МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: Нове будівництво житлового будинку в м. Запоріжжя

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1922-пцб
Стефанюк Василь Іванович .
(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник проф., д.т.н. Арутюнян І.А..
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент_____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 року

ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**

Рівень вищої освіти **перший бакалаврський рівень**

(другий (магістерський) рівень)

Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЦБ

проф. Арутюнян І.А.

"09" 02 2026 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Стефанюк Василь Іванович

(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проєкту) Нове будівництво житлового будинку в м. Запоріжжя

керівник роботи проф., д.т.н. Арутюнян І.А.

(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "25" грудня 2025 року №1832-с

2. Строк подання студентом роботи 25.05.2026

3. Вихідні дані до роботи завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови місце забудови, функціональне призначення будівлі, теріторіальне місцезнаходження будівля, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) архітектурно-будівельний розділ, конструкції, технологія будівельного виробництва, організація будівництва, економіка будівництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектура-2 арк., конструкції - 1 арк., технологія будівельного виробництва - 1 арк., організація будівництва-2 арк .

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Арутюнян І.А.		
Конструкції	Арутюнян І.А.		
ТБВ	Арутюнян І.А.		
Організація будівництва	Арутюнян І.А.		
Економіка будівництва	Арутюнян І.А.		

7. Дата видачі завдання 30 грудня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-будівельний	30.01.2026	
2	Конструкції	28.02.2026	
3	ТБВ	31.03.2026	
4	Організація будівництва	15.04.2026	
5	Економіка будівництва	25.05.2026	

Студент (підпис) В.І. Стефанюк (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту (підпис) І.А. Арутюнян (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено (підпис) Н.О. Данкевич (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Стефанюк В.І. Нове будівництво житлового будинку в м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Науковий керівник І.А. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2026.

У проекті представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, технологія зведення будівель, організація будівельного виробництва, економіка будівництва, охорона праці.

В архітектурній частині було визначено об’ємно-планувальне рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок стіни покриття.

В конструктивній частині виконано розрахунок фундаменту.

Згідно з технологією зведення будівель розглядаються варіанти можливого зведення каркасу будівлі, для цього було розроблено калькуляцію трудових витрат і схему виконання робіт, а також календарний графік робіт.

У розділі організація будівельного виробництва розраховано сітьовий графік для визначення тривалості будівельних робіт, розроблено майданчик під будівництво житлового будинку з розташуванням складів і тимчасових будівель.

В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

Ключові слова: проєкт, будівництво, архітектура, конструктивні рішення, технологія будівництва, організація будівництва, кошторис, охорона праці.

ABSTRACT

Stefanyuk V.I. New construction of a residential building in Zaporizhia.

Qualification graduation thesis for obtaining a bachelor's degree in the specialty 192 – Civil Engineering and Civil Engineering.

Supervisor I.A. Arutyunyan, Engineering Educational and Research Institute of Zaporizhzhia National University, 2026.

The project presents the following main sections: architectural and construction, calculation and structural, building construction technology, organization of construction production, construction economics, labor protection.

In the architectural part, the volumetric planning solution of the building was determined, the thermal calculation of the wall covering was performed.

In the structural part, the calculation of the foundation has been performed.

According to the technology of erecting buildings, options for the possible construction of the frame of the building are considered, for this, a calculation of labor costs and a scheme of work, as well as a calendar schedule of work, were developed.

In the section organization of construction production, a network schedule is calculated to determine the duration of construction work, a site for the construction of a residential building with the location of warehouses and temporary buildings is developed.

In the section of construction economics, the calculation of the estimated cost of construction in the form of a local estimate for general construction works is performed.

Keywords: project, construction, architecture, structural solutions, construction technology, construction organization, estimate, labor protection

ЗМІСТ

Завдання……..2

Анотація…….……..3

Abstract…….....4

1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ……....7

1.1 Початкові дані для проектування ……..……..……..7

1.2 Функціональна особливість проектованої будівлі……....8

1.3 Об'ємно-планувальні рішення……....9

1.4 Конструктивна характеристика основних елементів будівлі……..9

1.5 Теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій……..…11

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ……...…….17

2.1 Збір навантаження……..17

2.2 Визначення типу грунтових умов …….……..21

2.3 Визначення глибини заставляння фундаменту ……..…24

2.4 Проектування пальових фундаментів-ростверків……..25

2.5 Визначаємо розміри ростверка……..……29

2.6 Розрахунок тіла стрічкового ростверка……..29

2.7 Розрахунок арматури на 1 п/м ростверка……31

2.8 Визначення осідання основи……..36

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ……39

3.1 Призначення технологічної карти на зведення надземної частини будівлі…….. 39

3.2 Вибір необхідних параметрів монтажних кранів……..…42

3.3 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати при зведенні надземної чисти будівлі……47

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ……..…….…….....49

4.1 Визначення кількості і характеристик монтажних елементів…….49

4.2 Вибір способів монтажу……..….50
4.3 Визначення об'ємів і трудомісткості робіт……53
4.4 Сітьовий графік будівництва об'єкту…….....58
4.5 Проектування будгенплану об'єкту…….60
4.6. Техніко-економічні показники ……...69
5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА……...……...70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..84

1 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

1.1 Початкові дані для проектування

Відповідно до завдання на дипломне проєктування, розроблено проєкт дев'ятиповерхового трисекційного житлового будинку, розташованого в місті Запоріжжя.

Проєктні рішення, прийняті в роботі, забезпечують необхідний рівень надійності та безпеки будівлі відповідно до вимог ДБН В.1.2-14:2018. Клас наслідків (відповідальності) об'єкта визначено згідно з ДСТУ 8855:2019 та завданням на проєктування і віднесено до класу СС2.

Будівля належить до І ступеня вогнестійкості. Згідно з вимогами ДБН Б.2.2-12:2019, територія будівництва відноситься до кліматичного району ІІІВ.

Об'єкт є багатоповерховим житловим будинком секційного типу та складається з трьох секцій. Габаритні розміри в плані становлять 14,38 × 86,88 м. Висота поверху – 3,0 м, загальна висота будівлі – 30,4 м. Кількість поверхів – 9.

За умовну позначку ±0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху.

Конструктивна схема будівлі – безкаркасна (стінова). Зовнішні стіни виконані з цегли товщиною 510 мм, внутрішні несучі стіни – цегляні товщиною 380 мм. Перегородки – гіпсобетонні, товщиною 80 мм. Перекриття, сходові марші та площадки, а також шахти ліфтів передбачені зі збірного залізобетону.

Інженерно-геологічні та кліматичні умови будівництва такі: ділянка розташована в місті Запоріжжя, рельєф місцевості рівнинний і спокійний. Відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 прийнято наступні розрахункові параметри:

- снігове навантаження – 1,11 кПа;
- вітрове навантаження – 0,46 кПа;
- район будівництва – несейсмічний.

Нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,8 м. Рівень ґрунтових вод знаходиться на 2 м нижче за глибину промерзання.

1.2 Функціональна особливість проектованої будівлі

Об’єктом проєктування є багатоповерховий житловий будинок, розташований у місті Запоріжжя, призначений для постійного або тимчасового проживання населення. Проєктом передбачено розміщення 108 квартир. Загальна площа будівлі становить 9493,2 м², з яких корисна площа – 5105,16 м².

Проєктування житлових будівель є одним із ключових напрямів у сфері містобудування, оскільки безпосередньо пов’язане із забезпеченням базових потреб людини. У зв’язку з цим розвиток житлового будівництва залишається актуальним завданням, що сприяє формуванню впорядкованого житлового фонду та раціональному використанню матеріальних ресурсів, а також частково вирішує житлову проблему міста.

Зведення дев’ятиповерхових житлових будинків є економічно доцільним, що зумовлює їх широке застосування в міській забудові. Такі будівлі не потребують складного інженерного обладнання, характеризуються раціональними об’ємно-планувальними рішеннями та менш жорсткими вимогами порівняно з будинками підвищеної поверховості, зокрема у частині протипожежних заходів.

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Проєктована будівля є трисекційним житловим будинком. Кожна секція об’єднує групу квартир, які згруповані навколо спільного вертикального комунікаційного ядра.

У межах однієї секції на типовому поверсі розташовано чотири квартири: дві трикімнатні та дві двокімнатні. Площа трикімнатної квартири становить 86,86 м², а двокімнатної – 67,9 м².

Планування квартир виконано з урахуванням раціонального розміщення приміщень та забезпечення зручних функціональних зв’язків між ними. Відповідно до багатофункціонального призначення житла, квартири включають житлові кімнати (загальну кімнату для спільного перебування сім’ї та спальні), а також допоміжні приміщення – кухню, ванну кімнату, вбиральню і відкриті простори у вигляді балконів.

Основні комунікаційні зони, такі як коридори та сходові клітки, а також житлові кімнати і кухні, забезпечені природним освітленням через віконні прорізи. Санітарні вузли передбачені з використанням штучного освітлення.

Санітарні приміщення квартир виконані як роздільні вузли, що складаються з двох суміжних приміщень – ванної кімнати та вбиральні.

1.4 Конструктивна характеристика основних елементів будівлі

Дев’ятиповерховий житловий будинок складається з трьох секцій у плані.

Несучими елементами конструктивної системи є поперечні стіни та сходово-ліфтовий вузол, які виконані з цегли. Просторова жорсткість будівлі забезпечується взаємною роботою поздовжніх і поперечних стін, а також стін сходової клітки у поєднанні з плитами перекриття, що на них спираються.

Плити перекриття виконують роль горизонтальних діафрагм жорсткості, які по поверхах зв’язують стіни та передають на них вітрові навантаження.

Фундаменти будівлі прийняті пальового типу. На пальовій основі влаштовується монолітний залізобетонний ростверк, по якому виконується монтаж збірних бетонних блоків фундаменту.

Зовнішні стіни запроєктовані з цегли товщиною 510 мм з утепленням плитами мінеральної вати URSA. Внутрішні перегородки виконуються з гіпсобетону товщиною 80 мм.

Перекриття та покриття передбачені із типових збірних пустотних залізобетонних плит із попередньо напруженою арматурою, що забезпечує швидкість монтажу та скорочення термінів будівництва.

Підлоги у житлових приміщеннях відповідають вимогам міцності, зносостійкості, еластичності, безшумності та зручності експлуатації.

Сходова клітка прийнята внутрішнього типу, зібрана із збірних залізобетонних елементів. Сходи двомаршеві з опиранням на проміжні та поверхові майданчики, ухил становить 1:2. Передбачено вихід на покрівлю металевими сходами через вогнестійкі двері. Сходова клітка має природне та штучне освітлення через віконні прорізи. Усі двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з будівлі згідно вимог пожежної безпеки. Огородження виконані з металевих елементів із поручнями, облицьованими пластиком.

Вертикальне переміщення в будівлі забезпечується пасажирським ліфтом вантажопідйомністю 320 кг (4 особи), який розміщений у складі єдиного сходово-ліфтового вузла. Машинне приміщення ліфта розташоване над шахтою.

Віконні та дверні блоки прийняті відповідно до ДСТУ Б В.2.6-23:2009 та підібрані залежно від площі приміщень. Усі житлові кімнати забезпечені природним освітленням.

Кожна кімната квартири має окремий вхід. Для забезпечення безпечної евакуації двері відкриваються назовні у напрямку виходу з будівлі. Вони оснащені ручками, засувами та врізними замками.

Вентиляція санітарних вузлів і ванних кімнат виконується природним витяжним способом.

Зовнішнє оздоблення виконується без додаткового штукатурення, з розшивкою швів лицьової кладки багатошарової стіни.

Система опалення – двотрубна тупикова з верхньою розводкою. Температурний графік теплоносія становить 105/70 °С. Магістральні трубопроводи прокладаються на горищі та в підвальній частині будівлі з теплоізоляцією.

Опалювальні прилади встановлюються під кожним вікном. Регулювання тепловіддачі здійснюється за допомогою арматури подвійного регулювання. Стояки прийняті одно- та двотрубні з відкритою прокладкою та різними схемами підключення радіаторів.

Трубопроводи в підвальній частині ізолюються та захищаються алюмінієвою фольгою.

Система водопостачання забезпечує подачу холодної води до санвузлів і кухонь. Живлення здійснюється від внутрішньоквартальної мережі через два вводи. У підвалі прокладено магістральний трубопровід з теплоізоляцією, на кожну секцію встановлено вузол введення. Передбачено зовнішню кільцеву мережу з пожежними гідрантами.

Каналізаційна система виконана внутрішньоквартальною з підключенням до міської мережі. Кожна секція має окремі випуски господарсько-побутової та дощової каналізації.

1.5 Теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій

При теплотехнічних розрахунках є визначення загальної товщини одношарових або основного утепляючого шару багатошарових конструкцій,

що захищають, для заданого кліматичного району. Теплотехнічний розрахунок виконується методом поступового наближення.

По заданій конструктивній схемі визначається теплова інерція огорожі D, розрахункова температура зовнішнього повітря tн і відповідно необхідний опір $R_o^{mp.}$.

Теплова інерція D конструкції, що захищає, визначається за формулою (1.1):

$$D=S_1 R_1+ S_2R_2+……+ S_nR_n \quad (1.1)$$

де R_1, R_2., R_n- термічний опір окремих шарів, м^2 °С/Вт;

S_1, S_2..,S_n- розрахункові коефіцієнти.

Залежно від конструктивного виконання огорожі його загальне опір теплопередачі можна записати таким чином (1.2):

$$R_o = R_в + \sum_{i=1}^{n} R_i + R_н \quad (1.2)$$

де i – кількість конструктивних шарів в огорожі;

$R_в = \frac{1}{\alpha_в}$ - опір теплосприянню;

$\alpha_в$- коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, що приймається по ДБН В.2.6-31:2021;

$R_н = \frac{1}{\alpha_н}$ - опір тепловіддачі;

$\alpha_н$ - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні, що приймається по ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель;

$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ - термічний опір окремих шарів, м^2 °С/Вт;

λ_i - коефіцієнт теплопровідності матеріалу, що приймається по ДБН В.2.6-31:2021.

Опір теплопередачі повинен бути не менш необхідного опору теплопередачі за санітарно-гігієнічними умовами, визначеного по формулі (1.3):

$$R_o^{mp} = \frac{n(t_в - t_н)}{\alpha_в \Delta t_н} \quad (1.3)$$

де n – коефіцієнт, що приймається залежно від положення зовнішньої поверхні конструкцій, що захищають, по відношенню до зовнішнього повітря, приймається по ДБН В.2.6-31:2021;

$\Delta t_н$ - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні тієї, що захищає конструкції;

$t_в$ - розрахункова температура внутрішнього повітря, °С;

$t_н$ - розрахункова температура зовнішнього повітря, °С.

Початкові дані для розрахунку:

1. розрахункова зимова температура абсолютна мінімальна -34 °С;

2. розрахункова зимова температура найбільш холодної доби -25 °С;

3. розрахункова зимова температура найбільш холодної п'ятиденки -22 °С;

4. зона вологості - третя (суха);

5. розрахункова температура внутрішнього повітря $t_в$ = 18 °С;

6. вологість повітря φ = 55 %;

7. влажностный режим приміщення - нормальний;

8. умови експлуатації огорожі – А

Теплотехнічний розрахунок

Теплотехнічний розрахунок вироблюваний відповідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». Проводимо розрахунок шаруватих конструкцій що складаються з декількох шарів, розташованих паралельно зовнішнім поверхням огорожі.

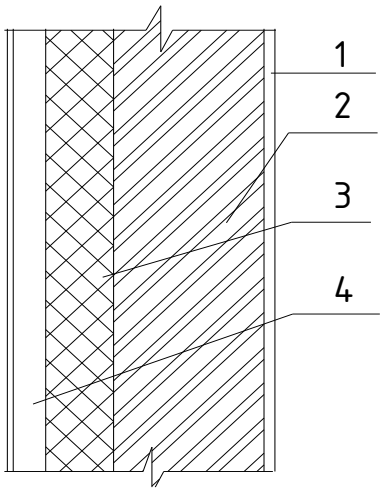


Рисунок 1.1 – Склад стінової огорожі

Визначаємо опір теплопередачі стіни житлового будинку у зовнішній стіні з цегли 510 мм., скловатної жорсткої плити URSA, прошарку повітря 0,02м., алюмінієвої фасадної касети 0,0015м.

