

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проект)

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему Удосконалення організаційно-технологічних процесів постачання
основних матеріалів при монолітному домобудуванні

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1923-мбг-дн
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми Міське будівництво та
господарство

(назва освітньої програми)

Мабрук Аюб

(ініціали та прізвище)

Керівник проф., д.т.н, Банах В.А.

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

Рецензент доц., к.т.н, Савін В.О.

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

Запоріжжя
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНИ

Кафедра міського будівництва і архітектури

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код та назва)

Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

« 10 »

10

20

24 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Мабруку Аюбу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проекту) Удосконалення організаційно-технологічних процесів постачання основних матеріалів при монолітному домобудуванні

керівник роботи проф., д.т.н. Банах В. А.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « 30 » 09 2024 року № 1486-с .

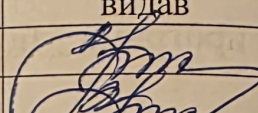
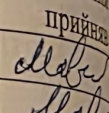
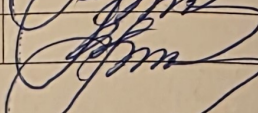
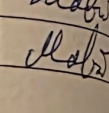
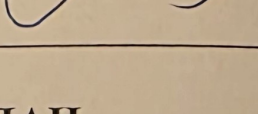
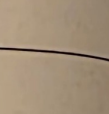
1 Строк подання студентом роботи 01.02.2025

2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Проведено аналіз розроблених положень у практичній сфері, визначено можливі рекомендації та перспективи подальшого дослідження в частині зазначених областей, проведено оцінку ефективності запропонованих заходів щодо постачання матеріалів на будівельний майданчик.

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язку креслень) Презентація із результатами аналітичних обґрунтувань наукової роботи, результатами експериментальних досліджень, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

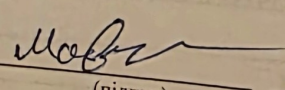
5 Консультанти розділів роботи

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

6 Дата видачі завдання 01.09.2024

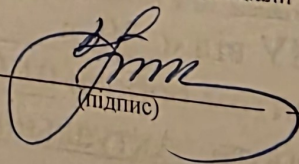
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Літературний огляд	01.10	
2	Розділ 1	01.11	
3	Розділ 2	15.11	
4	Розділ 3	01.12	
5	Розробка графічної частини	15.12	
6	Оформлення роботи	15.01	
7	Попередній захист	01.02	

Студент 
(підпис)

Мабрук Аюб
(ініціали та прізвище)

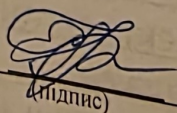
Керівник роботи (проекту)


(підпис)

Банах В. А.
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер


(підпис)

Гребенюк О.В.
(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Мабрук Аюб. Удосконалення організаційно-технологічних процесів постачання основних матеріалів при монолітному домобудуванні.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.А. Банах. Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю.М. Потебні ЗНУ, кафедра міського будівництва і архітектури, 2025.

В роботі розроблено заходи щодо вдосконалення організаційно-технологічних процесів постачання основних матеріалів при монолітному домобудуванні.

Ключові слова: МОНОЛІТНІ РОБОТИ, БЕТОН, ПОСТАЧАЛЬНИКИ, БУДІВЕЛЬНИЙ МАЙДАНЧИК, АРМАТУРА, ПОСТАЧАННЯ МАТЕРІАЛІВ.

ABSTRACT

Mabruk Ayoub. Improvement of Organizational and Technological Processes of Supplying the Basic Materials for Monolithic House Construction.

The paper presents the results of determining the optimal percentage of the additive content that burns out in the production of porous ceramics, as well as the dependence of the change in physical and mechanical properties on the content and composition of the additive.

The work develops measures to improve the organizational and technological processes of supplying basic materials in monolithic house construction.

Keywords: MONOLITHIC WORKS, CONCRETE, SUPPLIERS, CONSTRUCTION SITE, REINFORCEMENT, SUPPLY OF MATERIALS.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
Розділ 1	ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПОСТАЧАННЯ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ МОНОЛІТНОМУ ДОМОБУДУВАННІ.....	10
1.1	Вітчизняний та зарубіжний досвід монолітного будівництва.....	10
1.2	Нормативне та технічне регулювання якості матеріалів, що поставляються в монолітному домобудуванні, нормування їх розміщення та витрати на будівельному майданчику.....	15
1.3	Засоби механізації та схеми постачання основних будівельних матеріалів при монолітному домобудуванні.....	19
1.4	Особливості виробничо-фінансових взаємин із постачальниками основних будівельних матеріалів.....	24
Розділ 2	АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПОСТАЧАННЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ДОСЛІДЖУВАНИХ ОБ'ЄКТАХ МОНОЛІТНОГО ДОМОБУДІВНИЦТВА	33
2.1	Характеристика об'єктів будівництва та обсягів планованих будівельних матеріалів у складі проектної документації щодо об'єктів будівництва.....	33
2.2	Аналіз планування та наявності на будівельному майданчику та приоб'єктних складах оптимальної величини запасів матеріалів.....	41
2.3	Аналіз застосовуваної системи контролю якості матеріалів, що поставляються на будівельному майданчику, умов їх обліку, зберігання та розміщення на будівельному майданчику.....	49
2.4	Аналіз ефективності використання засобів механізації та організаційно-технологічних процесів постачання основних будівельних матеріалів на досліджувані об'єкти.....	54
Розділ 3	УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ПОСТАЧАННЯ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ У	

	МОНОЛІТНОМУ ДОМОБУДУВАННІ.....	63
3.1	Розробка методики вибору постачальників та контролю процесу постачання основних будівельних матеріалів на об'єкти монолітного домобудування.....	63
3.2	Удосконалення системи контролю якості та розміщення матеріалів, що постачаються на будівельному майданчику.....	77
3.3	Оцінка ефективності запропонованих заходів.....	85
	ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	90
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	91

ВСТУП

Актуальність роботи. В даний час однією з перспективних і широко використовуваних технологій будівництва об'єктів є монолітне будівництво.

Особливу увагу в процесі організації будівництва монолітних об'єктів слід приділяти грамотному вибору виробників бетонної суміші, арматури, опалубки, їх постачання на будівельний об'єкт. При цьому якість застосовуваних матеріалів прямым вплив на розрахункові характеристики об'єктів, що здаються в експлуатацію, саме у зв'язку з цим дуже важливо вимогливо підходити до вибору постачальників вихідного матеріалу.

У вітчизняних науках не приділяється достатньо уваги практичним, та й теоретичним дослідженням з оптимізації процесів будівельної діяльності з урахуванням специфіки будівельного процесу та монолітної продукції, внаслідок чого в рамках цього дослідження сформульовано мету з оптимізації організаційно-технологічних процесів постачання основних матеріалів при монолітному домобудуванні.

Значення підвищення ефективності систем поставок основних матеріалів на будівельний майданчик є одним із ключових у тому плані, що можливі витрати на ліквідацію невідповідностей, викликаних поганою якістю, носять як економічну, так і тимчасову складову, що значно ускладнює організацію всього будівельного процесу.

Вищеназвані обставини, багатогранність завдань дослідження, практична і теоретична значущість і стали підставою вибору теми, а відсутність ефективних механізмів вибору та оцінки виробників-постачальників матеріалів, як основного елемента у процесах організації будівництва характеризують актуальність даного дослідження.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка заходів щодо вдосконалення організаційно-технологічних процесів постачання основних матеріалів за монолітного домобудування.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено такі завдання:

1. Виконати аналіз тенденцій розвитку та сучасного стану будівельної сфери з використанням бетонної суміші та арматури, а також особливостей їх застосування у процесах організації монолітного будівництва.

2. Провести аналіз та обґрунтування категорій та критеріїв оцінки виробників бетонної суміші, а також виконати розробку методики вибору виробників та постачальників матеріалів при організації монолітних робіт.

3. Здійснити розробку системи контролю та аналізу ефективності при виборі виробників та постачальників матеріалів для проведення організаційних заходів у монолітних роботах.

4. Провести аналіз системи контролю якості матеріалів, що постачаються на будівельний майданчик.

5. Здійснити оцінку ефективності запропонованих заходів щодо постачання матеріалів на будівельний майданчик.

Об'єкт дослідження. Об'єкт дослідження – система постачання будівельних матеріалів при організації монолітних робіт на будівельному майданчику.

Предмет дослідження. Предмет дослідження – процес вибору виробників та постачальників матеріалів на основі багатокритеріальної оцінки параметрів виробництва.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися узагальнення, аналіз теоретичних та практичних досліджень на тему роботи та комплексні дослідження експлуатаційних властивостей фасадних панелей.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна дослідження полягає у розробці порівняльної методики вибору виробників та постачальників бетонної суміші при організації монолітних робіт.

Практичне значення одержаних результатів. Практична значимість роботи полягає у можливості впровадження методики при організації постачання матеріалів на будівельному майданчику.

Особистий вклад дослідника. Особиста участь автора в організації та

проведенні дослідження полягає у перегляді доступної літератури, публікацій, що оповідають про генетичну нелінійність, створення розрахункової моделі для обчислень, пов'язаних із напружено-деформованим станом будівлі, проведення аналізу отриманих під час розрахунку результатів.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, основних висновків, списку використаних джерел, містить 95 сторінки, 25 рисунків, 29 таблиць, 46 список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПОСТАЧАННЯ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ МОНОЛІТНОМУ ДОМОБУДУВАННІ

1.1 Вітчизняний та зарубіжний досвід монолітного будівництва

Будівництво об'єктів виробляється з різних матеріалів, найпоширенішими в даний час є бетонні суміші, арматура, опалубка, матеріали монолітного будівництва. (рисунок 1.1) [2].

