундаментів мілкового закладення під колони, з висотою поверху 3,3 м, на першу захватку в осях 1-5 і Д-Л.

Для бетонування фундаментів передбачено застосування бетононасосів. Роботи проводяться в дві зміни в весняний період.

3.2.2 Організація і технологія будівельного процесу[18]

До початку бетонування фундаментів повинні бути виконані наступні роботи:

- організовано відведення поверхневих і ґрунтових вод і підготовлено підставу;
- закінчено встановлення опалубки (крім опалубки склянки), арматури і закладних частин;
- влаштовані необхідні сходи і робочі площадки;

- влаштовані, передбачені проектом виробництва робіт з'їзди в котлован, встановлені на опори бетононасоси;
- підведена електроенергія та влаштовано освітлення робочих місць і зон бетонування із забезпеченням необхідної освітленості;
- змонтовано тимчасовий водопровід;
- перевірені правильність і надійність установки опалубки, кріплень і риштування;
- складені акти на приховані роботи з підготовки підстави, з армування та встановлення закладних частин.

Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші необхідно:

- очистити опалубку і арматуру від бруду, сміття і відшаровується іржі;
- усунути виникаючі дефекти опалубки, випинання дощок, розкриття щілин;
- перевірити підготовленість всіх механізмів і пристосувань, що забезпечують виробництво бетонних робіт заданими темпами.

Бетонування фундаментів проводиться по захваткам. Обсяг бетонної суміші, що укладається на кожній захватці, повинен відповідати змінної продуктивності комплексу механізмів, що беруть участь в процесі укладання бетонної суміші.

Укладання бетону в фундаменти проводиться в три етапи. Перший етап – бетонування черевика фундаменту; другий – бетонування підколонника до низу позначки склянки підколонника (при цьому бетонування виконується пошарово 0,3-0,5 м); третій етап – укладання бетонної суміші після установки і вивірки опалубки склянки.

Бетонна суміш укладається рівномірними шарами товщиною 35-50 см. Кожен шар укладається до початку схоплювання попереднього шару бетону і ретельно ущільнюється глибинними вібраторами.

У кутах і біля стін опалубки бетонна суміш додатково ущільнюється вібраторами.

При ущільненні бетонної суміші кінець робочої частини вібратора повинен занурюватися в раніше покладений шар бетону на глибину 5 – 10 см.

Перевстановлення вібратора ведеться так, щоб не залишалось непровіброваних місць.

Спирання і стикання вібраторів з арматурою під час роботи не допускається.

Вібрування на даній позиції закінчується після припинення осідання бетонної суміші і появи цементного молока на поверхні бетону.

Кожен забетонований фундамент протягом перших днів твердіння бетону повинен періодично поливатися водою.

Поливання починати не пізніше ніж через 10 – 12 годин.

При виконанні робіт необхідно дотримуватися правил ДБН [14].

3.2.3 Матеріально-технічні ресурси

Відомість потреби в конструкціях та матеріалах представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Відомість потреби в конструкціях та матеріалах

№№ п/п	Найменування	Од. виміру	Кіл-ть
1	Бетонна суміш	м ³	103
2	Арм. сітки 3,6 х 3,0 м	шт	15
3	Арм. сітки 2,7 х 2,1 м	шт	12

Відомість потреб в механізмах, устаткуванні, інструменті, інвентарі і пристроях представлена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Відомість потреб в механізмах, устаткуванні, інструменті, інвентарі і пристроях

№ п/п	Найменування	Кіл-ть	Тех. характ
1	Бетононасос	1	Ø трубопр 180 мм производ – 20 м ³ /ч
2	Автокран КС-3571	1	Q = 6 т
3	Вібратор	1	
4	Комплект опалубки	1	S = 320 м ²

3.2.4 Техніка безпеки

При виконанні робіт з бетонування фундаментів слід дотримуватися правил техніки безпеки в будівництві [19].

Робітники, зайняті на бетонуванні фундаментів, повинні бути проінструктовані і навчені правильному поводженню з відповідними інструментами [20, 21]. Кожен новий робочий до початку роботи повинен пройти вступний інструктаж безпосередньо на робочому місці. Про це необхідно зробити відповідний запис у спеціальному журналі з техніки безпеки, де повинен розписатися робочий.

Електропровід на бетононасос і від бетононасоса до рубильника обов'язково полягають в гумові шланги, бетононасос заземлюється [21, 22]. Переміщення трубопроводу слід здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра. При цьому повинні бути вжиті заходи, що забезпечують безпеку робочих, зайнятих перенесенням трубопроводу. При ущільненні бетонної суміші електровібраторами потрібно дотримуватися таких вимог:

- забезпечити робітників спецодягом, яка включає в себе взуття і діелектричні рукавички, що гасять вібрацію;
- корпус вібратора до початку роботи заземлити;
- при перервах в роботі, а також при переходах бетонників з одного місця на інше вібратори вимикати;
- не омивати вібратори водою;
- через кожні 30 – 35 хвилин вібратори вимикати на 5 – 7 хвилин для охолодження.

3.3 Розрахунок трудомісткості робіт і потреби в машинах і механізмах

Трудомісткість робіт і потреба в машино-змінах розрахована на підставі певних обсягів робіт і норм витрат праці і машинного часу.

$$Q = \frac{V \cdot H_{\text{вр}} (\text{люд} - \text{г}; \text{маш} - \text{г})}{8,2} [\text{люд} - \text{дн}; \text{маш} - \text{зм}]$$

Трудомісткості спеціальних видів робіт розраховані за укрупненими показниками. Трудомісткість робіт підготовчого періоду прийнята в розмірі 5% від сумарної трудомісткості основних робіт, а робіт пов'язаних зі здачею об'єкта в експлуатацію – 2%.

Трудомісткості по внутрішнім електротехнічним та санітарно-технічних робіт, монтажу обладнання і пристроїв, а також благоустрою будівельного майданчика визначено шляхом ділення кошторисної вартості цих робіт C на денну вироблення V_d одного робочого: $Q = C/V_d$.

3.4 Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір форми календарного плану

Згідно ДСТУ[24]: $T_{\text{норм}} = 12$ міс., у тому числі : $T_{\text{підг}} = 1$ міс.

Оскільки в даному об'єкті будівництва немає складних залежностей між окремими процесами, приймаємо лінійну форму календарного плану.

3.5 Розробка календарного плану будівництва об'єкта

Календарний графік виконання робіт розроблений в лінійній формі і відповідає вимогам ДБН [15]. Деякі роботи початкової номенклатури укрупнилися, а витрати праці і час використання машин за укрупненими процесам – підсумовувалися.

Тривалість виконання процесів:

$$t = Q / (N \cdot A \cdot k_{\text{пн}}),$$

де Q – трудомісткість роботи в людино-днях;

N – число робочих в ланці (бригаді);

A – число змін роботи в добу;

$k_{\text{пн}}$ – коефіцієнт планованого перевиконання норм, $k_{\text{пн}} = 1$.

В одну зміну виконуються роботи, тривалість яких може в широких межах регулюватися зміною числа робочих в зміні і виробництво яких не вимагає використання основних будівельних машин.

У дві зміни організовані роботи, які необхідно виконати в стислі терміни, а фронт їх обмежений і не дозволяє збільшити чисельність робітників у зміні, а також роботи, на виконання яких зайняті основні будівельні машини (екскаватори, крани).

При побудові лінійного графіка виконання робіт була виконана умова максимального суміщення в часі технологічних процесів і їх безперервності з урахуванням вимог безпечного виконання робіт.

3.6 Графіки потреби в робочих, будівельних машинах, конструкціях і матеріалах

На основі калькуляції трудових витрат і потреби в основних будівельних матеріалах і виробках складені ресурсні графіки руху робочих, будівельних машин і потреби в будівельних матеріалах і конструкціях.

Процес матеріально-технічного забезпечення спрямований на своєчасне постачання на території складів, або безпосередньо на місця виконання робіт необхідних виробів, конструкцій, технологічного обладнання та інших матеріалів.

3.7 Будівельний генеральний план об'єкта будівництва

3.7.1 Загальні міркування з проєктування будгенплану

Об'єктний будівельний генеральний план розроблений на зведення надземної стадії будівництва в ув'язці з календарним планом. Будівельна ситуація на будгенпланом запроєктована з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов, протипожежних заходів, заходів з техніки безпеки і охорони праці.

Всі рішення, прийняті на будгенпланом обґрунтовані, виходячи з прийнятих методів виконання робіт, типу і розташування щодо споруджуваного об'єкта підйомно-транспортних машин і механізованих установок.

Особливу увагу було приділено способам доставки будівельних матеріалів, напівфабрикатів і виробів до місця їх складування і монтажу, розміщення їх, забезпечення зручного під'їзду до місця монтажу і тимчасовим пристроїв, розміщення складів і шляхів сполучення, ув'язці рішення будгенплану з технологією зведення основних конструкцій, розташуванню адміністративно господарських, побутових та інших споруд. Все це було зроблено з урахуванням вимог охорони праці та протипожежної безпеки.

3.7.2 Обґрунтування розміщення на будгенплані монтажних кранів та шляхів їх руху

Всі монтажні механізми і шляхи їх руху позначені на будгенпланом і прив'язані до споруд постійного призначення.

Поперечна прив'язка, тобто відстань від осі підкранових колій до стіни будівлі, що будується, визначається:

$$B = R_{\text{п.пл}} + l_{\text{без}} = 4,3 + 1,7 = 6 \text{ м,}$$

де $R_{п.пл}$ – радіус платформи або інших габаритних розмірів крана, м;

$l_{без}$ – безпечна відстань від габаритних розмірів крана до будівлі, що дорівнює 0,7 м.

Поздовжня прив'язка не визначається тому через конструктивного рішення будівлі кран буде стояти на одному місці. Приймаємо 2 рейкових полузня. Остаточна довжина підкранової колії приймається 13 м.

Встановлюються межі небезпечних зон:

- поблизу місць переміщення вантажів – 10 м
- поблизу будівлі, що будується – 7 м.

3.7.3 Розміщення на будгенплані складів і визначення потреби в них

При монтажі конструкцій з приоб'єктного складу необхідно передбачити організацію складування конструкцій і розрахувати необхідну площу складу.

Приоб'єктні склади повинні розташовуватися в зоні дії монтажного крана. Розміри складів визначаються кількістю конструкцій, необхідних для безперебійного ведення монтажних робіт.

Розрахунок площ складів наведено в додатку А.4.

$$S_{тр} = P_{об} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2 / (T \cdot q \cdot k_{п})$$

$$P_{скл} = P_{об} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2 / T \leq P_{сп}$$

Якщо умова не дотримується, тоді

$$S_{тр} = P_{об} / (q \cdot k_{п}),$$

де: $P_{сп}$ – загальна кількість матеріалів, деталей або конструкцій даного виду, необхідних на об'єкті (визначається за нормами витрати матеріалів і обсягу робіт);

T – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду матеріалів в днях; (приймається за календарним планом);

T_n – норма запасу матеріалу на складі, в днях;

q – норма складування матеріалів, виробів на 1 м^2 площі;

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад (приймаємо 1,5);

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів і виробів (приймаємо 1,5);

$k_{\text{п}}$ – коефіцієнт використання площі складу.

При організації складів на будмайданчику було вжито заходів щодо мінімізації витрат на їх пристрій. Склади закритого типу. Запас матеріалу на приоб'єктному складі прийнятий з таким розрахунком, щоб забезпечити безперервне та безперебійне постачання споруджуваного об'єкта.

3.7.4 Тимчасові і використовувані в період будівництва дороги

Скорочення обсягів будівництва тимчасових доріг є одним із першочергових завдань проєктувальника лад генплану. Головним шляхом мінімізації тимчасового дорожнього будівництва є максимальне використання постійних доріг.

Ширина проїжджої частини тимчасових доріг приймається 3,5 м односмугові. Радіуси заокруглення доріг приймається виходячи з маневрових властивостей машин. Мінімальний радіус заокруглення – 12м.

На ділянці дороги, в зоні розвантаження матеріалів, влаштовується майданчик шириною 6 м і довжиною 12 – 18 м.

При трасуванні доріг були дотримані мінімальні відстані між дорогою і спорудами:

- складський майданчиком – 0,5 – 1,0 м
- підкрановими шляхами – 6,5 – 12,5 м

- огорожею майданчика – 1,5.

Небезпечною зоною дороги вважається та її частина, яка потрапляє в небезпечну зону роботи механізму.

