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

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Застосування сітьової моделі для оптимізації організаційних процесів при будівництві цивільних будівель

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1923-пцб
Поляков Богдан Геннадійович .
(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.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

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

Запоріжжя – 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім.. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«__» 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

ПОЛЯКОВ БОГДАН ГЕННАДІЙОВИЧ
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Застосування сітьової моделі для оптимізації організаційних процесів при будівництві цивільних будівель

керівник роботи Анін Віктор Іванович, д.е.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 09 2024 року
№ 1486 –с

2 Строк подання студентом роботи 1 грудня 2024

3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація, вихідні дані стосовно будівництва цивільної будівлі

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз теоретичних постулатів застосування сітьового моделювання для оптимізації організаційних процесів будівельно-монтажних робіт 2. Дослідження моделювання завдань за оцінкою проекта будівництва адміністративної будівлі.3. Реалізація організаційно-економічної оцінки ефективності проектів на базі застосуванням сітьової моделі

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) листів

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Анін В.І.		
Розділ 2	Анін В.І.		
Розділ 3	Анін В.І.		

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим.
1	Аналіз теоретичних постулатів застосування сітьового моделювання для оптимізації організаційних процесів будівельно-монтажних робіт	з 01.09 по 01.10.2024	
2	Дослідження моделювання завдань за оцінкою проекта будівництва адміністративної будівлі.	з 02.10 по 30.10.2024	
3	Реалізація організаційно-економічної оцінки ефективності проектів на базі застосуванням сітьової моделі	з 1.11 по 30.11.2024	

Студент _____ Б.Г. Поляков
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ В.І. Анін
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Поляков Б.Г. Застосування сітьової моделі для оптимізації організаційних процесів при будівництві цивільних будівель.

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

Науковий керівник В.І. Анін, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2024.

В роботі проведено дослідження наукових джерел, що віддзеркалює актуальність вибраної тематики, у розрізі можливості застосування сітьової моделі у зв'язку з оптимізацією організаційних процесів будівельно-монтажних робіт. Точність і надійність розрахунків залежать від достовірності вихідної інформації, відповідності розрахункової моделі реальним процесам БМР. На даний час в інженерній практиці найбільш поширені детерміновані розрахункові моделі.

Обґрунтовано вирішенні актуальної задачі з оптимізації організаційних процесів будівельно-монтажних робіт за рахунок розробленої сітьової моделі. Детальна інформаційна модель будівлі дозволяє оптимізувати її параметри виявляє чутливість до змін умов та параметрів, викриває усі їх взаємозалежності між собою.

Ключові слова: організаційні процеси, аналіз, проблеми, будівельне виробництво, моделі, вдосконалення.

ANNOTATION

Polakov B.G. Application of the Network Model for Optimization of Organizational Processes in the Construction of Civil Buildings.

Qualifying thesis for obtaining a master's degree in the specialty 192 – Construction and civil engineering

Research supervisor V.I. Anin, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2024.

In the work, a study of scientific sources is carried out, which reflects the relevance of the selected topic, in terms of the possibility of using the network model in connection with the optimization of organizational processes of construction and assembly works. The accuracy and reliability of the calculations depend on the reliability of the source information, the compliance of the calculation model with the real processes of BMR. Currently, deterministic calculation models are the most common in engineering practice.

The solution to the actual problem of optimizing the organizational processes of construction and assembly works due to the developed network model is substantiated. The detailed information model of the building allows you to optimize its parameters, reveals sensitivity to changes in conditions and parameters, and exposes all their interdependencies.

Keywords: organizational processes, analysis, problems, construction production, models, improvement.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1	**АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОСТУЛАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ СІТЬОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ** ……...	10
1.1	Основні поняття і визначення сітьового планування та управління. Застосування їх при організаційних процесах будівництва …….……..…….	10
1.2	Правила побудови сітьового графіка …….……....	14
1.3	Оцінка часу виконання робіт сітьового графіка …….	18
2	**ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ОЦІНКОЮ ПРОЕКТА БУДІВНИЦТВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ**…….	20
2.1	Аналіз архітектуро-конструктивних рішень будівництва адміністративної будівлі …….…….…….……	20
2.2	Вирішення практичних завдань з технології будівельних процесів адміністративної будівлі ……..……	25
3	**РЕАЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТІВ НА БАЗІ ЗАСТОСУВАННЯМ СІТЬОВОЇ МОДЕЛІ** ……	39
3.1	Розрахунок організаційних процесів при будівництві адміністративної будівлі на базі використання сітьової моделі (графіку).....….…….	39
3.2	Розрахунок кошторисної вартості отриманого	

оптимізаційного проекту на базі детермінованої сітьової моделі за допомогою прикладного програмного забезпечення…… 60

Висновки…… 85
Список використаних джерел…… 87

ВСТУП

У процесі проектування, планування і організації будівельного виробництва часто потрібно проводити інженерно-технологічні розрахунки. За допомогою їх встановлюють числові значення керованих змінних і критеріїв, тобто готують прийняття раціонального рішення. Природно, що якість розрахунків зумовлює якість прийнятого рішення.

Точність і надійність розрахунків залежать від достовірності вихідної інформації, відповідності розрахункової моделі реальним процесам БМР. На даний час в інженерній практиці найбільш поширені детерміновані розрахункові моделі.

Сітьове моделі прийняття рішень базуються на використанні аналітичних залежностей, які однозначно задають зв'язок вихідних даних з показниками ефективності рішення (критеріями). Тобто, для заданої сукупності вихідних даних може бути одержана єдина відповідь.

При проектуванні технічних або виробничих систем за допомогою розрахунків визначають їх параметри, раціональні режими функціонування, вихідні характеристики процесів, економічну ефективність при плануванні та організації робіт, розраховують потребу в техніці і ресурсах, встановлюють послідовність операцій, взаємодію технічних засобів і трудових ресурсів.

Організація будівельного виробництва - взаємопов'язана система підготовки до виконання окремих видів робіт, встановлення і забезпечення загального порядку, черговості і термінів виконання робіт, постачання усіма видами ресурсів для забезпечення ефективності і якості виконання окремих видів робіт або будівництва об'єкту.

Для будь-якого завдання управління характерна множинність її рішень. Крім того, постійне ускладнення техніки і технології будівельного виробництва і пов'язане з ним ускладнення процесу управління роблять вибір оптимального рішення надзвичайно важким.

Вихід із цього становища при вирішенні багатьох проблем управління будівельним виробництвом полягає в застосуванні економіко-математичних методів (ЕММ) і обчислювальної техніки (ОТ) в основних сферах і ланках управління будівництвом. Використання детермінірованих сітьових моделей.

Мета. Метою даного дослідження є теоретичні та практичні рекомендації щодо застосування сітьової моделі для підвищеня ефективності організаційних процесів будівельно-монтажних робіт на будівництво адміністративної будівлі.

Основні завдання:

– розгляд наукових джерел з метою виявлення підгрунття застосування детермінованої сітьової моделі для підвищеня ефективності організаційних процесів при будівництві адміністративної будівлі;

– дослідження проблем науково-практичної бази розвитку організацій будівництва;

– визначення методологічної та аналітичної платформи організації будівництва адміністративної будівлі;

– вдосконалення організаційних процесів будівельного виробництва за рахунок застосування детермінованої сітьової моделі.

Об'єктом дослідження є процеси організації будівельного виробництва адміністративної будівлі.

Предмет дослідження є методи та моделі організаційних процесів будівельного виробництва при будівництві адміністративної будівлі.

Наукова новизна

Детерміновані сітьові моделі дають змогу проведення розрахунків організаційно-технологічних процесів; економічну ефективність при плануванні та організації робіт; розраховують потребу в техніці і ресурсах, встановлюють послідовність операцій, взаємодію технічних засобів і трудових ресурсів.

Практичне значення

Застосування детермінованої сітьової моделі дозволяє оптимізувати організаційні процеси будівельно-монтажних робіт на будівництво

адміністративної будівлі.

Апробація

Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва Запорізького національного університету.

Дана робота брала участь в науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів Запорізького національного університ.

1 АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОСТУЛАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ СІТЬОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ

1.1 Основні поняття і визначення сітьового планування та управління. Застосування їх при організаційних процесах будівництва

Сучасні науково-технічні розробки характеризуються складністю і новизною об'єктів будівельних проектів, тобно застосування нової техніки, прискоренням темпів здійснення проектів..

У практиці будівельного виробництва часто трапляються складні комплекси робіт, що становлять собою сукупність взаємозалежних і цілеспрямованих процесів із встановленим порядком технології будівництва, впровадження нових технологічних процесів, модернізації та реконструкції, здійснення науково-дослідних розробок тощо. Сфера застосування організаційних завдань із визначеними властивостями досить широка.

Удосконалення планування та управління будівельним проектами вміщують вирішення складних виробничих задач, що вимагає використання математичних методів і базується на моделюванні комплексів робіт. Головною вимогою, яка висувається до моделей комплексів робіт, є їхня адекватність цим комплексам.

Метод моделювання поширився у різних галузях науки та техніки. Але методи моделювання розповсюджуються й на організацію будівництва. Моделювання організаційних систем будівельних проектів полягає в побудові моделі, яка володіє властивостями та співвідношеннями параметрів, належних модельованій системі. За допомогою моделі виявляється можливим імітувати роботу системи, одержувати та аналізувати відповідні показники і на цій основі

приймати рішення, які спрямовані на оптимізацію функціонування реальної системи.

Проте модель не може відтворити усі співвідношення та особливості реальної системи, тому що у багатьох випадках є спрощеною імітацією модельованої системи.

Водночас модель виявиться тільки тоді по-справжньому корисною, якщо у неї будуть правильно відображені основні властивості та характеристики реальної системи.

Традиційні методи планування припускають використання найпростіших моделей на зразок стрічкових або лінійних графіків.

Незважаючи на те, що застосовані для вирішення задач організації виробництва лінійні графіки (графіки Ганта, циклограми) є дуже простими і наочними, вони не можуть відобразити складності взаємозв'язків робіт і не дають змоги обґрунтовано планувати численні взаємозв'язки елементів виробництва, обирати оптимальні варіанти його організації. Тому для таких складних комплексів взаємозалежних робіт використовують сітьові моделі.

Сітьова модель є видом операційної моделі, яка має здатність з будь-яким необхідним ступенем деталізації відображати склад і взаємозв'язки усіх робіт комплексу за часом.

В основі сітьової моделі лежить теорія графів - розділ математики. Граф - це геометрична фігура, що складається з кінцевої або безконечної множини точок і ліній, що з'єднують ці точки. У графі розрізняють точки, які називають вершинами графа, і лінії, що їх з'єднують. Якщо лінії мають напрямки, то граф називають орієнтованим.

Застосування сітьових моделей для вирішення організаційних задач зумовлено такими особливостями [28].

1. У лінійному графіку система виробництва подана в статистичній схемі і не відбиває динаміки.

2. У лінійному графіку відсутні наочно позначені взаємозв'язки між окремими операціями (роботами). Залежність робіт, що покладена в основу

побудови лінійного графіка і виявлена тільки на початку його складення, фіксується як незмінна. Унаслідок такого підходу закладені в графік технологічні й організаційні рішення приймають як постійні.

3. Лінійні графіки мають жорстку структуру, негнучкі, важко піддаються врахуванню змінюваних ситуацій.

4. За допомогою лінійних графіків важко описати різні варіанти рішень і прогнозувати хід виконання комплексу робіт.

Вказані вади лінійних графіків знижують ефективність управління комплексом робіт, хоча вони прості та наочні і їх часто застосовують як кінцевий результат вирішення задач організації при дуже складних об'єктах управління.

Сітьова модель вільна від цих недоліків і піддається формалізації, а тому й використанню ЕОМ.

Складовими сітьової моделі є сітьовий графік, який становить графічне зображення технологічного процесу виконання комплексу робіт, та інформація про роботи цього комплексу [1-5].

Основними елементами сітьового графіка є роботи та події. Робота або операція комплексу робіт - це цілеспрямована дія.

Існує три види робіт:

- дійсна робота, що потребує витрат часу та ресурсів (трудових, матеріальних, енергетичних тощо);
- "очікування" - процес, що потребує тільки витрат часу й іноді матеріальних ресурсів. "Очікування" може бути зумовлене технологічними причинами (твердіння бетону, висихання фарби, скисання молока для подальшої переробки тощо) або організаційними (перенесення на пізніші строки початку робіт через відсутність ресурсів, пристосувань тощо);
- фіктивна робота - залежність, яка не потребує витрат ні часу, ні ресурсів; використовується для відображення об'єктивних залежностей між дійсними роботами, зазвичай зумовленими технологією виконання комплексу робіт.

Дійсну роботу та технологічне й організаційне "очікування" в сітьовому графіку зображають суцільною стрілкою —», фіктивну роботу - переривчастою >.

Стрілки, що відображають роботи, не мають масштабу, тобто їхня довжина не відповідає ні тривалості роботи, ні витратам ресурсів.

Подія - це певний стан у виконанні комплексу робіт і, на відміну від роботи, не є процесом і не має тривалості. Подія в сітьовому графіку означає:

- факт закінчення усіх робіт, що входять до неї;
- можливість початку усіх робіт, що виходять із неї. Подія на сітьовому графіку відображається у вигляді кола.

За розміщенням і роллю в сітьовій моделі події поділяють так:

- вихідна подія, здійснення якої означає можливість початку виконання комплексу робіт; до цієї події не входить жодна робота;
- завершальна подія, здійснення якої означає закінчення виконання комплексу робіт; із цієї події не виходить жодна робота;
- проміжна подія, здійснення якої означає закінчення усіх робіт, що входять до неї, та можливість початку усіх робіт, що виходять із неї.

Встановлення порядку між роботами (подіями) визначається умовами передування (проходження), залежно від яких розрізняють:

- роботи, які безпосередньо передують визначеній події, як вхідні;
- роботи, безпосередньо наступні за визначеною подією, як вихідні.

Сітьові моделі, що мають одну вихідну й тільки одну завершальну подію, називають одноцільовими. Комплекси робіт, що переслідують досягнення єдиної мети, моделюються одноцільовими сітьовими моделями.

Послідовність різних робіт, у якій кінцева подія попередньої роботи збігається з початковою подією наступної роботи, називають шляхом. Шлях від вихідної до завершальної події - повний шлях.

Найважливішим завданням, що вирішується за допомогою сітьових моделей, є визначення тривалості виконання всього комплексу робіт і надалі керування комплексом у часі.

Тому основним параметром роботи, що вводиться у графік, є її тривалість. Тривалість роботи може вимірюватись будь-якою одиницею часу (секунди, хвилини, години, дні, тижні, декади, місяці тощо), але обов'язково єдиною в межах графіка і бажано в цілих числах.

Тривалість будь-якого шляху сітьового графіка дорівнює сумі тривалостей складових його робіт. Повний шлях, що має найбільшу тривалість, називають критичним шляхом. У сітьовому графіку може бути кілька критичних шляхів. Для наочності роботи критичних шляхів на графіку виділяють потовщуваною, подвійною або кольоровою лінією. Критичний шлях визначає тривалість виконання усього комплексу робіт, тому для скорочення цієї тривалості треба скорочувати тривалість саме тих робіт, що лежать на критичному шляху (критичних робіт).