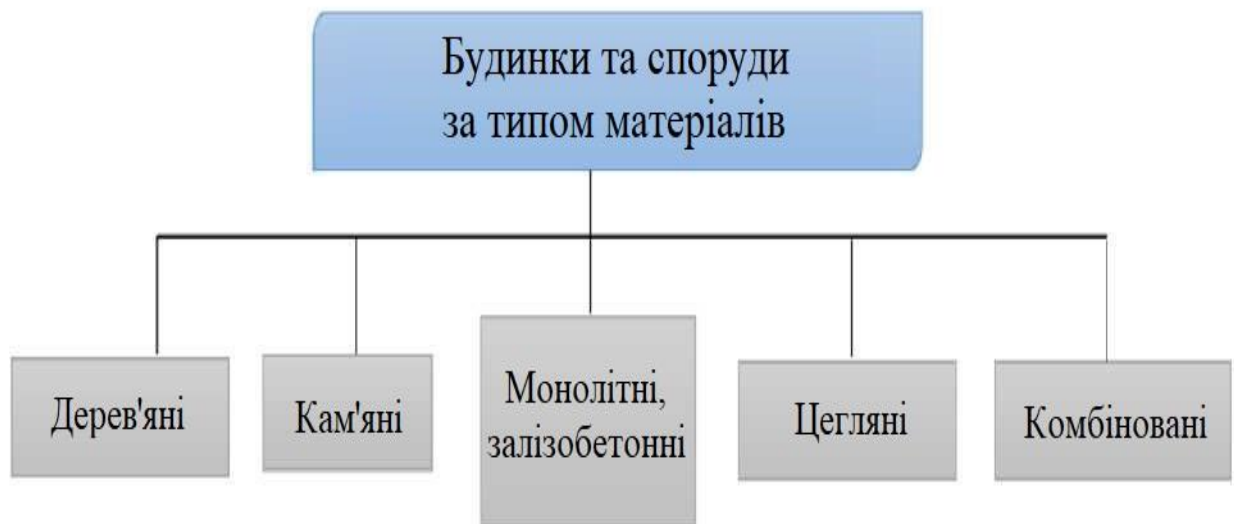


Рисунок 1.1 - Поділ будівельних об'єктів за матеріалами несучих конструкцій

В даний час бетонна суміш являє собою сукупність цементу, води та заповнювача з добавками. Як заповнювач можуть застосовуватися різні матеріали: гравій, пісок, пластик, щебінь і можливо навіть тирсу. Також у бетон можуть додаватися синтетичні речовини різного типу, які в залежності від своїх складів можуть змінювати техніко-фізичні характеристики бетонної суміші [5].

Нині сфера виробництва бетонної суміші налічує близько 26 тис. підприємств, на виконанні яких зайнято не менше ніж 350 тис. працівників.

Будівельні елементи, що будуються з бетонної суміші, можуть застосовуватися як у промисловому, так і в житловому будівництві, на об'єктах дорожньо-транспортних та громадських споруд, на висотних спорудах, інженерних системах тощо.

Будівництво об'єктів із застосуванням бетонної суміші здійснюється різними методами (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 - Методи будівництва будівель та споруд із бетонної суміші

Одним з найбільш перспективних способів будівництва будівель та споруд різного функціонального призначення є процеси монолітного бетонування, що має на увазі технології будівництва, що забезпечують зведення будівель та споруд у короткі терміни за будь-якої форми та поверховості. Монолітна технологія виконання будівельних робіт забезпечить високий рівень довговічності об'єктів та його стійкості [20].

Значний внесок у вивчення технології організації монолітного будівельного виробництва та властивостей бетонних елементів зробили відомі вітчизняні інженери та вчені. Результати їх наукових та практичних досліджень дозволили сформулювати та розвинути усі основні напрямки у технологіях монолітних робіт.

Цікавою представляється статистика використання бетонної суміші для

приготування монолітної та збірної конструкцій у різних розвинених країнах: конструкції збірної залізобетонної суміші – 20 %, монолітної залізобетонної суміші – 60 % [5].

Наприклад:

- «у США: частка монолітної залізобетонної суміші – 75 %, збірного – 25 % (62 % – для житлових будівель);

- у Німеччині 62% припадають на конструкції з монолітного залізобетонної суміші та 38 % на конструкції зі збірної бетонної суміші, де 62 % монолітного будівництва займають житлові об'єкти»;

- у Франції: конструкції з монолітної залізобетонної суміші – 86 %, збірного – 14 %, при цьому майже весь обсяг будівництва складають житлові та громадські об'єкти, а також споруди транспортного будівництва» [5].

При цьому можна особливо відзначити той факт, що монолітне будівництво дуже довго не розглядалося, як один із пріоритетних напрямків, ступінь його технологічної та організаційної систем значно програють тому ж, але для збірних конструкцій [20].

Дослідження вчених присвячені монолітним роботам, досліджують та вивчають основні аспекти організації будівництва та технологій зведення об'єктів з використанням бетонної суміші.

В Україні технологія монолітного будівництва здобула заслужене визнання з початку 90-х років XX століття.

Перехід до монолітних технологій будівництва та подальший його розвиток викликано кількома факторами:

- фізичне зношування існуючої бази збірної залізобетонної суміші;
- поява іноземних виробників, які успішно застосовують технологію монолітного домобудування та мають необхідне обладнання.

Досвід, який був накопичений за останні роки вітчизняними та іноземними будівельними організаціями, а рівно так само і порівняння техніко-економічних показників зі збірного, цегляного, монолітного будівництва свідчить про те, що даний спосіб виробництва є

найпрогресивнішим із сучасних технологій, і показує істотна перевага в ефективному застосуванні енергетичних та матеріальних ресурсів, зменшення частки ручної праці, а також наведених витрат, що сприяє зниженню витрати матеріальних ресурсів у порівнянні зі зведенням великопанельних об'єктів.

Для повноцінного подання динаміки розвитку монолітної галузі в країнах, зазначених на рис. 1.3, в табличній формі представлені значення за рівнями урбанізації.

Порівнюючи представлені вище дані, можна побачити, що високоурбанізована держава Ізраїль займає одне з провідних місць у будівництві об'єктів із монолітної залізобетонної суміші.

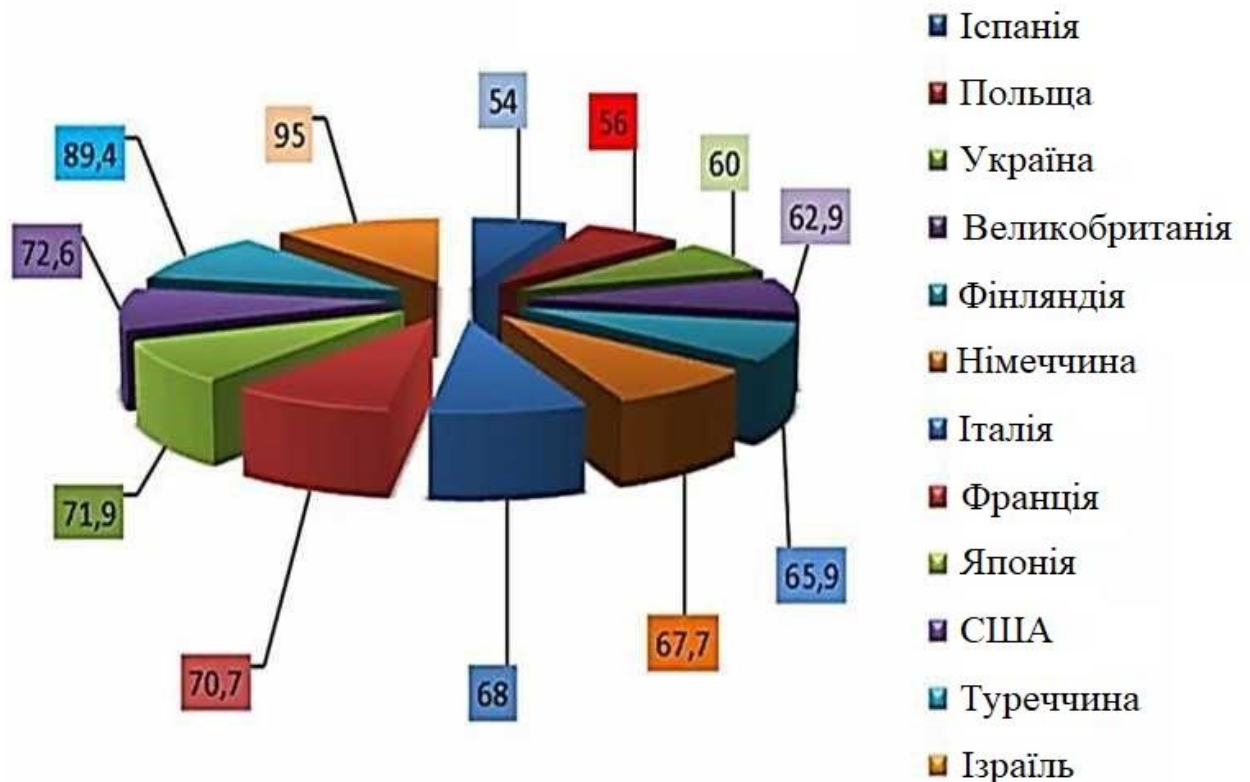


Рисунок 1.3 - Частка монолітної бетонної суміші та залізобетонної суміші від загального обсягу бетонних конструкцій, що виробляються в різних країнах, %

За кожним із цих «метрів у висоту» стоять роки технічних розробок відповідних сортів бетонної суміші та способів його укладання, проектування передових видів арматури та опалубки.

В даний час у монолітному будівництві за кордоном все більша перевага віддається попередньо напруженим залізобетонним конструкціям.

Ці технології знаходять застосування при будівництві не тільки будівель, а й, наприклад, прогонових мостових конструкцій, транспортних магістралей; вона дозволяє майже вдвічі зменшити власну вагу споруд, що розглядаються, і на 30 % знизити вартість його зведення.

Будівельні елементи із залізобетонної суміші із попередньо напруженою арматурою відрізняються гарною стійкістю до рухів ґрунту, що є особливо важливим для сейсмонебезпечних районів.

Арматура у монолітному будівництві.

Арматура - це лінійно протяжні елементи залізобетонних конструкцій, призначені для сприйняття розтягуючих (головним чином) та стискаючих зусиль.

Основні призначення арматури:

1. для сприйняття зусиль, що розтягують;
2. посилення стиснутої зони бетону;
3. для сприйняття усадкових та температурних деформацій;
4. посилення ЖБК.

Загальна класифікація арматури:

За функціональним призначенням:

1. робоча (встановлюються з розрахунку);
2. конструктивна (встановлюються за конструктивними вимогами).

За формою поверхні:

1. гладка арматура;
2. періодичного профілю.

За способом застосування:

1. не напружується;
2. напружена.

На вигляд:

1. гнучка- дріт, стрижні, канати;

2. жорстка (металеві прокатні профілю: швелери, двотаври).