Таблиця 1.1 - Характеристики матеріалів

№ п/п	Найменування матеріалу	Толщина, мм.	Коеф. теплопроводності λ, Вт/(м·°С)	Коеф. теплозасвоєння s, Вт/(кв.м·°С)	плотность γ_0, кг/куб.м
1	Вапняно-піщаний розчин	20	0,81	9.76	1600
2	Цегляна кладка	510	0,7	9.23	1600
3	Утеплювач URSA	х	0.039	0.56	14
4	Повітряна прослойка*	20	R=0,3		

*Термічний опір повітряного прошарку при обклеювання з одного боку алюмінієвою фольгою(фасадною касетою) складає R=0,15*2=0,3 $м^2*С^0/Вт$ згідно ДБН В.2.6-31:2021.

Визначаємо необхідний опір теплопередачі залежно від значення градусдоби опалювального періоду (ГСОП) згідно формули (1.4):

$$ГСОП = (t_в - t_{от.пер.})\, z_{от.пер.}\,, \tag{1.4}$$

де $t_в$ - розрахункова температура внутрішнього повітря °С, що приймається згідно ДБН В.2.6-31:2021;

$t_{от.пер.}$, $z_{от.пер}$ - середня температура °С, і тривалість, діб, періоду з середньою добовою температурою повітря нижче або рівною 8°С по ДБН В.2.6-31:2021.

ГСОП=(18-(-0,4))*174=3202

тоді $R_{о\ тр.}$=2,1 м^2*С^0/Вт

Визначаємо товщину утеплювача:

$\alpha_в$ =8,7- коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(кв.м ·°С) ДБН В.2.6-31:2021

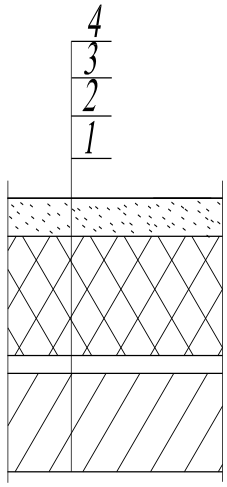
$\alpha_н$ =23 - коефіцієнт тепловіддачі для зимових умов, Вт/(кв.м · °С) ДБН В.2.6-31:2021

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_н} + R_{в.п} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{\delta_{ут.}}{0,039} + \frac{1}{23} + 0,3 \le R_{0тр.}$$

$\delta_{ут.}$ = 0,076 м, приймаємо товщину утеплювача рівної 80 мм.

Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Таблиця 1.2 - Конструкція горищного перекриття і розрахункові коефіцієнти.

Конструктівна схема перекриття	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти (додат. 3 БНіП)	
	ном. шару	матеріал	товщина, м	λ, Вт/(м^2°С)	S, Вт/(м^2°С)
	1	плита покриття	0,22	1,92	17,98
	2	пароізоляція, 1 шар руберойду	0,003	0,17	3,53
	3	утеплювач керамзитовий	х	0,13	1,87
	4	Цементно-піщаний розчин	0,025	0,76	9,6

Необхідний опір теплопередачі:

$R_o^{тр} = 2.4$ м2 °С/Вт;

$t_н = \frac{-25+(-22)}{2} = 23.5$ °С – розрахункова зимова температура

$\Delta t_н = 4$

$\alpha_в = 8{,}7$

$n = 1$

$\alpha н = 12$

Загальний термічний опір всій огороджувальної конструкції :

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н} \geq R_o^{тр} \ ,$$

Товщина теплоізоляційного шару:

$$x = \left(R_o^{тр} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4}\frac{1}{\alpha_н} \right)\lambda_3 = \left(2{,}4 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}22}{1{,}92} - \frac{0{,}003}{0{,}17} - \frac{0{,}025}{0{,}76} - \frac{1}{12} \right)0{,}13 = 0{,}226$$

м

Теплова інерція буде рівна:

$$D = \frac{0.22}{1.92}17{,}98 + \frac{0.003}{0.17}3{,}53 + \frac{0{,}226}{0{,}13}1{,}87 + \frac{0{,}025}{0{,}76}9{,}60 = 5{,}69$$

Таким чином, теплова інерція горищного перекриття відповідає середній інерційності.

Горищне покриття заданої конструкції з утепляючим шаром з керамзиту завтовшки 0,226 м задовольняє теплотехнічним вимогам.

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТ

2.1 Збір навантаження

Таблиця 2.1 – Постійні навантаження, кН/м^2

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичне значення навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження кН/м^2
Від покриття				
1	2^a шару унифлекса	0,11	1,3	0,143
2	Цементно-піщане стягування δ=20мм; γ=20 кН/м^2; δ·γ=0,02·20	0,4	1,3	0,52
3	Разуклонка – керамзитобетон; δ=80мм; γ=6кн/м^2; δ·γ=0,08·6	0,48	1,3	0,624
4	Утеплювач – плити полістироли δ=180мм; γ=0,4 кН/м^2 δ·γ=0,18·0,4	0,072	1,1	0,079
5	Монолітна з/б плита покриття δ=200мм; δ·γ=0,2·25	5,0	1,3	6,5
	разом	$\sum q^H=6,1$		$\sum q^P=7,9$
Від перекриття				
1	Ламінатная дошка δ=30мм; γ=12кН/м^2; δ·γ=0,03·12	0,36	1,1	0,396
2	Цементно-піщана	0,6	1,3	0,78

	самовыравнив. Стягування δ=30мм; γ=20кН/м^2; δ·γ=0,03·20			
3	Монолітна з/б плита перекриття δ=200мм; γ·δ=25·0,2	5,0	1,3	6,5
4	Перегородки з гипсокартона	1,0	1,1	1,10
	разом	$\sum q^H=7,0$		$\sum q^P=8,8$

Снігове навантаження

Сніговий район

$$S_m=S_o\cdot c\cdot\gamma_{fm}; \quad (2.1)$$

γ_{fm}=1,14; при T_{ef}=100 років;

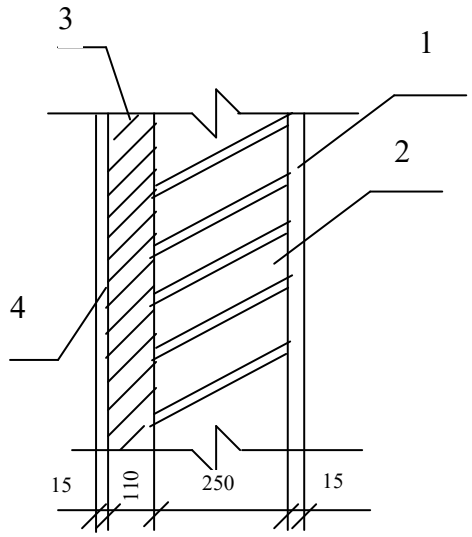
$$c=\mu\cdot C_e\cdot C_{alt}; \quad (2.2)$$

μ=1; C_e=14; C_{alt}=1; C=1;

S_m=1,11·1·1,14=1,27кН/м^2

Таблиця 2.2 - Корисне навантаження на перекриття

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичне значення навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м^2
1	Корисна	1,5	1,3	1,95



Збір навантажень від 1п/м зовнішньої стіни і скління на 1-й поверх

Висота поверху $h_{эт}$=3,0м;

Висота скління $h_{ост}$=1,5м;

1 – штукатурний розчин:

$q_1^H = 18кН/м^3 \cdot 0,015 \cdot 1,5 = 0,405кН/м$

2 – цегляна кладка:

$q_2^H = 18кН/м^3 \cdot 0,25 \cdot 1,5 = 6,75кН/м$

3 – утеплювач:

$q_3^H = 0,4кН/м^3 \cdot 0,11 \cdot 1,5 = 0,07кН/м$

4 – штукатурний розчин:

$q_4^H = 18кН/м^3 \cdot 0,015 \cdot 1,5 = 0,405кН/м$

5 – скління:

$q_5^H = 0,5кН/м^2 \cdot 1,5 = 0,75кН/м$

Разом: $\sum q^H = 8,38$ *кН/м*

6 – бетонні блоки огорожі підвалу:

$q_6^H = 20кН/м^3 \cdot 0,6 \cdot 1,8 = 42,0кН/м$

Всього:

$q_{ст.огр}^H = 8,38 \cdot 10 \cdot 0,95 + 42,0 \cdot 0,95 = 119,5кН/м$

$q_{ст.огр}^H = 119,5кН/м$

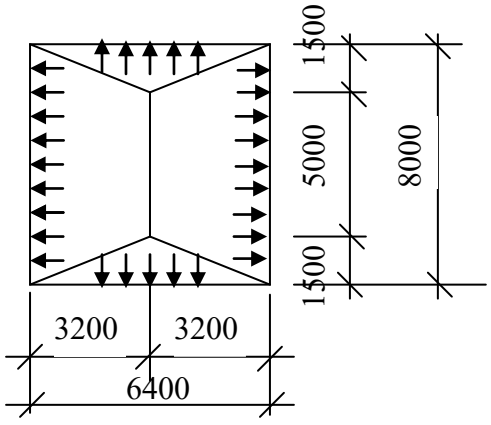


Рисунок 2.1 Схема розподілі навантажень від монолітного з/б плити на стіни

Сумарне навантаження від зовнішньої стіни на 1п/м фундаменту

1) від власної ваги покриття:

$N_1^H = 6,1кН/м^2 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 10,1кН/м$;

2) від власної ваги перекриттів:

$N_2^H = 7,0кН/м^2 \cdot 1,5 \cdot 0,95 \cdot 10 = 99,8кН/м$;

3) від снігового навантаження:

$N_3^H = 1,27кН/м^2 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 1,81кН/м$;

4) від корисного навантаження:

$N_4^H = 1,5кН/м^2 \cdot 1,5 \cdot 0,95 \cdot 10 = 21,38кН/м$;

5) від власної ваги стінної огорожі і бетонних блоків огорожі підвалу:

$N_5^H = 87,77 + 42,0 = 129,8кН/м$

Разом: $\sum N_{нар.ст} = 262,89кН/м$

Сумарне навантаження від середньої стіни на 1п/м фундаменту

1) від власної ваги покриття:

$N_1^H = 6,1кН/м^2 \cdot 6,4 \cdot 0,95 = 37,1кН/м$;

2) від власної ваги перекриттів:

$N_2^H = 7,0кН/м^2 \cdot 6,4 \cdot 0,95 \cdot 10 = 425,6кН/м$;

3) від снігового навантаження:

$N_3^H = 1,27кН/м^2 \cdot 6,4 \cdot 0,95 = 7,72кН/м$;

4) від корисного навантаження:

$N_4^H = 1,5кН/м^2 \cdot 6,4 \cdot 0,95 \cdot 10 = 91,20кН/м$;

5) від власної ваги середньої цегляної стіни і бетонних блоків огорожі підвалу:

$N_5^H = 18кН/м^3 \cdot 0,38 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 0,95 + 42,0 \cdot 0,95 = 236,94кН/м$

Разом: $\sum N_{ср.стены} = 701,1кН/м$

2.2 Визначення типу грунтових умов

За результатами інженерно-геологічних вишукувань встановлено, що основою для фундаментів мілкого закладання слугують лесові (просадочні) ґрунти. При проєктуванні основ, складених такими ґрунтами, необхідно враховувати їх здатність до додаткових деформацій просадки у разі підвищення вологості понад певний рівень під дією зовнішніх навантажень або власної ваги ґрунту.

Інженерно-геологічні умови будівельних майданчиків, складених просадочними ґрунтами, поділяються на два типи залежно від можливості прояву просадки від власної ваги:

I тип — умови, за яких можливі переважно деформації просадки від зовнішнього навантаження, тоді як просадка від власної ваги ґрунту відсутня або не перевищує 5 см.

II тип — умови, за яких величина просадки ґрунту від власної ваги перевищує 5 см.

Таким чином, для встановлення типу ґрунтових умов необхідно визначити величину просадки ґрунту від власної ваги.

Розрахунок просадки основи виконується за відповідною розрахунковою формулою (2.1):

$$S_{s1} = \sum \varepsilon_{s1,i} \cdot h_i \cdot k_{s1,i} \qquad (2.1)$$

де $s_{sl.i}$ - відносна просадочность і-того шару грунту, яка залежить від середнього тиску в і-том шарі грунту (при визначенні типу ґрунтових умов враховуємо тільки тиск від власної ваги грунту) і визначається за даними лабораторних випробувань;

h - товщина і-того шару грунту;

$k_{sl,i}$- коефіцієнт, що приймається рівним 1;

n - число шарів, на яке розбита зона просадки.

Середній тиск від власної ваги грунту σ_{zgcp} рівний напівсумі тиску σ_{zg} на верхній і нижній межах шаруючи.

Тиск від власної ваги грунту на нижній межі і-того шаруючи $\sigma_{zg,i}$ визначається по формулі (2.2):

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,нач} + \sum_{i=1}^{i} \gamma \cdot h_i \qquad (2.2)$$

$\sigma_{zg,нач}$- тиск від власної ваги грунту на верхній межі шару просадчика;

γ - питома вага ґрунту просадчика в природному стані;

h_i- потужність і-того просадочного шару.

Просадка ґрунтової основи виникає у випадку, коли напруження в межах просадочного шару перевищує початковий просадочний тиск P_{sl}, який визначається як значення тиску, при якому відносна просадочність становить ε_{sl}=0,01. Значення P_{sl} визначається методом інтерполяції за результатами інженерно-геологічних випробувань.

Розрахункові дані показали, що максимальне середнє напруження від власної ваги ґрунту $\sigma_{zg,cp}$ у межах просадочного шару не перевищує початковий просадочний тиск P_{sl}=0,06000 кН/см². Це свідчить про відсутність просадки від власної ваги ґрунту, у зв’язку з чим інженерно-геологічні умови відносяться до I типу.

Для усунення просадочних властивостей ґрунту та формування під будівлею суцільного малопроникного екрану передбачається виконання ущільнення ґрунтової основи.

σ_{zgcp}	P_{sl}
кН/см^2	кН/см^2
0.00354	0.06000
0.00385	
0.00416	
0.00447	
0.00479	
0.00510	
0.00541	
0.00572	
0.00603	
0.00635	
0.00666	
0.00697	
0.00728	
0.00759	
0.00791	
0.00822	
0.00856	
0.00894	

2.3 Визначення глибини заставляння фундаменту

Глибина заставляння фундаменту визначається наступними чинниками:

- архітектурно-конструктивним вирішенням будівлі;
- навантаженнями на фундаменти;
- глибиною заставляння комунікацій;
- розрахунковою глибиною сезонного промерзання грунту.

Розрахункова глибина сезонного промерзання грунту визначається (2.3)

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}, \tag{2.3}$$

k_h - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди;

d_{fh}- нормативна глибина промерзання грунту:

$$d_{fn} = 0.9 \text{ м.}$$

$$d_f = 0.7 \text{ x } 0.9 = 0.63 \text{ м.}$$

Глибина заставляння фундаменту з урахуванням конструкції фундаменту визначається:

- відміткою верху фундаменту (- 0.150 м для з/б колони і - 0.600 - - 0.800 м для металевої колони залежно від висоти бази колони),
- глибиною закладення з/б колони в стакан фундаменту (0.6 - 0.8 м) і товщиною основи (0.05 м)
- висотою бази сталевої колони (0.6 - 0.8 м)
- глибиною заставляння комунікацій
- висотою ступенів фундаменту h=0,3м

З урахуванням глибини заставляння комунікацій відмітку низу фундаменту приймаємо - 2,150 м.

Глибина заставляння фундаменту з урахуванням відмітки підлоги підвалу (2.4):

$$h = h_{подв} + h_{пола} + h_{ступ.ф.} \quad (2.4)$$

де, $h_{подв.}$ - глибина заставляння підлоги підвалу;

$h_{пола}$ - товщина підлоги підвалу -0.1м;

$h_{ступ.ф.}$ - висота ступенів фундаменту 0.3 м

$$h = 1{,}75 + 0{,}1 + 0{,}3 = 2{,}15 \text{ м}$$

Відмітку низу фундаменту приймаємо: - 2.15 м.

2.4 Проектування пальових фундаментів-ростверків

Зважаючи на геологічні умови - складання майданчика просадочними грунтами - доцільно приймати висячі палі, передавальні навантаження на грунти бічною поверхнею і нижнім кінцем палі.