1.2 Правила побудови сітьового графіка

При побудові сітьових графіків рекомендують дотримуватись визначених правил, дотримання яких дасть змогу відобразити відношення між роботами.

Розглянемо різновид сітьових графіків "робота - лінія" як найбільш розповсюджений і широко застосовуваний.

1. Сітьовий графік можна починати будувати з будь-якої точки - з початку, з кінця - якщо чітко і доступно представлено технологію виконання комплексу робіт.

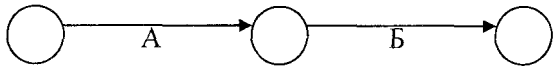
У графіку має бути чітко відображена технологічна послідовність виконання робіт комплексу, при цьому треба прагнути до такого розміщення стрілок і кіл на папері, при якому кількість перетинів буде якнайменшою, а розміщення стрілок буде зліва направо, що забезпечить наочність графіка та полегшить його побудову.

2. Послідовно мають зображувати тільки ті роботи, початок і завершення яких залежить одне від одного. Між двома подіями може бути тільки одна

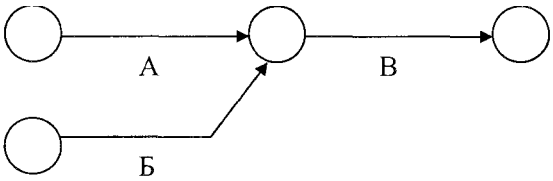
робота. Для зображення паралельної роботи може вводитись додаткова подія і фіктивна робота.

Наприклад:

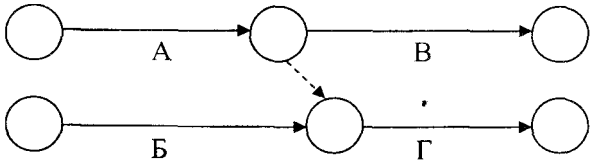
2.1. Початок роботи Б залежить тільки від завершення роботи А.



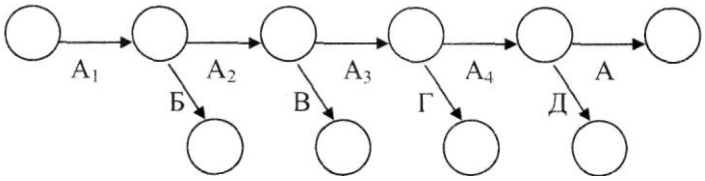
2.2. Початок роботи В залежить від завершення робіт А і Б.



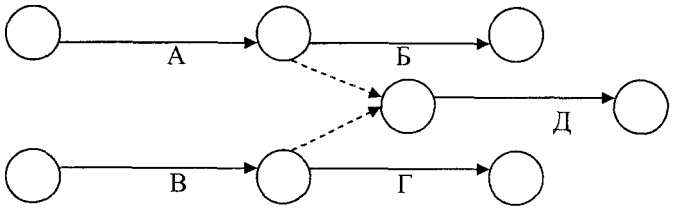
2.3. Початок роботи В залежить від завершення роботи А, а початок роботи Г залежить від завершення А і Б.



3. Якщо роботи Б, В, Г, Д здійснюють відповідно після часткового виконання роботи А, то роботу А варто розділити на складові А,, $А_2$, $А_3$, $А_4$ тощо, після яких виконуються відповідні роботи Б, В, Г, Д. При цьому кожна частина роботи А вважається самостійною.

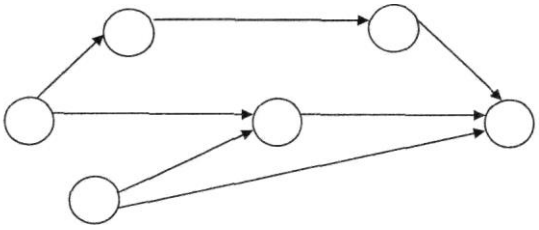


4. Якщо для здійснення роботи Б потрібно виконати роботу А, для здійснення роботи Г - роботу В, а для здійснення роботи Д потрібно виконати роботи А і В, то необхідно ввести додаткову подію і дві фіктивні роботи.

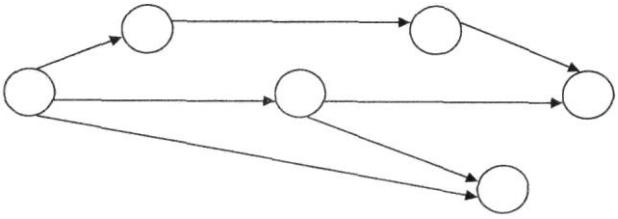


5. У сітьових графіках не має бути тупиків, тобто подій, що не є вихідними і до яких не входить жодна робота (тупики першого роду), і подій,

що не є завершальними і з яких не виходить жодна робота (тупики другого роду). Так, тупик першого роду:

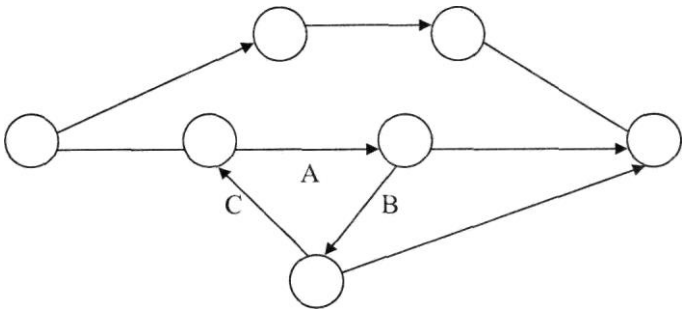


Тупик другого роду:



У разі появи тупиків, треба проаналізувати необхідність виконання робіт, що виходять із тупикових подій (тупики першого роду) або входять до них (тупики другого роду) і за необхідності з'єднати тупикові події фіктивною роботою з іншими подіями.

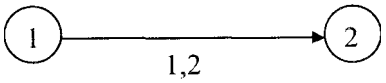
6. У сітьовому графіку не повинно бути "замкнутих контурів" або циклів, тобто шляхів, які з'єднують будь-яку подію з нею самою ж. Наприклад, шлях A,B,C. Наявність циклів указує на випадкову або логічну помилку, яка була допущена при побудові сітьового графіка. При її виявленні треба зробити перевірку сітьового графіка і внести виправлення.



7. Усі події сітьового графіка мають бути пронумеровані. Необхідність нумерації подій зумовлена, по-перше, зручністю читання графіка та обміну інформацією, а по-друге, використанням обчислювальної техніки для обробки графіка. Нумерація подій має бути однозначною, тобто номери подій не можуть повторюватись. За наявності двох або більше подій з однаковими номерами

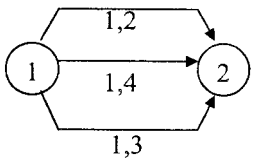
треба усім цим подіям, окрім однієї, присвоїти номери з чисел натурального ряду, які ще не охоплені іншими подіями.

Номери подій дають змогу утворювати шифри робіт сітьового графіка. Роботи шифрують номерами початкової і кінцевої подій, між якими їх проводять. Наприклад, робота (1,2):

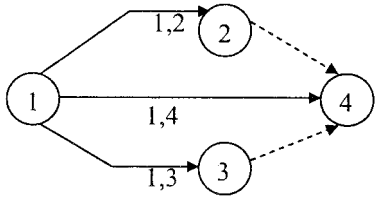


Де 1 - початкова подія даної роботи, 2 - кінцева подія цієї роботи.

Шифри робіт не можуть повторюватись, тому якщо між двома подіями мають бути виконані дві або більше робіт, то, щоб запобігти повторенню шифрів робіт та зберегти об'єктивні залежності між роботами і подіями, треба ввести у графік додаткові події й фіктивні роботи, як це показано на рисунку:

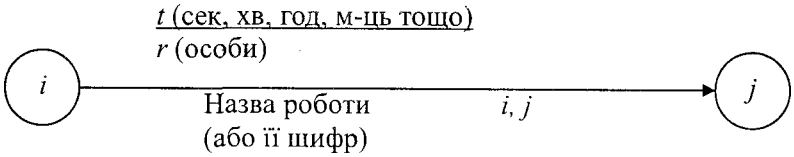


неправильно



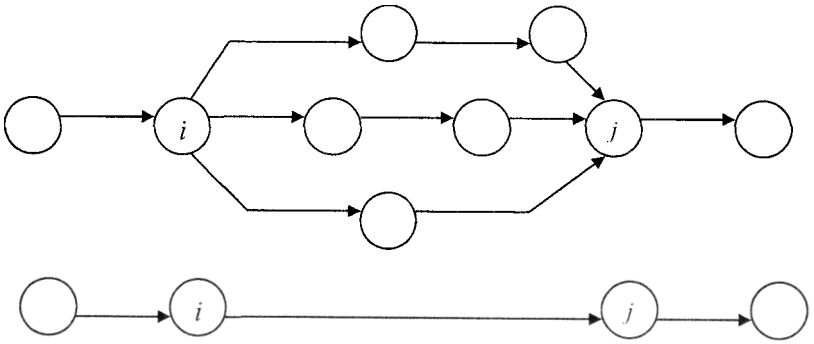
правильно

8. Зміст роботи (її назву або шифр) слід писати під стрілкою, а вихідні параметри (тривалість, потреба в ресурсах) - надписувати над стрілкою у вигляді дробу *t/r,* де *t* - тривалість, *г* - потреба в ресурсах:



9. Правило укрупнення або деталізації робіт. Сітьова модель ма< бути детальною, тому що детальні операції дають змогу найповніше відобразити технологію виконання комплексу робіт і взаємозв'язок між роботами. Але для вищих ступенів управління така деталізація не потрібна. Тому детальні графіки можна укрупнювати.

Якщо всередині сітьового графіка є фрагмент, що не залежить від інших паралельно виконуваних робіт, то він може бути замінений однією роботою (роботою *i,j).*



1.3 Оцінка часу виконання робіт сітьового графіка

Кожна робота, яка входить у сітьовий графік, має визначену тривалість. Якість сітьового графіка надзвичайно залежить від достовірності оцінок часу виконання робіт. Оцінки тривалості виконання робіт сітьового графіка можуть бути детермінованими та ймовірними.

Для робіт, які часто повторюються, розробляють норми часу. При складанні переліку робіт комплексу, який розглядається, можна дати однозначну, нормативну або детерміновану оцінку часу. Однак є ціла низка робіт, на які немає норм часу. Тоді оцінку тривалості кожної роботи здійснюють за ймовірнісним методом, якій дає змогу врахувати ступінь невизначеності тривалості виконання робіт.

У цьому разі на основі досвіду експертів і виконавців встановлюють: мінімальну тривалість роботи, тобто такий мінімальний час, за який буде виконана робота за найсприятливішого збігу обставин (оптимістична оцінка), t_{mm}; максимальну тривалість роботи, тобто час виконання роботи за найнесприятливішого збігу обставин (песимістична оцінка), $/_{\text{тах}}$; найбільш імовірну тривалість, яка відповідає умовам виконання роботи, які трапляються найчастіше, t_H. .

Ці три оцінки будуть вихідними для розрахунку очікуваного часу виконання роботи t . Величина t становить математичне очікування випадкової

величини, у цьому разі - тривалості робіт. Зробивши деякі припущення, очікуваний час виконання роботи можна визначити за формулою:

$$t_{оч} = \frac{t_{\min} + 4t_{н.ім.} + t_{\max}}{6}. \quad (1.1)$$

Якщо існують тільки дві оцінки часу, розрахункова формула має вигляд:

$$t_{оч} = \frac{3t_{\min} + 2t_{н.ім.}}{5}. \quad (1.2)$$

Такий метод розрахунку тривалостей робіт, які одержані на основі ймовірних оцінок, дає змогу ймовірний сітьовий графік розглядати як детермінований і розраховувати його часові характеристики.

Оцінки тривалостей виконання робіт можна вимірювати різними одиницями часу: хвилинами, годинами, змінами, днями, місяцями тощо. Однак для кожного окремого сітьового графіка одиниця часу має бути єдиної для всіх робіт, інакше неможливо буде розрахувати сітьовий графік.

2. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ОЦІНКОЮ ПРОЕКТА БУДІВНИЦТВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

2.1 Аналіз архітектуро-конструктивних рішень будівництва адміністративної будівлі

Спроектовано 3-поверховий адміністративно – офісний центр Розрахункові зимові температури зовнішнього повітря: абсолютний мінімум $t_н^а$=-39°С; холодні дні $t_н^1$=-29°С; холодний п'ятиденний період, $t_н^5$=-25°С. Зона вологості суха.

Проектування внутрішньої температури при відносній вологості повітря 50% $t_в$=18°С.

Ступінь вогнестійкості будівлі - II.

Швидкість напору вітру для II область вітру 38 кг/м^2.

Стандартне снігове навантаження для снігової ділянки 160 кг/м^2.

Глибина промерзання грунту 0,9м.

Будівля 3-поверхова, складається з 3 секцій. Висота робочого поверху - 3,3 м, висота технічного підвалу - 4 м і 2,34 м. У адміністративної будівлі на першому поверсі знаходяться: - їдальня; - кімната переговорів; - є 2 входи з внутрішнього двору та 2 через чільний фасад до будівлі; - вестибюль гардеробної біля головного входу; - канцелярія головного начальника; - Резидент. Перший і другий поверхи з'єднані сходовими маршами. На другому поверсі знаходяться: бухгалтерія, головний бухгалтер, кабінети, конструкторське бюро, комп'ютерний зал, підсобні приміщення, електрощит, вентиляційна камера, кімната переговорів.

Будівля проектується на вільному від забудови ділянці, що має рівний, спокійний рельєф.

Будівля має окремі під'їзні шляхи, які забезпечують доступ до відкритого паркінгу з головного фасаду та до службового входу та до входів з фасаду внутрішнього двору.

Заходи по вертикальному плануванню проводилися і раніше, при проектуванні забудови мікрорайону.

Для озеленення території використовують місцеві види деревних і чагарникових рослин з урахуванням їх декоративних і санітарно-захисних властивостей - платан, каштани, ялівець.

Ділянка, виділена під будівництво, розташована недалеко від дороги, що забезпечує хороше транспортне сполучення між споруджуваним об'єктом і інфраструктурою міста.

Для забезпечення безперешкодного проїзду пожежних автомобілів навколо споруджуваного будинку були зроблені проїзди шириною проїжджої частини. Ці ж під'їзні шляхи використовуються і для доставки вантажів на розвантажувальні платформи і доступу персоналу на службові стоянки.

Зона головного входу виконана у вигляді мощених покриттів. Решта пішохідні комунікації, а також проїзди виконані з асфальтобетону.

Ширина основних транспортних комунікацій - 6 м, ширина тротуарів - 3 м.

Основи і фундаменти.

Грунт основи - палево-жовтий ліс. Для поліпшення підстави проектується грунтова подушка. Для фундаментів призначена монолітна залізобетонна майданчик фундаменту висотою 500 мм, виконана з бетону класу В15. Армування подушок: поздовжнє - класу АIII., поперечне - класу АI..

Подушка влаштовується під усіма секціями будівлі і під колонами монолітних каркасів. Фундаментні стінові блоки укладаються на монолітну залізобетонну подушку. Гідроізоляція: горизонтальна - цемент, склад 1:1, з гідрофобними добавками; вертикальний - покриття гарячим бітумом за 2 рази. Глибина фундаменту: Нф=2,6м

Стіни.