До арматури, що застосовується в залізобетонних та попередньо напружених конструкціях, пред'являють такі вимоги:

- максимально високий нормативний опір (фізична чи умовна межа плинності);
- хороші пружні властивості (високі значення характеристики межі пружності та пропорційності), що важливо для зниження втрат попередньої напруги від релаксації та повзучості сталі;
- високі пластичні властивості, що характеризуються величиною подовження при розриві, що гарантує конструкцію від передчасного тендітного руйнування по розтягнутій арматурі;
- висока в'язкість, що характеризується найбільшою практично необхідною кількістю безпечних перегинів, що дозволяє уникнути зниження міцності арматури в процесі виготовлення конструкції;
- здатність арматури до найкращого зчеплення з бетоном, для чого поверхні арматури надають відповідного контуру та поверхні [8].

1.2 Нормативне та технічне регулювання якості матеріалів, що поставляються в монолітному домобудуванні, нормування їх розміщення та витрати на будівельному майданчику

Основним нормативним документом, який відповідає за регулювання взаємовідносин між постачальниками матеріалів, особливо бетонної суміші – як основного матеріалу – та виробником будівельно-монтажних робіт на будівельному об'єкті, є Цивільний кодекс України.

Під договором поставки розуміємо угоду двох сторін у документованому вигляді, відповідно до якої перша сторона представлена постачальниками (продавцями продукції), яка здійснює підприємницьку діяльність та приймає на себе зобов'язання щодо поставки у домовлені терміни продукції замовнику для застосування в різних цілях, а замовник

зобов'язується приймати дану продукцію та проводити оплату.

Технічне регулювання процесів закупівель нині регулюється різними нормативними документами. Необхідно відзначити, що в нормативному документі не наводяться відомості щодо якості продукції, що поставляється на об'єкт, а також її номенклатури та інших характеристик.

У реальних умовах при виборі постачальників бетонної суміші для основних замовників рівним критерієм стає поточна вартість бетонної суміші за кубічний метр. У переважній більшості випадків процеси вибору та оцінки постачальників відбуваються в рамках функціонування відділу постачання без залучення служби якості та проектно-технічного відділу [17].

Найчастіше при виборі постачальників понад 50% компаній виступають як посередники, пропонуючи досить низьку ціну за продукцію та вигідні умови, проте вони не несуть жодної відповідальності за якість бетонної суміші [16].

Передбачалося, що ДСТУ Б В.2.7-96-2000 та ДСТУ 9208:2022 зможуть нарешті розмежувати відповідальність і встановити порядок взаємовідносин між замовниками та виробниками бетонної суміші» [17]. Вищеназвані нормативні документи включають вимоги до властивостей цієї продукції, методів оперативного контролю та приймання, транспортування, але при цьому містять кілька неточностей і спірних моментів.

В даний час ліцензування виробництва бетонної суміші та державний нагляд за даним виробництвом відсутні, що призводить до недотримання положень нормативної документації та посилює ситуацію з керуванням якістю виробництва бетонної суміші [22].

Підтвердження відповідності бетонної суміші вимогам національних стандартів носить часто суто добровільний характер» [15], внаслідок чого не всі виробники бетонної суміші мають сертифікати відповідності на свою продукцію. Також можна спостерігати тенденцію реалізації процедури сертифікації без попередньої оцінки аналізу стану поточного виробництва, при цьому процедура видачі сертифікату відповідності на бетонні суміші

базується на перевірці поданих виробником протоколів, документів та сертифікатів проведених випробувань [7].

Враховуючи вищесказане, виникає додаткові умови, необхідні для запровадження та затвердження нового технічного регламенту, що стосується забезпечення безпеки будівельних об'єктів, будівель, споруд, певних будівельних комплектуючих. Цей документ необхідний для встановлення вимог щодо якості та безпеки (цементно-піщаної) бетонної суміші.

Відповідно до ДСТУ Б В.2.7-96-2000 виробник/постачальник бетонної суміші здійснює поставки готової продукції замовникам (споживачам) на підставі пописаного контракту на поставку. У контракті обов'язково повинні враховуватися всі параметри та показники щодо якості та кількості транспортування бетонних сумішей, а також зазначені реальні терміни та технічні засоби доставки [13].

При відправленні бетонної суміші із заводу на будівельний об'єкт постачальник зобов'язаний надати замовнику завірений комплект супровідних документів:

- для кожного завантаження у вигляді товарно-транспортних накладних та документів про якість;
- для партії як накладних на сировинні матеріали [12].

При організації поставок бетонної суміші на будівельний об'єкт замовник визначає та погоджує із заводом дату та час, а також частоту поставок залежно від технічних можливостей виробника та вимог до укладання бетону, встановлює спосіб перевезення продукції до об'єкта та на його території.

Технічні вимоги до якості бетонної суміші, класифікація та додаткові вимоги до вихідних матеріалів залежно від виду будівництва подаємо у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Класифікація бетонної суміші та технічні вимоги

БЕТОННІ СУМІШІ	
Класифікація	
За типом бетонної суміші	бетонні суміші важкої бетонної суміші БСТ; бетонні суміші дрібнозернистої бетонної суміші ЛШМ; бетонні суміші легкої бетонної суміші БСЛ.
За зручноукладальністю	жорсткі; рухливі; що розтікаються.
Технічні вимоги	
Технологічні показники	зручноукладальність; середня густина; температура; обсяг залученого повітря; розшаровування; збереження властивостей у часі.
Забезпечення одержання бетонів	абезпечення одержання бетонів
Додаткові вимоги до бетонних сумішей, призначених для різних видів будівництва.	
По галузі застосування	для дорожніх та аеродромних покриттів та основ; для транспортного будівництва; для гідротехнічних споруд; - високоміцні бетони (класів С50/60 і вище).

В результаті аналізу чинної нормативної документації (ДБН, ДСТУ тощо), що регламентує питання контролю основних технологічних процесів та параметрів, встановлено суттєве відставання ступеня деталізації та забезпеченості документів для монолітного будівництва щодо збірного» [12].

1.3 Засоби механізації та схеми постачання основних будівельних матеріалів при монолітному домобудуванні

Основними засобами механізації при поставках та використанні бетонних сумішей у монолітному будівництві є бетононасоси та автобетонозмішувачі.

Аналіз бетононасосів.

Найбільш важливим та затребуваним з доступних для будівельного виробництва виду техніки є бетононасоси. На сучасному розвитку техніки жодне з будівельних виробництв зведення будівель, споруд, будівельних комплексів не може обійтися без застосування цього обладнання. Насоси для подачі бетонної суміші можна розділити на стаціонарні та автомобільні [13].

Розглянемо переваги та недоліки бетононасосів при доставці бетонної суміші до місця виконання робіт (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 - Порівняння бетононасосів

Види	Переваги	Недоліки
Стаціонарний Бетононасос	Використання стаціонарного насоса обходиться дешевше за мобільний. Цей бетононасос приваблює малими габаритами, стабільністю перекачування, а також здатністю забезпечити роботу у двох режимах (малопродуктивний з подачею суміші під високим тиском; високопродуктивний з низьким тиском). Велика в порівнянні з мобільним потужність, надійність та функціонування навіть у найскладніших умовах	Часу на підготовчці роботи потрібно більше, ніж автобетононасос. Неможливість самостійного пересування та відсутність стріли для подачі рідкого бетону
Автобетононасос	Може працювати в будь-яких температурних режимах і постачати бетонний розчин у важкодоступні ділянки. будівельного об'єкту. Виконує функції бетонозмішувача,	Вищі економічні витрати

	перемішуючи розчин та зберігаючи його властивості та якості. Відмінною особливістю мобільного бетононасосу від стаціонарного є його повна автономність та відсутність необхідності у тягачі, оскільки він може самостійно переміщатися між	
--	---	--

Вибір варіантів бетононасосів наведено в таблиці 1.4.

Для порівняння підібрані основні типи бетононасосів та перехідні моделі між бетононасосом та бетонозмішувачем.

Відсортовані від мінімального розміру та дальності подачі до максимальної.

Таблиця 1.4 – Вибір бетононасосів.

Найменування установки	Ескіз	Опис
Бетонозмішувач з гідролотком		Подає бетон до 9 метрів і лише вниз. Не потребує пускової суміші. Найчастіше дозволить не робити лотки для подачі бетону до місця заливки.
Бетонозмішувач з транспортною стрічкою		Подає бетон до 12 метрів, у висоту подача бетону обмежена. Не вимагає пускової суміші та води для промивання.

Автобетононасос суміщений з бетонозмішувачем		Ідеальне рішення, коли потрібно прокачати один або кілька міксерів бетону на невелику відстань. Подає бетон до 32 метрів заввишки. Рідкісний екземпляр, потрібно не так часто, тому не кожен бетонний завод може собі це дозволити.
Стрічковий телескопічний транспортёр		Самохідна установка, яка крім бетону, можна переміщати сипучі матеріали на відстань до 61 метра.
Автобетононасос		Мають стрілу з бетоноводами та призначені для подачі матеріалу на відстань. Установку змонтовано на вантажівці. Невибагливі, надійні та зручні у використанні. Зустрічаються стріли заввишки від 14 до 75 метрів.
Безстрілові (лінійні)		Також мають у своїй основі силову установку на автомобільному шасі, але не мають стріли. Подає бетон до 120 метрів заввишки.

Найбільш популярними є автобетононасоси.

Таблиця 1.5 - Аналіз автобетононасосів для робіт

Найменування установки	Ескіз	Опис
Liebherr 43 R4 XHT		Вертикальна досяжність 42,1 м. Горизонтальна досяжність 38,1 м. Висота розкладання 9,88 м. Довжина кінцевого шланга 4 м. Система опор ХХТ. Насосна група ТНР 125/140Н/170Н. Максимальна продуктивність 125/138/163 м³/год. Максимальний тиск
Mecbo aut 51		Автомобільний бетононасос Mecbo aut 51 встановлюється на 4 вісне шасі загальною масою до 41 т, оснащується 5 секційною стрілою висотою 51 м і насосним агрегатом продуктивністю до 180 м³/год. Бетонна суміш постійно підтримується в потрібній консистенції і подається точно в потрібну точку безперервним потоком.

Koluman JXZ 52-5		Продуктивність автобетононасосів Koluman становить від 16 до 177 м³/година. Розподільна стріла на всіх моделях Z-подібного складання, передні.
CIFA K47H		Змонтований на шасі 8x4 цей насос відноситься до серії Carbotech, в якому дві останні секції стріли виконані з вуглецевого волокна. Максимальна продуктивність дорівнює 140 м³/год
Putzmeister BSF 42-5		Робота обладнання забезпечується потужним дизельним двигуном Deutz потужністю 190 л. с. Допомога у прокачуванні бетонної суміші забезпечує прямоточна гідравлічна система.

Результати аналізу показали, що в сучасних умовах кращим варіантом буде використання автобетононасосів, при висотному будівництві – стаціонарних бетононасосів із роздавальною стрілою.