Здатність палі F_d, занурюваної без виїмки грунту, що працює на стискаюче навантаження, що несе, слід визначати як суму сил розрахункових опорів грунтів основи під нижнім кінцем палі і по її бічній поверхні в межах несучого шару (2.5):

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \quad (2.5)$$

γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в грунті, що приймається рівним 1;

R - розрахунковий опір грунту під нижнім кінцем палі, приймаємо залежно від глибини z і показника текучості I_L (див. нижчий) або (у разі пісків) структури пісків;

f_i - розрахунковий опір грунтів по бічній поверхні палі, що приймається залежно від глибини z і показника текучості I_L(див. нижчий) або (у разі пісків) структури пісків;

A - площа спирання на грунт палі;

u - зовнішній периметр поперечного перетину палі;

h_i - товщина і-того шару грунту, дотичного з бічною поверхнею палі;

γ_{cR} , γ_{cf} – коефіцієнти умов роботи грунту, відповідно, під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, що приймаються по Табл. 3

Враховуючи, що паля заходить у фундамент ~ на 0.5 м, проходить всю товщу просадочних грунтів і заходить в непросадочный шар ~ на 5 м, визначаємо відмітку занурення нижнього кінця палі.

Відмітка занурення нижнього кінця палі: - 18,15м.

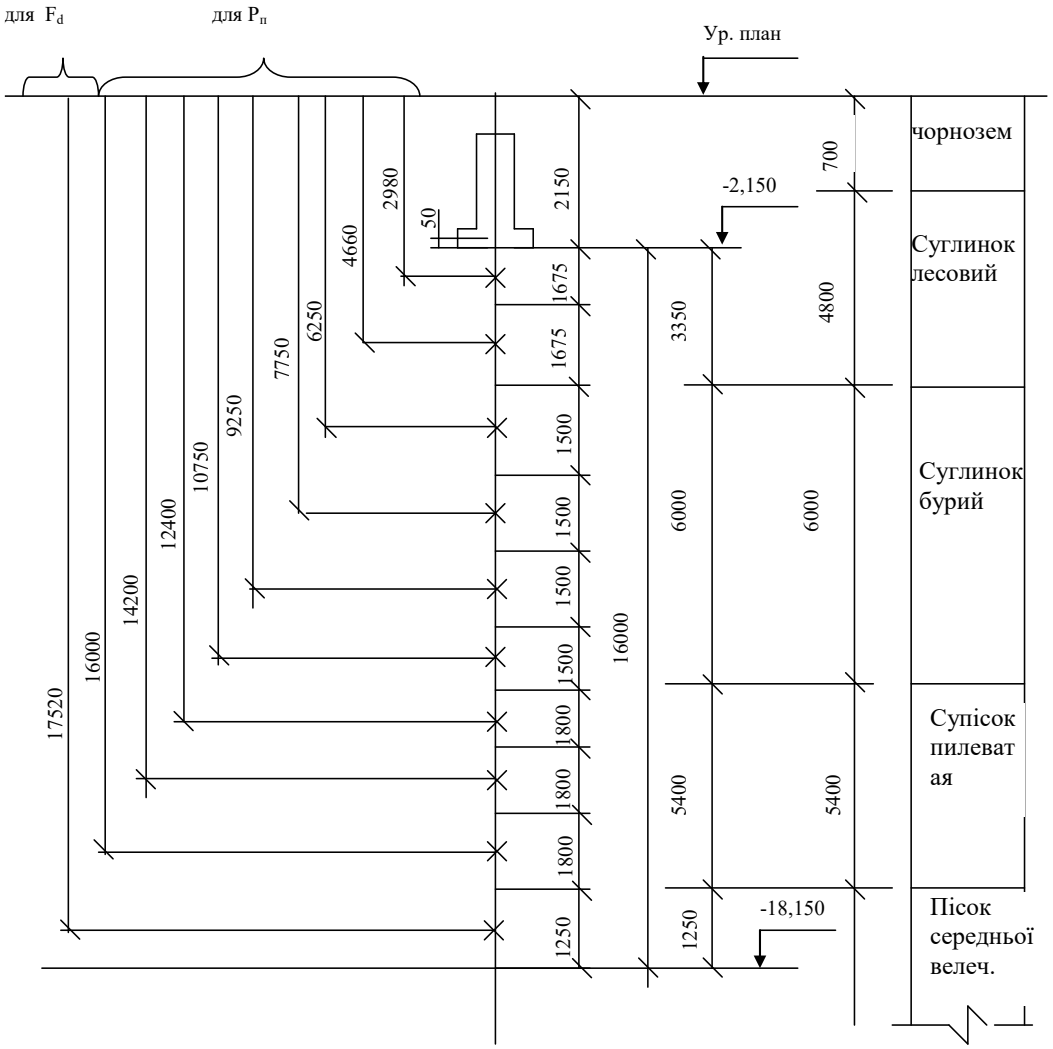


Рисунок 2.2 - Проектування пальових фундаментів-ростверків

Перетин палі - 0.3 х 0.3 м.

$A = 0.3 \times 0.3 = 0.09$ м^2.

$u = 0.3 \times 4 = 1.2$ м.

Табличні характеристики R і f_i слід приймати залежно від глибини z і показника текучості I_L, визначуваного по формулі з урахуванням рівня грунтових вод.

Для шарів, що знаходяться нижче за рівень грунтових вод (2.6):

$$I_L = \frac{\frac{0.9e \cdot \gamma_\omega}{\gamma_s} - W_P}{W_L - W_P}, \tag{2.6}$$

де e - коефіцієнт пористості грунту природної пористості;

γ_ω - питома вага води рівна 10 кН/м^3 ;

γ_s - питома вага твердих частинок;

W_p, W_L - вологість грунту на межі розкочування і на межі текучості в долях одиниці.

Для шарів, що знаходяться вище за рівень грунтових вод (2.7):

$$I_L = (W_E - W_P) / (W_L - W_P), \tag{2.7}$$

W_E - природна вологість грунту.

I_L = піски.

R = 4520 кПа.

h_1 = 1,25м z_1 =17,52м f_1 = 75,2 кПа

$$F_d = 1(1 \cdot 4520 \cdot 0.09 + 1.2 \cdot 1 \cdot (1.25 \cdot 75.2)) = 519.60кН$$

Розрахункове навантаження, допустиме на палю по грунту, визначається по формулі (2.8):

$$N' \leq F_d / \gamma_k, \tag{2.8}$$

N' - розрахункове навантаження на одну палю;

F_d - несуча здатність палі;

γ_k - коефіцієнт надійності рівний 1.4;

$$N' \leq 519.60 / 1.4 = 371.14 \text{ кН}.$$

Необхідне число паль (2.9):

$$n = \frac{N \cdot \gamma_{fm}}{N'}, \tag{2.9}$$

γ_{fm} - коефіцієнт надійності рівний 1.2.

$n = 701.1 \cdot 1.2 / 371.14 = 2.27$св.

Приймаємо 3 палі з урахуванням ваги ростверка.

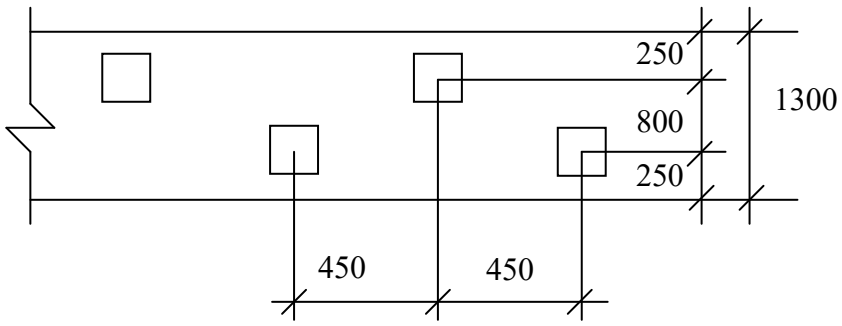


Рисунок 2.3 - Приймаємо 3 палі з урахуванням ваги ростверка

2.5 Визначаємо розміри ростверка

Мінімальна відстань між палями рівна 3d м, де d - діаметр або сторона поперечного перетину палі. Відстані від граней ростверка до центрів паль приймається рівним d.

Приймаємо розміри ростверка:

1.3 х 1 м.

Навантаження, що доводиться на одну висячу палю (2.10):

$$P_{Ср} = N_р/n, \qquad (2.10)$$

де $N_р$ - розрахункове навантаження на ростверк з урахуванням власної ваги ростверка і грунту на його обрізах.

$G_{роств.} = 20 \cdot 1.3 \cdot 1 \cdot 2.15 = 55.9$ кН;

$P_{ср} = 1.2 \cdot (701{,}1 + 55.9)/3$

$P_{ср} = 252{,}3$ кН<N'= 371.14

2.6 Розрахунок тіла стрічкового ростверка

Розрахунок ростверка на експлуатаційні навантаження ведеться з умови розподілу навантаження у вигляді трикутників з найбільшою ординатою P_0, кН/м над віссю палі

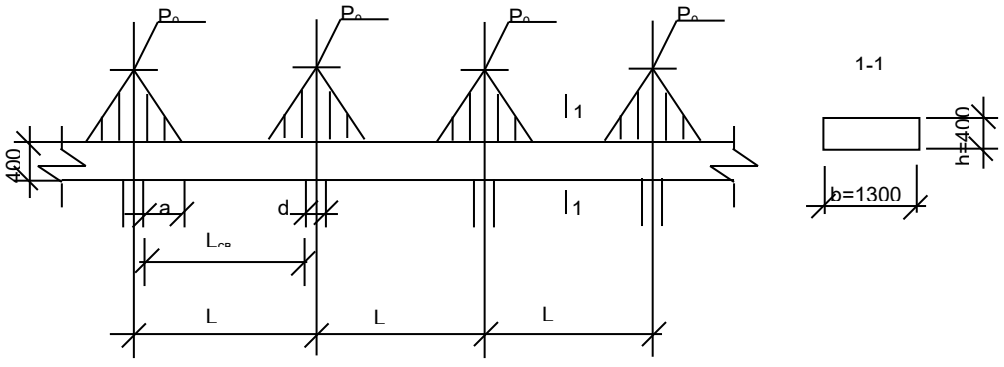


Рисунок 2.4 Розрахунок тіла стрічкового ростверка

L=900мм; $L_{св}$=900-300=600мм

$$p_0 = \frac{q_0 \cdot L_p}{d} \qquad (2.11)$$

q_0 – рівномірно розподілене навантаження від будівлі на рівні низу ростверка

$$q_0 = \frac{N + G_p}{A_p} = \frac{701.1 + 55.9}{1.3 \cdot 1.0} = 582.3\ кН/м$$

d – довжина напівпідстави епюри навантаження в м (2.12);

$$d = 3.14\sqrt[3]{\frac{E_p \cdot I_p}{E_k \cdot b_k}}, \qquad (2.12)$$

де $E_р$ – модуль пружності бетону ростверка, кН/см^2;

$I_р$ – момент інерції перетину ростверка в м^4;

$E_к$ – модуль пружності кладки стіни в кг/см^2;

$в_к$ – ширина стіни, що спирається на ростверк (ширина цоколя) в м;

$$E_р = 2{,}1 \cdot 10^5 \text{ кг/см}^2; \quad I_p = \frac{1.3 \cdot 0.4^3}{12} = 6.9 \cdot 10^{-3}\ м^4;$$

$$E_к = 12750 \text{ кг/см}^2;$$

$$d = 3.14\sqrt[3]{\frac{2.1 \cdot 10^5 \cdot 6.9 \cdot 10^{-3}}{12750 \cdot 0.60}} = 1.8\ м$$

$L_р$ – розрахунковий проліт в м, приймаємо рівним: $L_р$ = 1,05 $L_{св}$;

де $L_{св}$ – відстань між палями в світу в м;

$$L_р = 1{,}05 \cdot 0{,}6 = 0{,}63 \text{ м};$$

$$P_0 = \frac{582.3 \cdot 0.6}{1.8} = 203.8\ кН/м$$

По таблиці 1 «Керівництво пальовими фундаментами» при d=1,8м>$L_{св}$=0,6м

$$M_{0n} = -\frac{q_0 \cdot L_p^2}{12} = -\frac{582.3 \cdot 0.63^2}{12} = 19.3\ кНм$$

$$M_{пр} = -\frac{q_0 \cdot L_p^2}{24} = -\frac{582.3 \cdot 0.63^2}{24} = 9.6\ кНм;$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \nu \cdot h_0}$$; h_0=400-35=365 мм

$$A_{son} = \frac{19.3}{360 \cdot 0.9 \cdot 0.365 \cdot 1000} = 1.63 см^2$$

$$A_{snp} = \frac{9,6}{360 \cdot 0.9 \cdot 0.365 \cdot 1000} = 0,81 см^2$$

Приймаємо конструктивну арматуру Ø12А400С шаг 200

A_s=6.79 см^2>1.63 см^2

Поперечна перетинувающа сила кН в ростверку на межі палі:

$$Q = \frac{q_0 \cdot L_p}{2} = \frac{582.3 \cdot 0.63}{2} = 183.4 кН$$

$$Q_b = 2.5 \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 2.5 \cdot 1.3 \cdot 0.365 \cdot 0.9 \cdot 10^3 = 1067.6 кН$$

1067,6кН>183,7 кН

2.7 Розрахунок арматури на 1 п/м ростверка

$N_{св}$=252,3 кН;

∑N=252,3·2св=504,6 кН;

М=504,6·0,1=50,46 кНм;

h_0=h-*a;*

h_0=300-35=265 мм;

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \nu \cdot h_0}$$

$$A_s = \frac{50.46}{360 \cdot 0.9 \cdot 0.265 \cdot 1000} = 5.9 см^2$$ *на* $1n/м$ ростверка;

Приймаємо 5 Ø14 А400С; A_s=7,69 см^2

5,9 см^2 < 7,69 см^2

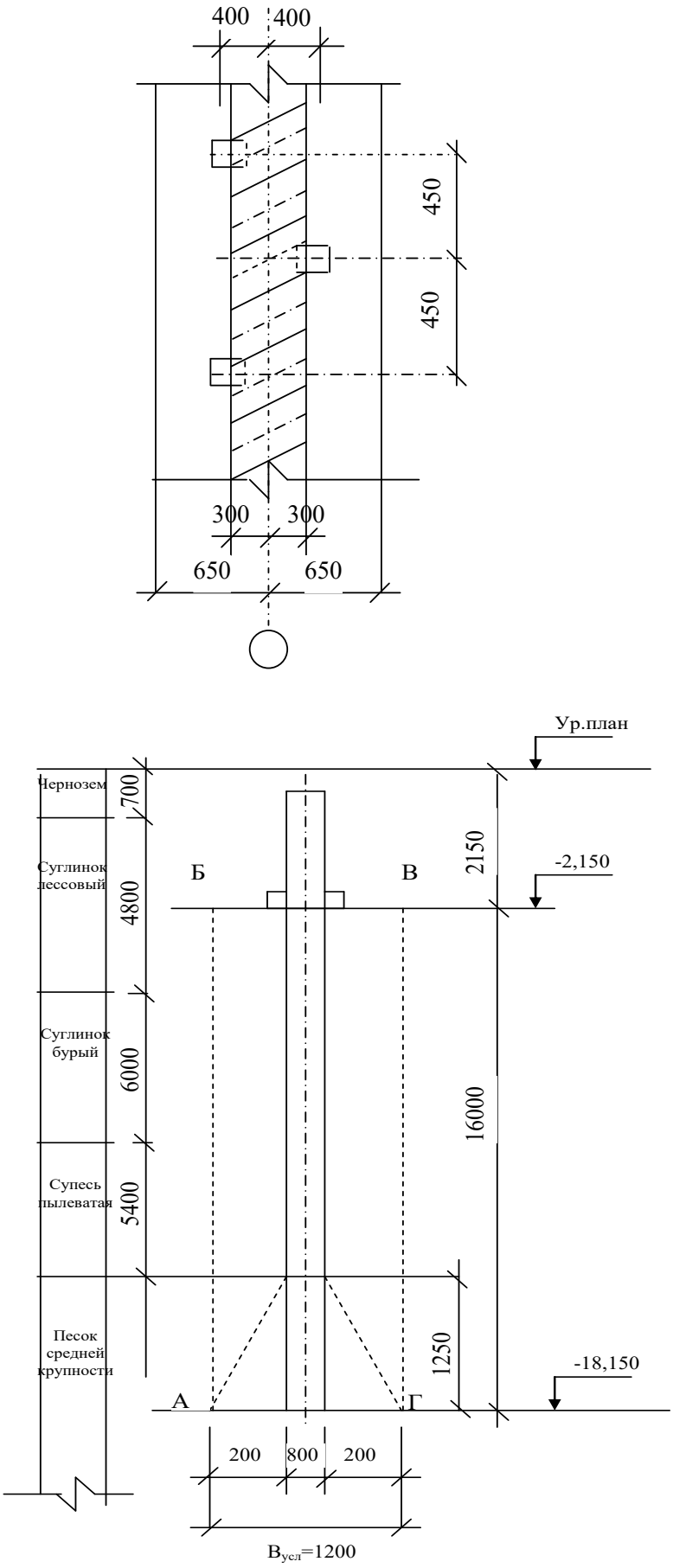


Рисунок 2.5 Розрахунок арматури на 1 п/м ростверка

Перевірка міцності підстилаючого шару:

Якщо R_z - розрахунковий опір підстилаючого шару, то необхідне виконання умови (2.13):

$$P_{ср} < R_z, \qquad (2.13)$$

де $P_{ср}$ - тиск під підошвою умовного фундаменту.