Будівельні дороги виконуються з щебеню або з/б інвентарних плит багаторазового користування. При інтенсивності руху до 3 автомашин на годину в одному напрямку і сприятливих ґрунтових і гідрогеологічних умовах допускається влаштування профільованих ґрунтових доріг.

3.7.5 Тимчасові будівлі і споруди

Кількість робочих: $N_{\text{роб}} = 44$ люд.

Кількість працівників: $N = N_{\text{роб}}/0,85 = 44/0,85 = 52$ люд.

Число ІТП: $N_{\text{ітп}} = 0,08 \cdot N = 0,08 \cdot 52 = 4$ люд. – виконроба

Число службовців: $N_{\text{служ}} = 0,05 \cdot N = 0,05 \cdot 52 = 3$ люд.

Охорона: $N_{\text{ох}} = 0,02 \cdot N = 0,02 \cdot 52 = 2$ люд.

Відомість тимчасових споруд представлена в додатку А.5.

При розробці будгєнплану медичного реабілітаційного центру були передбачені: контора виконавця робіт, контора субпідрядних організацій, матеріальний і інструментальний склад (комора), приміщення для прийому їжі, гардеробні з умивальником, приміщення для обігріву робітників, літні душові, туалети, прохідні і сторожові приміщення.

Розрахунок площ тимчасових будівель виконаний за розрахунковими нормативами і оформлений в формі таблиці. Число робочих приймається за графіком потреби в робочий період, для якого розробляється будгєнплан. Число ІТП прийнято в розмірі 8%, службовців 5%, охорони 3% від числа робочих.

3.7.6 Тимчасове водопостачання об'єкта будівництва

Сумарна розрахункова витрата води $Q_{\text{сп}}$ визначають за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} ,$$

де $Q_{\text{вир}}$, $Q_{\text{госп}}$, $Q_{\text{пож}}$ – відповідно витрати води на виробничі, господарські, протипожежні потреби (л/с).

Витрата води на виробничі потреби (на поливання бетону і опалубки і цегляної кладки):

$$Q_{\text{вир}} = 0,000065 \cdot \sum P \cdot q_1 = 0,000065 \cdot (700 + 1863) = 0,17 \text{ л/с}$$

Витрата води на господарські потреби визначається:

$$Q_{\text{госп}} = N_p \cdot (q_2 \cdot k_2 / 8,2 + q_3 \cdot k_3) / 3600$$

$$N_p = N = 52 \text{ люд.}$$

$$Q_{\text{госп}} = 52 \cdot (15 \cdot 2,7 / 8,2 + 30 \cdot 0,3) / 3600 = 0,20 \text{ л/с}$$

Витрата води на протипожежні потреби визначається:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,17 + 0,20 + 10 = 10,37 \text{ л/с}$$

Діаметр водопровідних труб на ввіді на будівельний майданчик визначається:

$$d = 35,69 \cdot (Q_{\text{заг}} / V)^{1/2} = 35,69 \cdot (10,37 / 2)^{1/2} = 81,27 \text{ мм}$$

Приймаємо водопровідну трубу діаметром 90 мм.

3.7.7 Тимчасове енергопостачання об'єкта будівництва

Необхідна потужність електростанції або трансформатора визначається по формулі:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum P_c \cdot k_1 / \cos \varphi_1 + \sum P_T \cdot k_2 / \cos \varphi_2 + \sum P_{ОВ} \cdot k_3 + \sum P_{ОН} \right), \text{кВ}$$

Розрахунок необхідної електричної потужності наведений в додатку А.6.

$$P = 1,1 \cdot 86 = 94,6 \text{ кВ}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію КТП 100-10 потужністю 100 кВА, 1,55 м x 1,4 м.

Силові споживачі встановлені на основі аналізу календарного плану і будгенплану. При цьому був обраний період, коли задіяно найбільшу кількість механізмів з електроприводом.

3.7.8 Заходи з охорони праці та техніки безпеки, що відображаються в будгенплані

На будгенплані позначені зони дії вантажопідіймальних кранів, повітряних ліній електропередачі, інтенсивного руху транспорту, зберігання вибухонебезпечних і горючих матеріалів, а також шкідливих речовин та інші небезпечні зони, умови роботи в яких вимагають особливого забезпечення безпеки працюючих [25].

Санітарно-побутові приміщення та майданчики для відпочинку працюючих, а також автомобільні та пішохідні дороги розташовані за межами небезпечних зон.

Організація будівельного майданчика забезпечує безпеку праці робітників на всіх етапах виробництва робіт.

При розміщенні на будгенплані тимчасових споруд, огорож, складів і лісів враховані вимоги по габаритам наближення споруд до рухомих поблизу засобам транспорту.

Пожежна безпека на будгенплані забезпечується відповідно до вимог Правил пожежної безпеки при виробництві БМР і Правил пожежної безпеки при проведенні зварювальних і інших вогневих робіт на об'єктах народного господарства згідно з вимогами [26].

Огороджувальні пристрої застосовують для ізоляції систем приводу машин і агрегатів, огорожі струмоведучих систем; захищаються також робочі зони, розташовані на висоті.

Конструктивні рішення огороджувальних пристроїв різноманітні. Вони залежать від виду будівельної машини, розташування людини в робочій зоні, специфіки небезпеки і шкідливості. Огороджувальні пристрої ділять на основні три групи: стаціонарні (незнімні), рухливі (знімні) і переносні. Як матеріал огорожень використовують метали, пластмаси, дерево.

Безпечні умови виробництва механізованих будівельних робіт забезпечуються за умови виконання правил технічної експлуатації машин і організації робіт на будівельному майданчику, а також відповідності конструкцій машин вимогам безпеки.

Безпека ведення монтажних робіт при використанні баштових кранів багато в чому залежить від умов праці кранівників. Радикально поліпшити умови праці на баштових кранах можливо шляхом розробки такої системи управління краном, яка дозволила б усунути фактори, що несприятливо впливають на працездатність кранівника, а також вирішити ряд завдань щодо забезпечення безпеки будівельників під час виконання будівельно-монтажних робіт.

Важливим фактором безпечного ведення монтажних робіт є правильна організація робочих місць, включаючи систему заходів щодо оснащення робочого місця необхідними технічними засобами: риштуванням, люльками, монтажними столиками, вежами, сходами, перехідними містками, а також засобами

індивідуального та колективного захисту. Організація робочого місця повинна забезпечувати безпеку праці, а також безпечний і зручний доступ до робочих місць.

3.7.9 Розрахунок потреби в транспортних засобах

При виборі транспортних засобів враховувалося наступне: маса, габарити і транспортабельність елементів конструкцій, способи їх укладання, місця обпирання і захоплення при навантаження і вивантаження, вантажопідйомність автотранспортних засобів, внутрішні розміри кузова, вантажну висоту елемента.

Зіставляючи загальну масу елементів, які перевозяться за один рейс, з вантажопідйомністю транспортних засобів, їх розміри з габаритами кузова і габаритами завантаженого автомобіля з габаритами проїзної частини дороги, вибираємо марку автомобіля.

Необхідну кількість автомашин для перевезення певного виду вантажу по заданому маршруту визначається за формулою:

$$N = Q_d \cdot (t_{\pi} + 2L/V + t_m) / (q_{\text{факт}} \cdot T_n \cdot k_T)$$

Розрахунок потреби в транспортних засобах наведена в додатку А.7.

Висновки до розділу 3

У розділі технології будівельного виробництва виконано розрахунок обсягів робіт та визначені потреби у матеріальних ресурсах. Наведена послідовність і методи виробництва основних будівельно-монтажних робіт, підраховано їх об'єми, підібрано необхідне обладнання для їх виконання, розроблено технологічну карту на влаштування фундаментів та календарний план будівництва.

Також в цьому розділі розглянуті заходи щодо забезпечення якості робіт та охорони праці.

РОЗДІЛ 4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ

4.1 Сутність та задача

Однією з тенденцій сучасного будівництва громадських та житлових будівель у великих населених пунктах є збільшення надземної і підземної частин будинку. Це призводить до необхідності спорудження фундаментів підвищеної жорсткості, які будуть здатні витримати навантаження від вище стоячих конструкцій і передати їх на міцні шари ґрунтового масиву [27].

Вибір конструкції фундаменту один з найважливіших факторів, що забезпечують експлуатаційну надійність і довговічність споруд, що зводяться. Така важливість обумовлюється впливом роботи фундаментів на стан надфундаментних конструкцій, а також складністю, трудомісткістю і дорожнечою робіт по ремонту або заміні фундаментів, що мають проєктні або виробничі дефекти [28].

Як фундаментів багатоповерхових будівель на природній основі в усьому світі переважно використовується суцільна монолітна залізобетонна плита.

При належному техніко-економічному обґрунтуванні можуть також використовуватися стрічкові фундаменти або стовпчасті фундаменти.

Фундаменти мілкового закладення споруджують в котлованах, відритих на проєктну глибину.

Залежно від конструктивних особливостей фундаменти мілкового закладення поділяють на стрічкові, плитні і стовпчасті [10].

У свою чергу фундаменти зазначених типів можуть бути монолітними, що виготовляються повністю на місці споруди (в котловані), і збірними, монтуються з бетонних або залізобетонних блоків, виготовлених на заводі або полігоні, і встановлюються кранами в готовому вигляді на місце.

Проміжне становище займають збірно-монолітні конструкції, що складаються з збірних елементів та омонолічуються на місці споруди бетоном.

Пальовий фундамент – це фундамент, в процесі пристрою якого в якості опорних елементів використовуються палі.

Такий фундамент ефективний в тих випадках, коли ґрунт під підошвою фундаменту може включитися в роботу і сприйняти частину навантаження, рисунок 4.1.



Рисунок 4.1 – Пальовий фундамент

Цей тип фундаменту застосовується для зниження впливу нових будівельних об'єктів на існуючі (в умовах щільної міської забудови), для зменшення крену будівель, а також для інженерних об'єктів з несиметричними несучими конструкціями, які нерівномірно передають навантаження на фундамент [29].

Пальовий фундамент є найбільш ефективним при будівництві інженерних споруд, передаючи великі навантаження на підставу.

У даній роботі виконано порівняльний аналіз фундаменту стовпчастого типу і пальового фундаменту при будівництві медичного реабілітаційного центру в Полтаві.

Ділянка будівництва та прилеглі до нього території мають спокійний рельєф. На прилеглій території знаходиться вже складена житлова забудова з 5-ти і 9-ти поверхових будинків. Будівельний майданчик правильної форми, з розмірами в плані – 122 м×104 м.

Несучим шаром для фундаментів прийнятий суглинок коричневий напівтвердий вапняний.

Суглинок – різновид ґрунту, яка складається з глинистої речовини, піску і інших пилюватих компонентів. До складу суглинка входить приблизно від 10 до 30 % глинистої маси, решту становить пісок, вапняні вкраплення або дрібний гравій.

Основні властивості суглинка визначаються за рахунок невеликого змісту в складі піску, до них відноситься:

- невисокий показник пластичності в сухому стані;
- при зволоженні суглинок мало пластичний;
- показник несучої здатності у пластичного матеріалу становить $2,5 \text{ кг/см}^2$.

Фундамент стовпчастого типу виглядає, як конструкція з вкопаних на невелику глибину в землю стовпів-колон по всьому периметру майбутніх стін, рисунок 4.2.



Рисунок 4.2 – Стовпчастий фундамент

Опори розташовуються по кутах і перетину, а також в місцях передбачуваної підвищеного навантаження.

Переваги та недоліки стовпчастого фундаменту представлені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 - Переваги та недоліки стовпчастого фундаменту

Переваги	Недоліки
Висока швидкість організації	Немає можливості облаштувати підвальні і цокольні поверхи
Достатня економія коштів	Не використовується для важких конструкцій
Немає необхідності в залученні додаткової спецтехніки та робочої сили	
Встановлюється на нестабільних ґрунтах і землі з великою глибиною промерзання	

Таким чином, стовпчастий фундамент економічний, надійний, не вимагає додаткових робіт з гідроізоляції. Однак застосовується тільки для легких конструкцій каркасного або дерев'яного типу, виключаючи будівництво підземної частини будівлі, що актуально, в умовах щільної міської забудови і застосуємо на ґрунтах, які не схильні до переміщень.

Переваги та недоліки пальових фундаментів представлені в таблиці 4.2

Таблиця 4.2 - Переваги та недоліки пальового фундаменту

Переваги	Недоліки
Хороша стійкість, як до поздовжніх, так і до поперечних навантажень.	Потрібна досить велика площа для маневрування техніки
Хороша хімічна інертність бетону - це дуже важливо при влаштуванні фундаментів на хімічно активних ґрунтах.	
Такі фундаменти дуже довговічні.	
Мають високий запас міцності.	