Щити опалубки та пакети з арматурою подаються до місця роботи баштовим або автомобільним краном, його вибір залежить насамперед від поверховості будівельного об'єкта.

1.4 Особливості виробничо-фінансових взаємин із постачальниками основних будівельних матеріалів

Комплексний підхід до організації процесів управління буде ґрунтуватися на деяких принципах:

- виявлення особливих критеріїв для комплексної ефективної оцінки стану будівельної системи, що відображає як її внутрішній стан, так і ступінь впливу на неї зовнішніх подразників;
- розвиток методів і засобів оперативного моніторингу стану конструкцій, що зводяться з урахуванням обраних критеріїв;
- всебічний розвиток способів побудови ситуаційних моделей працездатності аналізованих виробничих систем, які включають завдання технічного моделювання фізичних процесів структуроутворення бетонів з урахуванням впливів зовнішніх подразників;
- розвиток способів аналітичної та інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень на підставі автоматизації обробки одержуваної інформації, обраної під час моніторингу, аналізу запропонованих рішень керуючих впливів виходячи з існуючих ситуаційних моделей поточного стану» [5].

На рисунку 1.4 схематично представлено структуру управління, спрямовану забезпечення виробничих циклів у сфері монолітного домостроєння.

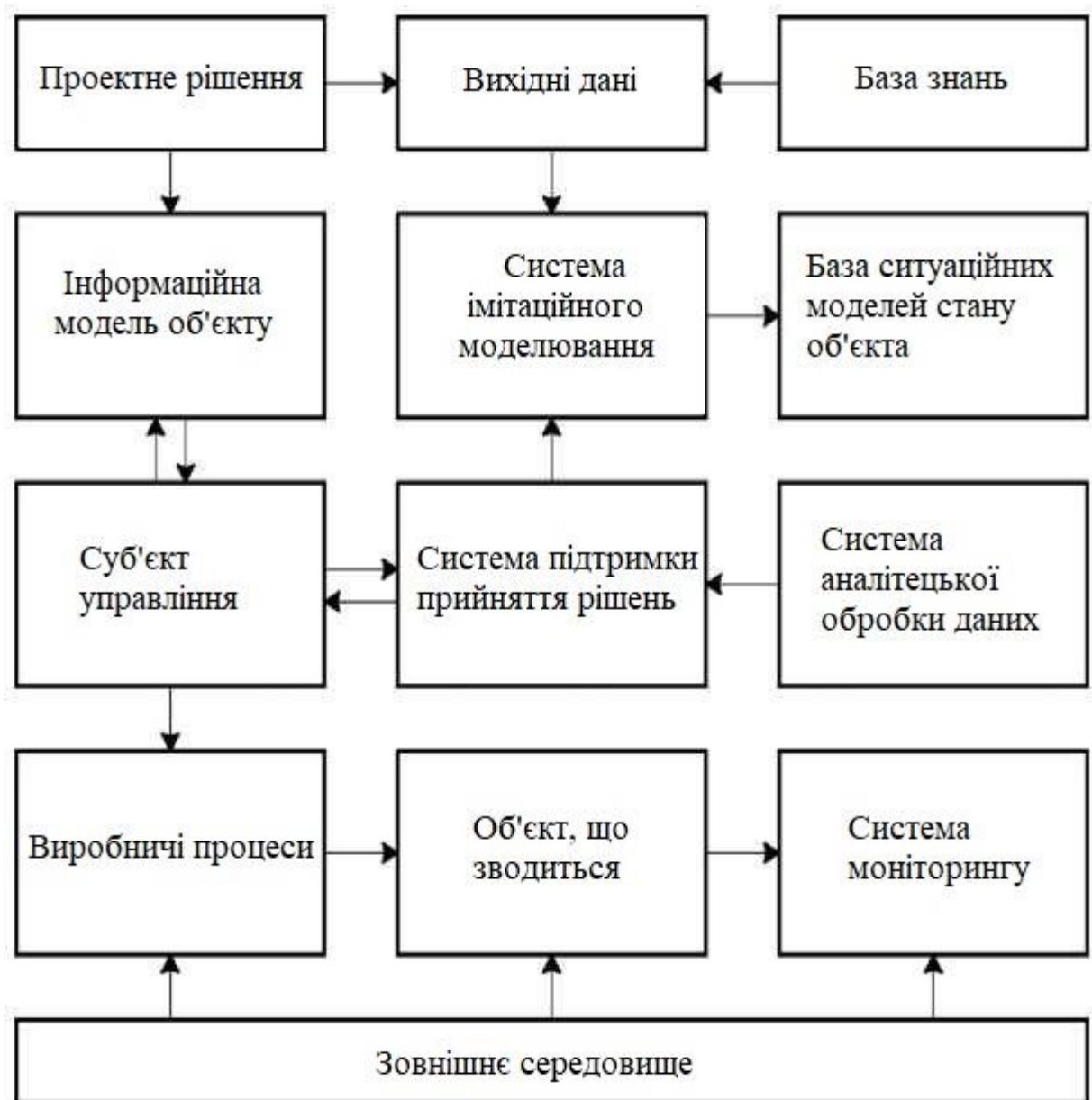


Рисунок 1.4 - Структурна схема оптимізації управління циклами монолітного будівництва

Подальші етапи вдосконалення технологій монолітного будівництва в організаційному плані мають бути спрямовані [2]:

- на поступальний розвиток логістики для чіткого та безперервного забезпечення матеріальними ресурсами будівельного майданчика;
- запровадження ефективних технологій комплексного ведення будівельних робіт;
- на розробки ефективних систем контролю робочих процесів та мотивації робочих кадрів.

На підставі того, що представлені вимоги сторін, які беруть участь у здійсненні процесу, пов'язаного з оцінюванням та вибором заводів-постачальників бетонних сумішей, мають взаємопов'язаний характер, при цьому важливо вміти досягти повної задоволеності однієї зацікавленої сторони, що стає можливим лише за наявності певних переваг, одержаних від задоволення інших зацікавлених сторін [15, 27].

На підставі здійснюваного контролю важливо відзначити, що необхідно проводити комплексну роботу з постачальниками, яка повинна включати наступні процедури:

1. Визначення необхідних і достатніх вимог до всіх матеріалів, що закуповуються. Вимоги до матеріалів, що закуповуються, повинні бути визначені у чіткій відповідності з поданою проектно-кошторисною документацією, а також нормативною та контрактною документацією. У ситуації, коли в процесі будівництва проектною організацією необхідно внести істотно значущі зміни до проектної документації, також при цьому необхідно надати базові дозволи на відступи, що може спричинити значні зміни інформації щодо закупівель бетонних сумішей, начальник ПТО передає оформлені встановленим чином зміни начальнику дільниці.

2. Здійснення розробки необхідного графіка здійснення поставок бетону або бетонних сумішей, арматури та опалубки. Розробка графіка для здійснення поставок матеріалів має бути здійснена начальником дільниці на підставі проекту виконання робіт та проектно-кошторисної документації. Оформлений графік має бути підписаний головним інженером і передається до відділу постачання.

3. Наявність необхідна для оцінки потенційних постачальників бетонних сумішей та опалубки. Вибір постачальників арматури не так гостро у зв'язку з заводським методом її виготовлення великих підприємствах, тобто. Вибір постачальників у принципі не важливий через однотипність товару. Різниця може бути лише у ціні [15].

Дослідження потенційних постачальників є отримання повного обсягу

необхідної інформації від потенційних постачальників про продукцію, що випускається, а також при визначенні чіткої відповідності представлених технічних характеристик даної продукції потребам організації.

1. Здійснення оцінки повного кола потенційних постачальників має відбуватися за всіма встановленими критеріями, після чого подані дані мають бути передані керівникам процесу закупівель для погодження, далі узгоджений постачальник вноситься до переліку затверджених постачальників.

2. Виконання певних дій, пов'язаних із укладенням договору на закупівлю з підставкою бетону, арматури та опалубки.

У договірних відносинах, представлених під час закупівлі матеріалів між виробником робіт та потенційним постачальником, має бути представлена наступна інформація:

- найменування закупаваної продукції та нормативні документи, що встановлюють до неї (або опис цих вимог);
- терміни та обсяги поставок;
- вимоги до умов транспортування;
- вартість та порядок оплати;
- порядок передачі продукції;
- відповідальність сторін;
- гарантії якості;
- термін дії договору, умови та порядок його розірвання;
- порядок вирішення спорів;
- порядок дій під час постачання невідповідної продукції [11].

3. Здійснення поставки та наступного приймання необхідних для будівельних робіт на різних об'єктах будівництва будівель та споруд.

Постачання бетонних сумішей, опалубки та арматури має бути здійснено у чіткій відповідності з графіком поставок, який при необхідності може піддаватися редакції після попереднього та в процесі даного етапу. За наявності процесу приймання необхідних для операції з будівництва будівель

та споруд контролю підлягають якісні характеристики, що перевіряються шляхом проведення випробувань під час вхідного контролю з оформленням відповідних записів.

4. Осуществление контроля за выполнением договорных отношений, которые связаны с закупкой бетона и бетонных смесей, арматуры и опалубки.