Визначаємо розміри умовного фундаменту:

Розміри умовного фундаменту визначаються по формулі (2.14):

$$B\ (L)_{усп} = 2\ (y_i + d/2) + h\ tg\ (\varphi / 4), \qquad (2.14)$$

де y_i - відстань від осі ростверка до центру крайньої палі у напрямі ширини $B_{усл}$ (довжини $L_{усл}$);

d - діаметр або сторона поперечного перетину палі;

h - глибина занурення палі в несущій шар;

φ - значення кута внутрішнього тертя несучого грунту.

Ширина умовного фундаменту (2.15)

$$B_{усл} = b_{рост} - d + h \cdot tg(\varphi / 4)^0 \qquad (2.15)$$

$$B_{усл} = 1{,}3 - 0{,}3 + 1{,}25 \cdot tg(38/4)^0 = 1.2\ м$$

Довжина умовного фундаменту (2.16)

$$L_{усл} = l_{рост} + d + h \cdot tg(\varphi / 4)^0 \qquad (2.16)$$

$$L_{усл} = 1 + 0{,}3 + 1{,}25 \cdot tg(38/4)^0 = 1.5\ м$$

Визначаем $P_{ср}$.

$$P_{ср} = \gamma_{fm}(N + G_{роств} + G_{св} + G_{гр.АБВГ} + P_n) / A_{усл}, \qquad (2.17)$$

де $G_{СВ.}$ - власна вага паль;

$G_{гр.АБВГ}$ - власна вага грунту у межах АБВГ, що обчислюється по формулі (2.18):

$$G_{гр.АБВГ} = \gamma_{ГР.АБВГ} \cdot A_{усл} \cdot h \qquad (2.18)$$

де $\gamma_{гр.АБВГ}$ - усереднена питома вага грунту вище за підошву умовного фундаменту (низу паль) з урахуванням повного водонасичення шарів просадчиків і рівня грунтових вод; $P_п$ - негативна сила тертя, визначувана по формулі (2.19):

$$P_n = u \cdot \sum f_i \cdot h_i \,, \qquad (2.19)$$

де u - периметр пучка паль;

f_i - табличне значення розрахункового опору і-того шару грунту по бічній поверхні палі в шарах грунтів, прорезываемых палями до шару, що несе, яке знаходиться залежно від глибини z і величини I_L, визначуваної з урахуванням рівня грунтових вод (див. вищий) або (у разі пісків) структури пісків.

h_1 =1,675м	z_1=2,98м	f_1=25,0 кПа;
h_2 =1,675м	z_2=4,66м	f_2=28,8 кПа;
h_3 =1,65м	z_3=6,25м	f_3=25,1 кПа;
h_4 =1,50м	z_4=7,75м	f_4=25,9 кПа;
h_5 =1,50м	z_5=9,25м	f_5=26,9 кПа;
h_6 =1,50м	z_6=10,75м	f_6=27,2 кПа;
h_7 =1,80м	z_7=12,40м	f_7=36,2 кПа;
h_8 =1,80м	z_8=14,20м	f_8=37,9 кПа;
h_9 =1,80м	z_9=16,00м	f_9=38,7 кПа;
h_{10} = ---м	z_{10}=----м	f_{10}= ---- кПа;

Отримуємо наступні дані для розрахунку:

$\gamma_{ГР.АБВГ}$ = 15.0 кН/м^3;

$G_{гр.\ АБВГ}$=15,0·1,2·1,5·16=431,31 кН;

u=3.1 м

P_n=

3,1·(1,675(25,0+28,8)+1,5(25,1+25,9+26,9+27,3)+1,8(36,2+37,9+38,7))=1397,50 кН

$G_{св}$=25кН/м^3 ·3·0,09·16=108 кН;

$P_{ср}$=1,2·(701,1+55,9+108,0+431,31+1397,50)/(1,2·1,5)=1798,9 кН/м^2

Визначаем R_z.:

$$R_z = \gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} \cdot \left[M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}\right] / k$$

Підставляємо наступні значення:

γ_{c1}=1,3;

γ_{c2}=l,3;

k=l.l;

коефіцієнти M_γ, M_q, M_c при φ = 38°:

M_γ = 2.11;

M_q = 9.44;

M_c= 10.80;

γ_{II} = 10.5 кН/м^3 з урахуванням рівня грунтових вод;

γ'_{II}= 15.3 кН/м^3;

c_{II} = 2 кПа;

d_1 = 18.15 м;

d_b = 0.00 м.

R_z= 1.3 ·1.3 · [2.11 · 1·1.2 · 10.5 + 9.44 ·18.15·15.3 + (9.44 - 1) · 0.00 · 15.3+

+ 10.80 · 2] /1.1= 4110.51 кН/м^2.

$P_{ср}$ = 1798.9 кН/м^2 < R_z = 4110.51 кН/м^2.

Умова виконується.

2.8 Визначення осідання основи

Осідання основи обчислюється як для лінійного деформованого напівпростору методом пошарового підсумовування. Осідання основи рівне (2.20):

$$S = \beta \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zpcp} \cdot h_1}{E_i} \tag{2.20}$$

де β - безрозмірний коефіцієнт, рівний 0.8;

σ_{zpcp} – середнє значення додаткової вертикальної нормальної напруга в і-том шарі грунту, рівне напівсумі вказаної напруги σ_{zp} на верхній і нижній межах шару по вертикалі, що проходить через центр підошви фундаменту;

h_i (м) и E_i (Па) - відповідно, товщина і модуль деформації і-того шару грунту;

n - число шарів, на яке розбита стискаюча товща основи.

Для визначення Е слабкого грунту використовуємо формулу Шлейхера (2.21):

$$E = (1 + \nu^2) \cdot \frac{P \cdot A}{S \cdot d} \tag{2.21}$$

де v - коефіцієнт Пуассона; Р - питомий тиск на штамп; А - площа штампу рівна 5000 см^2; S - осідання штампу від дії навантаження Р; d - діаметр круглого штампу рівний 79 см^2 .

Додаткова вертикальна нормальна напруга на глибині z від підошви фундаменту σ_{zp} визначається по формулі (2.22):

$$\sigma_{zp} = \alpha P_{zp}, \tag{2.22}$$

де α - коефіцієнт, що приймається по табл. 1 Прилож. 2 (2) залежно від форми підошви фундаменту, співвідношення сторін прямокутного фундаменту і відносної глибини ζ, визначуваною по формулі (2.23):

$$\zeta = 2z / B_{усл}, \quad (2.23)$$

де z - глибина від підошви фундаменту до нижньої межі шару (2.24):

$$P_{zp} = P_{ср} - \sigma_{zg0}, \quad (2.24)$$

де $P_{ср}$- середній тиск під підошвою умовного фундаменту (див. вищий); σ_{zg0} - вертикальна напруга від власної ваги грунту на рівні підошви умовного фундаменту, визначуване з урахуванням рівня грунтових вод.

$$\sigma_{zg0} = 262.41 \text{ кН/м}^2.$$

$$P_{zp}=1795.9\text{-}262.41 = 1013.53 \text{ кН/м}^2.$$

Товщина елементарного шару

$$h_i < 0.4 \cdot B_{усл} = 0.4 \cdot 1.2 \text{ м}.$$

Приймаємо $h_i = 0.24$ м.

Розрахунок зводимо в таблицю (Табл. 2.3).

$$S = 0.8 \cdot 0.24 \cdot \left(\frac{996.3 + 892.91 + 663.15 + 400.31 + 193.24 + 68.04 + 18.86}{40000} \right) = 0.0155 м \prec 8 см$$

Таблица 2.3 - Визначення осідання основи

z	ζ	α	σ_{zp}	σ_{zg}	$0.2\sigma_{zg}$		σ_{zpcp}	E_i	S_i	S
м	доли ед.	доли ед.	кН/м^2	кН/м^2	кН/м^2	0	кН/м^2	мПа	м	м
0	0	1	1013,53	262,41	52,48		996,3	40	0,0048	0,0155
0,24	0,4	0,966	979,07	264,93	52,99		892,91	40	0,0043	
0,48	0,8	0,824	806,76	267,45	53,49		663,15	40	0,0032	
0,72	1,2	0,644	519,55	269,97	53,99		400,31	40	0,0019	
,96	1,6	0,541	281,08	272,49	54,50		193,24	40	0,0009	
1,2	2	0,375	105,40	275,01	55,00		68,04	40	0,0003	
1,44	2,4	0,291	30,67	277,53	55,51	НГСТ	18,86	40	0,0001	

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Призначення технологічної карти на зведення надземної частини будівлі

Підготовчі роботи:

Під час виконання будівельних робіт необхідно суворо дотримуватися технологічної послідовності операцій.

До початку зведення надземної частини будівлі виконуються такі підготовчі заходи:

- завершення робіт нульового циклу з оформленням акту приймання виконаних робіт;
- організація будівельного майданчика відповідно до будгенплану на етапі зведення підземної частини;
- перевірка та огляд вантажопідіймального обладнання і вантажозахоплювальних пристроїв;
- підготовка будівельного інструменту, інвентарю та пристосувань;
- улаштування тимчасових огорож та робочих зон;
- винесення розбивочних осей та нанесення висотних відміток;
- забезпечення безперебійного постачання будівельного розчину.

Технологія виконання кам’яної кладки:

Кам’яна кладка є комплексним процесом зведення несучих та огороджувальних конструкцій і включає такі основні операції:

- улаштування риштувань;
- подача матеріалів;
- безпосереднє виконання кладки.

Цегла та розчин постачаються на об’єкт згідно з тижнево-добовим графіком. Цеглу транспортують автомобільним транспортом у пакетах із

використанням піддонів. Розчин виготовляється централізовано, доставляється самоскидами та розвантажується у бункери об’ємом 0,25 м³, після чого подається до місця робіт.

Кладка виконується поярусно, захватками, бригадами каменярів у одну зміну. Процес складається з виробничих та контрольних операцій із застосуванням спеціального інструменту.

Розчин розподіляється кельмою, заповнюються вертикальні шви та формується постіль. Молотком-кирочкою виконується рубання та підгонка цегли, а розшивкою оформлюються шви.

Послідовність зведення стін:

- розбивка осей та розмітка простінків;
- улаштування маяків у кутах, місцях перетину та примикання стін;
- встановлення порядовок через 10–12 м;
- укладання цегли рядами (верстами);
- підрізка, рубка та розшивання швів.

Порядовки встановлюються по нівеліру в кутах, місцях примикання та перетинів стін. Відмітки рівнів (низ вікон, перемички, перекриття) переносяться за допомогою нівеліра, водяного або лазерного рівня.

Причалювання натягується між порядовками та переміщується в процесі кладки. Для запобігання провисанню встановлюються маякові цеглини через кожні 4–5 м.

Цегла та розчин розміщуються в зоні досяжності каменяра з урахуванням типу кладки. Розчин подається лопатою або ківш-лопаткою та розрівнюється шаром під кілька цеглин.

Неповномірна цегла (половинки, тричверті, четвертинки) заготовляється безпосередньо під час роботи шляхом розколювання цегли молотком-кирочкою або кельмою.

Розшивання швів виконується одразу після кладки кількох рядів і очищення поверхні. Це забезпечує чіткий архітектурний малюнок кладки.

Монтаж залізобетонних конструкцій

Монтаж виконується баштовим краном із застосуванням чотиривіткового стропа як вантажозахоплювального пристрою.

Плити перекриття укладаються на несучі стіни після перевірки опорних поверхонь. За допомогою нівеліра формується монтажний горизонт, після чого наноситься вирівнюючий шар розчину.

Монтаж виконує ланка з 4 осіб (машиніст крана, 2 монтажники та стропальник). Плити фіксуються зварюванням закладних деталей та анкерним з'єднанням.

Сходові марші та майданчики монтуються поетапно у процесі зведення стін. Після встановлення майданчика виконується монтаж маршу з опиранням спочатку на нижній, а потім на верхній майданчик.

Перемички встановлюються у процесі кладки стін із забезпеченням точності по осях, рівнях та площах опирання.

Монтаж виконується роздільним методом паралельно з кам'яними роботами. Елементи доставляються на приоб'єктний склад і подаються краном безпосередньо в зону монтажу.

Організація робочого місця каменяра:

Будівельні матеріали розміщуються таким чином, щоб мінімізувати переміщення та підвищити продуктивність праці. При глухих стінах матеріали розміщують уздовж фронту робіт, а при наявності прорізів — відповідно до зон простінків та отворів.

Цегла та розчин подаються завчасно: цегла за 2–4 години до початку робіт, розчин — безпосередньо перед використанням.

Найвища продуктивність праці досягається при висоті робочої зони 0,5–0,6 м. Висота ярусу кладки приймається залежно від товщини стіни: 1,2 м для 2,5 цеглини та 0,9 м для 3 цеглин.

Кладка організовується потоково-розчленованим або потоково-конвеєрним методом. Кам'яні роботи виконуються поярусно, а монтаж конструкцій — поверхово.

3.2 Вибір необхідних параметрів монтажних кранів.

До монтажних параметрів відносять :

Qм- монтажна маса

Нк- висота підйому крюка

Lк- необхідний виліт крюка

Розрахунок ведеться наближеним методом, але цей метод забезпечує достатню точність.

Монтажну масу визначаємо, як суму мас елементу, який вмонтовується і маси монтажних пристосувань, які піднімають разом з елементом при його установці : стропи, зацепы, траверси.

$$Qм=Q_{ел}+q \quad (3.1)$$

де $Q_{ел}$ - маса найважчого елементу, т

q-общая маса монтажних пристосувань, встановлених на вмонтовуваному елементі до підйому, т

Приймаю траверсу, ПІ промстальконструкція, 2006-78 масою 0.4т н=1.645м; для вивантаження конструкцій приймаю стропів четирехветвевой ПІ промстальконструкція 21059М-28 масою 0,05т

Qм=0,45+7,83=8,28т

Необхідна висота підйому крюка визначається :

$$Нк=hо+hз+he+hc, \quad (3.2)$$

де, hо-высота від рівня розміщення монтажного крана до опори на яку встановлюється елемент

hз- висота підйому елементу над опорою приймають 0,5-1м

he- висота вмонтовуваного елементу

hc- висота захватного пристосування над елементом який вмонтовується

Нк= 24+0,5+3,0+1,8=29,3м

Також визначають необхідний виліт стріли, який завищить від положення елементів, які вмонтовуються і прийнятої схеми монтажу

$$Lк=a/2+b+c, \quad (3.3)$$

де a- ширина підкранового шляху,м

b-расстояние від осі підкранової рейки до найближчої виступаючої чисти будівлі,м

c-расстояние від центру тяжіння елементу до виступаючої частини будівлі з боку крана, м

Lк= 6/2+2,8+14,38=20,18м

Виходячи з визначених вище мінімальних значень підбираємо 2 варіанти кранів для монтажу надземною чисти об'єкту з необхідними параметрами:

1 варіант.