Матеріал внутрішніх стін - силікатна цегла по ГОСТ 379-79. Зовнішні поздовжні стіни спроектовані з газобетонних блоків з облицюванням силікатною цеглою зовні. Товщина внутрішніх стін δ = 380мм, зовнішніх стін δ = 510мм.

Зовні стіни облицьовані навісними вентильованими фасадами.

Перекриття

Перекриття спроектована із збірних залізобетонних плит з круглими пустотами згідно серії 1.141-1, випуск 63. Панелі укладаються на шар цементного розчину М100. Шви між панелями заповнюються цементним розчином М150, про який складається акт на приховані роботи.

Покриття.

Несучими конструкціями кроквяної покрівлі є металеві ферми з парних кутів. Покриття прийнято у вигляді скатної покрівлі з ухилом і = 0,28. Покрівля - металочерепиця RANNILA типу MONTERREY на дерев'яній обрешітці. Утеплення мансардного поверху виконується з мінеральної вати.

Вікна, двері

Розміри віконних і дверних прорізів прийняті відповідно до ГОСТ 11214-86. Площа віконних прорізів береться з розрахунку $S_{окон} \geq 1/8\ S_{пола}$ приміщення. Столярні вироби виготовляються з металопластикового профілю. Віконні блоки оснащуються склопакетами.

Над віконними і дверними прорізами укладаються барні перемички згідно серії 1.038.1-1, випуск 1.

Підлога.

Конструкції використовуваних підлог варіюються в залежності від призначення приміщення.

Зовнішнє і внутрішнє оздоблення.

Вологі приміщення, такі як ванні кімнати, підприємства громадського харчування, облицьовуються вологостійкими листами гіпсокартону, які мають знижене водопоглинання (менше 10%) і мають підвищену стійкість до

проникнення вологи. Решта приміщення облицьовуються звичайним гіпсокартонним листом.

Основою каркаса перегородок є профіль. Вони мають перетин від 50х50 мм до 100х50 мм.

В якості звукоізоляційного шару використовуються вироби з мінерального або скловолокнистого до синтетичного сполучного.

Стіни офісів, приймальних обклеюються шпалерами під фарбування. Це дозволяє вносити зміни в колірну палітру кімнат при необхідності.

Стіни ванних кімнат викладені плиткою. Коридори та вестибюль покриті фактурними штукатурними стінами.

Архітектурну виразність фасаду надає облицювання, виконана за технологією навісних фасадів.

Інженерне обладнання та комунікації.

Будівля має систему природної канальної витяжної вентиляції. Система опалення однотрубна проточна, з верхньою проводкою. Опалювальні прилади - радіатори опалення М-140, встановлені під кожним вікном в приміщеннях. Опалення центральне, від існуючої теплової електростанції. Лінія подачі водопроводу і відведення каналізаційної системи проектується з прокладанням труб в підвалі.

Водопостачання здійснюється з міської водопровідної мережі, каналізація скидається в міську каналізаційну мережу. У будівлі є електромережа з прихованою проводкою напругою 220В.

Протипожежні заходи.

Для пожежної безпеки будівля має достатню кількість виходів - окремі виходи з житлових входів, головний вхід в магазин з головного фасаду і службовий вхід з фасаду двору.

Всі несучі та огороджувальні конструкції відповідають вимогам, що пред'являються до будівель 2-го ступеня вогнестійкості.

Перекриття товщиною 220 мм є протипожежним бар'єром і перешкоджають поширенню вогню по вертикалі.

Протипожежні заходи передбачені всіма розділами проекту відповідно до вимог нормативної документації.

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

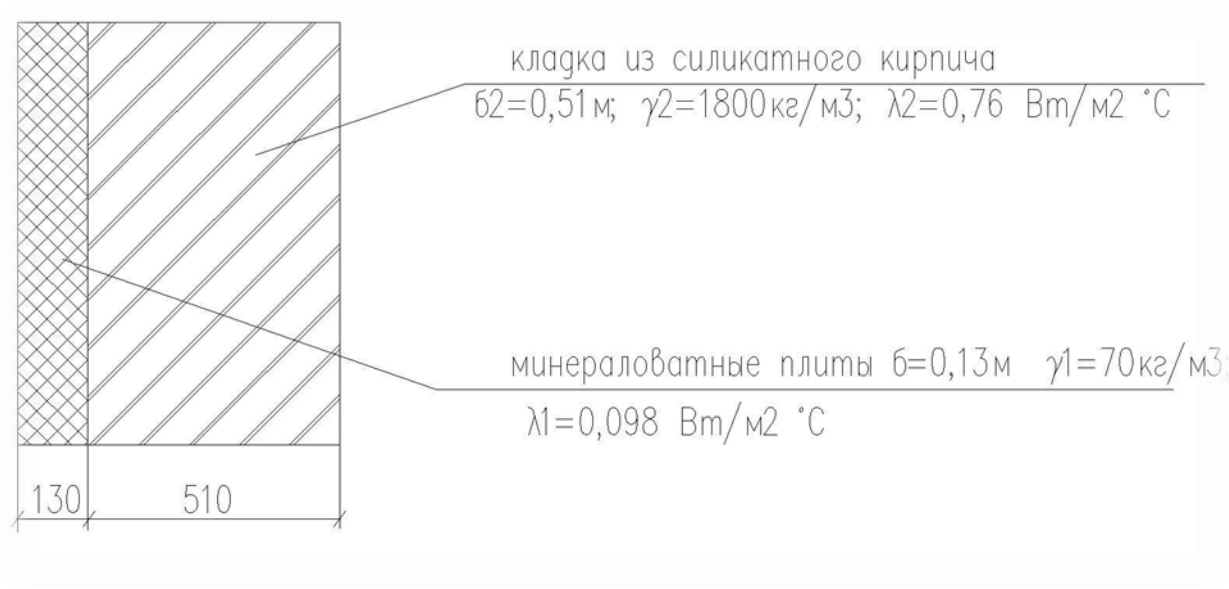
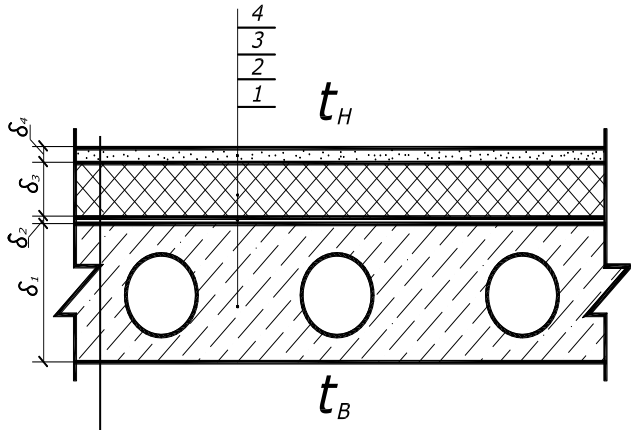


Рисунок 2.1- Проектування огороджувальної конструкції

Коефіцієнт необхідного опору теплопередачі для стін з утепленням $R_o^ф$=2,1 м^2· °С/Вт. R_o= 1/$\alpha_н$ + $R_к$ + 1/$\alpha_в$; $\alpha_в$=8,7; $\alpha_н$=23; $R_к$=б/λ; R_o= 1/8,7 + 0,13/0,098 + 0,51/0,76 + 1/23 = 2,15 м^2 · °С/Вт > $R_o^{тр}$=2,1 м^2 · °С/Вт

Умова виконується. Приймаємо до оформлення стіни з газобетонних блоків з облицюванням з силікатної цегли.

Теплотехнічний розрахунок мансардного поверху



Цементно-піщана стяжка $б_1$=0,04м, γ_1 =1800кг/м^3; λ_1=0,76 Вт/м^2 ·°С

Технопокрівельні плити $б_2$=0,10м, γ_2=140кг/м^3; λ_2=0,043 Вт/м^2 ·°С

Пароізоляція

З/б плита $б=_3$=0,22м, γ_3=2500кг/м^3; λ_3 =1,92 Вт/м^2 ·°С

Рисунок 2.2- Конструкція мансардного поверху

Коефіцієнт необхідного опору теплопередачі $R_o^{тр}$=2,5 м^2 · °С/Вт. R_o= 1/$\alpha_н$ + $R_к$ + 1/$\alpha_в$=1/8,7 + 0,04/0,76 + 0,10/0,043 + 0,22/1,92 + 1/23 = =2,65 м^2·°С/Вт > $R_o^{тр}$=2,5м^2·°С/Вт.

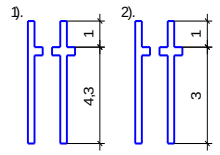
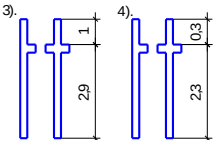
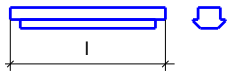
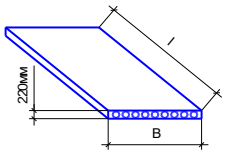
Умова виконується. Приймаємо до конструкції утеплювач з газобетонного щебеню товщиною мм.

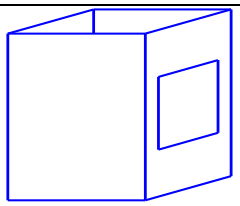
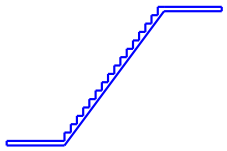
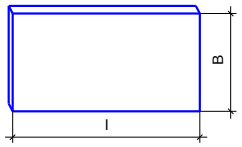
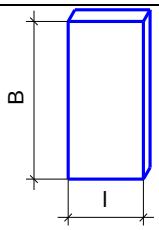
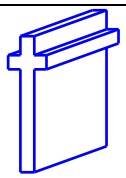
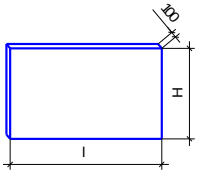
2.2 Вирішення практичних завдань з технології будівельних процесів адміністративної будівлі

Визначення кількості і характеристики монтажних елементів

На підставі вибраних елементів будівлі по каталогах і довідковим визначається маса, марка і робиться підрахунок кількості монтажних елементів. Отримані дані зводяться в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 - Відомість монтажних елементів.

№ п/п	Найменування елементів	Од. вим.	К-ть	вага		Ескіз
				Од. т	Загал., т	
1	2	3	4	5	6	7
1	Колона Н=5,300	шт.	47	1,01	47,47	
2	Колона Н=4,000	шт.	62	0,94	58,28	
3	Колона Н=3,300	шт.	142	0,82	116,44	
4	Колона Н=2,200	шт.	67	0,78	52,26	
						
5	Ригель l=5660	шт.	84	1,31	110,0	
Плити перекриттів :						
6	l=5600, B=1500	шт.	403	3,06	724,4	
7	l=5600, B=1000	шт.	303	2,50	325,0	
8	l=2700, B=1500	шт.	24	1,20	28,8	

9	l=6800, B=1200	шт.	6	2,51	15,1	
10	l=7200, B=4200	шт.	5	5,50	27,5	
15	Ліфтові шахти 3000×2000×3300	шт.	48	3,50	168,0	
16	Сходові марші	шт.	30	1,35	40,5	
Навісні панелі (=400 мм:						
- - рядові:						
17	l=6000, B=1500	шт.	153	2,60	397,8	
18	l=7200, B=1500	шт.	92	3,10	285,2	
19	l=3000, B=1500	шт.	36	1,30	46,8	
- - простінкові:						
20	l=300, B=1800	шт.	108	0,40	43,2	
21	l=1200, B=1800	шт.	35	0,90	31,5	
22	Діафрагми жорсткості	шт.	10	4,20	42,0	
Гіпсобетоні перегородки :						
23	l=5,58, H=3 м	шт.	608	1,60	973,0	
24	l=7,18, H=3 м	шт.	42	1,80	76,0	
Разом:					3542 т	

Вибір методів монтажу і монтажних кранів.

До початку монтажу слід:

- влаштувати дороги для проїзду крану і автотранспорту;

- підготувати майданчик для складування складальних елементів у місць їх установки;
- доставити необхідні монтажні засоби і пристосування;
- нанести риски настановних осей на верхньому зрізі ростверка і на колонах.

Вказівки по виробництву робіт :

Монтаж починається з установки колон в склянки ростверка на вирівнюючий шар з бетонної суміші з наступним замоноличиванием стику.

При монтажі колон необхідно перевірити розміри колони, візуально оглянути якість бетонної опалубки, наявність монтажних отворів і застав.

При монтажі відмітка осі на фундаменті повинна співпадати з відміткою на колоні, а за допомогою теодоліта колона приводиться в горизонтальне положення і закріплюється розтяжкою.

Далі слідує технологічна перерва, поки бетон в стиках колони з ростверками не набере 70 % від проектної міцності, тобто досягне міцності бетону В15.

Далі приступають до монтажу ригелів. Ригелі монтують за допомогою тросових стропів з місцевою разтроповкой. Завдяки високій стійкості, їх тимчасово не кріплять. Заставні деталі зварюють і стики закладають остаточно.

Паралельно з монтажем ригелів монтують: ліфтові шахти і сходові марші. На ригелі укладають плити перекриття і покриття. Плити піднімають чотирьохветвевим тросом. Спочатку укладають осьові плити, а за ним - інші. У плит загинають монтажні петлі і з допомогою проволокою ∅ (5 ÷ 6) мм сполучають між собою з наступним закладенням стиків і укладанням вирівнюючого шару.

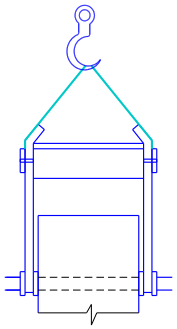
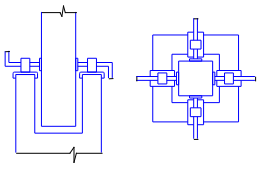
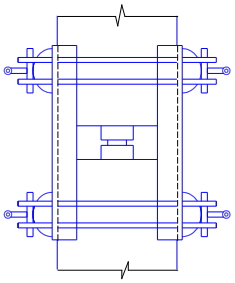
Далі приступають до монтажу діафрагм жорсткості і установки гіпсобетоних перегородок з наступним зварюванням заставних деталей і закладенням стиків.

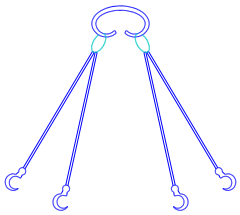
У закінченні монтують стінові панелі, використовуючи стропи, що і для монтажу ригелів. Далі виробляють заливку, зачеканку і розшивання швів зовнішніх стінних панелей.