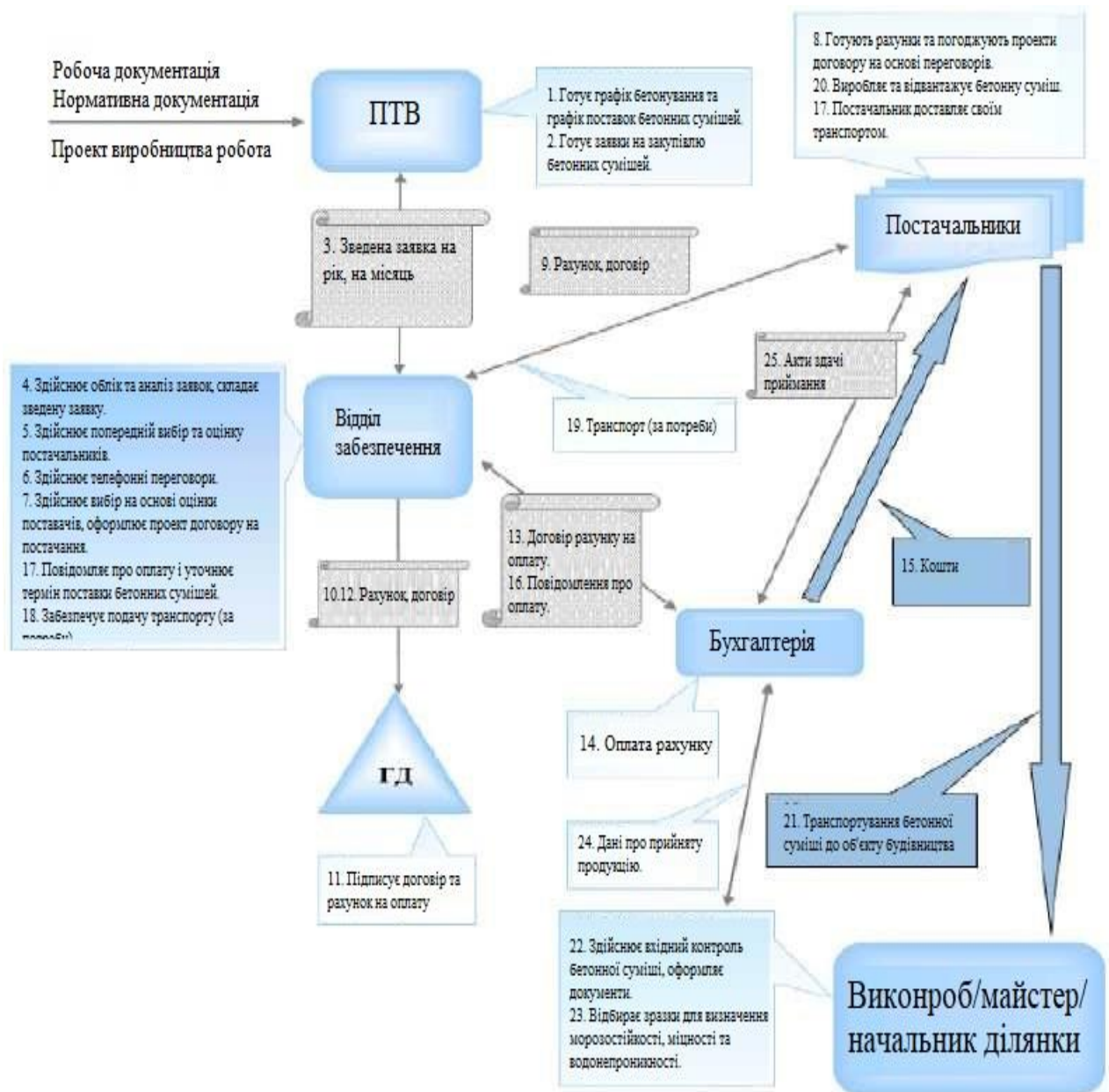


Рисунок 1.5 - Виробнича схема реалізації процесу закупівлі бетонних сумішей при організації монолітного будівництва

Для здійснення ідентифікації основних процесів, які пов'язані із забезпеченням процесу оцінки та здійснення вибору заводів-постачальників

бетону та бетонних сумішей розроблено карту процесу управління закупівлями бетону та бетонних сумішей, представлену в таблиці 1.6 [16].

Далі в табличній формі наведено основні механізми та процеси управління.

Таблиця 1.6 – Технологічна карта із закупівлі бетону (бетонної суміші)

Найменування процесу	Управління закупівлею бетонних сумішей
Статус процесу	Основний процес виробництва бетону або бетонних сумішей
Призначення процесу управління закупівлею бетону або бетонних сумішей	Здійснення процесу комплексного та ритмічного забезпечення БМР матеріально-технічними ресурсами, що відповідають встановленим вимогам
Керівник процесу управління закупівлями бетону або бетонних сумішей.	Начальник комерційного управління
Учасники процесу	Інженери з якості, ПЗ, кошторисний відділ
Складові процесу (основні види діяльності) управління закупівлями бетону або бетонних сумішей	Планування закупівель Оцінка та вибір постачальників Укладання контрактів із постачальниками Здійснення закупівель Вхідний контроль матеріалів, що закупаються Управління невідповідною закупленою продукцією та претензійна робота з постачальниками
Документація процесу управління закупівлями бетону або бетонних сумішей	ДСТУ, ТУ на бетонні суміші; Технологічні регламенти; Записи щодо процесу керування закупками виробленого бетону або бетонних сумішей
Входи процесу виготовлення бетону або бетонних сумішей	Процеси-постачальники з виробництва бетону чи бетонних сумішей» [16].
План виконання робіт на об'єкті з виробництва бетону або бетонних сумішей	Планування та підготовка будівництва об'єктів;

сумішей; Специфікації бетонів або бетонних сумішей, що закупаються; Нормативні та технологічні документи, які встановлюють необхідні та достатні вимоги до бетону або бетонних сумішей; Перелік постачальників по виробленому бетону або бетонним сумішам; Вимоги до проведення вхідного контролю бетонних сумішей під час вступу на об'єкт.	Взаємодія із замовником на стадії підготовки та укладання договору;
Виходи процесу	Процеси-споживачі
Закуплені бетонні суміші, що пройшли вхідний контроль Акти відбору зразків, протоколи випробувань, записи про приймання у журналах Супровідна документація Записи, що відображають наступні дії при виявленні невідповідних бетонних сумішей при постачанні на об'єкт; Записи, що відображають розробку та виконання коригувальних або запобіжних дій, що ґрунтуються на результатах виявлених невідповідностей	Контроль виконання БМР на об'єкті будівництва Управління невідповідною продукцією; Коригувальні та попереджувальні дії »[16].
Керуючі дії	Розробка та реалізація цілей у сфері якості; Розподіл відповідальності та повноважень учасників процесу; Моніторинг процесу; Проведення виробничих нарад щодо аналізу поставок; Здійснення коригувальних та запобіжних дій; Проведення аналізу результативності

	процесу. Дії щодо покращення процесу
Необхідні ресурси	Виробничі приміщення (офіс, вагончики); Персонал підрозділів-учасників цього процесу; Інформаційні дані щодо заводів-постачальникам бетонних сумішей; НД СМК, необхідна реалізації процесу; Проектно-кошторисна та робоча документація, нормативна та технічна документація; Оргтехніка, програмне забезпечення, засоби зв'язку; Фінансові кошти, необхідні для придбання бетонних сумішей; Засоби вимірювання та випробувальне обладнання для проведення »[16].
Контрольовані параметри процесу виробництва бетону або бетонних сумішей	Виконання плану закупівель бетонних сумішей за обсягами, номенклатурою та термінами виробництва бетону або бетонних сумішей. Зниження обсягів поставки продукції, що не відповідає встановленим вимогам щодо виробництва бетону або бетонних сумішей Здійснення оцінки та вибору постачальників відповідно до встановлених процедур з виробництва бетону або бетонних сумішей Проведення вхідного контролю відповідно до встановлених вимог процедур
Методи вимірювання параметрів процесу виробництва бетону або бетонних сумішей	Контролює план виконання закупівель за термінами та обсягами. Контролює результати повторної оцінки постачальника. Контроль за записами та документами, що відображають результати вхідного контролю бетонних сумішей, а також операційного та приймально-здавального контролю виконаних робіт» [16].

Карта процесу управління закупівлями арматури представлена в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Карта процесу управління закупівлями арматури

Позначення та найменування процесу	Управління закупівлями арматури
Статус процесу	Основний процес із закупівлі арматури
Призначення процесу управління закупівлею бетону або бетонних сумішей	дійснення процесу комплексного та ритмічного забезпечення БМР матеріально-технічними ресурсами,
ерівник процесу управління закупівлями бетону або бетонних сумішей.	Начальник комерційного управління
Учасники процесу	Інженери з якості, ПЗ, кошторисний відділ
Складові процесу (основні види діяльності) управління закупівлями бетону або бетонних сумішей	Планування закупівель Оцінка та вибір постачальників Укладання контрактів із постачальниками Здійснення закупівель Вхідний контроль матеріалів, що закупаються Управління невідповідною закупленою продукцією та претензійна робота з постачальниками
Документація процесу управління закупівлями бетону або бетонних сумішей	ДСТУ, ТУ на арматуру; Технологічні регламенти; Записи щодо процесу управління закупівлями
Виходи процесу	Процеси-споживачі
Закуплена і арматура, що пройшла вхідний контроль. Акти відбору зразків, протоколи випробувань, записи про приймання у журналах Супровідна документація. Записи, що відображають розробку та виконання коригувальних або запобіжних дій, що ґрунтуються на результатах виявлених невідповідностей	Контроль виконання БМР на об'єкті будівництва управління невідповідною продукцією; Коригувальні та запобіжні дії.
Керуючі дії	Розробка та реалізація цілей у сфері якості; Розподіл відповідальності та повноважень учасників процесу; Моніторинг процесу; Проведення виробничих нарад щодо аналізу поставок.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПОСТАЧАННЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ДОСЛІДЖУВАНИХ ОБ'ЄКТАХ МОНОЛІТНОГО ДОМОБУДІВНИЦТВА

2.1 Характеристика об'єктів будівництва та обсягів планованих будівельних матеріалів у складі проектної документації щодо об'єктів будівництва

Представимо характеристику об'єктів будівництва та обсягів планованих будівельних матеріалів у складі проектної документації щодо об'єктів будівництва у Київській області.

Проект №1. ЖК «Star City» м. Київ Київ, вул. Каунаська 27.

Житловий комплекс «Star City» будується в Дніпровському районі Київ.



Рисунок 2.1 - ЖК Star City, м.Київ

Об'єкт, який розглядається в цій роботі, представляє собою житловий будинок: поверховість - 25, перший поверх офісні приміщення, на цокольному поверсі однарусна автостоянка на 25 місць. Будівля у плані має прямокутну форму із закругленими кутами.

Конструктивне рішення будівлі житлового будинку виконано у вигляді просторового залізобетонного каркасу, що спирається на монолітну фундамент залізобетонну плиту.

Жорсткість каркасу забезпечується встановленням монолітних діафрагм жорсткості, жорстким з'єднанням діафрагм та залізобетонних пілонів з плитою фундаменту та з дисками перекриттів та покриття. Обсяги планованих будівельних матеріалів у складі проектної документації представлені у складі відомості обсягів робіт (для монолітних робіт).