Таким чином, конструкція фундаменту на палях практично нічим не відрізняється від стовпчастого фундаменту. Різниця лише в розмірі та несучої здатності. Паля - це великий стовп.

Пальовий фундамент використовують в тих випадках, коли верхній шар ґрунту не в змозі витримати велику вагу, або при високому рівні ґрунтових вод і на пливунах. Конструкція пальового фундаменту є найбільш придатною для великогабаритного будівництва.

4.2 Різновиди пальового фундаменту

На підставі даних інженерно-геологічних вишукувань і з урахуванням того, що майданчик будівництва розташовано в умовах щільної міської забудови, під будівництво медичного реабілітаційного центру прийнятий пальовий фундамент.

Також пальові фундаменти мають великі переваги на місцевості зі «складними» або рухомими ґрунтами, в цьому випадку палі забезпечують надійну несучу здатність ваги конструкцій будівлі в цілому, зміцнюють несучі ґрунти і запобігають його раптовим зрушенням.

Щоб вага розподілялася рівномірно палі з'єднують балками або ростверком.

Існує 3 види основ: забивні, буронабивні і гвинтові.

4.2.1 Забивні палі

Фундамент на забивних палях – міцна основа, що дозволяє перерозподілити навантаження будови і передати її на більш міцні шари ґрунту, розташовані на значній глибині.

Забивні палі – це залізобетонні, рідше сталеві, ще рідше дерев'яні вироби, стрижнеобразної форми, що занурюються в ґрунт ударним або вдавлюючим методом, рисунок 4.3. Найбільш популярним видом паль є забивні залізобетонні палі, які застосовуються як в промисловому, так і в приватному будівництві, завдяки максимальній несучій здатності.



Рисунок 4.3 – Забивна паля

Переваги та недоліки забивних палей представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Переваги та недоліки забивних палей

Переваги	Недоліки
Зведення забивної підстави проходить швидко, так як використовуються вже готові залізобетонні палі.	Установка забивних палей - це руйнуючий метод, що видає велику кількість шуму
Всі роботи можна проводити за будь-яких погодних умов, в тому числі і при високому рівні підняття ґрунтових вод.	Можливе виникнення ситуації помилкової відмови, коли при забиванні паля натикається на надто щільний ґрунт і пошкоджується. Та частина, яка залишилася над поверхнею землі, видаляється, а поруч з нею починають ставити нову опору, якщо стара не досягнула потрібного рівня монтажу.
Застосовується для спорудження будівель практично на всіх типах ґрунтів крім твердих і скелястих.	

Продовження табл. 4.3

Переваги	Недоліки
Під час забивання опори відбувається ущільнення ґрунту навколо її стінок.	
Не потрібно викопування отворів і вивезення землі, в результаті зменшуються витрати на будівництво будинку.	

4.2.2 Гвинтові палі

Паля представляє собою металеву трубу з товстими стінами, на кінці якої розташовані лопаті. За допомогою них вона угвинчується і поглиблюється в ґрунт, а також вони не дають силам обдимання виштовхувати її назовні (рис.4.4).



Рисунок 4.4 – Гвинтова паля

Переваги та недоліки гвинтових палей представлені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Переваги та недоліки гвинтових паль

Переваги	Недоліки
Невисока вартість металевих опор	Ймовірність появи корозії
Основу можна розмістити і на ділянках, де часто трапляються підтоплення та високий рівень підняття ґрунтових вод, також підходить для заболочених місць	При монтажі існує ризик пошкодження, в тому числі обриву лопаті або в місцях зварювання металу
Тиха установка, без вібрацій	Визначити пошкодження після установки неможливо.

4.2.3 Бурунабивні палі

Відрізняються конструкцією, матеріалом і способом монтажу. Складається цей тип підстави з паль і ростверку (монолітного або збірною). В цьому випадку опори не забиваються і не вгвинчуються, а виготовляються вже на місці будівництва будівлі. Для цього проводиться розмітка по проекту, і викопуються отвори.

Під час буріння в глинистому ґрунті стінки ущільнюються самі, якщо ж ґрунт нестійкий, то використовується розчин з глиною, щоб запобігти осипання. Всередину отвору укладається гідроізоляція, після чого заливається бетонна суміш. Для заливки застосовується спеціальна техніка з лійкою, що дорівнює діаметру труби. Як тільки вона заповнена, всередину поміщається арматурний каркас.

Він виготовляється такого розміру, щоб не торкався дна і стінок. Інакше металеві прутки не будуть захищені від вологи і почнуть іржавіти. Після схоплювання всі палі роблять однаковими за горизонтальним рівнем і гідроізольують та приступають до створення монолітного або збірною ростверку, рисунок 4.5.

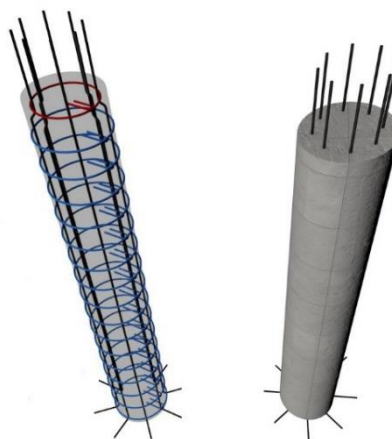


Рисунок 4.5 – Бурунабивна паля

Переваги та недоліки бурунабивних паль представлені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Переваги та недоліки бурунабивних паль

Переваги	Недоліки
Можливість монтажу паль завдовжки до 30 м	Складності при монтажних роботах
Так як отвори робляться методом буріння, то облаштувати їх можна практично на будь-якому типі ґрунт	Потрібне ретельне зміцнення стінок свердловини, а також ґрунту біля основи палі шляхом цементування.
Немає шумів і ударів при виготовленні.	

4.3 Дослідження несучої здатності фундаментних паль

Для виконання розрахунку несучої здатності основних видів паль по ґрунту був обраний обчислювальний комплекс Geopile. Програма Geopile призначена для розрахунку несучої здатності паль по ґрунту.

Можливості програми:

- розрахунок несучої здатності паль за методикою СП 24.13330.2011 (бурові, гвинтові і забивні палі) з урахуванням сейсміки.
- розрахунок несучої здатності паль за методикою DIN 1054: 2005.
- побудова графіків несучої здатності (і її складових) від довжини палі.

Підошва палі заглиблена на 1,17 м в 4 шар (суглинок важкий, $\rho_d = 1,59 \text{ г/см}^3$ і $E = 18,7 \text{ МПа}$). Над дном котловану зберігається недобита ділянка палі довжиною 0,5 м для подальшого сполучення її з ростверком.

4.3.1 Результати розрахунків

Несуча здатність забивної палі показана на рисунку 4.6

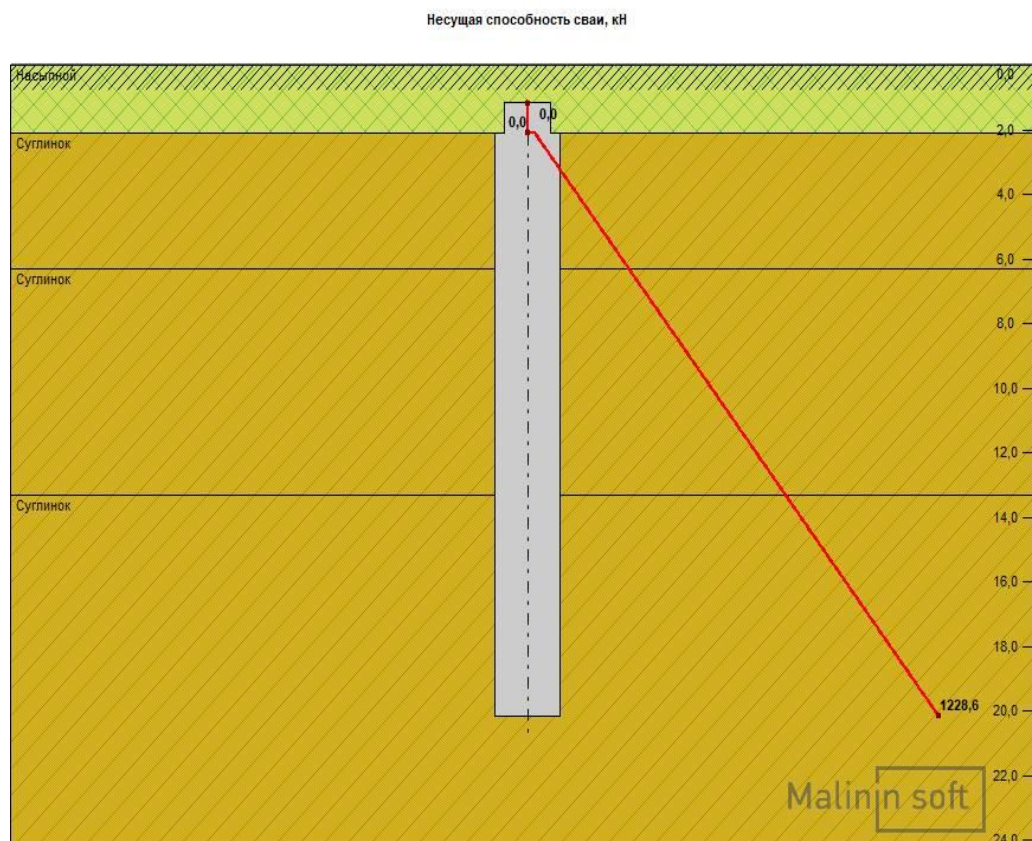


Рисунок 4.6 - Несуча здатність забивної палі

Несуча здатність гвинтової палі показана на рисунку 4.7.

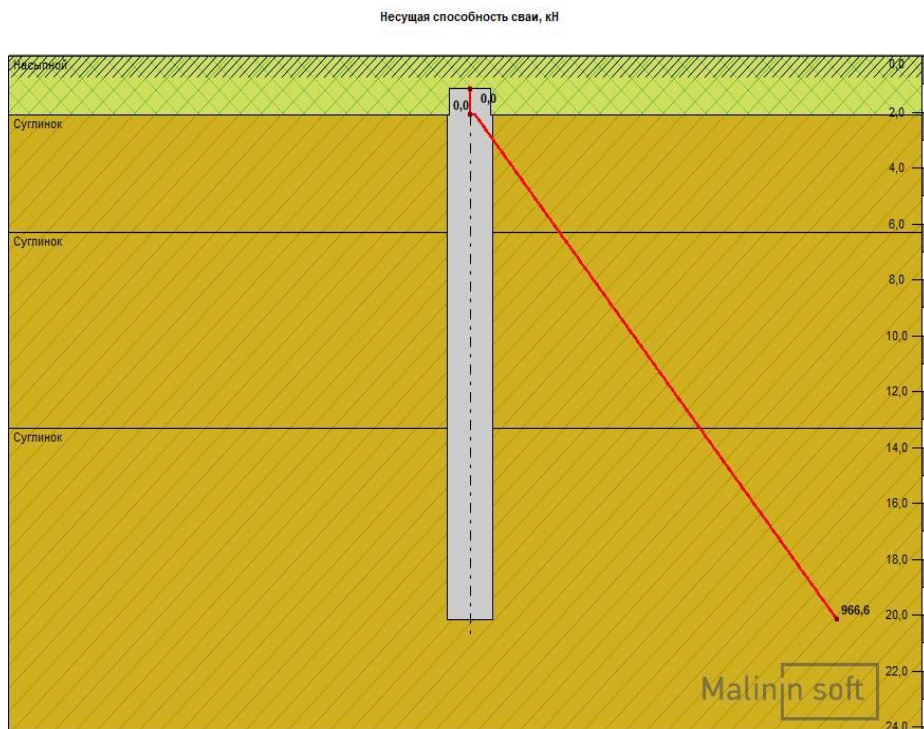


Рисунок 4.7 – Несущая способность гвинтовой палі

Несущая способность буронабивной палі, показана на рисунку 4.8.