Монтажні пристосування:

Відповідно до способів монтажу вибираються необхідні стропи, траверси і кондуктора для тимчасового закріплення конструкцій, які приводяться в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 - Монтажні пристосування

№ п/п	Найменування і номер організації	Ескіз	Грузопідйом., т	Маса, кг	Розрахунок. висота, м	Призначення
1	2	3	4	5	6	7
1	Траверс строп ЦНИИОМТП		3,0	60	4,9	Монтаж колон що мають монтажне отвір
2	Роздільний кондуктор		—	6,5	—	Тимчасове кріплення колони в склянці фундаменту
3	Кондуктор ЦНИИОМТП біс. ИИ35- 20		6,3	124	—	Установка і вивіряння колон

4	Строп чотирьохветвевим № 21059 НІ Промстрой конструкція		5,0	215	9,3	Вивантаження розкладка монтаж ригелів, плит покриття діафрагм перегородок панелей

Вибір крану

Необхідна вантажопідйомність:

$Q_{кр}$=3,5+0,2=3,7 т;

Виліт стріли :

L=15+15+2+2=34 м;

Висота підйому :

H=7·3,0+2,7+2,8=28,6 м

Вибираємо кран КБ- 602(з вильотом стріли 35 м).

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати.

Калькуляція - основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників. Вона складається в певній формі. Потім на її основі складається таблиця технологічних розрахунків, яка використовується при розробці графіку виробництва монтажних робіт.

При складанні калькуляції складається облік усіх витрат праці, машин, заробітна плата робітників не лише на основні процеси, але і на

допоміжні операції і процеси, не враховані в нормі на основні роботи.

Після підсумкових сум по усіх видах витрат на монтажні роботи калькулюють витрати на процеси по остаточному закріпленню конструкцій, зварюванню, бетонуванню стиків, закладенню швів, герметизації, розшиванню і т. д., після чого витрати на усі роботи по монтажу конструкцій підсумовуються.

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати приведена в таблицю 2.3.

Дані технологічного розрахунку складання графіку виробництва робіт приведені в таблицю 2.4.

Контроль якості монтажу і приймання конструкцій

Для забезпечення необхідної якості монтажних робіт використовують систему вхідного контролю, самоконтролю, операційного і приймального контролю.

Вхідний контроль здійснюють, приймаючи конструкції і деталі від постачальників на будівельний майданчик. На вигляд вони повинні відповідати стандартам і мати відхилення, що не перевищують допуск нормативних документів (ДБН або СниП).

Самоконтроль якості робіт виконується безпосередньо виконавцями операцій.

Операційний контроль робіт покладений на виробників робіт і майстрів із залученням геодезистів і представників будівельної лабораторії.

Результати контролю з характеристикою дефектів і схемами контрольованих елементів фіксують в картах операційного контролю якості.

Таблиця 2.3 - Калькуляція витрат і заробітної плати на монтажні роботи.

№ п/п	Найменування робіт	Пункт по ЕНиР	Нормы вре-мени на єдиний.		Расцен-ка, грн.	Еди-ница	Об'єм робіт	Трудоем-кістка, чел./ч.	Заработ-ная плата, грн.	Склад ланки	
			Чел./ година	Маш./час.						Проф. розряд	К-ть рабоч.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Розвантаження ж./б. колон за допомогою крану	25-14 5 в, г	1,0	0,5	0-67 0,53	т	212,7	212,7 106	142-51 112-73	Такел. 3р Маші. 6 р.	2 1
2	Установка колон в склянку фундаменту Р до 2 т	Е 4-1-417 Т. 2, а, би	2,4	0,24	1-80 0-254	шт.	47	144 14,4	108-00 15-24	Монт. 5 р 4 2 3 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
3	Установка колон на нижчестоячі за допомогою кондуктора Р до 2 т	Е 4-1-413 Т. 3, 9 а, би	1,0	0,25	0-76 0-265	шт.	271	88,60 30,74	88-16 30-74	Монт. 5 р 4 2 3 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
4	Закладення стиків бетонною сумішшю більше 0,1 м3	Е 4-1-25 А- 2	1,2	—	0,89	стик	60	60 15	53,4	Монт.: 4 р. 3 р.	 1 1
5	Зварювання арматурних випусків стиків колон	22-1-1 п. 1	0,37	—	0,49	м п.	70	26	34-30	Електрозвар ник: 5 р.	1
6	Закладення стиків колон	4-1-25 п. 1	0,97	—	0,723	стик	116	113	83-87	Монт.: 4 р. 3 р.	 1 1
7	Розвантаження ригелів за допомогою крану	25-14 т. 2, 3 в г	0,72	0,36	0-482 0-328	т	432	311 156	208-22 141-70	Такел. 3р Маші. 6 р.	2 1
8	Установка ригелів Р до 3 т	4-1-6 Ат 2, 3	1,9	0,38	1-42 0-403	шт.	236	452 90	337-96 95-91	Монт. 5 р 4 3 2 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1

Продовження таблиці 2.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Зварювання ригелів з колоною	22-1-1 п. 1	0,37	—	0-894	п. м	190	70	168-86	Електрозварник: 5 р.	1
10	Закладення стиків ригеля з колоною	4-1-25 п. 1	0,97	—	0-723	1 стик	476	462	344-15	Монт.: 4 р. 3 р.	 1 1
11	Розвантаження Z -образных сходових маршів	25-14 Т. 22, в, г	0,58	0,29	0-389 0-264	т	40,5	15,66 7,83	10-50 7-13	Такел. 3р Маші. 6 р.	2 1
12	Монтаж сходових маршів	4-1-10 п. 2	2,2	0,55	1-61 0-583	шт.	30	4,4 11	32-20 11-66	Монт. 5 р 4 3 2 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
13	Розвантаження ліфтових шахт	25-14 т. 22, в, г	0,67	0,35	0-46 0-32	т	168	47 23	32-20 22-40	Такел. 3р Маші. 6 р.	2 1
14	Монтаж ліфтових шахт	4-1-8 п. 1	4,2	0,68	1-97 0-73	шт.	48	84 13,6	39,4 14,6	Монт. 5 р 4 3 2 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
15	Розвантаження плит покриття і перекриття	25-14 т. 2, 3 в, г	0,72	0,36	0-482 0-382	т	1130,8	814 407	545-05 431-97	Такел. 3р Маші. 6 р.	2 1
16	Укладання плит перекриття від 5 до 10 м2	4-1-7 № 3	0,72	0,18	0-509 0-191	шт.	741	292 73	206-15 77-36	Монт. 4 р 3 2 Маші. 6 р.	1 1 2 1
17	Заливка швів плит перекриття цементно-пісочним розчином	4-1-26 п. 3	4	—	2-98	100 м шва	60,75	243	181-04	Монт.: 4 р. 3 р.	 1 1
18	Розвантаження діафрагм жорсткості	26-16 т. 2, в, г	0,73	0,42	0-52 0-23	т	42	31 18	21-84 9-66	Такел. 4р 3 р. Монт. 6р.	1 1 1

Продовження таблиці 2.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	Установка діафрагм жорсткості	4-1-6 т. 2, а, би	1,21	0,51	0-86 0-41	шт.	10	12 5	8-60 4-10	Монт. 5 р 4 3 2 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
20	Зварювання діафрагм з колоною	21-1-1 п. 1	0,37	—	0,894	п. м	5	1,8	4-47	Електрозварник: 5 р.	1
21	Розвантаження гипсокартонных перегородок Р до 2 т	25-14 т. 2, 2в, г	0,58	0,29	0-389 0,264	Т	1049	608 304	408-06 276-94	Такел. 3р 2 р. Монт. 6р.	1 1 1
22	Установка гипсокартонных перегородок від 5 до 15 м2	4-1-81 т. 2, 18в, г	1	0,25	0-76 0-265	шт.	650	650 162	494 172-25	Монт. 5 р 4 3 2 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
23	Розвантаження панелей Р до 2 т	25-14 т. 2, 2в, г	0,62	0,32	0-43 0-28	т	503,4	312 161	216-46 140-95	Такел. 3р 2 р. Монт. 6р.	1 1 1
24	Монтаж панелей площею до 5 м2	4-1-21 т. 2, 16а, би	1,5	0,37	0-83 0-32	шт.	108	214 53	118-70 45-76	Монт. 5 р 4 3 2 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
25	Монтаж панелей площею до 10 м2	4-1-22 т. 2, 14а, би	2,3	0,53	1-11 0-43	шт.	173	448,5 103	216-45 83-85	Монт. 5 р 4 3 2 Маші. 6 р.	1 1 1 2 1
26	Зварювання панелей з колонами	22-1-2 п. 2	0,37	—	0-28	1 п. м	169	65,53	47,39	Електрозварник: 5 р.	1
27	Зачеканка і конопатка швів плит	24-1-3 п. 2	1,23	—	0-83	100 п. м	28	34	23-24	Монт.: 4 р. 3 р.	1 1
28	Замоноличивание і розшивання швів	4-1-26 п. 3	4	—	2-98	100 м шва	28	112	83,44	Монт.: 4 р. 3 р.	1 1
Разом:								5968 1893	3844-80 1694,95		

Таблиця 2.4 - Дані технологічного розрахунку графіку виробництва робіт

№ п/п	Шифр	Найменування робіт	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Трудо-емкость	Прийнятий склад ланки		Кількість змін	Тривалість. у днях
						Професія і розряд	К-ть		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	25-14 5 в, г	Розвантаження ж/б колон	т	212,7	212,7 106	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	2	6
2	25-14 т. 2, 3 в г	Розвантаження ригелів	т	432	311 156	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	2	9
3	25-14 т. 2 2 в, 3	Розвантаження Z -образных сходових маршів	т	40,5	15,66 7,83	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	2	1/2
4	25-14 т. 2 2 в, г	Розвантаження ліфтових шахт	т	168	47 23	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	22	1,5
5	25-14 т. 2, 3 в, г	Розвантаження плит покриття і перекриття	т	1130,8	814 407	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	2	25
6	26-15 т. 2 в, г	Розвантаження діафрагм жорсткості	т	42	31 18	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	2	1
7	25-14 т. 2 2 в, г	Розвантаження перегородок	т	1049	608 304	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	2	18,5
8	25-14 т. 2 в, г	Розвантаження панелей	т	503	312 161	Такел. 3 р. - 2 Маш. 6 р	3	2	9,5
9	Е4- 1-25 А- 2	Установка колон в склянку фундаменту	шт.	47	144 14,4	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р	5	2	2
10	Е4- 1-25 А- 2	Закладення стиків бетонною сумішшю	стик	60	60 15	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р	5	2	1
11	Е4- 1-413 т. 3, 9 а, би	Установка колон на нижчестоячі	шт.	271	88,6 30,74	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р	5	2	1

Продовження таблиці 2.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	22-1-1 п. 1	Зварювання арматурних випусків стиків колон	п. м	70	26	Электро-сварщ. 5 р.	1	2	1,5
13	4-1-25 п. 1	Закладення стиків колон	стик	116	113	Монтаж. 4 р. - 1; 3 р. - 1	2	2	3,5
14	4-1-6 Ат 2, 3	Установка ригелів	шт.	236	452 90	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р.	5	2	7
15	22-1-1 п. 1	Зварювання ригелів з колоною	п. м	190	70	Электро-сварщ. 5 р.	1	2	4
16	4-1-25 п. 1	Закладення стиків ригелів з колоною	стик	476	462	Монтаж. 4 р. - 1; 3 р. - 1	2	2	14
17	4-1-10 п. 2	Монтаж сходових маршів	шт.	30	44 11	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р.	5	2	1
18	4-1-8 п. 2	Монтаж ліфтових шахт	шт.	48	84 13,6	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р	5	2	1
19	4-1-7 № 3	Укладання плит перекриттів	шт.	741	292 73	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р.	5	2	4,5
20	4-1-26 п. 3	Зашивання швів плит перекриттів	100 м	60,75	243	Монтаж. 4 р. - 1; 3 р. - 1	2	2	7
21	4-1-6 т. 2 а, би	Установка діафрагм жорсткості	шт.	10	12 5	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р.	5	2	0,5
22	21-1-1 п. 1	Зварювання діафрагм жорсткості	п. м	5	1,8	Электро-сварщ. 5 р.	1	1	0,5
23	4-1-18 т. 2 18 в, г	Установка перегородок	шт.	650	650 162	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р.	5	2	10
24	4-1-21 т. 2 16 а, би	Монтаж панелей площею до 5 м2	шт.	108	214 53	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р.	5	2	3

Продовження таблиці 2.4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	4-1-22 т. 2 14 а, би	Монтаж панелей площею до 10 м2	шт.	173	448,5 103	Монтажн. 5р, 4р, 3р, 2р Машин. 6 р.	5	2	7
26	22-1-2 п. 2	Зварювання панелей з колонами	1 п. м	169	65,53	Электро-сварщ. 5 р.	1	2	4
27	24-1-3 п. 2	Зачеканка і конопатка швів	100 п. м	28	34	Монтаж. 4 р. - 1; 3 р. - 1	2	2	1
28	4-1-26 п. 3	Замоноличивание і розшивання	100 п. м	112	112	Монтаж. 4 р. - 1; 3 р. - 1	2	2	3,5

Виявлені в ході операційного контролю дефекти, відхилення від вимог СНиП і проекту мають бути спрямовані до початку виконання наступних операцій.

Приймальний контроль виробляють виконроби і майстри, приймаючи у бригадирів виконані роботи і оцінюючи їх якість.

На приховані роботи (зварювання стиків випусків арматури, замоноличиваемых згодом) складаються акти на приховані роботи.

Також необхідно вести журнали виробництва робіт, зварювальних робіт, замоноличивания стиків, герметизації стінних панелей.

Охорона праці при виробництві монтажних робіт.

При виробництві монтажних робіт слід строго дотримувати правила техніки безпеки, керуючись нормативною і інструктивною документацією, що при цьому діє, зокрема ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві".

Допуск до монтажу можуть отримати осіб, що досягли 18 років, навчені за спеціальною програмою і такі, що мають посвідчення на право виробництва монтажних робіт, що пройшли медичний огляд, інструктажі по техніці безпеки і пожежної небезпеки.

Робітники повинні надійно закріплюватися карабінами запобіжного поясу.

Монтажникам, що виконують роль підсобних робітників при роботі з електрозварником, видаються щитки із захисними стеклами.

Вантажопідйомні машини, механізми і пристосування до початку робіт мають бути зареєстровані і технічно оглянуті відповідно до правил Держміськтехнагляду.

Сумарна маса конструкції, що піднімається, і захватного пристосування не повинна перевищувати вантажопідйомності крану при цьому вильоті стріли.

При горизонталі вантаж переміщають на відстані 0,5 м над перешкодами, що зустрічаються.

При вітрі більше 6 балів (10,8 ÷ 13,8) м/с роботу слід припинити.

Монтаж ведуть під керівництвом виконроба або майстра за розробленою технологією.

Поєднання монтажу з якими-небудь іншими роботами забороняється.

При розвантаженні машин не можна переміщати конструкції над кабіною водія.

На майданчику позначаються межі небезпечних зон, т. е. відстань на горизонталі від можливого місця падіння вантажу.

Установку, тимчасове закріплення, расстроповку і постійне закріплення конструкцій слід виробляти з перекриттів. Користуватися приставними сходами, а також знаходиться на монтованій конструкції заборонено.

Тимчасові кріплення видаляють після закріплення конструкцій усіма засобами, передбаченими проектом.

3. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТІВ НА БАЗІ ЗАСТОСУВАННЯМ СІТЬОВОЇ МОДЕЛІ

3.1 Розрахунок організаційних процесів при будівництві адміністративної будівлі на базі використання сітьової моделі (графіку)

Розробку організації будівництва адміністративної будівлі здійснюємо як розділ проекту виробництва робіт відповідно до вимог організації будівельного виробництва на період виконання основних будівельно-монтажних робіт.