Таблиця 2.1 – Обсяги планованих будівельних матеріалів у складі проектної документації (для монолітних робіт) «за даними замовника

№	Роботи			Вироби, конструкції, матеріали			
	Найменування	Од. вим.	Кількість (обсяг)	Найменування	Од. вим.	Вага одиниці	Потреба на весь обсяг робіт
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Влаштування монолітних колон	1 м ²	1330,6	Опалубка металева 80 кН/м ²	шт/т	1/0,052	1330,6/69,2
		т	11,88	Арматура А400, А240	т	1	11,88
		1 м ³	133,1	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	133,1/312,8
2	Влаштування внутрішніх монолітних стін	1 м ²	1835,6	Опалубка металева 80 кН/м ²	шт/т	1/0,052	1835,6/95,5
		т	33,4	Арматура А400, А240	т	1	33,4
		1 м ³	367,1	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	367,1/862,7

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Влаштування монолітного сходового маршу	1 м ²	236,3	Опалубка металева 80 кН/м ²	шт/т	1/0,052	236,3/12,3
		т	4,73	Арматура А400, А240	т	1	4,73
		1 м ³	47,3	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	47,3/111,1
4	Влаштування монолітних плит перекриття	1 м ²	3944,0	Опалубка металева Doka 100 кН/м ²	шт/т	1/0,052	3944/205,1
		т	55,3	Арматура А400	т	1	55,3
		1 м ³	737,3	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	737,3/1733
5	Влаштування монолітної плити покриття	1 м ²	986,0	Опалубка металева Doka 100 кН/м ²	шт/т	1/0,052	986,0/51,3
		т	13,8	Арматура А400	т	1	13,8
		1 м ³	184,3	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	184,3/433,1

Проект №2 ЖК «SENAT» м. Київ, Голосіївський р-н.

Будинок, який будується за монолітно-цегляною технологією з високим класом енергоефективності. Новий формат міського життя, що поєднує в собі екологічність заміського житла та переваги проживання у сучасних комфортабельних квартирах.



Рисунок 2.2 - ЖК «SENAT», м.Київ

Проектований будинок - це 3-секційний житловий чотирнадцятиповерховий будинок.

Секции разделены деформационными швами.

Будівля виконана за індивідуальним проектом з такими характеристиками:

- клас будівлі – II;
- ступінь вогнестійкості – II;
- клас конструктивної пожежної небезпеки будівлі – С0.

Подсчет объемов бетона

Відомість обсягу бетону на перекриття та сходові марші та майданчики представлена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Відомість обсягу бетону на перекриття та сходові марші та майданчики

№	Назва елемента	Марка бетону	Розміри (без вирахування прорізів)		Об'єм елемента	Розміри отвору		Об'єм проёму, м ³	Кількість ел-тів на поверх, шт	Об'єм бетону, без прорізів м ³	Об'єм бетону, м ³ на всю будівлю.
			Площа, м ²	Висота, м		Площа, м ²	Висота, м				
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14
1	Плита перекриття підвалу та плита покриття	C20/25	1427	0,2	285,4	15,0	0,2	3	1	282,4	282,4
2	Плита перекриття 1	C20/25	354	0,2	70,8	15,0	0,2	3	1	67,8	3729
3	Плита перекриття 2	C20/25	365	0,2	73	15,0	0,2	3	1	70	1750
4	Сходові марші та майданчики	C20/25	-	-	-	-	-	-	38	-	494
РАЗОМ:											6255,4

Відомість обсягу бетону на стіни представлена у табл. 2.3.

Таблиця 2.4 - Відомість обсягів опалубних щитів

Висота щита, м	Марка, тип щита	Розміри, мм	Площа щитів, м ²	Маса одного щита, кг
2,5	СТМ 25-2Б	2500х2000	5,0	50,0
	СТМ25-1Б	2500х1000	2,5	13,8
2,82	СТМ 28-2Б	2800х2000	5,6	61,6
	СТМ28-1Б	2800х1000	2,8	15,4
1,62	СТМ 16-2Б	1600х2000	3,2	35,2
	СТМ16-1Б	1600х1000	1,6	8,8
2,62	СТМ 26-2Б	2600х2000	5,2	57,2
	СТМ26-1Б	2600х1000	2,6	14,3

Проект №3 9-ти поверховий будинок з підвальним поверхом.



Рисунок 2.3 - Фасади будівлі житлового будинку

Будівля виконана за індивідуальним проектом з такими характеристиками:

- клас будівлі – II;
- ступінь вогнестійкості – II;

- клас конструктивної пожежної небезпеки будівлі – С0.

Конструктивна схема будівлі-перехресно-стінова.

Будівля запроектована з монолітними залізобетонними стінами, що несуть, плитним фундаментом, плитами перекриття та покриття.

Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою монолітних залізобетонних стін, розташованих у поздовжньому та поперечному напрямках, діафрагм та фундаменту.

Усі монолітні залізобетонні конструкції виконуються з бетону класу С20/25 за ДСТУ 9208:2022, арматури класів А500С та А240 за ДСТУ 3760:2019.

Перелік основних будівельних матеріалів, що використовуються, з їх характеристиками представлений у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Потреба у будівельних конструкціях, виробих та матеріалах (для монолітних робіт)

№	Роботи			Вироби, конструкції, матеріали			
	Найменування	Од. вим.	Кількість (обсяг)	Найменування	Од. вим.	Вага одиниці	Найменування
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Влаштування монолітних пілонів	1 м ²	816,3	Опалубка металева 80 кН/м ²	шт/т	1/0,052	816,3/42,4
		т	11,88	Арматура А400, А240	т	1	11,88
		1 м ³	145,1	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	145,1/341,0
2	Влаштування монолітних стіл	1 м ²	1295,8	Опалубка металева 80 кН/м ²	шт/т	1/0,052	1295,8/67,4
		т	59,5	Арматура А500, А440	т	1	59,5
		1 м ³	826,5	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	826,5/1942

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Влаштування монолітного сходового маршу	1 м ²	249,9	Опалубка металева 80 кН/м ²	шт/т	1/0,052	249,9/13,0
		т	3,47	Арматура А500, А440	т	1	3,47
		1 м ³	45,6	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	45,6/107,2
6	Влаштування монолітних плит перекриття	1 м ²	5112,0	Опалубка металева Дока 100 кН/м ²	шт/т	1/0,052	5112/265,8
		т	82,5	Арматура А500	т	1	82,5
		1 м ³	919,4	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	919,4/2115
7	Влаштування монолітної плити покриття	1 м ²	639,0	Опалубка металева Дока 100 кН/м ²	шт/т	1/0,052	639,0/33,2
		т	20,3	Арматура А400	т	1	20,3
		1 м ³	114,9	Бетон С20/25	м ³ /т	1/2,35	114,9/264,3

2.2 Аналіз планування та наявності на будівельному майданчику та приоб'єктних складах оптимальної величини запасів матеріалів

Розрахуємо оптимальну величину складів кожного об'єкта, з відомостей потреби у матеріалах реалізації монолітних робіт.

Запасна кількість ресурсів $Q_{\text{зап}}$ визначається за формулою (2.1).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{T} * n * k_1 * k_2, \quad (2.1)$$

де $Q_{\text{заг}}$ – загальна кількість ресурсів;

T – розрахунковий період;

n - запас за нормою;

k_1 – коефіцієнт нерівномірності доставки ресурсів на склад, $k_1 = 1,1$ – для автомобільного транспорту;

k_2 - Коефіцієнт нерівномірності витрати ресурсів, $k_2 = 1,3$.

Корисна площа складу $F_{\text{кор}}$, м^2 визначається за формулою (2.2).

$$F_{\text{кор}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (2.2)$$

де $Q_{\text{зап}}$ – запасна кількість ресурсів;

q – норма складування» [7].

Загальна площа складу $F_{\text{заг}}$, м^2 визначається за формулою (2.3).

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{кор}} * K_{\text{вик}}, \quad (2.3)$$

де $K_{\text{вик}}$ - коефіцієнт використання площі складу [5].

Проект №1

Таблиця 2.6 - Потреба будівництва складських площ

Матеріали, вироби та конструкції	Тривалість споживання, дні	Потреба ресурсів		Запас матеріалу		Площа складу			Розмір складу та спосіб зберігання
		Загальна	Добова	На скільки днів	Кількість, $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Корисна $F_{\text{кор}}$, м ²	Загальна $F_{\text{заг}}$, м ²	
Відкритий склад									
Щити опалубки	20	7668м ²	383,4	5	1917,0	20	95	97,0	Штабель
Арматура сталева	20	92,02т	4,6	5	23,0	1,2	19,2	121,0	Штабель
Сходові марші та майданчики	2	84,8м ³	42,2	2	84,8	2	42,2	45,0	Штабель
Бетон	10	1270,1м ³	127	4	508	2	25,4	27,0	Бункер

Проект №2

Таблиця 2.7 - Потреба будівництва складських площ

№ п/п	Найменування конструкцій	Прод. споживання	Потреба		Запас матеріалів, дн		Розрахунковий запас матеріалів	Площа складу, м²		Тип складу
			загальна на розрах. період,	добова	норма	розрахунковий		норма	розрахункова	
		T	P _{заг}	P _{заг} /T	T _н	T _н *K ₁ -K ₂	P _{скл}	q	S _п	
	Нулевой и надземный цикл									
1	Арматура	97,3	1880,9 т	19,3	12	17,16	155	1,3	170	Навес
2	Опалубка	274	1340 м²	4,9	12	17,16	58,7	1,1	64,6	Навес
3	Бетон	46,2	2292	49,6	12	17,16	851,3	0,1	85	Бункер
Разом площа навісів 359,6 м², приймаємо 360 м²										

Проект №3

Таблиця 2.8 - Потреба будівництва складських площ

№ п/п	Матеріали, вироби конструкції	Тривалість споживання, дні	Потреба ресурсів		Запас матеріалу		Площа складу			Розмір складу та спосіб зберігання
			Загальна	Добова	На скільки днів	Кількість Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Корисна F _{кор} ,м ²	Загальна F _{заг} , м ²	
	Відкриті склади									
1	Опалубка металева	60	9746	162,43	5,00	812,17	10,00	81,22	97,46	штабель
2	Арматура	60	134,5	2,24	5,00	11,21	1,00	11,21	13,45	навалом
	Розчинно-бетонний вузол									
5	Бетон	16	180	11,3	3,00	3,38	1,30	22,60	23,12	бункер

Організація складських майданчиків на будгенплані.

Проект №1.

Рішення стройгенплану представлені на рис. 2.4.