КБ-160-2 (вантажопідйомність =4,5..9т; ширина колії 6м; виліт стріли 16,5-30м; висота підйому крюка=57,5м)

2 варіант

КБ-405.2(вантажопідйомність =6,3..9т; ширина колії 6м; виліт стріли 18.25м; висота підйому крюка=63,4м).

Для визначення крана порівнюємо їх техніко-економічні показники.

Визначення техніко-економічних параметрів

Таблиця 3.1 - Техніко-економічних параметрів варіантів баштових кранів.

№	Найменування параметра	Вимірник	Прийняті механізми	
			1 варіант КБ-160.2	2 варіант КБ-405.2
1	Час роботи крана в році $T_{рік}$	ч	3075	3075
2	Інвентарна розрахункова вартість крана $C_{и.р.}$	грн.	43000	53000
3	Собівартість машино-змін $C_{маш-змін}$	грн.	25,99	32,31
4	Одноразові витрати $C_{оди}$	грн.	943	986
5	Річні витрати $C_{рік}$	грн	5541	7012
6	Експлуатаційні витрати Секс	грн / маш-зм	5,12	5,47
7	Витрати праці на монтаж і демонтаж крана $Q_{м.д.}$	чол-г	250	338

8	Витрати праці на доставку крана	чол-г	20	29

1. Собівартість роботи крана

$$C_{м.ч} = C_{од} \div T_н + C_{рік} + C_{екс} \quad (3.4)$$

де $C_{од}$- одноразові витрати, грн

$T_н$- нормативна година роботи крана

$C_{рік}$- річні витрати, грн

$C_{екс}$- експлуатаційні витрати, грн.

2. Умовно постійні накладні витрати на прямі витрати монтажних робіт:

$$H = 0{,}08\sum(C_{доп} + C_{м.г} \times T_н) + 0{,}5 \sum З_м,$$

де 0,08- коефіцієнта, який розраховує загальновиробничі витрати на роботу крана

$C_{доп}$- додаткові витрати на пристрій підкранових шляхів, грн

$$C_{доп}=C_n \cdot Z \quad (3.5)$$

C_n- вартість установки однієї ланки підкранового шляху, грн

Z-число ланок підкранового шляху

$C_{м.г}$ - вартість одного машино-год. роботи крана, грн

$$C_{м.г}=\frac{C_{од}}{T_н}+\frac{C_р}{T_{р.г}}+E \quad (3.6)$$

$C_{од}$- одноразові витрати які включають вартість монтажу, демонтажу і доставки крана, грн

$T_н$- нормативна година роботи крана

$C_р$- річні амортизаційні відрахування і витрати на ремонт підкранових шляхів і доріг, грн

Е- експлуатаційні витрати на 1 рік роботи крана

0,5- коефіцієнта загальновиробничих витрат на заробітну плату монтажників.

∑3м- сума з/п монтажників при монтажі конструкцій.

3. Трудомісткість монтажу одиниці об'єму конструкцій

$$q_e = Q_p \sum(Q_{мі} + Q_{мgі} + Q_{rі} + Q_{gі}) \div V , \quad (3.7)$$

де Q_p - витрати праці робочих монтажників, які виконують роботи за участю крана, приймаються по кошторису, чол-г

$Q_{мі}$ - витрати праці машиністів і робочих, обслуговуючих кран (окрім монтажників) приймають по кошторису, чол-г

$Q_{мgі}$- витрати праці на монтаж і демонтаж кранів, чол-г

$Q_{rі}$- витрати праці на пристрій підкранових шляхів, чол-г

$Q_{gі}$- витрати праці на доставку крана до об'єкту, чол-г

V-общий об'єм монтажних робіт, т

4. Тривалість роботи крана

$$T_і = T_и + T_{нк} + T_и + T_т \quad (3.8)$$

де $T_і$- нормативна тривалість роботи крана, змін

$T_{нк}$- тривалість монтажу крана і пусконалагоджувальних робіт, змін

$T_і$- час, витрачений на перестановку крана без демонтажу, змін

$T_т$- тривалість технологічних і організаційних перерв

5. Експлуатаційна продуктивність комплекту крана

$$N_э = V \div T_і \quad (3.9)$$

6. Питома кількість капіталовкладень на монтаж конструкцій

$$K_{уд} = 1 \div П_e \times T_г \quad (3.10)$$

де $П_e$- продуктивність крана,определяется за об'ємом робіт

$T_г$- тривалість роботи крана

7. Загальна (повна) вартість монтажу всіх конструкцій.

$$C_o = 1{,}08 \sum(C_{доп} + C_{м.г} \times T_н) + 1{,}5 \sum 3 \quad (3.11)$$

1,08- коефіцієнта, який розраховує накладні витрати на роботу крана

1,5- коефіцієнта накладних витрат на заробітну плату монтажників.

8. Питомі приведені витрати (вартість монтажу одиниці об'єму)

$$C_e = C_0 \div V + E_н \times K_{цо} \quad (3.12)$$

де C_0- загальна вартість монтажу всіх конструкцій

$E_н$- нормативний коефіцієнт економічних капіталовкладень для будівельних машин приймається =0,15.

Результати підрахунків техніко-економічних параметрів двох варіантів кранів занесені в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Техніко-економічних обґрунтування вибору кранів.

№	Найменування показників	Вимірювач	Прийняті механізми	
			1вар	2вар
1	Собівартість роботи крана	грн./год	5,7	7,95
2	Умовно постійні накладні витрати на прямі витрати монтажних робіт	грн./год	58,6	64,3
3	Трудомісткість монтажу одиниці об'єму конструкцій	чол-г	3,72	4,86
4	Тривалість роботи крана	маш-зм.	25,43	27,18
5	Експлуатаційна продуктивність комплекту крана	т/г	1,05	1,12
6	Питомі капіталовкладення на монтаж конструкцій	грн/т	0,015	0,017
7	Загальна (повна) вартість монтажу всіх конструкцій.	грн.	33662	37152
8	Питомі приведені витрати (вартість монтажу одиниці об'єму)	грн.	87,19	93,25

По характеристиках найбільш вигідний 1 вариант- баштовий КБ-160-2.

Розрахунок довжини ділянки для ланки каменярів

Довжину ділянки для ланки каменярів визначають по формулі:

$$L_q = \frac{N \cdot C \cdot q}{100 \cdot Í_{\hat{a}\eth} \cdot V_{\ddot{y}\eth}} \qquad (3.13)$$

де N-количество каменярів в ланці, чол

С-продолжительность зміни, година

q- відсоток виконання норми вироблення

$Н_{вр}$- норма часу на виконання кладки, чол-год

$V_{яр}$ -объем 1м погонної довжини одного ярусу кладки, $м^3$

$$V_{\ddot{y}\eth} = \delta \cdot h_{\ddot{y}\eth} \cdot l \qquad (3.14)$$

де δ- товщина стіни,м

$h_{яр}$- висота ярусу рівна висоті поверху, м

l- 1 м погонної довжини кладки

$V_{яр}=0,51\cdot1,50\cdot1=0,765м^3$

Тоді

$L_q=3\cdot8\cdot110/(100\cdot3,6\cdot0,765)=9,58$ м

Визначення фронту робіт для каменярів по довжині зовнішніх стенів на 1 секції 1-го поверху:

$L_ф= 2\cdot(14,380+28,960)=86,68$ м

Необхідна кількість ланок : 86,68/9,58=9, склад бригади 27 чоловік

3.3 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати при зведенні надземної чисти будівлі

Калькуляція є основою для технологічних розрахунків та визначення техніко-економічних показників. На її підставі формується таблиця технологічних розрахунків, яка використовується при складанні графіка виконання монтажних робіт.

При складанні калькуляції слід враховувати усі витрати праці та машин, а також заробітну плату робітників не лише на основні процеси, а й на допоміжні операції, які не входять до норм основних робіт (наприклад: розвантаження, облаштування підмостків, підйом додаткових матеріалів і обладнання тощо).

Найменування робіт у калькуляції записуються в порядку їх виконання при зведенні будівлі. Після визначення усіх витрат на основні та допоміжні процеси для конкретного виду конструкцій, вони підсумовуються, а підсумкові показники по кожному виду конструкцій записуються під межею.

Після складання повної калькуляції монтажу конструкцій, всі витрати підсумовуються для отримання загальної трудомісткості. При цьому прийняті трудовитрати повинні перевищувати нормативні на 10–15%, що враховує можливе перевиконання норм вироблення під час монтажу.

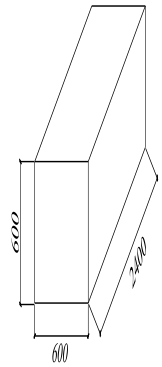
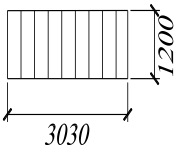
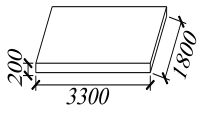
Таблиця 3.3 - Калькуляція витрат праці і машинного часу

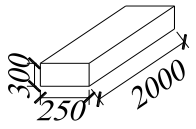
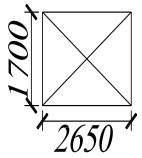
Код	Найменування технологічного процесу	Од. вимір.	Об'єм робіт	Обґрунтування по ГН	Норма часу на одиницю вимірювання, чол.-год. маш-год	Витрати праці на загальний об'єм робіт, чол.-год маш-год
1	2	3	4	5	6	7
1	Подача матеріалу на робоче місце	1000 шт	1525,9	ГН 1-6-22	0,07 0,03	106,81 45,78
2	Улашування зовнішніх цегляних стін	1 $м^3$	2650	ГН3-3.1	2,9	7685
3	Зведення внутрішніх цегляних стін	1 $м^3$	447,13	ГН3-3.1	2,2	983,69
4	Встановлення і розбирання подмостей для 2-го ярус	пакет		ГН3-21.1	0,03	197
5	Монтаж гипсобетоних перегородок	шт	432	ГН3-13.2	1,0 0,25	432,0 108,0
6	Монтаж ЗБ перемичок до 0,3 тони	шт	288	ГН 3-18.2	0,66 0,22	190,08 63,36
7	Монтаж плит балконів	шт	72	ГН 4-1-12	2,0 0,5	144 36,0
8	Монтаж сходових майданчиків	шт	36	ГН 4-1-10	0,92 0,23	33,12 8,28
9	Монтаж сходових маршів	шт	36	ГН 4-1-10	1,4 0,35	50,4 12,4
10	Електрозварювання стиків маршів	м	54	ГН 4-2-17	0,2	10,8
11	Монтаж плит перекриття	шт	240	ГН 4-1-7	0,72 0,18	172,8 43,2
12	Електрозварювання стиків плит перекриття	м	162	ГН 4-2-17	0,2	32,4
13	Заливка швів плит перекриття	100 м шва	24,65	ГН 4-2-25	6,4	157,76

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

4.1 Визначення кількості і характеристик монтажних елементів

Таблиця 4.1 - Специфікація бетонних і з/б елементів.

№ п/п	Найменування	Марка	Кіл-сть	Ескіз	Маса, т		Об'єм, $м^3$	
					на од.	Заг.	на од.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Фундамент збірний стрічковий	ФБ	10		1,8	1458	0,78	631,8
2	Сходовий марш	ЛМ	36		1,23	44,28	0,49	17,64
3	Сходова майданчик	ЛП	36		3	108	1,2	43,2

4	Плита перекриття	ПП – 1	240	до 5 м^2	2,5	672	1,35	324
		ПП – 2	214	до 15 м^2	2,8	535	0,9	192,6
5	Плита покриття	ПК-1	240	до 5 м^2	2,6	624	1,35	324
		ПК-2	184	до 10 м^2	2,7	496,8	2,7	496,8
		ПК-3	30	до 15 м^2	2,9	87	8,1	243
6	Перемички	ПБ	288		0,3	86,4	0,05	14,4
7	Ліфтові шахти	ЛШ	18		7,83	140,94	3,13	5,4

4.2 Вибір способів монтажу

Рішення по технологічній послідовності виконання робіт.

Проектований об'єкт складається з однієї секції. Секція з розмірами в плані 57,92 х 14,38 м, заввишки

9 поверхів (9 х 3= 27.0 м).

Фундамент – збірний стрічковий палявий .

Конструкції, що несуть, – з цеглини, завтовшки 510 мм, внутрішні - з цеглини, завтовшки 380 мм, перегородки – гипсобетоні 80 мм.

Монтаж підземної частини передбачається вести самохідним краном, надземною – баштовим.

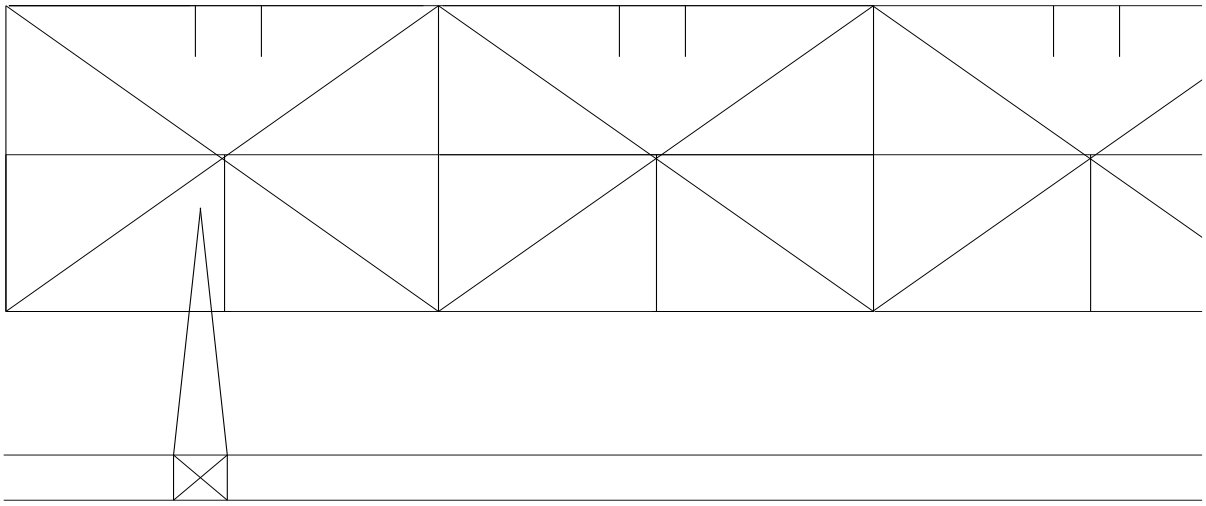


Рисунок 4.1 - Схема руху баштового крана

Визначення необхідних параметрів монтажних кранів.

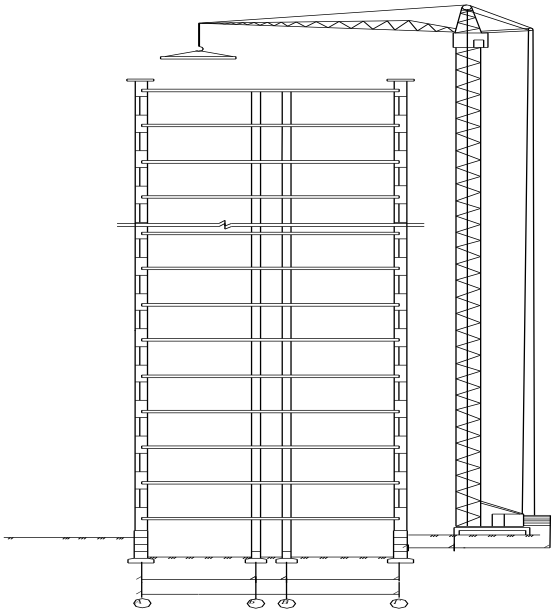


Рисунок 4.2 Схема для визначення необхідних технічних параметрів баштового крана

1) Потрібна вантажопідйомність:

$Q_k = Qэл+q=7,83+0,45=8,28$ т

Монтажна висота:

H=h0+hз+hэл+hст=24+0,5+3,0+1,8=29,3 м

Виліт стріли:

L_k=a/2+b+c=6/2+2,8+14,38=20,18 м

Для монтажу надземної частини приймаю кран КБ – 160 – 2 з параметрами

Q_k=4,5-9 т, L_k=16,5-30 м, H_k=57,5 м.