Початковими даними для його розробки є:

- архітектурно-конструктивні креслення
- кліматичні і гидрогеологические характеристики району будівництва
- технологічні карти на виконання окремих видів робіт, в яких розглянуті методи виробництва робіт і технологічна послідовність їх виконання
- локальні і об'єктні кошториси.

Ділянка, відведена під будівництво, має спокійний рельєф місцевості, на якому знаходяться деякі будови. Ці споруди, а також наявні дерева підлягають розбиранню і викорчовуванню в підготовчий період.

Для будівництва використовуються місцеві будівельні матеріали, конструкції і деталі, доставка яких здійснюється автотранспортом по існуючих транспортних магістралях. Відстань перевезення бетону - 27км, інших матеріалів - 55км.

Забезпечення будівельного майданчика електроенергією здійснюється від існуючої довколишньої трансформаторної підстанції, водою - від існуючої водопровідної мережі. Санітарно-побутові умови робітників на будівельному майданчику забезпечуються відповідно до прийнятих норм, а тимчасові будівлі і споруди для цих цілей прийняті по уніфікованих типових секціях.

Планований початок будівництва 5 березня 2010г.

До початку будівництва на майданчику необхідно виконати роботи підготовчого періоду : розбирання будівлі і розчищення території, інженерну підготовку майданчика - планування території з облаштуванням організованого стоку дощових стоків, облаштування тимчасових доріг, мереж, тимчасових будівель і споруд. Проектом передбачені додаткові заходи по безпеці ведення будівельно-монтажних робіт. Тривалість підготовчого періоду складає 1.25 міс. (25 робочих днів).

Для скорочення тривалості зведення будівлі передбачено максимальне поєднання будівельних процесів в часі, а найбільш трудомісткі процеси (облаштування монолітних конструкцій, підлоги, покрівлі, малярних і штукатурних робіт) необхідно виконувати із застосуванням засобів малої механізації.

Таблиця 3.1 - Відомість об'ємів робіт

Найменування робіт	Одиниця ізм.	Об'єм робіт
Роботи підготовчого періоду		
Облаштування тимчасового електропостачання	100м	4,2
Облаштування зовнішнього освітлення	1шт	5
Облаштування внутрішнього освітлення закритих складів	1000м3	0,03
Прокладення трубопроводу із заглибленням до 2-х метрів	100м	3,5
Прокладення каналізації	м	10
Облаштування тимчасового обгороджування	100м	5
Облаштування тимчасових доріг	км	0,07
Облаштування ВЗиС	м2	274,6
Облаштування трансформаторної підстанції	1 ст	1
Облаштування складського господарства	100м2	5,8

Земляні роботи		
Розробка грунту екскаватором "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,6м3 у відвал з вантаженням в автотранспорт	1000м3	7,48 4,483
Зрізання недобору грунту	1000 м3	0,167
Зворотна засипка і ущільнення грунту	1000м3	7,48
Ущільнення грунту пневматичними трамбівками	100м3	74,81
Планування площ бульдозерами	1000м2	3,46
Фундаменти і підстави		
Облаштування фундаментних плит	100м3	2,4
Облаштування железобетоных стін і перегородок	100м3	1,06
Установка заставних деталей	т	0,2
Гідроізоляція фундаментів : - горизонтальна; - бічна обмазувальна	100м2	1,3 13,8
Грунтування металевих поверхонь	100м2	0,4
Колони		
Облаштування залізобетонних колон	100м3	0,046
Установка заставних деталей	т	0,049
Стіни		
Цегляна кладка зовнішніх і внутрішніх стін	м3	1037
Кладка перегородок неармованих	100м2	21,8
Установка заставних деталей	т	0,12
Укладання перемичок	100шт.	5,21
Укладання плит покриття і перекриття		
Укладання плит покриттів	100шт	0,8
Облаштування балок для перекриттів	100м3	1,24
Установка заставних деталей	т	0,18
Облаштування перекриттів безбалочных	100м3	12,45

Облаштування деформаційних вертикальних швів	100м шва	0,45
Шпаклювання поверхонь	100м2	0,75
Сходи		
Установка сходових майданчиків	100шт	0,08
Укладання сходів по готовій основі з окремих східців гладких	100м	1,962
Установка металевих обгороджувань з поручнями з хвойних порід	100м	0,232
Отвори дверні і віконні		
Заповнення віконних отворів блоками	100м2	4,361
Заповнення отворів дверними блоками	100м2	6,83
Покрівля		
Облаштування пароізоляції обмазувальної	100м2	10,18
Утеплення покриттів плитами з легких бетонів	100м2	8,85
Облаштування цементно-піщаних вирівнюючих стягувань	100м2	10,18
Утеплення покриттів керамзитом	м3	58,35
Установка в перекриттях окремих стержнів	т	0,43
Облаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки	100м2	30,54
Облаштування кровель рулонних	100м2	1,39
Облаштування оброблень на фасадах	100м2	9,4
Обгороджування кровель перилами	100м	1,4
Ізоляція склянок зенітних ліхтарів	100м	1,36
Поли		
Ущільнення грунту щебенем	100м2	10,18
Облаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	15,27
Поли: тип1 мозаїчні;	м2	0,52

тип 2 - лінолеум тип 3 - керамічна плитка; тип 4 - бетонні;		3,05 10,64 20,34
Облаштування плитнусов з керамічних плиток	100м	11,79
Облаштування плитнусов дерев'яних	100м	2,68
Облаштування плитнусов цементних	100м	2,55
Обробні роботи		
Обробка поверхонь зі збірних елементів	100м2	12,59
Високоякісна штукатурка вапняним розчином	100м2	14,46
Високоякісне забарвлення стель	100м2	9,37
Високоякісне забарвлення стін	100м2	10,5
Забарвлення поверхонь, що грунтують і обштукатурених, емаллю	100м2	5,11
Облицювання поверхонь стін плитнусными, кутовими і карнизними елементами	100м2	14,47
Обклеювання стін декоративно-обробною плівкою	100м2	16,27
Облаштування каркаса при обштукатурюванні стель	100м2	3,72
Облицювання стель пластиковими панелями	100м2	3,73
Зовнішня обробка		
Клейова обробка поверхонь під мармур	100м2	10,56
Теплоізоляція з пінопласту	м3	79,2
Облицювання цоколя гранітом	100м2	3,2
Облицювання східців гранітними плитами	100м2	0,35
Облаштування жолобів	100м	1,52
Установка плит балконів і козирків	100шт	0,32
Отмостка		
Облаштування одношарової основи	100м2	2,25

Облаштування покриття	100м2	2,25

Розробка календарного плану будівництва об'єкту.

Календарний план будівництва 4-х поверхової будівлі водо-грязелечебницы розробляємо у вигляді мережевого графіку.

Мережевий графік будівництва об'єкту розробляємо в такій послідовательности:

а) на основі номенклатури і трудомісткості робіт (див. локальний кошторис), і знаючи технологічну послідовність їх виконання, складаємо топологію мережевого графіку. При цьому усі роботи групуємо так, щоб вони могли бути виконані однією комплексною бригадою (наприклад, облаштування монолітних фундаментів, облаштування покрівлі і тому подібне), витрати праці підсумовуємо;

б) тривалість робіт, кількість робітників в зміну і змінність, визначаємо в картці-визначнику робіт;

в) розраховуємо тимчасові параметри мережевого графіку;

г) будуємо лінійний графік виробництва робіт в масштабі часу по ранніх термінах виконання робіт, визначуваний коефіцієнт нерівномірності використання працівників :

$K_н = N_{max} / N_{ср} \leq 1,5$

де Nmax - максимальна кількість працівників в день Nmax = 40 чел.;

Nср - середня кількість робітників в день Nср= Q / Ткр = 4306,75/161= 26,75 чол.

Q - витрати праці в найбільш завантажену зміну; чел.-дни, Q = 4306,75чол.-год.;

Ткр - тривалість критичного шляху мережевого графіку, дні, Ткр = 338

Кн = 40/26,75= 1,5

Коригування мережевого графіку для досягнення більше рівномірного використання ресурсів не потрібно

Таблиця 3.2 - Розрахунок мережевого графіку

Номер роботи	Початок роботи	Кінець роботи	Ресурс	Продолжи-тельность	Раніше початок	Раніше закінчення	Пізнее початок	Пізнее закінчення	Загальний резерв, R	Приватний резерв
1	1	2	40	25	0	25	0	25	0	0
2	2	3	16	2	25	27	25	27	0	0
3	2	57	6	14	25	39	25	39	0	-12
4	3	4	16	10	27	37	27	37	0	0
5	3	30	16	2	27	29	27	29	0	0
6	4	5	12	3	37	40	37	40	0	0
7	5	6	12	2	40	42	40	42	0	0
8	6	7	10	2	42	44	42	44	0	0
9	6	8	10	1	42	43	42	43	0	0
10	7	9	10	2	44	46	44	46	0	0
11	7	10	4	1	44	45	104	105	60	0
12	8	11	4	3	43	46	48	51	5	5
13	8	3	0	0	43	43	43	43	0	8
14	9	11	10	5	46	51	46	51	0	0
15	10	14	4	1	45	46	105	106	60	0
16	11	12	8	14	51	65	51	65	0	0
17	11	13	10	3	51	54	77	80	26	0
18	11	35	0	0	51	51	125	125	74	0
19	12	15	10	5	65	70	65	70	0	0
20	13	16	8	4	54	58	80	84	26	26

21	14	17	4	1	46	47	106	107	60	0
22	15	16	22	14	70	84	70	84	0	0
23	16	18	10	5	84	89	84	89	0	0
24	16	19	10	3	84	87	102	105	18	0
25	16	21	12	10	84	94	117	127	33	0
26	17	22	8	1	47	48	107	108	60	0
27	18	20	8	14	89	103	89	103	0	0
28	19	23	4	3	87	90	105	108	18	18
29	20	23	10	5	103	108	103	108	0	0
30	21	28	15	27	94	121	127	154	33	33
31	21	43	0	0	94	94	161	161	67	67
32	22	23	0	0	48	48	108	108	60	60
33	23	24	8	14	108	122	108	122	0	0
34	23	25	10	3	108	111	132	135	24	0
35	24	26	10	5	122	127	122	127	0	0
36	25	27	4	3	111	114	135	138	24	24
37	26	27	8	11	127	138	127	138	0	0
38	27	28	8	16	138	154	138	154	0	0
39	27	55	15	23	138	161	138	161	0	-7
40	28	29	0	0	154	154	154	154	0	0
41	28	49	0	0	154	154	154	154	0	0
42	29	57	5	5	154	159	154	159	0	-5
43	30	31	16	5	29	34	29	34	0	0
44	31	32	5	3	34	37	34	37	0	0
45	32	33	12	2	37	39	37	39	0	0
46	33	34	10	5	39	44	39	44	0	0
47	33	35	10	3	39	42	122	125	83	9
48	34	36	8	14	44	58	44	58	0	0
49	35	37	4	3	51	54	125	128	74	9

50	36	37	10	5	58	63	123	128	65	0
51	36	38	4	2	58	60	58	60	0	0
52	37	39	8	14	63	77	128	142	65	0
53	37	40	10	3	63	66	155	158	92	0
54	38	42	4	2	60	62	60	62	0	4
55	39	41	10	5	77	82	142	147	65	0
56	40	43	4	3	66	69	158	161	92	92
57	41	43	8	14	82	96	147	161	65	65
58	42	46	4	2						
59	43	45	10	3						
60	43	49	12	10						
61	43	44	10	5						
62	44	47	8	14						
63	45	48	4	8						
64	46	50	4	2						
65	47	48	10	5						
66	48	51	8	14						
67	48	52	10	3						
68	49	54	15	27						
69	50	51	0	0						
70	51	53	10	5						
71	52	53	4	3						
72	53	54	8	11						
73	54	28	0	0						
74	54	57	8	12						
75	55	56	15	23						
76	56	57	0	0						
77	57	58	10	15						

Проектування будгенплану

СГП призначений для визначення складу і розміщення об'єктів будівельного господарства в цілях максимальної ефективності їх використання з урахуванням дотримання вимог охорони праці. СГП - найважливіший складник технічної документації і основний документ, що регламентує організацію майданчика і об'єму тимчасового будівництва.

СГП є частиною комплексної документації на будівництво, і його рішення мають бути пов'язані з іншими розділами проекту, у тому числі, з прийнятою технологією робіт і термінами будівництва, встановленими графіками; рішення СГП повинні відповідати вимогам будівельних нормативів; тимчасові будівлі, споруди і установки (окрім мобільних) розташовують на територіях, не призначених під забудову до кінця будівництва; рішення СГП повинні забезпечувати раціональне проходження вантажопотоків на майданчику шляхом скорочення числа перевантажень і зменшення відстаней перевезень. СГП повинен забезпечувати якнайповніше задоволення побутових потреб працюючих на будівництві (ця вимога реалізується шляхом продуманого підбору і розміщення побутових приміщень, пристроїв і пішохідних шляхів); прийняті в СГП рішення повинні відповідати вимогам техніки безпеки, пожежній безпеці і умовам охорони довкілля; витрати на тимчасове будівництво мають бути мінімальними. Скорочення їх досягається використанням постійних об'єктів, зменшенням об'єму тимчасових будівель, споруд і пристроїв з використанням інвентарних рішень.

Прив'язка будівельних машин і механізмів.

Прив'язка монтажних кранів при проектуванні потрібна для визначення можливості монтажу вибраним механізмом і безпеці умов виробництва робіт. В процесі прив'язки виявляють чинники впливу дії встановлюваного крану на елемент будівельного господарства.

На проектованому будмайданчику використовуються два монтажні крани: гусеничний кран МКГ 25 БР з БСО і автомобільний кран КС-4574А.

Для крану МКГ 25БР, яким монтуються основні конструкції визначені наступні параметри зон впливу :

- монтажна зона
- зона обслуговування крану
- зона переміщення вантажу
- небезпечна зона роботи крану

На будгенплані показані місця установки бетононасосів, компресорних установок.

Подання матеріалів на покрівлю здійснюється 2-мя щогловими підйомниками ТП-17 вантажопідйомністю 0,5т. Небезпечна зона підйомника складає 5м.

Дороги.

Для доставки на будівельний майданчик матеріалів і конструкцій в підготовчий період виконано облаштування кільцевої тимчасової грунтової дороги шириною 6,0м, поліпшеною, що підсипає гравієм. У зоні розвантаження матеріалів передбачається облаштування майданчика шириною 2,5м і завдовжки 18м. Радіус закруглення доріг прийнятий 12м. Небезпечна частина дороги, яка потрапляє в межі зони переміщення вантажу, на будгенплані показана штрихуванням.

Тимчасові будівлі і споруди.

Для забезпечення нормальних умов виконання СМР і санітарно-побутових умов робітників тимчасові будівлі і споруди запроектовані по типових уніфікованих секціях виходячи з максимальної кількості робітників, ИТР, службовців.(Nобщ = (Nраб + +NИТР +Nслж +NМОП) 1.05 = 50 чоловік).

Таблиця 3.3 -Співвідношення категорій працюючих

робітники	ИТР	Служащ.	МОН
85%	8%	5%	2%
40чол.	4 чол.	2 чол.	1чол.