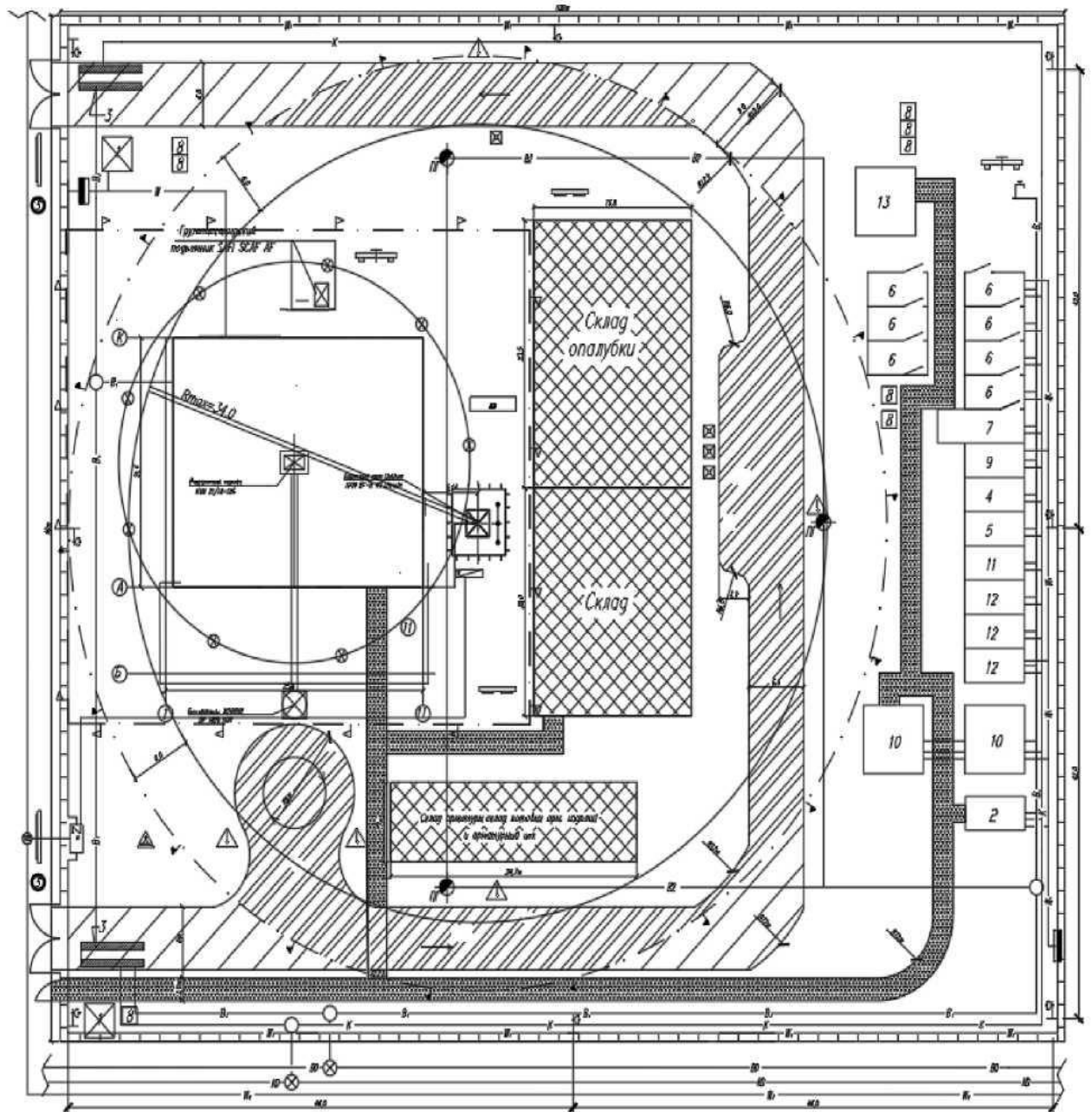


Рисунок 2.4 - Будгенплан (проект №1)

Склад опалубки та арматурний цех знаходиться у зоні дії баштового крана. Розчинно-бетонний вузол представлений стаціонарним бетононасосом та роздавальною стрілою. До бетононасосу підведе круговий проїзд для доставки бетонної суміші.

Рішення стройгенплану представлені на рис. 2.5.

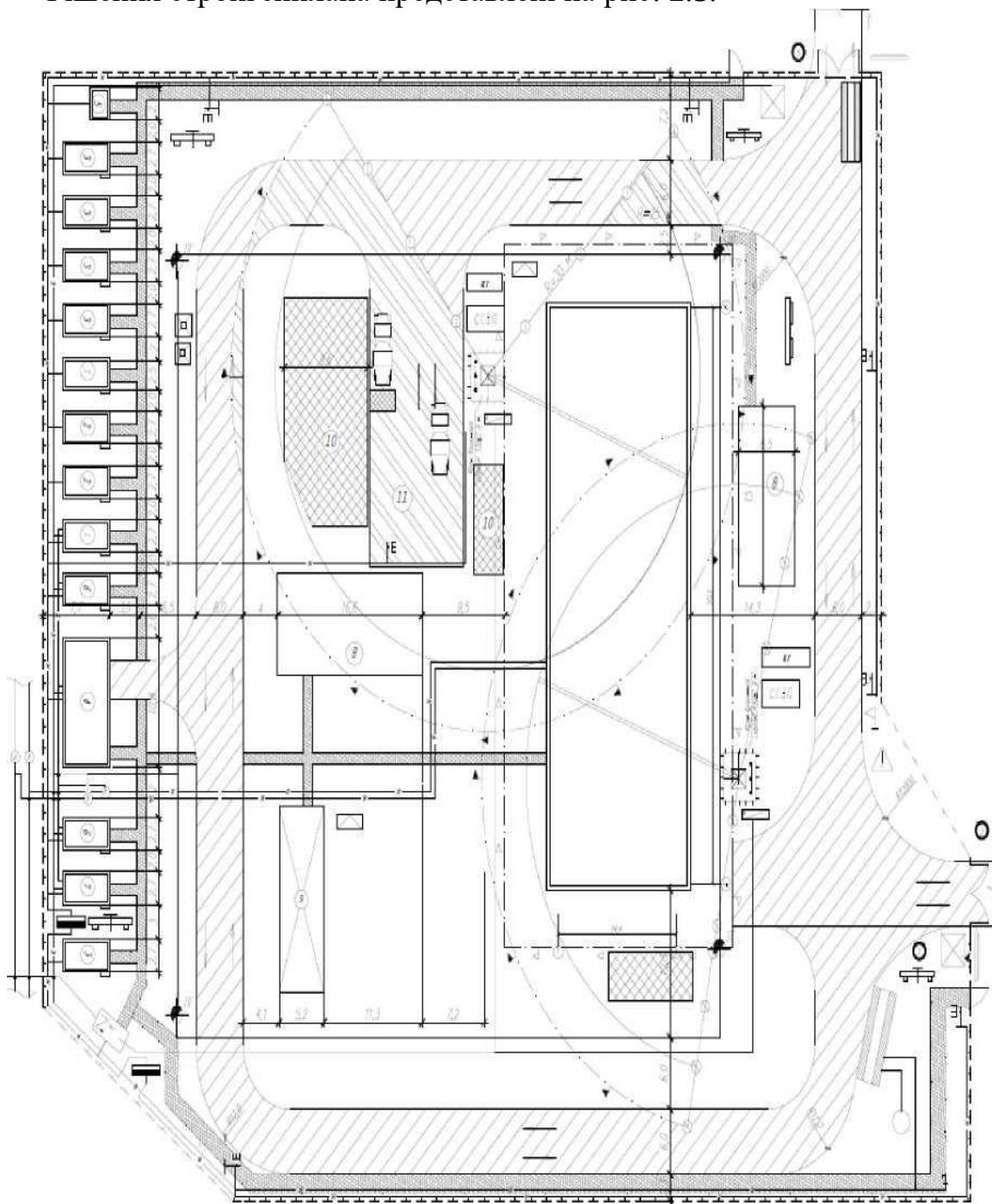


Рисунок 2.5 - Будгенплан (проект №2)

Склад опалубки та арматурний цех знаходиться у зоні дії одного баштового крана. Розчинно-бетонний вузол представлений бункером, до якого підведено окрему дорогу з розвантажувальним майданчиком. Доставка бетону до місця розвантаження передбачається баштовим краном.

Проект №3.

Рішення стройгенплану подано на рис. 2.6.

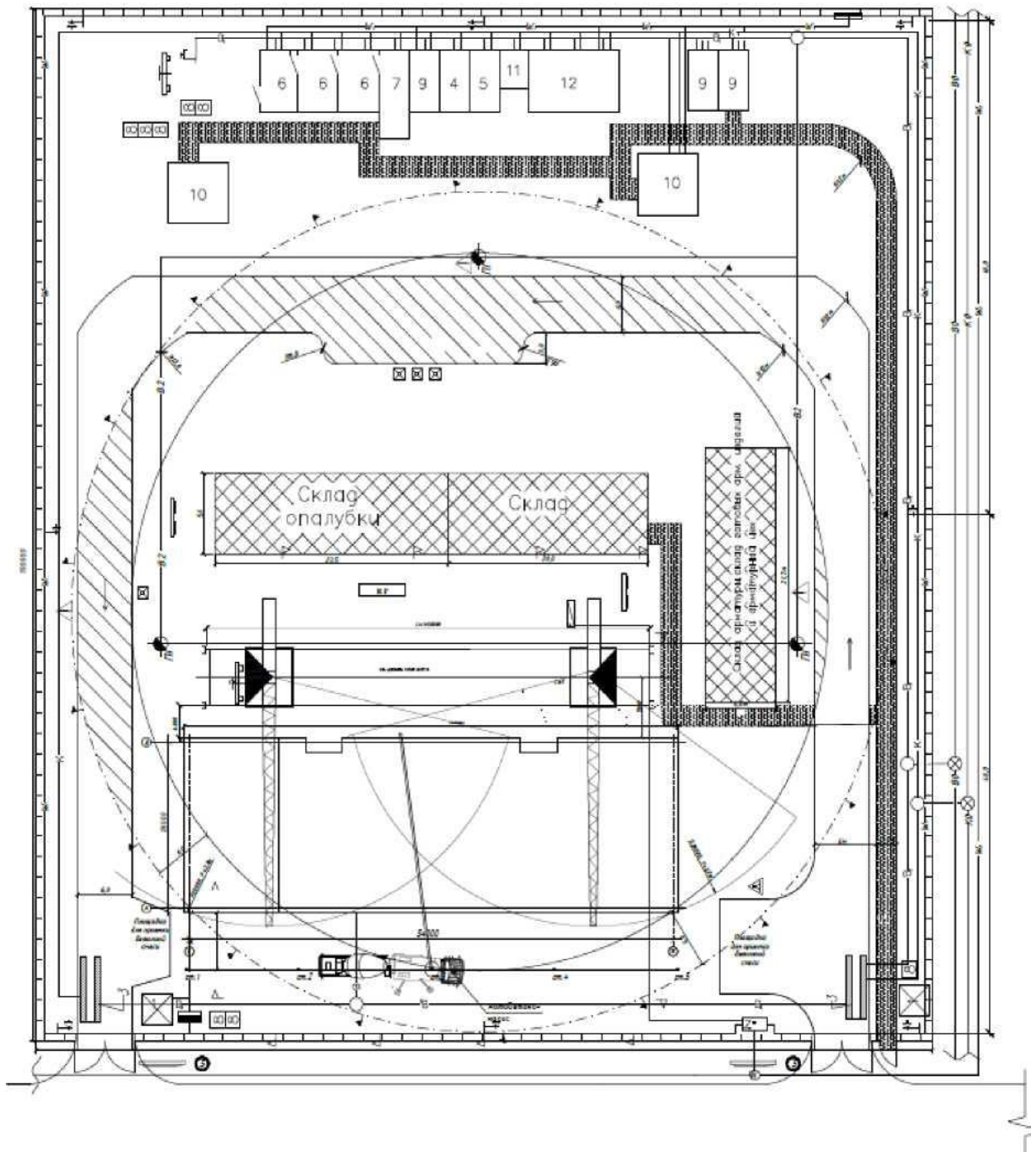


Рисунок 2.6 - Будгенплан (Проект №3)