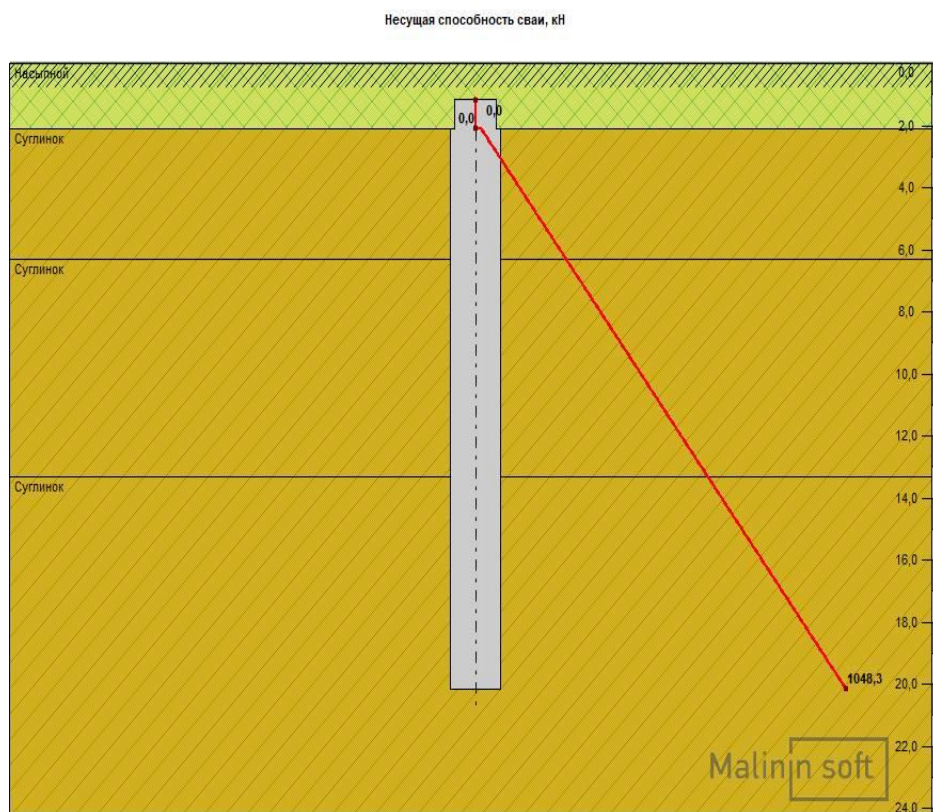


Рисунок 4.8 – Несущая способность буронабивной палі

4.3.2 Порівняння результатів розрахунку

Виходячи з результатів розрахунків була зроблена гістограма несучої здатності основних видів паль, яка наведена на рисунку 4.9.



Рисунок 4.9 – Гістограма несучої здатності основних видів паль

Враховуючи усі переваги та недоліки досліджувальних паль та несучу здатність обираємо забивну палю, а саме СН19-35.

Висновки до розділу 4

В науково-дослідному розділі була зроблена порівняльна характеристика стовпчастого та пальового фундаментів. Також були наведені недоліки та переваги основних типів паль – забивних, гвинтових та буронабивних, досліджено, виконано моделювання та розраховано їх несучу здатність.

Дослідження несучої здатності фундаментних паль по ґрунту виконано зі застосуванням обчислювального комплексу Geopile.

Виходячи з отриманих результатів обрано раціональний фундамент для будівництва в умовах щільної міської забудови, а саме забивна паля марки СН19-35.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІКА У БУДІВНИЦТВІ

5.1 Загальні положення економічної частини проєкту

Кошторис – це документ, який представляє собою розрахунок вартості будь-якої діяльності. Кошторис може включати в себе тільки роботи, роботи і матеріали, а також роботу, матеріали і весь необхідний інвентар.

Кошторис може мати два принципово різних види:

- комерційний кошторис, тобто кошторис складений за договірними цінами;
- кошторис складений на підставі однієї з нормативних баз.

Види кошторисної документації:

- локальний кошторис або кошторисний розрахунок;
- об'єктний кошторис;
- зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва (ремонту);
- зведення витрат (за необхідністю).

Локальний кошторис – документ, що має вигляд докладного розрахунку обсягів робіт, а так же розмірів витрат, які були витрачені на будівництво (реконструкцію) будівлі або споруди.

Локальні кошториси складаються на конкретний будівельний об'єкт. В залежності від призначення даного виду кошторису можуть змінюватися і його розділи. Найчастіше використовуються наступні види розділів:

- будівельні роботи (покрівля, будівництво основи споруди, перегородки, стіни, каркас і т.п.);
- спеціальні будівельні роботи (ізоляція, оздоблювальні та захисні покриття і т.п.);
- санітарно-технічні роботи всередині приміщення (опалення, каналізація, вентиляція, кондиціонування повітря і т.д.);
- установка необхідного обладнання.

Вартість, відображена в даному виді документа включає в себе 3 види витрат: прямі (ті, які йдуть на оплату праці працівників, придбання виробів, матеріалів, зміст експлуатаційних машин), накладні витрати і кошторисний прибуток (наводяться за підсумками розрахованих прямих витрат) .

Об'єктний кошторис складається на об'єкт в цілому – кошториси при наявності проектної документації, а кошторисний розрахунок при її відсутності.

Зведений кошторисний розрахунок – документ, який визначає кошторисну вартість будівництва. У ньому об'єднані всі витрати в цілому на будівництво. Складається він на основі об'єктних кошторисів, за його підсумком нараховується ПДВ і на підставі його формується договірна ціна будівництва.

Зведення витрат – складається в тому випадку, якщо на об'єкті здійснюється будівництво будівель і споруд різного призначення, а саме промислове та житлово-цивільне.

Зведення витрат складається на основі зведено-кошторисних розрахунків, витрати з яких розподіляються за видами робіт там же. Окремо на промислові та цивільно-житлові.

Кошторисна документація складена відповідно до ДСТУ [30].

5.2 Заходи щодо скорочення тривалості будівництва

Скорочення тривалості будівництва дозволяє будівельній організації зменшити витрати, які практично не залежать від обсягів виконуваних робіт на об'єкті. Чим коротше термін будівництва, тим більше економія умовно-постійних витрат.

Економія умовно-постійних витрат дозволяє будівельній організації отримати додатковий прибуток за рахунок вдосконалення організації і технології будівництва.

Розрахунок економічного ефекту від скорочення термінів будівництва визначається за формулою:

$$E_{\text{ст}} = D_{\text{ц}} \times E_{\text{н}} \times (T_{\text{н}} - T_{\text{п}}),$$

де $D_{\text{ц}} = 115746,9607$ тис. грн.–договірна ціна;

$E_{\text{н}} = 0,15$ – очікувана ефективність будівництва;

$T_{\text{н}} = 704$ дні = 1,92 роки – нормативна тривалість будівництва.

$T_{\text{п}} = 506$ днів = 1,38 – проектна тривалість будівництва.

$$E_{\text{ст}} = 115746,96 \times 0,15 \times (1,92 - 1,38) = 9375,5 \text{ тис. грн.}$$

5.3 Показники кошторисної вартості

Початкові дані згідно локального кошторису на загальнобудівельні роботи:

Кошторисна вартість – 84875,50594 тис. грн., зокрема:

- прямі витрати: 79669,22793 тис. грн.
- кошторисна трудомісткість: 141,92991 тис. люд.-год.
- кошторисна заробітна платня: 13121,08583 тис. грн.

Об'ємно-планувальні показники:

- площа забудови $S_{\text{забуд}} = 1774,1 \text{ м}^2$;
- корисна площа будівлі $S_{\text{кор}} = 9918,7 \text{ м}^2$;
- будівельний об'єм споруди $U = 29030,4 \text{ м}^3$.

Вартість будівлі (договірна ціна): $D_{\text{ц}} = 115746,9607$ тис. грн.

Вартість 1 м^2 корисної площі будівлі (в частині БМР):

$$D_{\text{ц}} / S_{\text{кор}} = 115746,9607 / 9918,7 = 11669 \text{ грн/м}^2$$

Вартість 1 м³ будівельного об'єму будівлі (в часті СМР):

$$D_{ц} / U = 115746,9607 / 29030,4 = 3987 \text{ грн/м}^3$$

Кошторисні витрати праці в люд.дн. (Тр^к) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості (Т_{заг}) на 8 - число годин у зміну. Т_{заг} визначається згідно розрахунку «Договірні ціни».

$$Tр^k = T_{заг} / 8 = 141929,91 / 8 = 17741,2 \text{ люд. дн.}$$

Кошторисна заробітна плата (Зп^к) (грн.) - визначається по об'єктному кошторисі з урахуванням збільшення заробітної плати в договірній ціні «Договірна ціна».

$$Зп^k = 13121085,83 \text{ грн.}$$

Кошторисні витрати праці на 1 м² корисної площі будівлі:

$$Tр^k / S_{кор} = 17741,2 / 9918,7 = 1,78 \text{ люд. дн./м}^2$$

Кошторисна заробітна плата на 1 м² корисної площі будівлі:

$$Зп^k / S_{кор} = 13121085,83 / 9918,7 = 1322,9 \text{ грн/м}^2$$

Кошторисний середньоденний виробіток на одного працівника (В_к):

$$B_k = D_{ц} / Tр^{см} = 115746960 / 17741,2 = 6524 \text{ грн/люд. дн.}$$

Кошторисна документація наведена у додатку Б.

Висновки до розділу 5

У економічному розділі розглянуто види проектно-кошторисної документації, наведені заходи щодо скорочення термінів будівництва, виконано розрахунок економічного ефекту, який склав 9375,5 тис. грн. за рахунок скорочення термінів будівництва.

Також у цьому розділі складені кошторисні розрахунки на будівельно-монтажні роботи та визначені техніко-економічні показники будівництва.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У першому розділі наведено основні відомості щодо кліматичних характеристик району будівництва. У відповідності з цими характеристиками розроблені плани, фасади, розрізи, архітектурні вузли, проведений теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни; надана стисла характеристика природно-ресурсного потенціалу міста, де відбувається будівництво та об'ємно-планувальне рішення будівлі, що проектується.

У розділі обґрунтування вибору та розрахунку інженерних конструкцій були розраховані 2 типи фундаментів. Після аналізу інженерно – геологічних умов будівельного майданчика, було прийняте рішення о застосуванні пального фундаменту. Після збору навантажень на фундамент, була розрахована глибина розташування та розміри ростверку, вибрано оптимальний тип фундаменту. Визначена довжина та переріз палі, а також їх кількість.

В третьому розділі наведена послідовність і методи виробництва основних будівельно-монтажних робіт, підраховано їх об'єми, підібрано необхідне обладнання для їх виконання, розроблено календарний план будівництва; розглянуті заходи що до забезпечення якості робіт та охорони праці.

В четвертому розділі була зроблена порівняльна характеристика стовпчастого та пального фундаментів. Також були наведені недоліки та переваги основних типів палі – забивних, гвинтових та буронабивних, досліджено, виконано моделювання та розраховано їх несучу здатність. Виходячи з отриманих результатів обрано раціональний фундамент для будівництва в умовах щільної міської забудови.

У п'ятому розділі розглянуто види проектно-кошторисної документації, розглянуто заходи щодо скорочення терміну будівництва, розраховано загальний економічний ефект, який склав 9375,5 тис. грн. Також у цьому розділі складені кошторисні розрахунки на будівельно-монтажні роботи та визначені техніко-економічні показники будівництва.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України». – Чинний від 2014-10-01. - К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 110 с.
2. ДБН В.2.2-10-2001 Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я. Зміна №2. – Чинний від 2014-01-01. - К.: Мінрегіонбуд України, 2001. – 12 с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010. Будівельна кліматологія. – Введ. 2010-12-16. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. –21 с.
4. ДБН В.1.2-2-2006. Навантаження і впливи. – Введ. 2007-01-01. –К.: Мінрегіонбуд України, 2007. –35 с.
5. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Текст]. – Чинний від 2017-06-01. К. : Мінрегіонбуд України, 2017 – 35 с.
6. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування [Текст]. – Чинні від 01.01.2014. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 230 с.
7. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення [Текст]. – Чинні від 2019-03-01 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 132 с.
8. ДСТУ Б В.2.6-15:2011. Блоки віконні та дверні полівінілхлоридні. Загальні технічні умови. Чинні від 2012-10-01. - К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 38 с.
9. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування у будівництві. – Введ. 2008-01-10. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. –31 с.
10. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель [Текст]. Введ. 2007-01-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. –31с.
11. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення [Текст]. – Чинні від 2019-01-01 – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 36 с.
12. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування у будівництві [Текст]. – Введ. 2008-01-10. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. –31 с.

13. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення будівель [Текст]. Введ. 2006-07-05. – К.: Мінрегіонбуд України, 2006. –14с.
14. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції [Текст]. Введ. 2010-11-02. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. –220с.
15. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2016. – 54 с.
16. ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Ограждения инвентарные строительных площадей и участков исполнения строительно-монтажных работ. Технические условия [Текст].
17. Строительные краны: Справочник /В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко; Под общ. ред. канд. техн. наук В.П. Станевского - К.: Будівельник, 1984. -240 с.
18. ГОСТ 27336-93 (діючий до 01.01.2022). Автобетононасосы. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.1995. – К.: Госстандарт Украины, 1995. – 10 с.
19. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 99 с.
20. НПАОП 0.00–4.12.05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці [Текст]. – Затверджено Державним комітетом України з нагляду за охороною праці, наказ 26.01.2005 № 15. – 36.
21. ГОСТ 12.0.003-74 (діючий до 01.01.2022). Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Введ. – 1976-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998 г. – 11 с.
22. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація [Текст]. – Чинні від 01.08.2011. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 8 с.
23. ГОСТ 12.1.005-88 (діючий до 01.01.2022). Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху

рабочей зоны [Текст]. – Введ. – 1989-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1988р. – 48 с.

24. ДСТУ Б. Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва (зі зміною № 1). – Чинний від 05.07.2013– К.: Мінрегіон України, 2013. – 87 с.

25. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд [Текст]. – Чинний від 01.01.2014. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 42 с.

26. ДСТУ EN ISO 4589-1:2018. Пластмаси. Визначення характеристик горіння за кисневим індексом. Частина 1. Випробування за підвищеної температури [Текст]. – Введ. – Чинний від 01.01.2019. – К.: ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.

27. Хозяйкина Н. В., Барсукова С. О. «Сравнительный анализ устройства столбчатого и свайного фундаментов в условиях плотной городской застройки» / Перспективи розвитку будівельних технологій — 2020/ Матеріали 14-тої Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. – Д. / НТУ «ДП», 2020. (<http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/155408>)

28. Обзор типов фундаментов многоэтажных зданий/ В.В. Верстов, А.Н. Гайдо, А.С. Чаков, СПбГАСУ.— Спб., 2018.

29. Технологии устройства ограждений котлованов в условиях городской застройки и акваторий / А.Н. Гайдо, В.В. Верстов, Я.В. Иванов. — Спб.: СПбГАСУ, 2014. — 368 с.

30. ДСТУ Б. Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва (зі зміною № 1). – Чинний від 05.07.2013– К.:

ДОДАТОК А
РОЗРАХУНКИ ОБСЯГІВ РОБІТ ТА ВИЗНАЧЕНІ ПОТРЕБИ У
МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСАХ

Таблиця А.1 - Специфікація монтажних елементів

№	Наймен. констр.	Усл. марки	Кількість ел. на 1 секцію						Маса 1 ел., т	V _{бет} в 1 ел, м ³	Спільна маса і V, т/м ³
			1(3)			2					
			1	2-5	6	1	2-5	6			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Колони КР	К1	10			12			1,73	0,69	55,36/22,08
2	Колони СР	К2	18			15			1,8	0,72	91,8/36,72
3	Колони КР	К3		40			48		1,35	0,54	172,8/69,12
4	Колони СР	К4		72			60		1,43	0,57	291,7/116,3
5	Колони КР	К5			10			10	1,35	0,54	40,5/16,2
6	Колони СР	К6			18			18	1,43	0,57	77,22/30,8
7	Ригелі (3м)	ІБ-1	11	44	11	5	20	5	0,98	0,39	158,8/63,18
	Ригелі (6м)	ІБ-2	12	48	12	15	60	15	1,93	0,77	312,7/124,8
8	Плити перекр.		46	184		63	196		1,68	0,67	1208/481,7
	Плити покр.				49			50	1,68	0,67	248,64/99,2
9	Ліфтові шахти	ШЛ-1	-	-	-	4	16	-	11,43	4,57	228,6/91,4
10	Сходові марши	СМ-1	2	8	2	2	8		3,4	1,36	74,8/29,9
11	Діафрагми	Д-1	4	16	4	4	16	4	6,43	2,57	308,6/123,4

Таблиця А.2 - Монтажні пристосування

№ п/п	Найменування, призначення, вантажопідйомність	Вага, т	Висота пристосування, м	Необхідна кількість
1	Строп 4-гілк. Монтаж плит перекриття і покриття; Q = 5т	0,05	4,3	за розрахунком
2	Захоплення з пристроєм для розстроповки з землі для монтажу колон; Q = 10т	0,297	1,0	за розрахунком
3	Захоплення з пристроєм для розстроповки з землі для монтажу 2-х консольних колон; Q = 10т	0,466	1,0	за розрахунком
4	Напівавтоматичний строп для монтажу ригелів; Q = 5 т	0,014	1,5	за розрахунком
5	Строп двухвітковий для монтажу діафрагм жорсткості; Q = 8 т	0,018	2,2	за розрахунком
6	Кондуктор для тимчасового закріплення колон, що встановлюються на нижчестоящі колони;	0,249	1,4	за розрахунком
7	Кондуктор для тимчасового закріплення і вивірювання ригелів;	0,026		за розрахунком
8	Навісна колиска для забезпечення робочого місця на висоті; Q = 0,1 т	60		за розрахунком

Таблиця А.4 – Необхідні параметри монтажних кранів

Найм. кон- струкцій, що монтуються	Необхідні парам. крана			Можливі варіанти кранів									
	Р, т	Н, м	L, б/км	І варіант					ІІ варіант				
				Марка крана	Техн. хар-ки				Марка крана	Техн. хар-ки			
					Q	H	L	L ^c		Q	H	L	L ^c
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Діафрагма жорстк.	6,43	14,1	30	КБ-503	7,5	53	35	35	КС-5363	8	21,6	16,9	20 + 15
Панель ліфтової шахти	2,86	10,8	24										
Сходовий марш	3,4	17,4	30										

Таблиця А.5 - Відомість тимчасових споруд на будівництві

№	Найменування тимчасових споруд	Чисел. прац.	Норма в м ² на одного прац.	Розр. площа в м ²	Прийн. площа в м ²	Тип, серія і розміри в плані в метрах
1	Контора виконроба	4	5	20	24,3	пересувна 420-01 9×2,7
2	Диспетчерська	3	7	21	24,3	пересувна 420-01 9×2,7
3	Кімната субпідрядної організації	3 міркувань проектувальника, без розрахунку			24,3	контейнер 420-04 6×2,7
4	Прохідна	2	4	8	9	зб/розб дерев'ян 3×3
5	Гардеробні ч/ж	34	0,6	20,4	31,2	сб/разб 6×6,8.
		18		10,8		
6	Душові ч/ж	34	0,885	30,1	46	контейнер 420-01 9×2,7 – 2шт.
		18		15,9		
7	Кімната для обігріву та прийому їжі	52	0,25	13	16,2	контейнер 420-04 6×2,7
8	Туалет ч/ж	34	0,07	2,38	5	зб/розб 1,5×2,3 – 2шт
		18	0,14	2,52		

Таблиця А.6 – Необхідна електрична потужність

№	Найменування споживачів	Од. вим	Кіл-ть од. вим.	W на од., кВт	W всіх споживачів, кВт	К-т попиту k	К-т потужності $\cos\varphi$	Необхідна а. W, кВт
1	Силові споживачі							42,98
	кран КБ-503	шт.	1	34	34	0,2	0,5	13,6
	зварюв. апарат СТН-700	шт.	2	27,7	55,4	0,35	0,66	29,38
2	Технологічні споживачі							28
	Лебідки, підйомники і ін	-	-	-	20	0,7	0,5	28
3	Зовнішнє освітлення							2,67
	Проїзди і проходи	м/п	392	0,005	1,96	1	1	1,96
	Охоронне освітлення	м/п	452	0,0015	0,71	1	1	0,71
4	Внутрішнє освітлення							12,35
	Збірка перегородок	м ²	4176	0,003	12,53	0,8	1	10,02
	Побутові приміщення	м ²	195	0,015	2,92	0,8	1	2,33
	Разом:							86

Таблиця А.7 – Потреба в транспортних засобах

№	Назва вантажу	Марка авто	Вантажопідйомн.	L, км	V, км/г	t, час	t _м , час	Q _д	q _{ф, т}	K _т	T _м	N
1	Діафр. жорстк.	ЗИЛ-130в	9	32	15	0,7	0,05	103	9	1	7,2	1
2	Плити перекр, колони, ригелі	ЗИЛ-130в	9	32	15	0,7	0,05	61	9	1	7,2	5
3	Цегла	ЗИЛ-130	5	25	24	0,2	0,05	43	5	1	7,2	3
4	Бетон	ЗИЛ-130	3,5	30	26	0,7	0,05	9,3	3,5	1	7,2	1
5	Інше	ЗИЛ-130	3,5	30	24	0,2	0,05	12	3,5	1	7,2	1

ДОДАТОК Б
ПРОЄКТНО-КОНШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

ПОВ'ЯНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

Медичний центр

Будівництво розташоване на території: області

Код торгівельної документації складена із застосуванням:

- Будівельні роботи, ДСТУ Б Д.2.2-2012;
- Будівельні роботи, ДСТУ Б Д.2.2-2012;
- Будівельні роботи, ДСТУ Б Д.2.2 - 2012;
- Будівельні матеріали, виробні і конструкторські;
- Вартість матеріальних ресурсів і машинно-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Міністерства Будівництва України.

Загальноновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд (С15 = 1), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11
1,50000 %
2. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (К = 0,9), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 28
0,72000 %
3. Показник ліміту коштів на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44
2,50 %
4. Показник для визначення вартості проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49
2,48 %
5. Показник витрат на покриття ризику усіх учасників будівництва, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16
4,50 %
6. Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у
7. Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16
1,103 грн./люд.-т
8. Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16
6,20 грн./люд.-т
9. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16
1,60 грн./люд.-т

Загальна кошторисна трудомісткість

Нормативна трудомісткість робіт, яка передається у прямих витратах

Загальна кошторисна заробітна плата

150,51169 тис.люд.-т

129,057 тис.люд.-т

13121,08583 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості

робочого часу 168,08 год.-т та розряді робіт 3,8)

15000,00 грн.

Всього доповірна ціна:	116748,	тис.грн.
у тому числі:	9807	
будівельні роботи -	91808,	тис.грн.
вартість устаткування -	88210	тис.грн.
у тому числі:	-	
- ризики і інфляція від вартості устаткування	-	тис.грн.
інші витрати -	4848,11848	тис.грн.
податок на додану вартість -	18281,	тис.грн.
	18012	тис.грн.

Примітка:

1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Технічний кошторис параметри".

Складає:

Перевіряє:

Замовник
(назва організації)
Підрядник
(назва організації)

ДОГОВІРНА ЦІНА

на будівництво Медичний центр, що здійснюється в 2020 році

Вид договірної ціни: тверда.

Визначена згідно з ДСТУ Б Д.1.1-1-2013

Складена в поточних цінах станом на 8 липня 2020 р.

№ п/п	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн.		
			всього	у тому числі: будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрахунок N1 Розрахунок N2 Розрахунок N3 Розрахунок N4 Розрахунок N5	Прямі витрати, в тому числі: Заробітна плата Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин і механізмів Загальновиrobничі витрати Витрати на зведення (приспосовування) та розбирання тимчасових будівель і споруд в т.ч. зворотні суми	79889,22793	79889,22793	-
4	Розрахунок N6	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у зимовий період)	190,96989	190,96989	-
5	Розрахунок N7	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у літній період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у літній період)	620,2702	620,2702	-
6	Розрахунок N8	Інші сукупні витрати	-	-	-
7	Розрахунок N9	Разом	4409,85625	-	4409,85625
8	Розрахунок N10	Прибуток	91178,79498	89788,90873	4409,85625
9	Розрахунок N11	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	933,17248	933,17248	-
		Кошти на покриття ризику	240,8187	-	240,8187
			4103,04442	3904,60089	198,44353

1	2	3	4	5	6
10	Розрахунок N12	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами Разом (пп. 1-10)	98455,80058	91606,6821	4849,11848
11	Розрахунок N13	Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (без ПДВ) Разом договірна ціна крім ПДВ Податок на додану вартість Всього договірна ціна в т.ч. зворотні сумки	- 98455,80058 19291,16012 115746,9607	- 91606,6821 -	- 4849,11848 19291,16012
12		від розбирання тимчасових будівель і споруд крім ПДВ -податок на додану вартість (ПДВ) (20 %) від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	190,98989 38,19398 229,16387		

Керівник підприємства
(організації) замовника

Керівник генеральної
підприємчої організації

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 115748,98070 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 190,98989 тис. грн.

(пошлання на документ про затвердження)

" " 20 р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

Медичний центр

Складений в поточних цінах станом на 8 липня 2020 р.