При цьому жінки складають 40% - 16 чол. від максимального числа робітників, чоловіка - 60% - 24 людини.

Розрахунок необхідних площ тимчасових будівель і споруд приведений в таблиці.

Таблиця 3.4 - Розрахунок необхідних площ тимчасових будівель і споруд

№ з/п	будівлі і споруди		розрахункова кількість робітників	норма площі на одного працівника м2/чел	розрахункова площа м2	розміри будови м	корисна площа м2	шифр типових проектів	тип будівлі	кількість будівель і споруд
1	Адміністративні									
1.1.	контора		5	4	20	6×2,7×2,68	14,45	420-04-38	К	2
1.2.	диспетчерська		1	7	7	6×2,7×2,68	14,45	420-04-38	К	1
2	Виробничі приміщення									
2.1.	установки змішування бетону і розчину		40	-	-	6×6,9×2,68	37,4	420-04-31	К	1
2.2.	арматурна майстерня		40	-	-	6×2,7×2,68	14,4	420-04-40	К	1
2.3.	матеріальний склад, коморка інструментів		40	-	-	12×9×3,92	70,4	420-09-16	С	1
3	Санітарно-побутові будови									
3.1	Гардероб-ные	м	24	0,5	12,0	6×2,7×2,68	14,4	420-04-21	К	1
		ж	16	0,5	8,0	6×2,7×2,68	14,4	420-04-21	К	1
3.2.	душові	м	24	0,82	19,7	9×2,7×2,6	22	420-01-6	П	1
		ж	16	0,82	13,2	9×2,7×2,6	22	420-01-6	П	1
3.3.	санвузли	м	24	0,07	1,68	6×2,7×2,68	14,43	420-04-23	К	1
		ж	16	0,14	2,24	6×2,7×2,68	14,43	420-04-23	К	1
3.4	їдальні		50	1,2	60	9×2,7×2,6	22	420-01-6	П	3
3.5.	медпункт		50	-	-	7,9×2,72×2,6	19,8	ВМ	К	1
3.6.	приміщення для		50	0,1	5	9×3×2,65	24,4	СПД	К	1

	обігріву працівників в зимовий час								
3.8.	кімната для сушки робочого одягу	50	0,2	10	9×2,7×2,6	22	420-01-13	П	1

Тимчасові будівлі і споруди розташовуються поза небезпечною зоною дії крану. Контора начальника ділянки (виконроба) розміщена біля в'їзду на будівельний майданчик. Радіус обслуговування санітарного вузла не більше 100м.

Склади.

Розміщення будівельного господарства на будгенплані виконане виходячи із забезпечення найкоротшого шляху переміщення матеріалів при мінімальній кількості перевантажень.

Криті склади розташовані біля кордону зони дії крану, а відкриті - усередині цієї зони. (Потрібна площа складів приведена в таблиці). Межа відкритих майданчиків складування матеріалів проходить від краю дороги не більше ніж на 0.5(1,0м. Прийом бетону передбачено здійснювати в цебри об'ємом 1м3 у розширеної частини дороги.

Розміри складів на будівельному майданчику приймають відповідно до наступних чинників:

- ✓ одноразовий max запас матеріальних ресурсів призначених для збереження на складі;
- ✓ вид матеріальних ресурсів і кількість їх по нормах складання на 1м2 майданчики складу;
- ✓ вид транспортних способів і кількість транспортних одиниць, які одночасно прибувають на складі для розвантаження;
- ✓ спосіб механізації навантажувально-розвантажувальних робіт;
- ✓ тип складського приміщення;

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах цього виду можна знайти по формулі:

Qсут=QрК 1К2/Тр;

де К1 - коефіцієнт нерівномірності вступу матеріальних ресурсів на склад К1=1,3-1,5 для автотранспорту;

К2 - коефіцієнт нерівномірності використання матеріальних ресурсів на будівельному майданчику, К2=1,3-1,5;

Тр - тривалість розрахункового періоду;

Qр - кількість матеріалу необхідна для виконання цього об'єму робіт;

Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі визначається по формулі:

Qскл=Qсут·п

де п - норма запасу матеріальних ресурсів цього виду;

Корисна площа складу без проходів і проїздів :

Sпол=Qскл/_

де _ - норма складування матеріальних ресурсів цього виду

Загальна площа складу : Sобщ=Sпол/Кск

де Кск - коефіцієнт використання площі складу

Кск=0,6(0,7 - для закритих приміщень

Кск=0,6(0,7 - для відкритих складів нерудних матеріалів

Кск=0,5(0,6 - для навісів

Таблиця 3.5 - Розрахунок необхідних площ складу

№	Найменування елементів, конструктивних матеріалів.	Ед. виміри.	Необхідне количествово будівельних Qр матеріалів	Добова норма в матеріалах Qсут	Норма запасу матеріалів на складі	Прийнятий запас матеріалів на складі	Норма складу на1м2 площі qск	Корисна площа Sпол	Коефіцієнт використання площі складу до	Розрахунок площі складу Sрасч	Прийнята площа складу	Розмір складу	Тип складу
1	балки	м3	1,5	1,39	2	1,39	0,3	4,65	0,4	11,6	72	72	Откр
3	цегла	тис. шт.	359,85	23,4	3	700	1,8	100	0,4	3			
5	стекло віконне	м2	301,2	137	2	274	170	1,6	0,6	2,7	35	1 скл. 6*6 420-06-37 сборно-разборный	закр
6	рубероїд	м2	1276	774	1	774	40	19,4	0,6	32,3			
7	блоки дверні	м2	35,67	35,67	1	35,67	44	0,8	0,5	1,6	72	6*12 420-06-43 сборно-разбор	Навіс
8	блоки віконні	м2	301,2	137	4	274	45	6,1	0,5	12,2			
9	ліс пилян	м3	2,1	2,1	1	2,1	1,8	1,1	0,5	2,2			

	ий ний											ный	
10	плита теплоізоляційна	м3	2,3	1,3	3	2,5	0,1	25,48	0,5	50,69			

Мережі.

Тимчасові мережі водопроводу, каналізації, електропостачання розташовуються на вільній території будівельного майданчика з урахуванням вимоги їх мінімальної протяжності.

Джерелом тимчасового водопостачання є існуюча міська мережа. Для дотримання вимог пожежної безпеки тимчасовий протипожежний водопровід поєднаний з господарсько-питним. Він виконаний із сталевих труб діаметром 100мм і протяжністю 560м з пристроєм на нім 2-х пожежних гідрантів, розташованих на відстані не більше 150м один від одного і 2.5м від проїжджої частини дороги. Крім того, передбачені бочки з піском, протипожежні щити, відведені спеціальні місця для паління. Тимчасовий водопровід заглиблений на 0.3м.

Для тимчасового електропостачання запроектована пересувна трансформаторна підстанція КТПН-72М- 160 згідно необхідної розрахункової потужності зі змішаною схемою електропостачання. Повітряна електромережа проходить по периметру будівельного майданчика уздовж огорожі; через кожні 20м розташовані ліхтарі; по кутах майданчика і додатково у місць виробництва монтажних робіт знаходяться прожекторы на тимчасових опорах.

На будгенплані також передбачені місця прокладення слабкострумових мереж (радіо, телефон) і засобів диспетчерського зв'язку.

На увесь період будівництва майданчик захищається інвентарною металевою огорожею з облаштуванням 2-х в'їздів-виїздів.

Розрахунок тимчасового водопостачання

Розрахунок виконується на період максимального водоспоживання. Загальні витрата води складається з виробничих, господарсько-питних потреб і витрати води на душові установки.

Qобщ =Qпр + Qх -п +Qдуш

Таблиця 3.6 - Витрата води в період виконання робіт "нульового" циклу

з/п	Найменування процесів	Од. вим.	Добовий об'єм робіт	Питомий витрата води, л	Коефіцієнт нерівномірності потребл. води
1	Робота екскаватора з двигуном внутр. сгор.	Маш-час	15	10	1.5
2	Заправка екскаватора	1 маш	2	100	1.25

Таблиця 3.7 - Витрата води при виконанні робіт надземної частини будівлі

№	Найменування процесів	од.вим.	Добовий об'єм робіт	Питома витрата води, л	Коефіцієнт нерівномірності споживання води
2	Цегляна кладка	тыс.шт.	16,4	220	1,5
3	Поливання цегляної кладки	тыс.шт.	16,4	200	1,5

Таблиця 3.8 - Витрата води при виконанні обробних робіт

№	Найменування процесів	Ед. виміри	Добовий об'єм робіт	Питома витрата води, л	Коефіцієнт нерівномірного споживання води
1	Штукатурні роботи	м²	280	8	1,5

2	Малярні роботи	м²	120	1	1,5
3	Облаштування підлог	м²	50	30	1,5

Загальний максимальний час споживання води $Q_{заг}$ на виробничі і господарчо-побутові потреби розраховується підсумовуванням витрат води по окремих споживачах, м^3/година за формулою (3.1):

$$Q_{заг}=Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{душ} \quad (3.1)$$

Розрахунковий годинник витрат води знаходить для кожного споживача окремо.

А. Витрати води на виробничі потреби (відповідно для I -й, II -й, III -ої стадії будівництва) визначається за формулою (3.2):

$$Q_{вр}^{I(II,III)}=\frac{\sum V_{сут}q_1k_1}{1000\cdot t} \quad (3.2)$$

де $Q_{вр}^{I(II, III)}$ - максимальний час витрат води на будівельні процеси, м^3/годину;

$V_{сут}$ - добовий об'єм певного виду БМР;

q_1 - норма добових витрат води на відповідний споживач;

k_1 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води залежно від характеру споживача;

t - кількість годин робочої зміни (прийняти 8 година.)

Б. Витрати води на господарські споживи визначаємо згідно формулі (3.3):

$$Q_{хоз}=\frac{Nq_2k_1}{1000\cdot t} \quad (3.3)$$

де $Q_{хоз}$ - максимальний час витрат води на господарські потреби, м^3/годину;

N - кількість працюючих в максимальну зміну, люд.;

q_2 - норма добових витрат води на одного працюючого в зміну;

k_2 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води для цього виду потреб.

В. Витрати води на душові установки визначаємо згідно формулі (3.4):

$$Q_{хоз} = \frac{N_1 q_3 k_3}{1000 \cdot t_1} \quad (3.5)$$

де $Q_{душ}$ - максимальний час витрат води на душові установки, $м^3$/годину;

N_1 - кількість працівників, що приймають душ (прийняти 30% кількості робітників в найбільшу зміну), люд.;

q_3 - норма добових витрат води на одного працівника, що приймає душ;

k_3 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води;

t_1 - тривалість роботи душової установки (t=0,75 година.).

Враховуючи, що під час пожежі споживання води на виробничі і господарські потреби різко скорочується або повністю зупиняється, розрахункову потребу води необхідно розраховувати згідно формулі (3.6):

$$Q_{расч}=Q_{заг}=Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{душ} \quad (3.6)$$

або

$$Q_{расч}=Q_{пож}+0,5Q_{заг}$$

За основу приймаємо ту величину, яка виявиться найбільшою.

Джерелом водопостачання вибираємо діючий водопровід, розміщений поблизу будівництва.

Приймаємо діаметр тимчасового водопроводу рівним 100 мм.

Таблиця 3.9 - Розрахунок необхідної потужності трансформатора

№	Споживач	Ед.изм.	К-ть	Уд.витрата электро-энергии, кВт	Коэфт попиту К	Коэф-т потужності, cosφ	Потрібна потужність, кВА
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Виробничі потреби							

1	Вібратор	шт	2	0,8	0,1	0,4	0,40
2	Розчинонасос	шт	1	2,2	0,6	0,7	1,89
3	Компресорна установка	шт	1	1	0,6	0,7	0,86
4	Агрегати електронасосні	шт	2	4,0	0,1	0,4	2
5	Машина для нанесення бітумних мастик	шт	2	4,9	0,1	0,4	2,45
6	Эл. Зварювальний трансформатор	шт	2	20	0,35	0,4	35
7	Щогловий підйомник	шт	2	2,8	0,6	0,7	2,4
Разом							45
2. Електроосвітлення							
2.1 внутрішнє							
1	Побутові приміщення	м²	234	0.012	0.8	1	1,263
2	Конторські приміщення	м²	28,9	0.015	0.8	1	0.7
3	Склади	м²	120	0.007	0.35	1	0.292
4	Майстерні	м²	51,8	0.013	0.3	0.65	0.15
5	Територія будівлі, що будується	м²	800	0.0001	0.8	1	0,13
	Разом						2,535
2.2 зовнішнє							
1	Майданчики виробництва	100м²	0,21	0.08	1	1	1.7

	бетонних робіт						
2	Освітлення відкритих складів	100м²	0.72	0.0	1	1	3.02
3	Територія будівельної площ.	100м²	1,6	0.015	1	1	1.6
4	Внутрішньомайданчикових доріг	1Км	0.525	2.5	1	1	0.8
5	Аварійне освітлення проходів	100м	2.09	0.37	1	1	0.8
Разом							7.92
Всього							125,1

Необхідна потужність трансформатора

$$P = 1{,}1 \cdot \left(\sum \frac{P_{пр} \cdot K_1}{\cos \cdot \varphi} + \sum P_{вн.осв.} \cdot K_2 + \sum P_{н.осв.} \cdot K_3 + P_{авар.} \cdot K_4 \right) \qquad (3.7)$$

Приймаємо пересувну трансформаторну підстанцію КТПН-72М- 160.

Техніко-економічні показники

1. Тривалість будівництва

за договором 8 місяців.

фактично: 219дней або 7,3 місяця

у т. ч. підготовчий період 40 днів або 1.25 місяця.

Коефіцієнт використання робітників по кількості К=1.50 = 1.5

Показники будгенплану :

протяжність:

- доріг 525 м
- тимчасового водопроводу 230 м
- електрично мережі 587 м
- каналізації 117 м
- телефон 45 м

Коефіцієнт використання території будівництва

К= 58 %.

3.2 Розрахунок кошторисної вартості отриманого оптимізаційного проекту на базі детермінованої сітьової моделі за допомогою прикладного програмного забезпечення

Кошторисна документація є основним документом на будівництво будь-яких об'єктів. Тому велике значення наукових принципів кошторисного нормування слід розглядати з позиції гнучкого застосування їх у практиці кошторисної справи, що повинно відповідати інвестиційній політиці.

Як правило, кошториси у своєму складові й змістові передбачають всі необхідні затрати, пов'язані з будівництвом конкретного об'єкту. Набір елементів кошторисної вартості, що входять до складу кошторисів залежить від виду будівельних об’єктів та споруд (житлові, промислові, спеціальні та інші об’єкти).

Таким чином, кошторис як результат кошторисного нормування представляє собою комплекс розрахунків для визначення розмірів затрат, необхідних для здійснення будівництва, які виражають ціну на будівельну продукцію.

Програмний комплекс АВК призначений для визначення вартості будівництва, здійснюваного в Україні відповідно до положень державних

будівельних норм України ДБН Д.1.1-1-2013 «Правила визначення вартості будівництва».