2) Q_k=2,43+0,45=2,88 т

Монтажна висота

$M_к=h_0+h_з+h_e+h_{ст}=1,5+0,5+0,6+2,2=4,8$ м

Оптимальний кут нахилу стріли крана до горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm}+h_n)}{b_1+2S} = \frac{2(2,2+2)}{0,6+2\times1,5} = 2,33 \Rightarrow \alpha = 66,8^\circ$$

Довжина стріли без гуська:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha} = \frac{6.0+2-1.5}{\sin(66,8^\circ)} = 7,1м$$

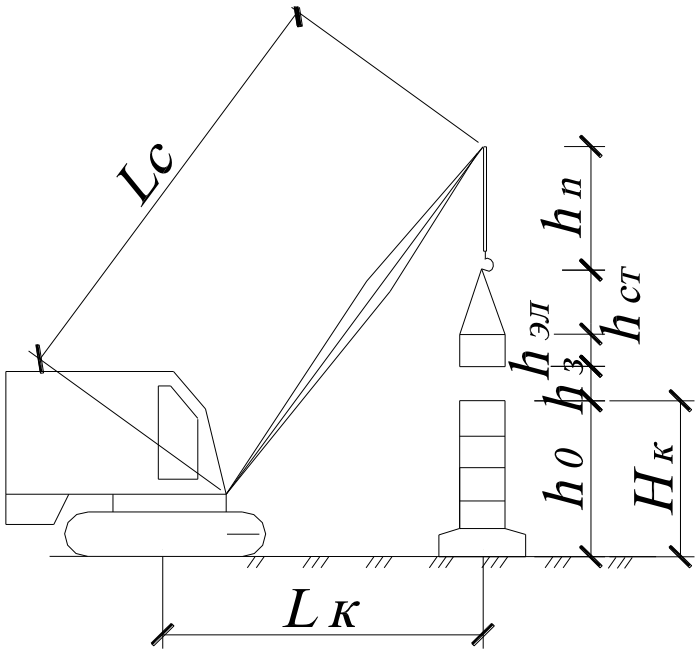


Рисунок 4.3 - Схема для визначення необхідних технічних параметрів стріловидного самохідного крана

Приймаю для монтажу підземної частини автомобільний кран МКА –10М

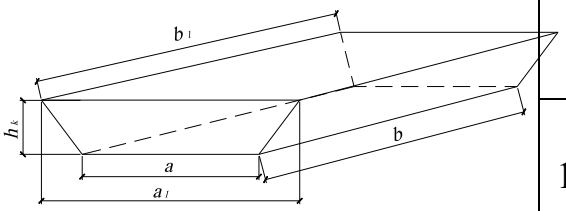
Q_k=0,45 – 10 т

L_c=4 – 16 м

H_k=10 м

4.3 Визначення об'ємів і трудомісткості робіт

Таблиця 4.2 - Відомість об'ємів робіт

N п/п	Найменування робіт	Ескіз і основні розрахунки	Одиниць. змірян ий	Об'єм робіт
1	2	3	4	5
1	*РОЗРОБКА ГРУНТУ:* зріз рослинного шару		м^2	1854.6
2	розробка ґрунту у відвал – екскаватором «драглайн»		1000м^3	3.717
3	переміщення ґрунту до 0,25 км.	Об'єм котловану: $V_k = \frac{1}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)h;$ $V_k = \frac{1}{3}(1157.42 + \sqrt{1157.42 \cdot 832.88} +$ $+ 832.88)2.5 = 2476.77м^3$	1000м^3	3.717
4	зворотна засипка	$S_1 = 62.16 \cdot 18.62 = 1157.42м^2$ $S_2 = 57.92 \cdot 14.38 = 832.88м^2$ $V_{об.з.} = V_k - V_{фун.} - V_{под.} = 2476{,}77 -$ $-1961{,}62 - 91{,}2928{,}8 = 413{,}65м^3$	1000м^3	0.621
5	ущільнення катками	$V_{под.} = (12{,}88 \cdot 2 \cdot 28{,}96 + 12{,}88 \cdot 2{,}15)x$ $x2{,}5 = 1961{,}62м^3$	1000м^3	0,621
6	*НУЛЬОВИЙ ЦИКЛ:* буріння свердловин		м	2115

7	занурення дизель-молотом з/б паль	$V_{св} = 470 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot 3 = 126{,}9 м^3$	$м^3$	190.35
8	заповнення розчином порожнеч між стінкою свердловини і тілом палі		$м^3$	63
9	вирубка бетону з палі		шт	705
10	улаштування піщаних подушок (30 мм)		100 м	1.245
11	бетонування ростверку		$м^3$	207
12	улаштування горизонтальної гідроізоляції мастикою		100 $м^2$	11.78
13	бічна обмазувальна гідроізоляція бітумом		100 $м^2$	20.09
14	установка блоків стенів підвалу	маса більш 1т	100 шт	12.15
15	*НАДЗЕМНА ЧАСТИНА:* цегляна кладка зовнішніх стенів	товщина стіни: 0,51м $S_{ок1}$=223,56$м^2$, $S_{ок2}$=455,22$м^2$ $S_{дв}$=2.4$м^2$ $S_{ст}$=(14,38· 28,96+1,5·12,88)·2= =871,53$м^2$ $V_{ст\text{-}1эт}$=(871,53-2,4-223,56-455,22)х х0,51·3,0=291,23 $м^3$ $V_{ст\text{-}2\text{-}9эт}$=(871,53-223,56-455,22)х х0,51·3,0·8=2359,26 $м^3$ $V_{ст}$=2650,49 $м^3$	$м^3$	3975.7
		товщина стіни: 0,38		

16	цегляна кладка внутрішніх стін	$V_{дв}$=55,27 м^3 $V_{ст}$=((14,38·2+3,94·2+1,5·4+3,89·2+4+ +4,5·3+2,77·2+0,9·4)-55,27)·2·0,38·9·3= =447,13 м^3	м^3	670.70
17	установка гіпсобетоних перегородок	$F \le 15м^2$	100шт	6.48
18	монтаж плит перекриття	$F \le 5м^2$ $F \le 15м^2$	100шт	3.6
19	промазка і розшивання швів панелей перекриттів розчином		100шт 100м шва	3.21 25.2
20	монтаж перемичок	$m \le 0,3m$	100шт	4.32
21	монтаж сходових маршів	$m \ge 1m$	100шт	0.54
22	монтаж сходових майданчиків	$m \ge 1m$	100шт	0.54
23	монтаж шахт ліфта	$m \ge 2,5m$	100шт	0.27
24	установка плит балконів		100шт	1.08
25	монтаж плит покриттів ребристих	$F \le 5м^2$ $F \le 10м^2$ $F \le 15м^2$	100шт 100шт 100шт	3.6 2.76 0.45
26	*СТОЛЯРНІ РОБОТИ:* улаштування віконних блоків	Sок=(1,5·1,38)·72+(1,5·1,98)·36+ +(1,5·1,23)·108=455,22 м^2	100 м^2	6.83
27	улаштування двер. балкон. блоків	Sдв=(2·1,01)·72+(2·0,96)·144+ +(2·0,76)·252=804,96 м^2	100 м^2	1.94
28	улаштування дверних блоків	Sб.дв=(2х0,9)х72=129 м^2	100 м^2	12.075

29 30	скління вікон скління болк. дверей		100 м^2 100 м^2	6.8 1.94
31	*Улаштування покрівлі:* пароізоляція	F=(12,88·2·28,96+12,88·1,5)·2= 785 м^2	100 м^2	11.78
32	теплоізоляція керамзитобетон		100 м^2	11.78
33	асфальтобетоні стягування		100 м^2	11.78
34	4 шару руберойду		100 м^2	11.78
35	*Улаштування підлоги:* *для житлових приміщень* - тепло - і звукоізоляція керамзитобетон - бетонне стягування - гідроізоляція - лінолеум *для сан. вузлів* - бетонне стягування - стягування з ДВП - ксилолітове стягування - керамічна плитка	S=(14,7·2+17,43+15,8+20,84·2+14,26·2+11,09·2+19,27·2+11,65·2+13,89·2+ +11,79·2)·2·9=4827,78 м^2 S=4,78·4·2·9=344,16 м^2	100 м^2 100 м^2	72.42 5.16
36	*МАЛЯРНІ РОБОТИ:* клейове забарвлення внутрішніх приміщень	F=(2,52·4,5·2+3,58·2+6,2·2,16)·2·9=778,18 м^2	100 м^2	11.67
37 38	обклеювання стенів шпалерами обклеювання стель шпалерами		100 м^2 100 м^2	75.74 72.44

39	*ШТУКАТУРНІ РОБОТИ:* високоякісна штукатурка внутрішніх стін		100м^2	75.74
40	*ЗОВНІШНЯ ОБРОБКА:* облицювання цоколя плиткою	S=(12,88·2·28,96+12,88·2·1,5)·0,9=706,18 м^2 h=0,9 м	100 м^2	10.59
41	*ОТМОСТКА:* улаштування отмосток	S=(12,88·2·28,96+12,88·2·1,5)·1,5=1176,97 м^2 b=1,5м	100 м^2	17.66

Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино-змін розраховують з використанням «АВК».

При розрахунку витрат праці на весь об'єм в чол-днях і маш-змінах, тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні, приймають 8,2 години (для машин 8 годин).

Трудомісткість визначають по формулі:

$$Q=Нвр\cdot V/8,2 \qquad (4.1)$$

де V – об'єм робіт;

Нвр - витрати часу на одиницю об'єму робіт, чол-год.

Після визначення всіх витрат на основні і допоміжні процеси на кожному етапі робіт їх підсумовують під межею підсумкових витрат. В кінці таблиці приводимо сумарну трудомісткість робіт в чол-днях.

За даними таблиці трудомісткості робіт або кошторису складаю картку визначення робіт.

4.4 Сітьовий графік будівництва об'єкту

Сітьовий графік будівництва об’єкта розробляється у такій послідовності:

1. Визначення номенклатури робіт. На основі обсягів робіт та методів їх виконання формують перелік робіт. Роботи групуються таким чином, щоб їх могла виконати одна бригада, а трудовитрати по групах підсумовуються.

2. Побудова сітьової моделі. Відповідно до технологічної послідовності виконання робіт на об’єкті формується сітьова модель. Складається картка визначення робіт і ресурсів, в яку включають усі роботи згідно з сітьовою моделлю. Дані про кількість робітників у зміну, тривалість робіт та змінність, визначені у КОРІ, переносяться на мережеву модель.

3. Розрахунок тимчасових параметрів мережевого графіка.

4. Коригування мережевого графіка за потреби.

5. Побудова графіка руху робітників для організації процесу виконання робіт.

№	i	j	Nij	Tij	Pн	Pо	Пн	По	Rij	rij	Фиктивный путь	Tпк	Nпк
1	1	2	4	1	0	1	0	1	0	0	*	0	24
2	1	29	20	381	0	381	0	381	0	0	*	1	38
3	2	3	14	13	1	14	1	14	0	0	*	2	38
4	2	4	4	1	1	2	13	14	12	0		3	24
5	3	5	0	0	14	14	14	14	0	0	*	14	36
6	3	7	2	2	14	16	25	27	11	11		16	24
7	4	5	0	0	2	2	14	14	12	12		27	36
8	4	6	4	1	2	3	30	31	28	0		28	50
9	5	6	14	13	14	27	14	27	0	0	*	40	38
10	6	7	0	0	27	27	27	27	0	0	*	42	36
11	6	10	0	0	27	27	31	31	4	0		46	64
12	7	8	2	2	27	29	27	29	0	0	*	140	54
13	8	12	0	0	29	29	44	44	15	11		141	38
14	8	13	16	17	29	46	29	46	0	0	*	143	38
15	9	10	0	0	3	3	31	31	28	24		145	38
16	10	11	14	13	27	40	31	44	4	0		147	36
17	11	12	0	0	40	40	44	44	4	0		157	30
18	12	13	2	2	40	42	44	46	4	4		160	60
19	13	14	0	0	46	46	47	47	1	0		178	60
20	13	15	34	95	46	141	46	141	0	0	*	180	50
21	14	15	10	94	46	140	47	141	1	1		210	56
22	15	16	10	19	141	160	141	160	0	0	*	260	56
23	15	26	0	2	141	143	365	367	224	0		267	56
24	16	17	30	50	160	210	160	210	0	0	*	310	26
25	16	18	10	19	160	179	198	217	38	0		324	26
26	17	19	0	0	210	210	217	217	7	0		381	6
27	17	21	6	57	210	267	210	267	0	0	*	385	0
28	18	19	0	0	179	179	217	217	38	31			
29	18	22	10	19	179	198	255	274	76	0			
30	19	20	30	50	210	260	217	267	7	0			
31	20	21	0	0	260	260	267	267	7	7			
32	20	23	0	0	260	260	274	274	14	0			
33	21	25	6	57	267	324	267	324	0	0	*		
34	22	23	0	0	198	198	274	274	76	62			
35	23	24	30	50	260	310	274	324	14	0			
36	24	25	0	0	310	310	324	324	14	14			
37	25	29	6	57	324	381	324	381	0	0	*		
38	26	27	0	2	143	145	367	369	224	0			
39	27	28	0	2	145	147	369	371	224	0			
40	28	29	6	10	147	157	371	381	224	224			
41	29	30	6	4	381	385	381	385	0	0	*		
42											*		
43											*		
44											*		
45											*		

41

Новый | Удалить | Очистить | Рассчитать

Расчет выполнен успешно

Tкр	385	дн.
Qкр	18000	чел.-дн.
Sкр	0	р.

Nкр	49,0	чел.
Nmax	64	чел.
R	1,31	

4.5 Проектування будгенплану об'єкту

Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин М, яке необхідне для перевезення певного виду гру за, знаходимо по формулі:

$$M= Q_{сут}/q_{сут} \quad (4.2)$$

де $Q_{сут}$ - добовий вантажопотік даного виду вантажу, т

qсут - кількість вантажу, яку перевозять транспортним засобом за добу, т

$$Q_{сут}=Q_р/T_р \quad (4.3)$$

де $Q_р$ – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період

$T_р$ – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу днів.

$$q_{суТ}= q_ф * T_m* K_т/ t_ц \quad (4.4)$$

де $q_ф$ - фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому вигляді транспорту, т

T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного вантажу впродовж зміни (7,5 години)

$K_т$ – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (Кт =1)

$t_ц$ – тривалість циклу транспортного засобу

$$t_ц= t_п+2l/v+t \quad (4.5)$$

де $t_п$ - тривалість вантаження і розвантаження транспортного засоби, година

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км.

v – середня швидкість транспортного засобу

t – тривалість маневрів транспортного засобу при вантаженні і розвантаженні (0,02-0,05 година).

Необхідну кількість днів для перевезення вантажу даного вигляду визначають по формулі:

$$T_п = Q_р / M * q_{сут} \quad (4.6)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.3

Таблиця 4.3 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	Кількість вантажу, т	Тривалість, дн	Суточ. грузопотік	Факт. маса вантажу, т	Тривалість циклу, дн	К-ть вантажу перев. за добу	Кіл .тран.,шт	К-ть днів	Наймен. транспорту	$t_п$	Грузопод., т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фундамент. блоки /m=1,8т/	1458	54	27	12,6	2,76	73,37	1	20	МАЗ 504	1,04	13
Цеглина /1 поддон=1т/	4120	148	27,8	13	2,76	35,33	1	117	МАЗ 504	1,04	13
Плити перекриття /m=2,8 т/	1207	62	19,5	16,8	2,27	55,5	1	22	МАЗ 200В	1,04	17
Плити покриття /m=2,9 т/	1208	62	19,6	14,5	2,27	47,9	1	26	МАЗ 200В	1,04	17
Блоки ліфтів. шахт /m=7,83 т/	140,9	62	2,27	15,66	2,29	51,3	1	3	МАЗ 200В	0,57	18
Сходові марші /m=1,23т/	44,28	62	0,71	6,15	2,11	21,9	1	2	ЗІЛ 120Н	0,52	7
Сходові майданчики /m=3,0т/	108	62	1,74	6	2,11	21,3	1	6	ЗІЛ 120Н	0,52	7
Перемички /m=0,3т/	86,4	62	1,39	6,9	2,11	24,52	1	4	ЗІЛ 120Н	0,52	7

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику

Проектування ВЗІС виконують в наступній послідовності:

1. встановлюється розрахункова кількість робочих, інженерний технічних працівників, службовців і молодшого обслуговуючого персоналу (МОН);

2. визначається номенклатура потрібних площ і кількості

відповідних видів ВЗІС;

3. складаються списки титульних і нетитульних ВЗІС.