№ п/п	Номери кошторисів і розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			Будівельних робіт	Устаткування, мебелі та інвентарю	Інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення Медичний центр	84875,50594	-	-	84875,50594
		Разом по главі 2:	84875,50594	-	-	84875,50594
		Разом по главах 1-7:	84875,50594	-	-	84875,50594
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	1273,13259	-	-	1273,13259
		Разом по главі 8:	1273,13259	-	-	1273,13259
		Разом по главах 1-8:	86148,63853	-	-	86148,63853

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 28	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (0,8х0,9)%	620,27020	-	-	620,27020
		Разом по главі 9:	620,27020	-	-	620,27020
		Разом по главах 1-9:	86788,90873	-	-	86788,90873
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	2169,22272	2169,22272
		Разом по главі 10:	-	-	2169,22272	2169,22272
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд Вартість проектних робіт	-	-	2151,86894	2151,86894
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	88,76459	88,76459
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		Разом по главі 12:	-	-	2240,63353	2240,63353
		Разом по главах 1-12:	86788,90873	-	4409,85825	91178,76498
		Кошторисний прибуток (П)	933,17248	-	-	933,17248
		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	240,81870	240,81870
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	3904,60089	-	188,44353	4103,04442
		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	-	-	-	-
		Разом	91808,88210	-	4849,11848	96455,80058
		Податок на додану вартість	-	-	19291,16012	19291,16012

1	2	3	4	5	6	7
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку Зворотні суми	91806,98210	-	24140,27860	115746,96070
		У тому числі:	-	-	-	190,96989
	ДСТУ Б.Д.1.1- 1:2013 п.5.8,18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	190,96989

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

Медичний центр
1

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на Локальний кошторис
Медичний центр

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 84875,50584 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 141,92991 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 13121,08583 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "8 липня" 2020 р.

№ піл	Об'єкту-вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, люд.-год.		
					Всього заробітної плати	в тому числі заробітної плати	Всього заробітної плати	в тому числі заробітної плати	не зайнятих обслуговуваними машинами	тих, що обслуговують машини	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ 1. Земляні роботи											
1	E1-29-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю [132 кВт [180 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	9,184	2111,48	2111,48	19391,92	-	19391,92	5,4984	-
2	E1-168-2	Розробка ґрунту в траншеях і котлованах глибиною понад 3 м вручну з підйомом краном при наявності кріплення, група ґрунтів 2	100м3	91,84	48881,29	12495,69	4305577,67	3157974,42	1147803,25	419,9	38563,62
					34385,61	11944,88			1097017,78	138,72	12740,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Е1-26-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 132 кВт [180 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	9,184	3451,48	1051,54	31898,39	-	31898,39	8,9845	82,51
		Разом прямиї витрати по розділу 1					436667,98	3157974,42	1198693,59	-	38563,82
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: всього заробітна плата, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. всього будівельні роботи, грн.					436667,98 4270557,61 2000515,97 5040,82 722244,82 6357183,95		1112583,19		
		всього по розділу 1					6357183,95				
		Розділ 2. Фундаменти									
4	ЕН111-3-3	Улаштування ущільнених самохідними котками підстиляючих щебеневих шарів	м3	300,2	1124,73	212,72	337843,95	89222,44	63858,54	0,9843	1119,75
5	Е5-3-8	Заглиблення дизель-молотом на електричному колі з залізобетонних паль довжиною до 16 м у ґрунти групи 2	м3	300,2	2201,18	1671,10	660794,24	123772,46	501664,22	4,51	1353,9
6	С1411-140	Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою порожниною, довжина 8-12 м, периметр боків 1201-1400 мм	м	1,02	477,13	-	489,67	-	-	-	-
7	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,66	177201,38	1847,19	116952,91	7780,91	1219,15	150,7	99,48
					11789,28	1105,23			729,45	10,6641	7,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	ЕДВ-61-1	Збірвання і розширення опалубки при площі шлиту до 1 м ² з окремих дошок для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м ³ до 5	100м ³	8,825	37835,11 27242,82	866,01 512,18	333894,85	240417,88	7554,29 4619,99	320,24 4,9419	2826,12 43,61
9	ЕДВ-64-5	Встановлення арматурних каркасів розеток і плитових за допомогою крану, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури, мм понад 18 до 26	т	79	3789,97 3100,22	253,05 72,75	299407,63	244917,38	19990,95 5747,25	35,13 0,7503	2775,27 59,27
10	С1111-91	фіксатори в зборі прями	шт	348	635,45	-	221136,6	-	-	-	-
11	С147-4-20	Стрижнева арматура А-III, діаметр 20 мм	100кг	10,1	2465,61	-	24902,66	-	-	-	-
12	Е7-43-1	Установлення колон у опалубку фундаментів масою до 2 т	100шт	0,79	117801,86 55187,90	48032,23 27010,07	93063,47	43598,44	37945,46 21337,91	640,9 239,9298	506,31 189,54
13	С121-839	Основні неоручі конструкції для будівель багатопверхових, виробничого та не виробничого призначення, висотою до 100 м: колони, опорні плити, балки перекриттів під встановлення устаткування та покриттів, ферми покриттів та міжповерхових перекриттів, зв'язки, фахверки стін, з цільнометалевим каркасом або жорсткою арматурою колон, витрата сталі на 1 м ² сумарної площі поверхів будівлі до 100 кг	т	71,1	38975,68	-	2771170,85	-	-	-	-
14	Е7-44-5	Укладання рулетів масою до 1 т	100шт	0,25	39545,06	15598,90	9886,27	5595,91	3699,73	234,9	58,73
15	Е7-44-6	Укладання рулетів масою до 2 т	100шт	0,34	22383,62	8595,50	19637,65	11462,62	2148,88	87,7229	21,93
16	Е7-50-5	Установлення дифразм жорсткості висотою до 3,6 м, площею до 10 м ²	100шт	0,13	57757,78 33713,60	21271,87 11591,10	19637,65	11462,62	7232,44 3940,97	353,8 118,0272	120,29 40,13
17	С1413-2594	Дифразли жорсткості, маса до 5 т, клас Бетону В22,5	м ³	0,0359892	402741,18 119655,65	52071,57 28507,89	52356,35	15555,23	6769,3 3706,03	1255,7 288,6739	163,24 37,53
18	Е7-55-3	Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т	100шт	0,16	54772,56 30136,87	21693,69 12100,72	8763,61	4821,9	3470,99 1936,12	311,75 123,535	49,88 19,77

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	C1417-8900	Блок для шахт ліфтів верхній для вантажних ліфтів вантажопідіймістю 500 кг, розміри 1930x2920x990 мм, ШЛГ50-9-1м/п-В1	шт	84	5858,07	-	374916,48	-	-	-	-
34	E7-47-4	Установка сходових маршеві без закривання масою більше 1 т	100шт	0,28	49829,52	21261,50	13952,27	7789,6	5853,22	319	89,32
35	C121-389	Сходи маршеві, ширина 1000 мм, покривовані та пофарбовані	п/м	28	2789,64	12607,49	78109,92	-	3530,7	125,3406	35,7
36	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з облицюванням по контуру площею до 5 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	8,52	38578,62	10333,07	329689,84	197032,75	89037,76	262,05	2232,67
37	C1415-8209	Плити [блоки] перекриття площі із бетону В22,5, розмір більше 3 до 11 м ² , довжина до 3 м, маса до 5 т	м ³	7830	4205,28	-	32927185,8	-	49334,29	58,9559	502,3
38	EN8-5-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1 м ³	45,348	1220,69	101,84	55355,85	37352,69	4618,24	9,01	408,59
39	C1422-10934	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М150	1000шт	14,927	823,69	63,43	70302,14	-	2976,42	0,612	27,75
Разом прями витрати по розділу 3							48092376,48	805144,27	287508,08		8759,83
Разом будівельні роботи, грн.						48	48092376,48		161866,72		1638,1
в тому числі:						48					
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							47999724,11				
всього заробітна плата, грн.							986810,99				
Загальновиборничі витрати, грн.							474378,62				
трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.год.							1247,74				
заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.							178777,92				
Всього будівельні роботи, грн.							49566755,08				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		- - - - -									
		Всього по розділу 3					49566755,08				
		Розділ 4. Оздобнювальні роботи									
40	ЕН12-1-2	Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастичі із захисним шаром ервею або шебеню на бітумній мастичі	100м2	16,864	<u>15143,12</u> 3353,58	595,39 322,07	255373,58	58554,77	<u>10040,66</u> 5437,39	37,13 3,0602	<u>626,16</u> 51,61
41	С111-1759	Пергамін покрівельний, марка П-300	м2	5750,824	<u>12,68</u>	-	72802,9	-	-	-	-
42	ЕН10-20-1	Заповнення віконних проемів вогнестійкими блоками площею до 1 м2 з металопластичу в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	11,027	<u>18984,37</u> 17954,41	975,25 794,89	209340,65	197983,28	<u>10754,08</u> 8765,25	191,33 8,107	<u>2109,8</u> 89,4
43	С123-8	Блоки віконні для житлових будівель з подвійним склінням із спареними ступками одноступлаті з кватирковою ступкою, ОС 18-9, площа 1,53 м2	м2	1102,7	<u>1752,48</u>	-	1832470,72	-	-	-	-
44	ЕН11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму поліетиленового на клеї "Бустіплат"	100м2	102,457	<u>6426,50</u> 4865,45	6,75 6,35	658439,91	498499,41	<u>691,58</u> 650,6	55,79 0,0666	<u>5716,08</u> 6,82
45	С111-543	Лінолеум поліетиленовий багатшаровий та одношаровий без підоснови, марка М, товщина 1,5 мм	м2	102	<u>54,85</u>	-	5594,7	-	-	-	-
46	ЕН10-28-2	Заповнення дверних проемів вогнестійкими блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластичу у кам'яних стінах	100м2	7,23	<u>9930,90</u> 7160,57	2747,98 1313,78	71800,47	51770,92	<u>19867,9</u> 9498,63	79,28 11,055	<u>573,19</u> 79,93
47	Е9-38-1	Монтаж стель підвісних комбінованих сталевих з облицюванням алюмінієвими листами	100м2	94,728	<u>50458,14</u> 34884,00	8284,57 3980,78	4779798,69	3304491,55	<u>784780,75</u> 377091,33	400 35,4107	<u>37891,2</u> 3354,38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	ЕН15-151-1	Просте фарбування стін по шпакатурці Бетону клеєшим розчином з підготовленими поверхню есередичи приміщеня	100м2	200,694	824,54 822,39	1,12 1,06	165480,23	165048,74	224,78 212,74	9,43 0,0111	1892,54 2,23
49	С111-229	Грунтювка МД-042 біла	т	2,6	44122,88	-	114719,48	-	-	-	-
50	С111-390	Фарба олійна та алкідна густотерта для внутрішніх робіт МД-025 Бежева, світло- бежева	т	4,38	27454,27	-	119700,62	-	-	-	-
51	ЕН15-36-1	Поліпшене шпакатурення цементно- вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	33,792	10154,00 7572,40	334,12 288,00	343123,97	255888,54	11280,58 10070,02	77,23 3,7044	2809,76 125,18
52	ЕН15-155-1	Валкане фарбування фасаду з рихтувань з підготовленими поверхні	100м2	33,792	1005,39 807,58	5,62 5,28	33974,14	27289,07	189,91 178,78	9,26 0,0555	312,91 1,88
Разом прями витрати по розділу 4							8762620, 01	4567524, 28	837840,24 411898,72		51731,84 3711,43
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.							3387255, 48 4889423 2200679,2 5175,07 741488,93 10963299, 21				
Всього по розділу 4							10963299, 21				
Разом прями витрати по кошторису							78669227, 83	9385197, 65	3008718, 94		108788,17 20268,39

Медичний центр

Форма №4

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1
на будівництво : Медичний центр

Кошторисна вартість об'єкта 84875,50594 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 141,92991 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 13121,08583 тис.грн.
Вимірник одиничної вартості
Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 8 липня 2020 р.