Результати обчислень і підсумкові дані в кошторисній документації наводяться в такому порядку:

- у локальних кошторисах (локальних кошторисних розрахунках) порядкові і підсумкові цифри заокруглюються до цілих гривень;

- в об'єктних кошторисах (об'єктних кошторисних розрахунках) підсумкові цифри з локальних кошторисів (локальних кошторисних розрахунків) зазначаються в тисячах гривень із заокругленням до двох знаків після коми;

- у зведених кошторисних розрахунках вартості будівництва (зведення витрат) підсумкові суми з об’єктних кошторисів (об’єктних кошторисних розрахунків) зазначаються в тисячах гривень із заокругленням до двох знаків після коми.

У такому ж порядку наводяться результати обчислень і підсумкові дані в Розрахунках вартості будівництва.

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на Загальнобудівельні роботи

Адміністративно-побутова будівля

Основа:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	11131,585	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	57,317	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	1203,249	тис. грн.
Середній розряд робіт	4,0	розряд

Складений в поточних цінах станом на “29 листопада” 2020р.

№ 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 обслуговуваням 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
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	Е1-17-8	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3,	1000м3	3,9	7651,24 281,57	7363,45 1457,07	29840	1098	28717 5683	16,73 70,9322	65,25 276,64

		група грунтів 2									
2	С311-15	Перевезення грунту до 15 км	т	4725	39,26 -	39,26 3,65	185504	-	185504 17246	- 0,224	- 1058,4
3	Е1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2	1000м3	2,7	1501,66 -	1501,66 326,33	4054	-	4054 881	- 17,673	- 47,72
4	Е1-27-8	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення грунту [понад 5 м] для засипки траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група грунтів 2	1000м3	2,7	742,06 -	742,06 161,26	2004	-	2004 435	- 8,7333	- 23,58
5	Е1-131-3	Ущільнення грунту причіпними кулачковими котками масою 8 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 20 см	1000м3	2,7	4930,87 -	4930,87 1036,13	13313	-	13313 2798	- 47,9874	- 129,57
6	Е1-131-6	Ущільнення грунту причіпними кулачковими котками масою 8 т за кожний наступний прохід по одному сліду при товщині шару 20 см	1000м3	16,2	658,35 -	658,35 175,09	10665	-	10665 2836	- 8,427	- 136,52
		Разом прямі витрати по розділу 1					245380	1098	244257 29879	-	65,25 1672,43

		Разом будівельні роботи, грн.					245380				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					25				
		всього заробітна плата, грн.					30977				
		Загальновиробничі витрати, грн.					24073				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					170,29				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					5508				
		Всього будівельні роботи, грн.					269453				
		– –									
		Всього по розділу 1					269453				
		Розділ 2. Фундаменти									
7	*Е5-2-8*	*Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 16 м у грунти групи 2*	*м3*	*25*	*922,47 93,04*	*782,5 0 73,42*	*23062*	*2326*	*19563 1836*	*4,51 3,5518*	*112,75 88,8*
8	Е5-10-2	Вирубування бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль площею перерізу понад 0,1 м2	паля	212	109,63 41,05	68,30 18,04	23242	8703	14480 3824	1,99 1,1102	421,88 235,36
9	ЕД6-50-20	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 1000	100м3	3,8052	6269,80 2865,07	177,5 0 55,28	23858	10902	675 210	149,3 2,9529	568,12 11,24

10	*ЕД6-63-16*	*Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 12 до 18*	*т*	*14,67*	*616,26* *521,63*	*60,76* *20,20*	*9041*	*7652*	*891* *296*	*25,9* *1,2112*	*379,95* *17,77*
11	С124-6	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 16-18 мм	т	14,67	7488,65 -	- -	109858	-	- -	- -	- -
12	*ЕД6-66-6*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600*	*100м3*	*3,8052*	*2816,47* *966,96*	*1844,10* *471,78*	*10717*	*3679*	*7017* *1795*	*51* *22,32*	*194,07* *84,93*
13	*ЕД6-50-33*	*Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування балок перекриттів і обв'язувальних балок висотою, мм до 500*	*100м3*	*0,4275*	*28841,68* *12638,45*	*1385,99* *431,60*	*12330*	*5403*	*593* *185*	*627,53* *23,0571*	*268,27* *9,86*
14	*ЕД6-63-53*	*Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в прогони, ригелі, балки, діаметр стрижнів, мм понад 8 до 12*	*т*	*0,112*	*856,68* *741,02*	*76,81* *25,44*	*96*	*83*	*9* *3*	*36,36* *1,517*	*4,07* *0,17*
15	С124-4	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 12 мм	т	0,112	7787,56 -	- -	872	-	- -	- -	- -
16	*ЕД6-66-12*	*Укладання бетонної суміші в конструкції*	*100м3*	*0,4275*	*8485,71*	*5839,65*	*3628*	*1121*	*2496*	*135*	*57,71*

		бетононасосами. Балки, прогони і ригелі шириною, мм, понад 250			*2623,05*	*1493,97*			*639*	*70,68*	*30,22*
		Разом прямі витрати по розділу 2					216704	39869	45724 8788	-	2006,82 478,35
		Разом будівельні роботи, грн.					216704				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					131111				
		всього заробітна плата, грн.					48657				
		Загальновиробничі витрати, грн.					39919				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					298,23				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					9641				
		Всього будівельні роботи, грн.					**256623**				
		_ _									
		Всього по розділу 2					**256623**				
		Розділ 3. Каркас									
17	*Е7-43-1*	*Установлення колон у стакани фундаментів масою до 2 т*	*100шт*	*0,47*	*33341,58* *12452,69*	*15678,54* *4877,96*	*15671*	*5853*	*7369* *2293*	*640,9* *239,9298*	*301,22* *112,77*
18	К582121-8	Колони з/б марки 1КВД3.33-2.2 серія 1.020-1/83 вип.2-1	шт	47	4107,26 -	- -	193041	-	- -	- -	- -
19	*Е7-43-4*	*Установлення колон на нижчестоящі колони масою до 2 т*	*100шт*	*2,71*	*53486,89* *25773,97*	*11959,81* *3088,28*	*144949*	*69847*	*32411* *8369*	*1181,75* *175,7029*	*3202,54* *476,15*
20	К582121-1	Колони з/б марки 1КВД3.28-2.1	шт	271	5123,33	-	1388422	-	-	-	-

		серія 1.020-1/83 вип.2-1			-	-			-	-	-
21	*Е7-44-6*	*Укладання ригелів масою до 2 т*	*100шт*	*2,36*	*15578,28*	*6934,36*	*36765*	*17952*	*16365*	*353,8*	*834,97*
					7606,70	*2094,16*			*4942*	*118,0272*	*278,54*
22	К582211-Р010	Ригелі з/б для опирання багатопустотних, ребристих плит перекриття і плит типу ТТ марки РДП4.57-70АТ5 серія 1.020-1/83	шт	236	3151,36 -	- -	743721	-	- -	- -	- -
23	Е7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	7,41	19296,00 6850,19	6657,14 2053,88	142983	50760	49329 15219	332,05 118,254	2460,49 876,26
24	К584211-78 С1414-7844	Панелі перекриття з/б марки ПК57.15-8К7Т1 серія 1.141-1 вип.62х Відпускна ціна: (149,29+((13,0-11)х0,32+0,93-0)х28,876)х8,46	шт	432	1774,34 -	- -	766515	-	- -	- -	- -
25	К584211-113 С1414-7843	Панелі перекриття з/б марки ПК57.10-6К7Т1 серія 1.141-1 вип.62х Відпускна ціна: (148,99+((12,0-11)х0,32+0,68-0)х28,874)х5,62	шт	309	1078,45 -	- -	333241	-	- -	- -	- -
26	*Е7-13-8*	*Укладання в одноповерхових будівлях і*	*100шт*	*1,12*	*29195,41*	*1120 3,27*	*32699*	*8821*	*12548*	*400,2*	*448,22*

		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			*7875,94*	*3300,90*			*3697*	*171,6704*	*192,27*
27	К584111-А005	Плити покриття ребристі залізобетонні марки ПГ-5А3ВТ ГОСТ 22701.1-77	шт	112	1623,12 -	- -	181789	-	- -	- -	- -
28	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	10,752	688,68 -	- -	7405	-	- -	- -	- -
29	*Е8-22-1*	*Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*1,86*	*231,12* *110,01*	*77,84* *24,84*	*430*	*205*	*145* *46*	*5,88* *1,433*	*10,94* *2,67*
30	*Е8-22-2*	*Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху понад 4 м*	*м3*	*0,95*	*514,66* *105,15*	*64,92* *20,51*	*489*	*100*	*62* *19*	*5,62* *1,2018*	*5,34* *1,14*
31	С1427-11804	Блоки із ніздрюватих бетонів В1,5 стінові дрібні для кладки на розчині, щільність 500 кг/м3	м3	1,86	844,20 -	- -	1570	-	- -	- -	- -
32	С1427-11804	Блоки із ніздрюватих бетонів В1,5 стінові дрібні для кладки на розчині, щільність 500 кг/м3	м3	0,95	844,20 -	- -	802	-	- -	- -	- -
33	Е46-8-1	Обетонування колон	м3	11,8	2317,39	90,21	27345	10153	1064	43,72	515,9

					860,41	25,11			296	1,3414	15,83
34	*Е7-47-6*	*Установлення маршів-площадок масою більше 1 т*	*100шт*	*0,36*	*23837,05* *11243,16*	*1177 5,10* *3837,88*	*8581*	*4048*	*4239* *1382*	*558,25* *211,4387*	*200,97* *76,12*
35	С1418-8850	Сходові марші з напівплощадками з бетонними східцями під облицювання проступами та плитами	м2	36	239,05 -	- -	8606	-	- -	- -	- -
36	Е7-57-6	Герметизація горизонтальних і вертикальних стиків стінових панелей тіоколовою мастикою, що вулканізується	100м шва	29,6	1722,88 462,28	308,85 92,32	50997	13683	9142 2733	23,49 5,6527	695,3 167,32
37	*ЕН10-20-3*	*Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель*	*100м2*	*2,592*	*5685,38* *2437,03*	*161,32* *95,58*	*14737*	*6317*	*418* *248*	*113,35* *5,3966*	*293,8* *13,99*
38	& С123-33-2	Вікно з металопластика	м2	259,2	511,63 -	- -	132614	-	- -	- -	- -
39	*ЕН10-26-2*	*Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2*	*100м2*	*3,786*	*4728,15* *2543,83*	*1168,89* *363,59*	*17901*	*9631*	*4425* *1377*	*124,82* *17,202*	*472,57* *65,13*
40	С123-206	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції двопольні з глухим полотном, ДГ 24-15, площа 3,49 м2	м2	378,6	480,10 -	- -	181766	-	- -	- -	- -

41	*Е9-45-1*	*Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях*	*т*	*20,802*	*10825,02* *8010,24*	*1955,01* *458,18*	*225182*	*166629*	*40668* *9531*	*384* *22,2498*	*7987,97* *462,84*
42	& С123-33-123	Вітраж,що відкривається	м	259,2	1020,09 -	- -	264407	-	- -	- -	- -
43	& С123-33-123А	Вітраж,що не відкривається	м	1257,2	816,09 -	- -	1025988	-	- -	- -	- -
44	*Е7-55-3*	*Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т*	*100шт*	*0,48*	*14807,36* *6799,27*	*6954,01* *2185,89*	*7108*	*3264*	*3338* *1049*	*311,75* *123,535*	*149,64* *59,3*
45	С1417-8778	Об'ємний блок шахт ліфтів вантажопідйомністю 320 кг, нижній, товщина стінок шахт 10 см, (ШЛН14-32)(ШЛН14пр-32)(ШЛН14л-32)	шт	48	2530,03 -	- -	121441	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 3					6077165	367263	181523 51201	_	17579,87 2800,33
		Разом будівельні роботи, грн.					6077165				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					5528379				
		всього заробітна плата, грн.					418464				
		Загальновиробничі витрати, грн.					318516				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2175,18				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					70325				
		Всього будівельні роботи, грн.					**6395681**				
		Всього по розділу 3					**6395681**				

		Розділ 4. Покрівля									
46	Е12-19-1	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном	м3	118,6	1076,30 94,42	55,27 16,06	127649	11198	6555 1905	5,74 0,8446	680,76 100,17
47	Е12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	11,86	1872,37 641,11	429,25 122,59	22206	7604	5091 1454	38,39 6,4686	455,31 76,72
48	*Е12-2-2*	*Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці*	*100м2*	*29,6*	*11441,30* *846,79*	*235,29* *69,54*	*338662*	*25065*	*6965* *2058*	*41,55* *3,6582*	*1229,88* *108,28*
		Разом прямі витрати по розділу 4					488517	43867	18611 5417	-	2365,95 285,17
		Разом будівельні роботи, грн.					488517				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					426039				
		всього заробітна плата, грн.					49284				
		Загальновиробничі витрати, грн.					41525				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					318,13				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					10286				
		Всього будівельні роботи, грн.					**530042**				
		– –									
		Всього по розділу 4					**530042**				

		Розділ 5. Підлоги									
49	ЕН11-1-2	Ущільнення грунту щебенем	100м2	5,9	1010,22 146,65	68,89 18,90	5960	865	406 112	8,08 1,1053	47,67 6,52
50	ЕН11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	5,9	2066,53 1039,50	20,73 17,76	12193	6133	122 105	56,25 1,0323	331,88 6,09
51	ЕН11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	47,2	690,23 103,12	0,81 0,23	32579	4867	38 11	5,58 0,0139	263,38 0,66
52	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	5,9	3049,27 1067,22	31,21 26,74	17991	6297	184 158	57,04 1,554	336,54 9,17
53	*ЕН11-42-2*	*Улаштування плінтусів дерев'яних з кріпленням шурупами*	*100м*	*8,19*	*1360,68* *226,20*	*0,45* *0,38*	*11144*	*1853*	*4* *3*	*12,24* *0,0222*	*100,25* *0,18*
		Разом прямі витрати по розділу 5					79867	20015	754 389	-	1079,72 22,62
		Разом будівельні роботи, грн.					79867				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					59098				
		всього заробітна плата, грн.					20404				
		Загальновиробничі витрати, грн.					17230				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					132,27				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4276				
		Всього будівельні роботи, грн.					**97097**				
		Всього по розділу 5					**97097**				

		Розділ 6. Оздоблювальні роботи										
54	ЕН15-55-1	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами стін і перегородок панельних	100м2	34,12	341,72 295,68	0,89 0,76	11659	10089	30 26	16 0,0444	545,92 1,51
55	ЕН15-45-1	Просте штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	6,69	1887,89 987,46	87,70 71,76	12630	6606	587 480	49,03 4,9335	328,01 33,01
56	ЕН15-179-1	Просте фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	0,44	490,76 448,11	0,22 0,19	216	197	- -	22,77 0,0111	10,02 -
57	ЕН15-59-1	Штукатурення цементно- церезитове по каменю і бетону	100м2	15,02	4161,79 2484,88	63,72 52,13	62510	37323	957 783	120,45 3,5849	1809,16 53,85
58	Е13-13-10	Грунтування бетонних і обштукатурених поверхонь лаком ХВ-784 із наповнювачем, наступний шар	100м2	35,6	329,73 110,17	13,51 1,65	11738	3922	481 59	4,71 0,0992	167,68 3,53
59	Е13-21-4	Фарбування погрунтованих бетонних і поштукатурених поверхонь емаллю ХС-710	100м2	35,6	667,16 73,74	9,12 1,34	23751	2625	325 48	3,11 0,0804	110,72 2,86
60	*ЕН15-255-1*	*Обклеювання стін шпалерами із*	*100м2*	*45,2*	*4252,62*	*0,22*	*192218*	*109856*	*10*	*103,91*	*4696,73*