Розрахункова кількість робочих приймається на основі графіка руху робочих, згідно якому Nmax=59 чол.

Таблиця 4.4 - Співвідношення категорій тих, що працюють

Житлове будівництво	рабоч.	ІТР	служ.	МОН	Всього
%	84,5	11	3,2	1,3	100
людина	54	6	3	1	64

$N_{заг}=(\ N_{роб} + N_{ітр} + N_{сл} + N_{моп}\ )*k = (54+6+3+1\ )*1,05 = 68$ чол

Визначення номенклатури, площі і кількості ВЗІС

Адміністративні будівлі:

- контора майстра (при кількості працівників до 50 чоловік);

- контора виконроба

(при кількості працівників до 200 чоловік); контора начальника ділянки (при кількості працівників до 300 чоловік);

- диспетчерська;

- табельна;

- прохідна

Виробничі будівлі:

- майстерні;

- склади.

Санітарно-побутові будівлі:

- вбиральні;

- душові;

- санвузли;

- їдальні;

- медпункти;

- приміщення для обігріву робочих в зимовий час;

- кімната для сушки одягу.

Потреба в площах ВЗІС розраховується в таблиці 5.6.

Таблиця 4.5 - Відомість розрахунку ВЗІС

№ п/п	Будівля (споруда)	Разр. к-ть.	Норма площі на 1 людину	Разр. площа	Розміри, м	Корисна площ.	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть Взіс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адміністративні:									
1	Контора виконроба	3	4	12	9,0х2,7х2,6	22	420-01-3	П	1
2	АТС і радіовузол	3	7	21	9,0х2,7х2,6	22	420-01-12	П	1
3	Кімната відпочинку	68	0,75	51	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-44	До	4
Складські:									
4	Склад відкритий				12х9,0х3,92	108	420-09-16	З	
5	Склад закритий				12х9,0х2,68	108	420-04-31	До	
6	Навіс				12,0х4,8х4,8	-	420-06-34	З	
Санітарно-побутові:									
7	Вбиральня: - жіноча - чоловіча	28 40	0,6 0,5	16,8 20	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-21	До	4
8	Приміщення для обігріву робочих	54	0,1	5,4	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-9	До	1
9	Душова	54	0,82	44,3	9,0х2,7х2,6	22	420-01-6	П	3
10	Приміщення для сушки одягу	54	0,2	10,8	9,0х2,7х2,6	22	420-01-6	П	1

11	Туалет - жіночий - чоловічий	28 40	0,14 0,07	3,92 2,8	6,0x2,7x2,6	14,45	420-04-23	До	2
12	Медпункт	68	0,1	6,8	7,9x2,7x2,6	19,8	ВМ	До	1
13	Буфет	68	0,67	45,6	9,0x2,7x2,6	22	420-01-6	П	3

Розміри складів на будмайданчику визначають з урахуванням таких факторів:

1. Максимальний одноразовий запас матеріальних ресурсів, що передбачено для зберігання на складах;
2. Тип і кількість матеріальних ресурсів, враховуючи норми складування на одиницю площі складу;
3. Тип складського приміщення;
4. Вид і кількість транспортних засобів, що одночасно прибувають на склад для розвантаження;
5. Спосіб механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах певного виду можна розрахувати за відповідною формулою:

$$Q_{сут}= Q_р*k_1* k_2/T_р \quad (4.7)$$

Запас матеріальних ресурсів на складі в натуральному вигляді можна визначити по формулі:

$$Q_{скл}= Q_{сут}*n \quad (4.8)$$

Повну площу складу без проходів і проїздів можна визначити по формулі:

$$S_{пол}= Q_{скл} /q_{скл} \quad (4.9)$$

Загальну корисну площу можна визначити по формулі:

$$S_{заг}= S_{пол}/k \quad (4.10)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.6

Таблиця 4.6 - Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів конструк-й деталей	Одиниця	Кількість матеріалів	$Q_{сут}$	Норма запасу n, дн	Прийнятий запас, $Q_{скл}$	Норма склад., $q_{скл}$	Поліз. площа, $S_{пол}$	Коеф. використ.пл., k	Разр. площа складу	Прийнята площа	тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цеглина	тис шт	1177,1	13,4	10	134	0,7	191,4	0,6	319	319	від
Блоки фундамент	$м^3$	631,8	19,8	10	198	2	99	0,7	141,4	142	від
Сходові майданчики	$м^2$	213,84	5,83	10	58,3	0,6	97,2	0,7	138,9	140	від
Сходові марші	$м^2$	129,6	3,53	10	35,3	0,6	58,8	0,7	84	84	від
Плити перекриття	$м^2$	4410	120,2	10	1202	0,95	1265	0,7	1807,2	1807	від
Плити покриття	$м^2$	4540	123,8	10	1238	0,95	1303	0,7	1861,4	1861	від
Блоки віконні	$м^2$	455	54,92	10	549,2	44	12,48	0,6	20,8	21,0	нав
Блоки дверні	$м^2$	805	97,17	10	971,7	44	22,08	0,6	36,8	37,0	нав
Стекло віконне	$м^2$	790,3	95,4	10	954	200	4,77	0,6	7,95	8,0	зак
Руберойд крівля	$м^2$	917,67	70,5	12	705	200	3,52	0,6	5,87	6,0	нав
Плитка керамич.	$м^2$	713,06	40,17	12	401,7	80	5,02	0,6	8,37	9,0	на

											в
Білила	кг	560	19,31	12	193,1	800	0,24	0,6	0,4	1,0	за к
Шпалери	$м^2$	11161	384,9	10	3849	100	38,5	0,6	64,17	65	за к

Загальна максимальна годинна витрата води на виробничі і господарські потреби розраховується підсумовуванням витрат води на окремого споживача:

$$Q_{заг} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \ м^3 / час \quad (4.11)$$

а) Витрата води на виробничі потреби:

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 \times n_1 \times K_1}{t_1 \times 3600}, \ м^3 / час \quad (4.12)$$

б) Витрата води на господарсько- побутові потреби:

$$Q_2 = K_2 \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_2 \times n_2}{t_2} \ м^3 / час \quad (4.13)$$

$Q_{хоз}$ = 68*25*2/1000*8 = 0,425 $м^3 / час$

г) Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі:

$Q_{пож}$ = 10*3600/1000 = 36 $м^3 / час$

$Q_{заг1} = Q_{вр} + Q_{хоз} + Q_{душ}$ = 99,24+0.425+1,088 = 100,753 $м^3 / час$

$Q_{заг} = Q_{пож} + 0{,}5 * Q_{заг1}$ = 36+0,5*100,753= 86,38 $м^3 / час$

Діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{расч}}{П * V * 3600}} = \sqrt{\frac{4 * 86.38}{3.14 * 1.5 * 3600}} = 0.143м$$

Приймаю D = 150 мм.

Результати розрахунку зводжу в таблицю 4.7

Таблиця 4.7 - Розрахунок води на виробничі потреби

Стадія	№ п/п	Види процесів (робіт), для яких необхідна вода	одиниця вимірювання	$V_{сут}$	q_1	k_1	$Q_{пр}$ $м^3/час$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1 2 3	Робота екскаватора Заправка екскаватора Зволоження грунту при ущільненні	маш.год. маш $м^3$	15,75 1 414	10 100 150	1,5 1,5 1,25	0,0295 0,019 9,703
2	4 5	Цегляна кладка Полив цегляної кладки	тис. шт. тис. шт.	1177,1 1177,1	150 220	1,5 1,5	33,11 48,56
3	6	Штукатурні роботи	$м^2$	5049	8	1,5	7,57
	7	Малярні роботи	$м^2$	1337,8	1	1,5	0,251 ∑99,24

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика

необхідно:

- визначити споживачів електроенергії на майданчику
- встановити необхідну потужність трансформатора
- вибрати джерело отримання енергії
- запроектувати електромережу

Розрахунок необхідної потужності трансформатора:

$$P = \frac{1,1}{cos\varphi}\left(K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4\right) \quad (4.14)$$

Результати розрахунку зводжу в таблицю 4.8.

Таблиця 4.8 - Розрахунок потреби електроенергії

№ п/п	Споживачі	одиниця змірянний.	Кіл-ть	Норма на од. мощн., кВт	Коеф. попиту	Коеф потужності	Заг.затр енергії кВА
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВИРОБНИЧІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ						
1	Баштовий кран КБ-160.2	шт	1	59,2	0,3	0,5	35,52
2	Зварювальний апарат СТЕ-24	шт	1	54	0,35	0,4	47,25
3		шт	1	60	0,1	0,4	15
4	Машина для подачі бітумних мастик на крівлю СО-100А	шт	2	5,25	0,1	0,4	2,625
5	Компресор пересувної СО-57А	шт	2	0,27	0,1	0,4	0,135
	Агрегат забарвлення СО-74А						
6	ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ						
	Внутрішнє:	100	1,38	0,15	0,8	1	0,165
	- адміністративні	м2	2,53	0,12	0,8	1	0,234
	- побутові приміщення		45	0,7	0,35	1	90
7	- склади						
	Зовнішнє:	100	189,24	0,25	1	1	47,31
	- робоче освітлення	м2	0,408	3	1	1	1,224
	- внутрішніх доріг	1 км.					
							∑ 239,5

P = P1*1.1 = 239,5*1,1 = 263,4 кВт

Приймаю трансформаторну підстанцію КТП СЬКБ- Тм320/6.

4.6. Техніко-економічні показники

Таблиця 4.9 - ТЄП

№ п/п	Найменування показника	одиниця вимірювання	Позначення	Значення
1	2	3	4	5
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн	Ткр	385
2	Кошторисна вартість згідно ЗКР	тис. грн		1104561,676
3	Кошторисна вартість БМР	тис. грн.	$С_{БМР}$	89373,357
4	Вартість 1м^3 будівлі	грн.		20208,04
5	Вартість 1м^2 виробничій площі	грн.		40548
6	Трудові витрати	тис.чол-год	$Q_{заг}$	5008,51
7	Денне вироблення	грн/чол-дн	$В=С_{заг}/q_{заг}$	22112,636
9	Коефіцієнт використання робочих		*К*	1,5
10	Енергооснащеність робочого	кВт	Е	
11	Показники генплану буд:			
	- довжина тимчасових доріг	км.		0,408
	- довжина огорожі	км.		0,543
	- довжина інж. комунікацій:			
	* водопровід	км.		0,37
	* електромережа	км.		0,464
	* каналізація	км.		0,172
	- площа забудованої частини будмайданчика	100 м^2	$S_{стр}$	8,62
	- площа будмайданчика	100 м^2	$S_{заг}$	189,24
	- коефіцієнт використання території будівництва	%	$К_{тер} = S_{стр}/ /S_{заг}$	0,034

5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

ТЕХНІКО_ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуються система основних техніко-економічних показників :

1. Кошторисна вартість будівництва об'єкту (згідно ЗКР)	1104561,676	тис.грн
2. Кошторисна вартість БМР	890373,357	тис. грн
3. Кошторисна вартість 1м^3 будівлі	20208,04	грн
4. Кошторисна вартість 1 кв.м будівлі	40548	грн
5. Загальні трудові витрати будівництва об'єкта	10900,08507	тис.люд-год
6. Виробуток на 1чол-день,грн	22112,636	грн
7. Тривалість будівництва	385	днів

Форма № 1

Житловий трьохсекційний будинок

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на загально-будівельні роботи

Житловий трьохсекційний будинок

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	890373,357	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	103,772	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	2173,369	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,6	розряд