№ і кошторисних розрахунків	Номери кошторисів	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.		Показники одиничної вартості
			Будівельних робіт	Устаткування, меблів та інвентарю	всього	тис. люд.-год.	на заробітну плату, тис. грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	на Локальний кошторис	84875,50594	-	84875,50594	141,92991	13121,08583	-
---	---	Всього:	84875,50594	-	84875,50594	141,92991	13121,08583	-

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту)

Ім'я, (підпис, прізвище JJ)

Начальник

Ім'я, (підпис, прізвище JJ)

Оклад

Ім'я, (підпис, прізвище JJ)

Перевірка

Ім'я, (підпис, прізвище JJ)

ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ
ДО ОБ'ЄКТНОГО КОШТОРИСУ № 2-1

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Трудоємність, тис. люд.-год. Заробітна плата, тис. грн.									
		Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконаладно-ремонтні роботи	Разом прямих витрат	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати		
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18		
2-1-1	Локальний кошторис	108,78817 9385,19785	- -	20,26839 1911,39216	- -	- -	129,05656 11276,58981	12,87335 1844,49802	141,92991 13121,08583		
	Разом :	108,78817 9385,19785	- -	20,26839 1911,39216	- -	- -	129,06656 11276,58981	12,87335 1844,49802	141,92991 13121,08583		

Сума _____

Перевірка _____

Медичний центр
Медичний центр

Підсумкова відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-1
Локальний кошторис

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:				Обґрунтування ціни
						воього, грн.	воього, грн.	портна складова, грн.	загот-вельно-складські витрати, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14	
1	1	I. Витрати труда								
2	1	Витрати труда робітників-будівельників Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	люди-год розряд	108788,17 3,4	86,09					
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люди-год розряд	20268,39 4,1	94,30					
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люди-год	12873,36	143,28					
5.1		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі: загальнопробних витрат	люди-год							
		Разом кошторисна трудомісткість	люди-год	141929,91						
		Середній розряд робіт	розряд	3,4						
		II. Будівельні машини і механізми								
	6 СН201-12	Автомобіль бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	1133,81006	237,05					
					288769,67					
	7 СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	781,29354	226,3					
					178806,73					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
8	СН202-129	Крани Баштові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	56,80495	295,02 15054,45				
9	СН202-970	Кран переносний, вантажопідйомність 1 т	маш-год	12490,24	91,88 1147803,25				
10	СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	1781,26854	372,89 656705,84				
11	СН202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 18 т	маш-год	84,767	375,27 31810,51				
12	СН203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	129,79104	295,34 38332,48				
13	СН203-1080	Підіймачі штовпів будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-год	9,84398	112,44 1108,85				
14	СН203-1090	Підіймачі вантажопасажиrowsькі, вантажопідйомність 0,8 т	маш-год	73,8809	145,58 10754,10				
15	СН204-202	Агрегати зварювальні пересувні з дизельним двигуном, з номінальним зварювальним струмом 250-400 А	маш-год	294,198	115,34 33932,57				
16	СН204-400	Напіваавтомати зварювальні з номінальним зварювальним струмом 40-500 А	маш-год	2,555	54,5 139,25				
17	СН204-502	Установка для зварювання ручного дугового [поостійного струму]	маш-год	1033,8163	17,17 17750,63				
18	СН205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згорання, тиск до 898 кПа [7 ат], продуктивність 2,2 м ³ /хв	маш-год	31,508	195,28 6151,88				
19	СН207-153	Бульдозери, потужність 132 кВт [180 к.с.]	маш-год	90,65168	580,08 52585,23				
20	СН211-255	Розчинонасоси, продуктивність 3 м ³ /год	маш-год	115,90856	97,41 11290,48				

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
21	СН214-202	Копри руські для палі довжиною до 20 м	Маш-год	570,38	353,48 201617,92				
22	СН214-505	Дизель-молот, маса ударної частини 3,5 т	Маш-год	570,38	330,41 188459,28				
23	СН215-704	Крани-трубоукладачники для труб діаметром 1200 мм, вантажопідйомність 50 т	Маш-год	75,05	1034,72 77655,74				
24	СН215-3101	Котли дорожні самохідні гладкі, маса 5 т	Маш-год	231,154	253,25 58539,75				
25	СН233-201	Машини свердильні електричні	Маш-год	2152,22016	2,94 6327,53				
26	СН233-261	Верстат трубогнальний гідравлічний	Маш-год	133,51	7,59 1013,34				
27	СН233-345	Прес-ножиці комбіновані	Маш-год	81,37	53,02 4314,24				
		Разом по розділу II в тому числі енергоносії:	грн.		3006721,67				
		Бензин	кг	3480,797					
		Дизельне паливо	кг	22193,509					
		Електроенергія	кВт-год	35397,228					
		Мастяльні матеріали	кг	2345,348					
		Гідравлічна рідина	кг	235,098					
		III. Будівельні машини, враховані в складі загальнооб'єктових витрат							
28	СН200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	Маш-год	189,72					
29	СН203-404	Лебідки електричні, тягове зусилля до 31,39 кН [3,2 т]	Маш-год	939,70176					
30	СН211-101	Бадді, місткість 2 м3	Маш-год	7,26					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
31	СН233-1100	Тривісний пневматичні при роботі від компресора	маш-год	126,378					
32	СН270-50	Вібратори для усіх видів будівництва, крім підтехнічного	маш-год	52,1126					
33	СН270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш-год	4,5662					
34	СН270-108	Котли бітумні пересувні, місткість 400 л	маш-год	84,056					
35	СН270-115	Дрилі електричні	маш-год	201,5001					
36	СН270-118	Вібратори поверхневі	маш-год	18,81					
37	СН270-119	Шурупверти	маш-год	184,48171					
38	СН270-126	Фарборозилікваци ручні	маш-год	470,05944					
39	СН270-135	Перфоратори електричні	маш-год	227,59728					
<u>IV. Будівельні матеріали, виробні і конструкції</u>									
40	С111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	0,39026	10977,28	10630,20	231,84	215,24	30 км.
					4283,99	4109,52	90,48	83,99	
41	С111-167	Швahi дротяні круглі формувальні 1,6x100 мм	т	0,36369	21354,6	20788,34	147,54	418,72	30 км.
					7764,32	7558,43	53,64	152,25	
42	С111-175	Швahi будівельні з конічною головкою 4, 0x100 мм	т	0,024016	18267,52	17761,79	147,54	368,19	30 км.
					438,71	426,57	3,54	8,60	
43	С111-180	Швahi будівельні з плоскою головкою 1, 8x50 мм	т	0,1214604	22228,04	21644,66	147,54	436,84	30 км.
					2699,60	2628,75	17,92	52,83	
44	С111-181	Швahi будівельні з плоскою головкою 1, 8x60 мм	т	0,01231464	21354,6	20788,34	147,54	418,72	30 км.
					262,97	256,00	1,82	5,15	
45	С111-223	Грунтівка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна	т	0,03141	104604,8	102335,20	218,53	2051,07	30 км.
					3285,64	3214,35	6,98	64,43	

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
46	C111-229	Ґрунтовка МД-042 біла	т	2,6	<u>44122,89</u> 114719,49	<u>43039,20</u> 111901,92	<u>218,53</u> 568,18	<u>885,15</u> 2249,39	30 км
47	C111-253	Ванно будівельне негашене ґрудове, сорт 1	т	0,89276825	<u>2191,24</u> 1956,27	<u>1951,40</u> 1742,14	<u>199,87</u> 175,76	<u>42,97</u> 38,37	30 км
48	C111-309	Канати прядив'яні проочені	т	0,09862256	<u>125488,65</u> 12128,00	<u>122904,84</u> 11875,38	<u>133,05</u> 12,88	<u>2480,76</u> 237,76	30 км
49	C111-324	Кирсень технічний газоподібний	м3	3,799	<u>5,64</u> 21,41	<u>3,09</u> 11,73	<u>2,44</u> 9,26	<u>0,11</u> 0,42	30 км
50	C111-328	Клей ґрумовий П-9	кг	491,63832	<u>42,1</u> 20697,97	<u>41,07</u> 20191,59	<u>0,2</u> 98,33	<u>0,83</u> 408,05	30 км
51	C111-388	Фарба зелена густотерта олійна, мука, сурик залізний, МД-015	т	0,006004	<u>22307,48</u> 133,93	<u>21651,55</u> 130,00	<u>218,53</u> 1,31	<u>437,4</u> 2,82	30 км
52	C111-390	Фарба олійна та алкідна густотерта для внутрішніх робіт МД-025 бежева, світло-бежева	т	4,36	<u>27454,27</u> 119700,82	<u>26697,42</u> 116400,75	<u>218,53</u> 862,79	<u>538,32</u> 2347,08	30 км
53	C111-543	Лінолеум полілітхпоридний багатшаровий та одношаровий без підоснови, марка М, товщина 1,5 мм	м2	102	<u>54,85</u> 5594,70	<u>53,16</u> 5422,32	<u>0,61</u> 62,22	<u>1,08</u> 110,16	30 км
54	C111-594	Мастика бітумна покривельна гаряча	т	17,066368	<u>10198,7</u> 173849,97	<u>9788,12</u> 167047,66	<u>198,84</u> 3393,48	<u>199,74</u> 3408,83	30 км
55	C111-623	Мило тверде господарське 72%	шт	1521,33168	<u>10,44</u> 15882,70	<u>10,16</u> 15456,73	<u>0,08</u> 121,71	<u>0,2</u> 304,26	30 км
56	C111-782	Покрови з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,04831128	<u>24201,98</u> 1169,23	<u>23579,87</u> 1139,17	<u>147,54</u> 7,13	<u>474,55</u> 22,93	30 км
57	C111-783	Покрови з квадратних заготовок, маса 2,825 кг	т	0,00511	<u>21753,33</u> 111,16	<u>21179,25</u> 108,23	<u>147,54</u> 0,75	<u>426,54</u> 2,18	30 км
58	C111-804	Дріт порошковий наплавковий, діаметр 3 мм, марка ПТ-Нп-19СТ	т	0,00879	<u>75230,36</u> 659,02	<u>73639,71</u> 845,08	<u>115,54</u> 1,01	<u>1475,11</u> 12,93	30 км

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
59	C111-821	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,1 мм	т	0,1817	<u>26368,88</u> 4791,22	<u>25736,28</u> 4676,28	<u>115,54</u> 20,99	<u>517,04</u> 93,95	30 км
60	C111-823	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 3 мм	т	0,092674	<u>19677,79</u> 1814,35	<u>19078,37</u> 1788,07	<u>115,54</u> 10,71	<u>383,88</u> 35,57	30 км
61	C111-850	Гума листова вуглекислова кольорова	кг	3789,12	<u>65,44</u> 247960,01	<u>63,99</u> 242465,79	<u>0,17</u> 844,15	<u>1,28</u> 4860,07	30 км
62	C111-962	Масло, солідол жировий "Ж"	т	0,14175	<u>11229,47</u> 1591,78	<u>10757,29</u> 1524,85	<u>251,98</u> 35,72	<u>220,19</u> 31,21	30 км
63	C111-987	Фасонний гарячекатаний прокат із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст3кп, круглий рівнополіковий, товщина 11-30 мм, ширина полиця 180-200 мм	т	0,0405033	<u>16927,72</u> 685,63	<u>16898,17</u> 675,84	<u>115,54</u> 4,88	<u>126,01</u> 5,11	30 км
64	C111-1508	Електроди, діаметр 2 мм, марка З60	т	0,4345	<u>68373,14</u> 28708,13	<u>66882,32</u> 29060,37	<u>150,17</u> 65,25	<u>1340,65</u> 582,51	30 км
65	C111-1517	Електроди, діаметр 4 мм, марка З60	т	0,20442	<u>33945,21</u> 6939,08	<u>33129,45</u> 6772,32	<u>150,17</u> 30,70	<u>685,59</u> 136,06	30 км
66	C111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка З42	т	0,3783	<u>31549,96</u> 11935,31	<u>30781,07</u> 11644,48	<u>150,17</u> 56,81	<u>618,62</u> 234,02	30 км
67	C111-1530	Електроди, діаметр 8 мм, марка З42А	т	0,21014	<u>35100,97</u> 7376,12	<u>34262,55</u> 7199,93	<u>150,17</u> 31,56	<u>688,25</u> 144,63	30 км
68	C111-1604	Папір шліфувальний	м2	13,5168	<u>162,07</u> 2190,67	<u>158,87</u> 2147,41	<u>0,02</u> 0,27	<u>3,18</u> 42,98	30 км
69	C111-1608	Дранга	кг	157,292852	<u>8,36</u> 1314,97	<u>7,88</u> 1239,47	<u>0,32</u> 50,33	<u>0,16</u> 25,17	30 км
70	C111-1641	Клей бустілат	т	6,4855281	<u>22798,65</u> 147861,28	<u>22144,91</u> 143821,44	<u>206,71</u> 1340,62	<u>447,03</u> 2889,23	30 км
71	C111-1657	Фарби охрі для внутрішніх робіт	т	0,0304128	<u>12232,51</u> 372,02	<u>11776,10</u> 358,14	<u>216,56</u> 6,58	<u>239,85</u> 7,28	30 км