		натуральної пробки			*2430,45*	*0,19*			*9*	*0,0111*	*0,5*
		Разом прямі витрати по розділу 6					314722	170618	2390 1405	-	7668,24 95,26
		Разом будівельні роботи, грн.					314722				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					141714				
		всього заробітна плата, грн.					172023				
		Загальновиробничі витрати, грн.					117057				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					682,9				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					22079				
		Всього будівельні роботи, грн.					**431779**				
		_ _									
		Всього по розділу 6					**431779**				
		Розділ 7. Зовнішнє оздоблення									
61	*ЕН9-2082-4*	*Стіни виробничих будівель з багатошарових панелей заводської готовності, висота будівель до 20 м, монтаж*	*100 м2*	*22,25*	*7312,11* *3023,55*	*3896,57* *1081,50*	*162694*	*67274*	*86699* *24063*	*216,57* *51,8414*	*4818,68* *1153,47*
62	& С121-258-1	Панели "Эталбонд"	м2	2225	756,37 -	- -	1682923	-	- -	- -	- -
63	*ЕН15-1-3*	*Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2 понад 3 до 4*	*100 м2*	*11,79*	*24626,96* *16988,77*	*122,69* *66,14*	*290352*	*200298*	*1447* *780*	*833,6* *3,8788*	*9828,14* *45,73*

64	С1421-10144	Плити облицьовувальні пиляні із блоків граніту і прирівняних до них порід, фактура лицьової поверхні пиляна, 1 і 2 групи, товщина 30 мм	м2	1179	647,10 -	- -	762931	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 7					2898900	267572	88146 24843	-	14646,82 1199,2
		Разом будівельні роботи, грн.					2898900				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2543182				
		всього заробітна плата, грн.					292415				
		Загальновиробничі витрати, грн.					215596				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1394,45				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					45083				
		Всього будівельні роботи, грн.					**3114496**				
		_ _									
		Всього по розділу 7					**3114496**				
		Розділ 8. Вимощення									
65	Е27-26-1	Улаштування одношарової основи товщиною 12 см із щебеню фракції 70-120 мм	1000м2	0,458	30689,19 1102,95	5825,49 1216,58	14056	505	2668 557	62,49 58,52	28,62 26,8
66	*Е27-55-1*	*Улаштування одношарових*	*100м2*	*4,58*	*742,60*	*-*	*3401*	*2086*	*-*	*22,61*	*103,55*

		асфальтобетонних покриттів доріжок і тротуарів із литої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші товщиною 3 см			*455,37*	-			-	-	-
67	С1421-9835	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 1	т	32,701	497,70 -	- -	16275	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 8					33732	2591	2668 557	-	132,17 26,8
		Разом будівельні роботи, грн.					33732				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					28473				
		всього заробітна плата, грн.					3148				
		Загальновиробничі витрати, грн.					2682				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					20,99				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					679				
		Всього будівельні роботи, грн.					**36414**				
		_ _									
		Всього по розділу 8					**36414**				
		Разом прямі витрати по кошторису					10354987	912893	584073 122479	-	45544,84 6580,16
		Разом будівельні роботи, грн.					10354987				
		в тому числі:									

		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. **Всього будівельні роботи, грн.** – **Всього по кошторису**	8858021 1035372 776598 5192,44 167877 **11131585** **11131585**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год. **Кошторисна заробітна плата, грн.**	**57317** **1203249**				

Об' єктний кошторис №1

На будівництво: адміністративно-побутової будівлі

Кошторисна вартість об' єкта: 23457,541 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість: 131,179 тис. люд-год
Кошторисна заробітня платня: 2260,0005 тис. грн.
Вимірних одиничної вартості: 34,21879 тис. м3

№п/п	Номера кошторисів та кошторисних розрахунків	Найменування робот і витрат	Кошторисна вартість,тис.грн					Кошторисна трудомісткість,тис.люд-год	Кошторисна заробітня платня, тис. грн	Показник одиничної вартості
			Будівельних робіт	Монтажних робіт	Устаткування, меблів а інвентаря	Інші витрати	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1*	Локальний кошторис №1	на загальнобудівельні роботи	13981,2708	2621,4883		8738,2942	17476,5885	57,3170	1889,1009	510,7308
2	ЛКР №2	на внутрішні санітарно-технічні роботи		2689,7360		2548,1709	2831,3010	56,6260	283,1301	82,7411
3	ЛКР№3	на внутрішні електромонтажні роботи		495,1141		52,1173	521,1727	10,4235	52,1173	15,2306
4*	ЛКР№4	на придбання та монтаж технологічного устаткування		356,5224	2097,1906	174,7659	2628,4789	6,8125	35,6522	76,8139
		Всього	***13981,2708***	***6162,8607***	***2097,1906***	***11513,3483***	***23457,5411***	***131,1790***	***2260,0005***	***685,5164***

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок у сумі **37114,16** тис. грн.

У тому числі зворотніх сум **29,78** тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

На строительство: аміністративно-побутова будівля

Складений у поточних цінах на 2020 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав , об'єктів , робіт і витрат	Сметная стоимость, тыс. грн			Інші витрати,тис грн.	Загальна кошторисна вартість
			Будівельних робіт	монтажних робіт	обладнання,меблі,інвертарь		
1		**Глава 2. Основні об'єкти будівництва**	13981,27	6162,86	2097,19	11513,35	23457,54
		Разом по главі 2 :	**13981,27**	**6162,86**	**2097,19**	**11513,35**	**23457,54**
2		**Глава 7. Благоустрій та озеленення території**					
3	ДДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Вертикальне планування	209,72				209,72
4	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Тротуари і майданчики	279,63				279,63
5	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Малі архітектурні форми	41,94				41,94
6	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Озеленення	55,93				55,93

7	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Зовнішнє освітлення	9,79	154,07			163,86
		Разом по главі 7 :	**597,00**	**154,07**			**751,07**
		Разом по главах 1-7	**14578,27**	**6316,93**	**2097,19**	**11513,35**	**24208,61**
		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди					
8	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд производственого та допоміжного призначення , передбачених проет (робочим проектом)	138,49	60,01			198,50
		Разом по главі 8	**138,49**	**60,01**			**198,50**
		Разом по главам 1-8	**14716,76**	**6376,94**	**2097,19**	**11513,35**	**24407,12**
		Глава 9. Інші роботи і витрати					
10	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Додаткові витрати при виконанні будівельно - монтажних робіт в зимовий період 0,7 %	103,02	44,64			147,66
11	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Додаткові витрати при виконанні будівельно - монтажних робіт у літній період просто неба при температурі зовнішнього повітря більше + 27 С (1.1 %)	161,88	70,15			232,03

12	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Витрати по перевезенню працівників будівельно - монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5 %)				366,11	366,11
		Разом по главі 9 :	**264,90**	**114,78**		**366,11**	**745,79**
		Разом по главах 1-9 :	**14981,67**	**6491,73**	**2097,19**	**11879,46**	**25152,91**
		Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд					
13	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)				628,82	628,82
14	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Здійснення авторського нагляду				40,24	40,24
15	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Витрати замовника , пов'язані з проведення тендеру				201,22	201,22
16	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Засоби для надання послуг , пов'язаних з підготовкою до проведення робіт , їх здійсненням та введенням об'єктів в експлуатацію і формування страхового фонду документації				50,31	50,31
		Разом по главі 10 :				**920,60**	**920,60**
		Глава 12. Проектные и изыскательсткие работы					

17	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи				70,43	70,43
18	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	Кошторисна вартість проектних робіт				553,36	553,36
19	Приказ Госстроя Украины от 07.05.02 №88	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно - кошторисної документації (К = 1,1)				50,31	50,31
		Разом по главі 12 :				**674,10**	**674,10**
		Разом по главах 1-12 :	**14981,67**	**6491,73**	**2097,19**	**13474,15**	**26747,61**
20	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	**Кошторисний прибуток**				501,10	501,10
21	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	**Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно - монтажних організацій**				199,39	199,39
22	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	**Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва**				668,69	668,69
		Разом	**14981,67**	**6491,73**	**2097,19**	**14843,34**	**28116,79**
25		**Податки , збори , обов'язкові платежі , встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (без ПДВ)**					
	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	в тому числі				2811,68	2811,68
		- Комунальний податок					

26		**Разом без ПДВ**	**14981,67**	**6491,73**	**2097,19**	**17655,01**	**30928,47**
27	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	**Податок на додану вартість (ПДВ) 20 %**				6185,69	6185,69
28		**Всього за зведеним кошторисним розрахунком**	***14981,67***	***6491,73***	***2097,19***	***23840,71***	***37114,16***
		Зворотні суми					
	ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013	- Від тимчасових будівель і споруд (15 %)					29,78

Основні техніко-економічних показників:

1. Кошторисна вартість будівництва об'єкта (згідно зведеного кошторисного розрахунку)	37114,16	тис.грн
2. Кошторисна вартість будівництва об'єкта (згідно об'єктного кошторису)	23457,5	тис. грн
3. Кошторисна вартість БМР	17476,6	тис. грн
4. Кошторисна вартість 1м^3 будівлі	685,516	грн
$C_{уд}=C_{кв}/V$		
5. Кошторисна варість 1 кв.м будівлі	10739,1	грн
6. Загальні трудові витрати будівництва	131,179	тис.люд-год
7. Продуктивність на 1 люд-дн., грн.	1466,33	грн
$B=C_{кв}/Q$		
8. Ступінь охоплення механізації будівельно-монтажних робіт		
$K_м=C_м/C_{кв}$	0,6388	
9. Ступінь зборності (індустріалізації) будівництва		
$K_{сб}=C_{сб}/C_{кв}$	0,5273	
10. Тривалість будівництва	369	дней

Висновки

1. Проаналізував різні джерела частково розкрили і позначили існуючі і майбутні проблеми будівельної галузі, приділили особливу увагу проблемам організаційних процесів пов’язаних з розрахунками тривалості виконання будівельно-монтажних робіт. Нами було виявленно підгрунття застосування детермінованої сітьової моделі для підвищеня ефективності організаційних процесів при будівництві житлових будівель;

Детерміновані моделі прийняття рішень базуються на використанні аналітичних залежностей, які однозначно задають зв'язок вихідних даних з показниками ефективності рішення (критеріями). Тобто, для заданої сукупності вихідних даних може бути одержана єдина відповідь.

2. Нами було дослідженно проблему науково-практичної бази розвитку організацій будівництва на прикладі будівництва житлової будівлі. Наукова новація роботи визначається необхідністю впровадження детермінованої моделі для підвищення ефективності процесів організації будівельного виробництва та її використання як сучасного та доцільного інструментарію, що істотно поліпшує методи управління будівельними процесами для скорочення термінів будівництва.

3. Проведено аналіз вирішення практичних завдань з організацій будівельних процесів за допомогою спеціалізованих потоків та використанням сітьового моделювання. За результатами дослідження основним принципом потокового методу в будівництві є повне використання виробничої потужності будівельної організації при рівномірному й безперервному завантаженні низових будівельних підрозділів (будівельних ділянок, бригад, ланок і окремих робітників). Детерміновані сітьові моделі використовують в будівництві для вирішення завдань перспективного планування, визначення тривалості й термінів виконання основних етапів створення об'єктів (проектування, будівельно-монтажних робіт, поставки технологічного устаткування, освоєння

виробничої потужності), а також планування капітальних вкладень за періодами будівництва об'єкта. Але не одна з цих моделей не може поєднати всі процеси організації будівельного виробництва від проектування до експлуатації будівлі.

Список використаних джерел

1. Барабаш М. Використання методів інтеграції для створення узагальненої інформаційної моделі будівельного об’єкта. Управління розвитком складних систем. 2016. № 25. С. 114–120.
2. Бугров, О. В., Бугрова О. О. Управління проектами і ціноутворення у будівництві. Управління розвитком складних систем. Київ: КНУБА, 2017. № 29. С. 19-25.
3. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. Київ: Мінрегіон України, 2013. 88 с.
4. 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.
5. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.
6. Дорош А. М. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2011. 255 с.
7. Дяченко К.С., Пушкар Т. А. Сучасний стан будівельних підприємств. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Менеджмент міського і регіонального розвитку» (28-29 березня 2013 року). Харків: Харківська національна академія народного господарства ім. О. М. Бекетова, 2013. С. 26-28.
8. Економіка підприємства: підручник / за заг. ред.. Г. О. Швиданенко. Вид. 4-те, переробл. і доповн. Київ: КНЕУ, 2009. 816 с.
9. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.
10. Колпаков В.М. Теория и практика принятия управленческих решений: учеб. пособие. Киев.: МАУП, 2000. 256 с.

11. Лубенець В. Г. Основи управління будівельним виробництвом. – Київ: Вища школа, 1995.

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

13. Окландер Т. О., Педько И. А., Камбур О. Л. Економіка будівельного підприємства: підручник. Київ: YAKABOO.UA, 2018. 354с.

14. 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.

15. 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.

16. Павлов И. Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316 с.

17. Павлов И.Д. Модели принятия управленческих решений: монография. Запорожье: ЗНУ, 2005. 322с.

18. Павлов И.Д., Кучеренко О.М. Управление проектами и оптимизация решений: конспект лекций. Запорожье: Издательство ЗГИА, 2006. 85 с.

19. Педан М.П., Рогожин П.С., Скурский М.А. Управление экономикой строительства: підручник. Киев: Вища школа, 1990. 356 с.

20. Пинда, Р. В. Регіональні особливості розвитку будівництва в Україні. Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України. 2013. Вип. 18. С. 75-81.

21. Пинда, Ю. В. Сучасний стан та особливості розвитку будівельного сектора у Причорноморському регіоні України. Причорноморські економічні студії. 2016. Вип. 9, ч. 2. С. 41-46.

22. Проектирование организации пром. Строительства: крат. справ. под ред. Е.П. Уварова и др. Киев, 1984. 159 с.

23. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.

24. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій: посібник. Київ: Видавничий дім „Скарби", 2001. 448с.

25. Саврукова Н.Т., Егоров А.И., Егорова Е.А. Экономическая стратегия фирмы:учебник. Санкт Пктербург : Политехника, 2000. 204с.

26. Сафонов, Ю. М., Кравець В. Р., Олюха В. Г. Економіко-правові основи капітального будівництва: навч. посібник для ВНЗ. Київ : Центр учб. літ., 2014. 244 с.

27. Торкатюк, В. І., Чупілко О. В., Мірошніченко Л. Є., Ларіна С. О., Кириченко О. І., Шахова О. В. та ін. Будівельний комплекс України: трансформація в умовах переходу до ринкового господарства. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Синергетичні аспекти формування економічних параметрів будівельних структур в умовах ринку» (24-25 березня 2011 року). Харків: Харківська національна академія народного господарства ім. О. М. Бекетова, 2011. С. 10-12.

28. Тугай А.М., Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. Економіка будівельної організації: навчальний посібник. Київ: Міленіум, 2002. 92 с.