Складений в поточних цінах станом на “20 квітня” 2026 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуваним машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	Е1-25-2	Розроблення грунту бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням грунту до 10 м, група грунтів 2	1000м3	1,8546	1879,41 -	1879,41 321,38	3486	-	3486 596	- 14,9736	- 27,77
2	Е1-12-8	Розроблення грунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група грунтів 2	1000м3	3,717	5336,73 254,13	5082,60 1000,05	19837	945	18892 3717	15,1 49,5431	56,13 184,15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Е1-16-14	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 1,25 [1, 25-1,5] м3, група грунтів 2	1000м3	3,717	6049,83 154,16	5887,55 1298,84	22487	573	21884 4828	9,16 65,4888	34,05 243,42
4	Е1-16-14	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 1,25 [1, 25-1,5] м3, група грунтів 2	1000м3	0,621	6049,83 154,16	5887,55 1298,84	3757	96	3656 807	9,16 65,4888	5,69 40,67
5	Е1-130-3	Ущільнення грунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 40 см	1000м3	0,621	2556,51 -	2556,51 525,92	1588	-	1588 327	- 24,2892	- 15,08
		Разом прямі витрати по розділу 1					51155	1614	49506 10275		95,87 511,09
		Разом будівельні роботи, грн.					51155				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					35				
		всього заробітна плата, грн.					11889				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8828				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					59,48				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1923				
		Всього будівельні роботи, грн.					**59983**				
		Всього по розділу 1					**59983**				
		Розділ 2. Фундаменти									
6	*Е4-8-2*	*Роторне буріння свердловин із прямою промивкою установками з дизельним двигуном глибиною буріння до 50 м у грунтах групи 2*	*100м*	*21,15*	*9990,75* *1492,98*	*6390,98* *1606,66*	*211304*	*31577*	*135169* *33981*	*74,13* *87,0185*	*1567,85* *1840,44*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	*Е5-3-6*	*Заглиблення дизель-молотом на гусеничному копрі залізобетонних паль довжиною до 12 м у грунти групи 2*	*м3*	*190,35*	*940,03* *106,04*	*637,97* *82,88*	*178935*	*20185*	*121438* *15776*	*5,14* *4,0289*	*978,4* *766,9*
8	*Е5-63-1*	*Заповнення розчином порожнин між стінкою свердловини і тілом палі*	*м3*	*63*	*109,17* *46,69*	*62,48* *19,74*	*6878*	*2941*	*3937* *1244*	*2,55* *1,2565*	*160,65* *79,16*
9	Е5-10-1	Вирубування бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль площею перерізу до 0, 1 м2	паля	705	92,87 34,86	57,80 15,26	65473	24576	40749 10758	1,69 0,9394	1191,45 662,28
10	Е7-24-14	Улаштування піщаних подушок товщиною 30 см	100м	1,245	2877,67 1031,49	843,87 261,33	3583	1284	1051 325	64,67 15,6608	80,51 19,5
11	*Е5-62-1*	*Бетонування паль*	*м3*	*207*	*152594,55* *15,93*	*45,51* *13,72*	*31587072*	*3298*	*9421* *2840*	*0,8* *0,6517*	*165,6* *134,9*
12	Е8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	11,78	3988,88 444,57	147,59 45,97	46989	5237	1739 542	22,59 2,7531	266,11 32,43
13	Е8-4-5	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі й бетону в 2 шари	100м2	20,09	6641,72 1525,38	170,41 53,08	133432	30645	3424 1066	73,94 3,1787	1485,45 63,86
14	*Е7-1-2*	*Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т*	*100шт*	*12,15*	*7813,57* *2295,70*	*5517,87* *1716,99*	*94935*	*27893*	*67042* *20861*	*119,63* *86,6694*	*1453,5* *1053,03*
15	К581321-2014	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФЛ8.24-1 ГОСТ 13580-85	шт	1215	2605,08 -	- -	3165172	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2					35493773	147636	383970 87393		7349,52 4652,5
		Разом будівельні роботи, грн.					35493773				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					34962167				
		всього заробітна плата, грн.					235029				
		Загальновиробничі витрати, грн.					190287				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього по розділу 2					**35684060**				
		Б. Надземна частина **Розділ 1. Стіни**									
16	*Е8-15-5*	*Мурування зовнішніх стін товщиною 640 мм із цегли керамічної з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*3975*	*1012,85* *163,24*	*56,59* *18,27*	*4026079*	*648879*	*224945* *72623*	*8,01* *1,0349*	*31839,75* *4113,73*
17	*Е8-6-7*	*Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*671*	*1345,10* *132,79*	*72,17* *23,36*	*902562*	*89102*	*48426* *15675*	*6,92* *1,3181*	*4643,32* *884,45*
18	*Е8-24-1*	*Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м*	*100м2*	*6,48*	*23153,53* *2816,46*	*548,04* *175,81*	*150035*	*18251*	*3551* *1139*	*133,04* *10,0602*	*862,1* *65,19*
19	Е7-11-2	Укладання перемичок масою до 1 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	4,32	7685,58 2603,59	4943,46 1602,78	33202	11248	21356 6924	137,32 90,2026	593,22 389,68
20	К582821-659 С1412-894	Перемички з/б марки 2ПГ42-31 серія 1, 038.1-1 вип.3х Відпускна ціна: 192,41х4,15	шт	432	862,20 -	- -	372470	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 1					5484348	767480	298278 96361		37938,39 5453,05
		Разом будівельні роботи, грн.					5484348				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					4418590				
		всього заробітна плата, грн.					863841				
		Загальновиробничі витрати, грн.					702666				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					5206,97				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					168339				
		Всього будівельні роботи, грн.					**6187014**				
		Всього по розділу 1					**6187014**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 2. Перекриття									
21	*Е7-45-1*	*Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]*	*100шт*	*3,6*	*10528,76* *5217,42*	*3320,05* *1045,99*	*37904*	*18783*	*11952* *3766*	*262,05* *58,9559*	*943,38* *212,24*
22	К584211-Л002	Панелі перекриття залізобетонні багатопустотні марки ПК36.18-8АТ5Т серія 1.141-1 вип.61	шт	36	1944,44 -	- -	70000	-	- -	- -	- -
23	Е7-57-15	Промазування і розшивання швів панелей перекриття розчином знизу	100м шва	26	924,97 901,36	0,71 0,22	24049	23435	18 6	43,21 0,0133	1123,46 0,35
		Разом прямі витрати по розділу 2					131953	42218	11970 3772		2066,84 212,59
		Разом будівельні роботи, грн.					131953				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					77765				
		всього заробітна плата, грн.					45990				
		Загальновиробничі витрати, грн.					37160				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					273,53				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					8843				
		Всього будівельні роботи, грн.					**169113**				
		Всього по розділу 2					**169113**				
		Розділ 3. Сходи									
24	*Е7-47-4*	*Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т*	*100шт*	*0,54*	*13501,91* *6277,92*	*6925,16* *2277,25*	*7291*	*3390*	*3740* *1230*	*319* *125,3406*	*172,26* *67,68*
25	К589121-3447	Сходові марші ребристої конструкції марки 2ЛМФ 49.17.21-5 серія 1.251.1-4 вип.1	шт	54	1656,06 -	- -	89427	-	- -	- -	- -
26	*Е7-47-2*	*Установлення сходових площадок масою більше 1*	*100шт*	*0,54*	*14885,46* *6921,11*	*7501,99* *2426,77*	*8038*	*3737*	*4051* *1310*	*343,65* *134,2889*	*185,57* *72,52*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	К589121-3468	Сходові площадки ребристої конструкції марки ЛПФ25.13В-5 серія 1.252.1-4 вип 1 приведеною товщиною 15 см	шт	54	1843,44 -	- -	99546	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 3					204302	7127	7791 2540		357,83 140,2
		Разом будівельні роботи, грн.					204302				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					189384				
		всього заробітна плата, грн.					9667				
		Загальновиробничі витрати, грн.					7966				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					59,76				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1932				
		Всього будівельні роботи, грн.					**212268**				
		Всього по розділу 3					**212268**				
		Розділ 4. Шахти ліфтові, сантехкабіни									
28	*Е7-55-4*	*Установлення шахт ліфта масою більше 2,5 т*	*100шт*	*0,27*	*18917,58* *7400,13*	*9824,78* *3100,15*	*5108*	*1998*	*2653* *837*	*339,3* *176,445*	*91,61* *47,64*
29	С1417-8779	Об'ємний блок шахт ліфтів вантажопідйомністю 320 кг, середній, товщина стінок шахт 10 см, (ШЛС28-32)(ШЛС28пр-32)(ШЛС28л-32)	шт	27	4765,60 -	- -	128671	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 4					133779	1998	2653 837		91,61 47,64
		Разом будівельні роботи, грн.					133779				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					129128				
		всього заробітна плата, грн.					2835				
		Загальновиробничі витрати, грн.					2281				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					16,71				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					540				
		Всього будівельні роботи, грн.					**136060**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		– **Всього по розділу 4**					**136060**				
		Розділ 5. Балкони, лоджії, карнизи									
30	*Е7-53-6*	*Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м2*	*100шт*	*1,08*	*29006,16* *13782,89*	*13906,64* *4549,65*	*31327*	*14886*	*15019* *4914*	*700,35* *246,8955*	*756,38* *266,65*
31	К589821-1	Балконні плити залізобетонні марки ПБК24.11-4 серія 1.137.1-9 вип.1	шт	108	1363,12 -	- -	147217	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 5					178544	14886	15019 4914		756,38 266,65
		Разом будівельні роботи, грн.					178544				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					148639				
		всього заробітна плата, грн.					19800				
		Загальновиробничі витрати, грн.					16338				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					122,76				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					3969				
		Всього будівельні роботи, грн.					**194882**				
		Всього по розділу 5					**194882**				
		Розділ 6. Покриття									
32	*Е7-13-8*	*Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 20 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 15 т, при висоті будівель до 25 м*	*100шт*	*3,6*	*29859,85* *7875,94*	*11203,27* *3300,90*	*107495*	*28353*	*40332* *11883*	*400,2* *171,6704*	*1440,72* *618,01*
33	К584111-А001	Плити покриття ребристі залізобетонні марки ПГ-1АЗВТ ГОСТ 22701.1-77	шт	360	2087,66 -	- -	751558	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	*Е7-13-8*	*Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 20 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 15 т, при висоті будівель до 25 м*	*100шт*	*2,76*	*29859,85* *7875,94*	*11203,27* *3300,90*	*82413*	*21738*	*30921* *9110*	*400,2* *171,6704*	*1104,55* *473,81*
35	К584111-А001	Плити покриття ребристі залізобетонні марки ПГ-1А3ВТ ГОСТ 22701.1-77	шт	276	2087,66 -	- -	576194	-	- -	- -	- -
36	*Е7-13-8*	*Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 20 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 15 т, при висоті будівель до 25 м*	*100шт*	*0,45*	*29859,85* *7875,94*	*11203,27* *3300,90*	*13437*	*3544*	*5041* *1485*	*400,2* *171,6704*	*180,09* *77,25*
37	К584111-А001	Плити покриття ребристі залізобетонні марки ПГ-1А3ВТ ГОСТ 22701.1-77	шт	45	2087,66 -	- -	93945	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 6					1625042	53635	76294 22478		2725,36 1169,07
		Разом будівельні роботи, грн.					1625042				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1495113				
		всього заробітна плата, грн.					76113				
		Загальновиробничі витрати, грн.					62498				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					467,33				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					15108				
		Всього будівельні роботи, грн.					**1687540**				
		Всього по розділу 6					**1687540**				
		Розділ 7. Вікна									
38	*ЕН10-20-2*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*6,83*	*162377,93* *3214,25*	*193,87* *114,86*	*1109041*	*21953*	*1324* *784*	*149,5* *6,4856*	*1021,09* *44,3*
		Разом прямі витрати по розділу 7					1109041	21953	1324 784		1021,09 44,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн.					1109041				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1085764				
		всього заробітна плата, грн.					22737				
		Загальновиробничі витрати, грн.					17868				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					127,85				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4133				
		Всього будівельні роботи, грн.					**1126909**				
		Всього по розділу 7					**1126909**				
		Розділ 8. Двері									
39	*ЕН10-29-1*	*Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових і громадських будівель дверними блоками з полотнами спареними, площа прорізу до 3 м2*	*100м2*	*12,075*	*160269,52* *4153,87*	*1693,65* *526,82*	*1935254*	*50158*	*20451* *6361*	*216,46* *24,9246*	*2613,75* *300,96*
40	*ЕН15-205-1*	*Скління дерев'яних рам цивільних будівель, установлених в коробки, склом віконним*	*100м2*	*1,94*	*3036,95* *762,30*	*2,90* *2,48*	*5892*	*1479*	*6* *5*	*41,25* *0,1443*	*80,03* *0,28*
		Разом прямі витрати по розділу 8					1941146	51637	20457 6366		2693,78 301,24
		Разом будівельні роботи, грн.					1941146				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1869052				
		всього заробітна плата, грн.					58003				
		Загальновиробничі витрати, грн.					47848				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					359,41				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					11620				
		Всього будівельні роботи, грн.					**1988994**				
		Всього по розділу 8					**1988994**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 9. Покрівля									
41	Е12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	11,78	2696,18 499,11	33,01 9,49	31761	5880	389 112	24,49 0,4915	288,49 5,79
42	Е12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	м3	1178	370,85 70,41	66,63 19,32	436861	82943	78490 22759	4,28 1,0143	5041,84 1194,85
43	*Е12-22-3*	*Улаштування вирівнюючих стяжок асфальтобетонних товщиною 15 мм*	*100м2*	*11,78*	*2352,28* *445,14*	*238,23* *70,49*	*27710*	*5244*	*2806* *830*	*22,91* *3,712*	*269,88* *43,73*
44	*Е12-2-1*	*Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці*	*100м2*	*11,78*	*10581,43* *613,44*	*152,21* *44,98*	*124649*	*7226*	*1793* *530*	*30,1* *2,3651*	*354,58* *27,86*
		Разом прямі витрати по розділу 9					620981	101293	83478 24231		5954,79 1272,23
		Разом будівельні роботи, грн.					620981				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					436210				
		всього заробітна плата, грн.					125524				
		Загальновиробничі витрати, грн.					109643				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					867,23				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					28039				
		Всього будівельні роботи, грн.					**730624**				
		Всього по розділу 9					**730624**				
		Розділ 10. Підлоги									
45	Е12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	м3	72,45	370,85 70,41	66,63 19,32	26868	5101	4827 1400	4,28 1,0143	310,09 73,49
46	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	72,45	3277,66 1067,22	31,21 26,74	237466	77320	2261 1937	57,04 1,554	4132,55 112,59
47	ЕН11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший ша	100м2	72,45	4654,66 1065,95	3,34 2,87	337230	77228	242 208	51,1 0,1665	3702,2 12,06

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	5,16	3277,66 1067,22	31,21 26,74	16913	5507	161 138	57,04 1,554	294,33 8,02
		Разом прямі витрати по розділу 10					618477	165156	7491 3683		8439,17 206,16
		Разом будівельні роботи, грн.					618477				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					445830				
		всього заробітна плата, грн.					168839				
		Загальновиробничі витрати, грн.					138687				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1037,44				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					33540				
		Всього будівельні роботи, грн.					**757164**				
		Всього по розділу 10					**757164**				
		Розділ 11. Опорядження внутрішнє									
49	ЕН15-49-2	Просте штукатурення внутрішніх поверхонь зовнішніх стін [коли решта поверхонь не штукатуриться] [цементно-вапняним][цементним розчином] по каменю і бетону вручну	100м2	75,74	2844,33 1833,75	38,05 31,14	215430	138888	2882 2359	91,05 2,1404	6896,13 162,11
50	ЕН15-43-1	Фактурне опорядження фасадів мармуровим дрібняком	100м2	3,00157	2874,22 990,83	122,95 36,54	8627	2974	369 110	41,25 2,242	123,81 6,73
		Разом прямі витрати по розділу 11					224057	141862	3251 2469		7019,94 168,84
		Разом будівельні роботи, грн.					224057				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					78944				
		всього заробітна плата, грн.					144331				
		Загальновиробничі витрати, грн.					102376				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					632,62				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					20452				
		Всього будівельні роботи, грн.					**326433**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		– –									
		Всього по розділу 11					**326433**				
		Розділ 12. Отмостка									
51	Е27-33-1	Улаштування брукованих підзорів і вимощень товщиною 10 см	100м2	17,66	4539,93 1903,56	642,43 194,40	80175	33617	11345 3433	97,97 11,6853	1730,15 206,36
		Разом прямі витрати по розділу 12					80175	33617	11345 3433		1730,15 206,36
		Разом будівельні роботи, грн.					80175				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					35213				
		всього заробітна плата, грн.					37050				
		Загальновиробничі витрати, грн.					32139				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					255,62				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					8264				
		Всього будівельні роботи, грн.					**112314**				
		Всього по розділу 12					**112314**				
		Разом прямі витрати по надземній частині					12351845	1402862	539351 171868		70795,33 9488,33
		Разом будівельні роботи, грн.					12351845				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					10409632				
		всього заробітна плата, грн.					1574730				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1277470				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					9427,23				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					304779				
		Всього будівельні роботи, грн.					**13629315**				
		Всього по надземній частині					**13629315**				
		Разом прямі витрати по кошторису					47896773	1552112	972827 269536		78240,72 14651,92
		Разом будівельні роботи, грн.					47896773				
		в тому числі:									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					45371834				
		всього заробітна плата, грн.					1821648				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1476584				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					10879,25				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					351721				
		Всього будівельні роботи, грн.					**49373357**				
		– –									
		Всього по кошторису					**49373357**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**103772**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**2173369**				

Склав ______________________________

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив ______________________________

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барашиков А.Я., Буднікова Л.М., Кузнєцов Л.В. та ін. Залізобетонні конструкції: підручник. Київ: Вища школа, 1995. – 591 с.

2. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Загальна частина. Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 36 с.

3. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 1 «Штукатурні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2007. 27с.

4. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 2 «Малярні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2008. 60 с.

5. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Збірник ГН 3 «Кам'яні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 68 с.

6. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

7. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.

8. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

9. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинні з 2019-04-01]. Київ : Мінбуд України, 2019. 21с.

10. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2018-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 72 с..

11. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

12. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024–04–01]. Київ : Держстандарт України, 2023.

13. ДБН В.1.2-12:2026 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки». [Чинний від 2026–30–01]. Вид. офіц. Київ, 2026. 34с. (Національний стандарт України).

14. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 94 с. (Національний стандарт України).

15. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 52с. (Національний стандарт України).

16. ДСТУ Б А.3.2-11:2009 Система стандартів безпеки праці. Роботи покрівельні і гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009–12–04]. Вид. офіц. Київ, 2010. 9с. (Національний стандарт України).

17. ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013. Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 70 с. (Національний стандарт України).

18. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огороджувальних конструкцій житлового і громадських будинків. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 88с. (Національний стандарт України).

19. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 88 с. (Національний стандарт України).

20. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 100 с. (Національний стандарти України).

21. ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 28 с. (Національний стандарт України).

22. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 98 с. (Національний стандарт України).

23. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019–08–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).

24. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 30с. (Національний стандарт України).

25. ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

26. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

27. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с..

28. Дончак І.О., Лінда С.М. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими фізичними можливостями: навчальний посібник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2002.

29. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022–09–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. 71 с. (Національні стандарти України).

30. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71с. (Національний стандарт України).

31. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинні з 2018-08-02]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 21с. (Національні стандарти України).

32. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с. - (Національні стандарти України).

33. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи та фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань.. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2009. 86с. - (Національні стандарти України).

34. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 28с. (Національні стандарти України).

35. ДБН Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Ефективність» у складі проектної документації об’єктів. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд

36. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2014–10–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 29 с. (Національні стандарти України).

37. ДСТУ Б А.2.4-11:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів.

[Чинний від 2009–01–24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 с. - (Національні стандарти України).

38. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94с. (Національні стандарти України).

39. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007–01–01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 75с. - (Державні будівельні норми України).

40. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 37с. (Національні стандарти України).

41. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві. Київ: Вища освіта, 2004. 416 с.

42. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.

43. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.

44. Настанова з визначення вартості будівництва. [Чинний від 2021–11–01]. Київ, 2021. 120 с. (Кошторисні норми України).

45. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

46. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

47. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

48. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

49. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

50. Притула С. Ф.Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.

51. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш. учеб.заведен. /под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.

52. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

53. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш. шк., 1985. 479с.

54. . Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

55. Терех М.Д. Технологія реконструкції будівель та споруд: мтодичні вказівки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 8.092101 „Промислове та цивільне будівництво”. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. 67 с.

56. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник. / За ред.. В.К. Черненка. Київ : Горобець Г.С.,2010. 372 с.

57. Технологія будівельного виробництва: підручник/ за ред.. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища шк.., 2002. 430 с