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
72	C111-1757	Радно	M2	182,38	$\frac{48,31}{8810,78}$	$\frac{47,30}{8826,57}$	$\frac{0,06}{10,94}$	$\frac{0,95}{173,27}$	30 км
73	C111-1759	Пергамін покрівельний, марка П-300	M2	5750,624	$\frac{12,86}{72802,90}$	$\frac{12,26}{70502,85}$	$\frac{0,15}{862,58}$	$\frac{0,25}{1437,88}$	30 км
74	C111-1780	Сітка з дроту холодногнутаго	T	0,728	$\frac{38461,17}{28038,19}$	$\frac{37591,48}{27404,20}$	$\frac{115,54}{84,23}$	$\frac{754,14}{548,78}$	30 км
75	C111-1848	Болти будівельні з гайками та шайбами	T	0,2207	$\frac{51617,68}{11382,02}$	$\frac{50476,68}{11140,20}$	$\frac{128,89}{28,45}$	$\frac{1012,11}{223,37}$	30 км
76	C111-1850	Гвинти самонарізні для кріплення профільованого настилу та панелей до несучих конструкцій	T	0,757824	$\frac{237056,42}{179647,04}$	$\frac{232280,51}{176027,75}$	$\frac{127,74}{96,80}$	$\frac{4848,17}{3522,49}$	30 км
77	C111-1896	Шпаклієка полімерцементна	K	194,8683	$\frac{56,3}{10959,83}$	$\frac{54,99}{10898,97}$	$\frac{0,24}{46,72}$	$\frac{1,1}{214,14}$	30 км
78	C112-11	Прокиматериали круглі хвойних порід, для вироблення пиломатеріалів та заготовок [пласстини], товщина 20-24 см, довжина 3-8, 5 м, III сорт	M3	0,1971	$\frac{1629,47}{321,17}$	$\frac{1484,54}{292,60}$	$\frac{112,98}{22,27}$	$\frac{31,95}{6,30}$	30 км
79	C112-23	Бруски обрізані з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт	M3	9,4728	$\frac{6898,12}{63449,95}$	$\frac{6489,72}{61286,36}$	$\frac{97,08}{919,43}$	$\frac{131,34}{1244,16}$	30 км
80	C112-53	Дошки обрізані з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	M3	15,44375	$\frac{3995,64}{61707,67}$	$\frac{3820,23}{58999,68}$	$\frac{97,08}{1498,97}$	$\frac{78,35}{1210,02}$	30 км
81	C112-60	Дошки обрізані з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм I більше, II сорт	M3	0,6278	$\frac{4870,23}{3057,53}$	$\frac{4677,68}{2936,65}$	$\frac{97,06}{60,93}$	$\frac{95,49}{59,95}$	30 км
82	C112-61	Дошки обрізані з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм I більше, III сорт	M3	3,7065	$\frac{3823,97}{14173,54}$	$\frac{3661,93}{13535,88}$	$\frac{97,06}{359,75}$	$\frac{74,98}{277,91}$	30 км

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
83	C112-82	Дошки обрізані з хвойних порід, довжина 4-8, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, IV сорт	m3	3,23695	<u>2813,12</u> 9103,12	<u>2880,90</u> 8610,54	<u>97,08</u> 314,08	<u>65,16</u> 178,50	30 км
84	C112-73	Дошки необрізані з хвойних порід, довжина 4-8, 5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт	m3	0,1058582	<u>2809,69</u> 308,02	<u>2755,58</u> 291,70	<u>97,08</u> 10,27	<u>57,05</u> 6,05	30 км
85	C112-286	Дошки дубові, сорт II	m3	1,2008	<u>16738,94</u> 20100,12	<u>16313,67</u> 18589,45	<u>97,08</u> 116,55	<u>328,21</u> 394,12	30 км
86	C121-389	Сходи маршеві, ширина 1000 мм, пофарбовані та профарбовані	пм	34	<u>2789,64</u> 94847,76	<u>2761,97</u> 93906,98	<u>6,8</u> 234,80	<u>20,77</u> 706,18	30 км
87	C121-839	Основні несучі конструкції для будівель багатопверхових, виробничого та невиробничого призначення, висотою до 100 м, колони, опорні плити, балки перекриттів під вогановлення устаткування та покриттів, ферми покриттів та міжповерхових перекриттів, зв'язки, факверми стін, з цинкометалевим каркасом або жорсткою арматурою колон, витрата сталі на 1 м2 сумарної площі поверхів будівлі до 100 кг	т	435,6	<u>38975,68</u> 16977808,21	<u>38532,27</u> 16784856,81	<u>153,27</u> 66784,41	<u>290,14</u> 126384,98	30 км
88	C121-756	Скрани конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стожки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса окладальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	2,84184	<u>47480,58</u> 134960,66	<u>46882,35</u> 133516,32	<u>154,71</u> 439,66	<u>353,53</u> 1004,68	30 км
89	C121-774	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінкових панелей, ворот, рам, прат тощо масою не більше 50 кг з перевагою товстостішової сталі, такі, що окладаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	т	0,038024	<u>50824,38</u> 1823,68	<u>50092,81</u> 1804,54	<u>154,71</u> 5,57	<u>376,88</u> 13,58	30 км

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
90	C121-777	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, прат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на заварюванні	т	3,62442	$\frac{53539,04}{194047,97}$	$\frac{52985,78}{192042,72}$	$\frac{154,71}{560,73}$	$\frac{398,55}{1444,52}$	30 км
91	C123-8	Блоки віконні для житлових будівель з подвійними скліннями із спареними ступками одностворчаті з кватирковою ступкою, ОС 18-9, площа 1,53 м ²	м ²	1102,7	$\frac{1752,48}{1932470,72}$	$\frac{1713,81}{1899818,29}$	$\frac{4,32}{4763,66}$	$\frac{34,38}{37888,77}$	30 км
92	C123-614-У	Шпиги опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м ²	74,682	$\frac{312,17}{23313,48}$	$\frac{303,82}{22689,89}$	$\frac{2,23}{166,54}$	$\frac{6,12}{457,05}$	30 км
93	C142-10-2	Вода	м ³	79,35938722	$\frac{22,64}{1796,70}$	$\frac{22,64}{1796,70}$	-	-	-
94	C147-4-20	Стрижнева арматура А-III, діаметр 20 мм	100кг	10,1	$\frac{2485,61}{24902,66}$	$\frac{2405,71}{24297,67}$	$\frac{11,55}{116,68}$	$\frac{48,35}{488,33}$	30 км
95	C1111-91	фіксатори в зборі прамі	шт	348	$\frac{635,45}{221136,60}$	$\frac{622,64}{216678,72}$	$\frac{0,35}{121,80}$	$\frac{12,48}{4336,08}$	30 км
96	C1411-140	Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою порожниною, довжина 9-12 м, периметр боків 1201-1400 мм	м	1,02	$\frac{477,13}{486,67}$	$\frac{421,64}{430,07}$	$\frac{46,13}{47,05}$	$\frac{9,38}{9,55}$	30 км
97	C1413-2594	Діафрагми жорсткості, маса до 5 т, клас бетону В22,5	м ³	0,6970292	$\frac{2879,77}{2007,28}$	$\frac{2534,22}{1766,43}$	$\frac{289,08}{201,50}$	$\frac{56,47}{39,35}$	30 км
98	C1415-8209	Плити [Блоки] перекриття плоскі із бетону В22,5, розмір більше 3 до 11 м ² , довжина до 3 м, маса до 5 т	м ³	10756	$\frac{4205,26}{45227571,30}$	$\frac{3877,10}{41698210,50}$	$\frac{245,7}{2642503,50}$	$\frac{82,46}{896857,30}$	30 км
99	C1417-8800	Блок для шахт ліфта верхній для вантажних ліфта вантажодійомністю 500 кг, розміри 1930x2920x890 мм, ШЛГ 50-9-11лп-91	шт	80	$\frac{5668,07}{469845,60}$	$\frac{5564,34}{445147,20}$	$\frac{178,87}{14309,60}$	$\frac{114,89}{9188,80}$	30 км

±													
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14				
100	S1421-9474	Шебень із природного каменю для будівельних робіт, фракція 5[3]-10 мм, марка М200-300	М3	54,036	<u>661,98</u> 35771,29	<u>410,51</u> 22182,32	<u>238,5</u> 12887,99	<u>12,98</u> 701,38	30 км.				
101	S1421-9478	Шебень із природного каменю для будівельних робіт, фракція 10-20 мм, марка М200-300	М3	27,018	<u>574,43</u> 15519,95	<u>324,67</u> 8771,93	<u>238,5</u> 6443,79	<u>11,28</u> 304,23	30 км.				
102	S1421-9478	Шебень із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М200-300	М3	300,2	<u>440,08</u> 132115,02	<u>192,98</u> 57926,59	<u>238,5</u> 71597,70	<u>8,63</u> 2590,73	30 км.				
103	S1421-9504	Гравій для будівельних робіт, фракція 5[3]-10 мм, марка ДР8	М3	17,7072	<u>357,62</u> 6332,45	<u>78,03</u> 1381,69	<u>272,58</u> 4826,63	<u>7,01</u> 124,13	30 км.				
104	S1422-10834	Щетла керамічна одинарка повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М150	1000шт	14,927	<u>4709,73</u> 70302,14	<u>4172,67</u> 62285,45	<u>444,71</u> 6638,19	<u>82,35</u> 1378,50	30 км.				
105	S1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	М3	67,32	<u>1484,32</u> 99924,42	<u>1112,69</u> 74906,29	<u>342,53</u> 23059,12	<u>29,1</u> 1959,01	30 км.				
108	S1424-11623	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В22,5 [М300], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	М3	15,8028	<u>1939,63</u> 30651,58	<u>1559,07</u> 24637,67	<u>342,53</u> 5412,93	<u>38,03</u> 600,98	30 км.				
107	S1424-11635	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В22,5 [М300], крупність заповнювача 10 мм і менше	М3	14,7015	<u>2028,61</u> 29823,61	<u>1648,30</u> 24203,08	<u>342,53</u> 5035,70	<u>39,78</u> 584,83	30 км.				
108	S1425-11683	Розчин готовий гладковий важкий цементний, марка М100	М3	24,0503	<u>1226,28</u> 29482,40	<u>888,26</u> 21362,92	<u>313,98</u> 7551,31	<u>24,04</u> 578,17	30 км.				
109	S1425-11685	Розчин готовий гладковий важкий цементний, марка М200	М3	1,3651	<u>1477,24</u> 2016,58	<u>1134,29</u> 1548,42	<u>313,98</u> 428,61	<u>28,97</u> 39,55	30 км.				
110	S1425-11688	Розчин готовий гладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	М3	10,928868	<u>1220,59</u> 13339,67	<u>882,69</u> 9646,69	<u>313,98</u> 3431,45	<u>23,93</u> 261,53	30 км.				
111	S1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:8	М3	65,8944	<u>1184,95</u> 78081,57	<u>847,74</u> 55861,32	<u>313,98</u> 20689,52	<u>23,23</u> 1530,73	30 км.				

□

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
112	C1425-11704	Розчин готовий опоряджувальний валняковий 1:2,5	м3	0,18225	<u>1280,46</u> 233,38	<u>941,37</u> 171,56	<u>313,98</u> 57,22	<u>25,11</u> 4,58	30 км.
113	C1537-1	Канат подвійного звивання, тип ДК-Р, без покриття, з дроту марки В, маркувальна група 1570 Н/мм ² та менше, діаметр 8,3 мм	10м	5,304768	<u>315,61</u> 1674,24	<u>302,65</u> 1605,49	<u>6,77</u> 35,91	<u>6,18</u> 32,84	30 км.
114	C1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	0,876	<u>27,23</u> 23,85	<u>23,05</u> 20,19	<u>3,65</u> 3,20	<u>0,53</u> 0,46	30 км.
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиrobничих витрат							
115	C1988-9001	Електроенергія	кВт-год	4322,3298	<u>1,9097</u> 8254,35	<u>1,9097</u> 8254,35			
116	C1988-9005	Масляні матеріали	кг	52,3658	<u>56,64</u> 2986,00	<u>56,64</u> 2986,00			
117	C1988-9009	Дрова	м3	10,0867	<u>119,13</u> 1201,63	<u>119,13</u> 1201,63			
		Разом	грн.	12421,98	12421,98	12421,98			
		Разом по розділу IV	грн.	67297311,57	63279059,34	2910643,56	1107608,67		
		Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин							
		Електроенергія	кВт-год	39719,556					
		Масляні матеріали	кг	2387,713					
		Гарявельна рідина	кг	235,098					
		Дрова	м3	10,087					
		Бензин	л	4703,78					
		Дизельне паливо	л	28110,011					

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийнятні станом на "8 липня" 2020 р.

Склад

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевіряє

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]