Відмінності полягають у тому, що в даному випадку використовується одні баштовий кран на рейковому ході. Подача бетону до місця робіт здійснюється автобетононасосом з автобетонозмішувачем з одного боку будівлі.

2.3 Аналіз застосовуваної системи контролю якості матеріалів, що поставляються на будівельному майданчику, умов їх обліку, зберігання та розміщення на будівельному майданчику

Бетонна суміш є будівельним матеріалом з високим ступенем унікальних якостей і властивостей, який при здійсненні використання набуває інших властивостей, а колишні при цьому можуть бути знищені або змінені поза можливості подальшого відновлення.

Наявність системи здійснюваного контролю, яка має багатоступінчастий характер, з метою розгляду та аналізу даного будівельного матеріалу, пов'язана з необхідністю довговічності та більшої якості вироблених споруд та будівель [13].

и виробничій діяльності в рамках дотримання технологічних процесів, пов'язаних з виробництвом бетонних сумішей, повинен бути здійснений тотальний нагляд і тотальний контроль.

Це з специфічними умовами організації будівельних робіт.

Завдання контролю можуть бути зведені до наступного:

- виявлення особливостей фактичного стану об'єкта або його частини в конкретний часовий відрізок;
- прогнозування та планування на майбутні періоди стану та поведінки об'єкта або частини даного об'єкта на заданий майбутній момент часу;
- можливість для змін загального стану та поведінки об'єкта або частини даного об'єкта за допомогою змін значущих зовнішніх умов у допустимих межах, що необхідно забезпечувати через наявність оптимальних значень та базових характеристик або цілого об'єкта або його частини.

Нормативно – правовою базою, яка регламентує порядок здійснення контролю якості за виробництвом бетонних сумішей та різновидів бетону, є ДСТУ Б В.2.7-96-2000 [17] та ДСТУ 9208:2022 [18].

При здійсненні основних виробничих процесів безпосередньо на будівельному об'єкті додатково повинен бути здійснений комплексний

контроль за якістю виробленої продукції в чіткій відповідності до ДСТУ Б В.2.7-224:2009 [34], ДСТУ Б В.2.7-214:2009 [33], ДСТУ Б В.2.7-170:2008 [32].

Дані ДСТУ та встановлені нормативи, регламенти сприяють застосуванню на практиці основних методів, які є значущими для здійснення різних випробувань.

Важливо звернути увагу на те, що наявність якісних характеристик бетону або бетонних сумішей, що виробляється, повинні бути визначені ще безпосередньо в процесі виробництва під час виготовлення на заводі.

Необхідно весь комплекс контролюючих процедур здійснювати за допомогою проведення різноманітних випробувань за показниками міцності, за показниками морозостійкості, водонепроникності за зразками-кубами, вибуреними кернами або з використанням необхідних і достатніх для здійснення даної процедури неруйнівних методів.

Таким чином, при здійсненні сучасного розуміння процесу організації об'єктів будівництва будівель та споруд, безпосередньо для виробників будівельних робіт згідно з наявною технологічною документацією для виконання конкретної конструктивної лінії або конструкції повинен бути отриманий дозвіл на здійснення комплексу дій щодо виконання етапів роботи при досягненні бетоном розпалубної міцності.

Для забезпечення контролю за якістю будівельно-монтажних робіт наказом замовника призначається спеціаліст з будівельного контролю.

Для забезпечення високої якості будівельних та монтажних робіт необхідно впроваджувати ефективну систему забезпечення, управління та контролю якості на всіх стадіях:

- в організаційно-технічних заходах;
- при закупівлі будматеріалів;
- будівництво та введення в експлуатацію побудованих об'єктів;
- ірґанізації замовника проекту;
- організації генерального підрядника та субпідрядних організацій.

Вимоги до високої якості будівництва закономірні та неминучі, оскільки

з ними тісно пов'язані такі важливі експлуатаційні характеристики, як безпека, довговічність, економічність та зручність експлуатації.

Контроль якості включає три рівні: виробничий контроль, технічний нагляд та інспекційний нагляд .

У процесі роботи ведеться вхідний контроль будівельних матеріалів конструкцій, металу, труб, електротехнічних виробів і матеріалів з наявністю супровідних документів, що надходять на будівельний майданчик.

- сертифікати відповідності пожежної безпеки;
- паспорти та технічні умови;
- вантажна документація.

Перевіряється відповідність якості отриманих матеріалів, а також приймання винесеної в натуру геодезичної основи розбивки. Операційний контроль за виконанням будівельних робіт передбачає;

- рабезпечення дотримання діючої технології виконання будівельних та монтажних процесів;
- вимога нормативних документів проекту, будівельних норм та стандартів;
- своєчасне попередження дефектів;
- підвищення відповідальності виконавців за якість виконуваних робіт.

Контроль за якістю будівельних і монтажних робіт, а також поставляється на майданчик і обладнання, конструкцій, матеріалів, що монтуються, здійснює замовник.

Пропозиції щодо організації служби геодезичного та лабораторного контролю.

До складу геодезичних робіт, що виконуються на будівельному майданчику, входять:

- створення геодезичної розбивальної основи для будівництва, що включає побудову розбивної мережі будівельного майданчика та винесення в натуру основних або головних розбивних осей будівель та споруд, на підставі генплану (розбивний креслення);

- розбивка внутрішньомайданних тимчасових будівель та споруд;
- створення внутрішньої розбивальної мережі будівлі на вихідному та монтажному горизонтах.

У процесі будівництва будівельно-монтажною організацією має здійснюватись геодезичний контроль точності виконання будівельно-монтажних робіт відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві», який полягає в:

а) у геодезичній (інструментальній) перевірці фактичного положення у плані та за висотою конструкцій будівель, споруд та інженерних комунікацій у процесі їх монтажу (установки, укладання) тимчасового закріплення;

б) у виконавчій геодезичній зйомці фактичного становища у плані та за висотою частин будівель, споруд та інженерних комунікацій, постійно закріплених після закінчення монтажу.

Контролює виконання земляних робіт при благоустрої, вертикальному плануванні, влаштуванні корит під полотно доріг, траншей, котлованів, насипів тощо. здійснюється як у висоті (геометричним чи тригонометричним нівелюванням), і у плані.

Геодезичній (індустріальній) перевірці в процесі монтажу (установки, укладання) підлягають всі несучі та огорожувальні конструкції будівель, споруд або їх монтажне оснащення.

Для контролю вертикальності конструкцій можуть бути використані механічні або електричні рейки, овес, рівень-рейка, оптичний виска.

Знаки планової та висотної основ, закладені на території будівництва, підлягають здачі за актом безпеки замовнику та керівнику ділянки. Відстань від місця закладки реперів до контуру будівлі не повинна бути меншою за висоту останньої.

На лабораторію, на період будівництва, покладаються такі функції:

- контроль якості будівельних робіт у порядку встановленому схемами операційного контролю;
- перевірка відповідності стандартам, технічним умовам, технічним

паспортам та сертифікатам, що надходять на майданчик будівельних матеріалів, конструкцій та виробів;

- визначення фізико-хімічних характеристик місцевих будівельних матеріалів;

- підготовка актів про не якісність будівельних матеріалів, конструкцій та виробів, що надходять на будівництво об'єктів;

- добірка складів бетону, розчинів, мастик, антикорозійних та інших будівельних складів та видача дозволів на їх застосування.

Здійснюється контроль за їх дозуванням та приготуванням бетонів, розчинів, мастик та інших складів;

- контроль за дотриманням правил транспортування, розвантаження та зберігання будівельних матеріалів, виробів, конструкцій;

- контроль за дотриманням технологічних режимів при проведенні будівельних та монтажних робіт;

- відбір проб ґрунту, бетонних та розчинних сумішей, виготовлення зразків та їх випробування;

- контроль та випробування зварних з'єднань, визначення міцності бетону в конструкціях та виробках неруйнівним методом;

- контроль над станом ґрунтів у підставі будівлі (промерзання, відтавання); - участь у вирішенні питань щодо розпалубки бетону та закружки, виготовлених з нього виробів та конструкцій;

- участь в оцінці якості будівельних та монтажних робіт під час приймання від виконавців (бригад);

Будівельна лабораторія має вести журнал реєстрації здійсненого контролю та випробувань.

2.4 Аналіз ефективності використання засобів механізації та організаційно-технологічних процесів постачання основних будівельних матеріалів на досліджувані об'єкти

У даному розділі представимо техніко-економічне обґрунтування використання та доставки до місця монтажу опалубних систем для проектів, що розглядаються, з вибором найбільш ефективного варіанту.

Результати проведеного аналізу зведено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Оцінка впливу механізмів на основні критерії в умовах щільної міської забудови

Критерії			Можливість розміщення всіх необхідних механізмів	Вплив на розміщення інженерних мереж	Вплив на існуючі будівлі	ожливість монтажу механізмів у стиснених
Баштові	Пересувні	+	Мобільний	Не впливає на інженерні мережі		
			Необхідність улаштування додаткових тимчасових доріг		При близькому розташуванні будівель необхідно влаштовувати підпірну стінку або підсилювати фундамент будівлі	Для монтажу та демонтажу стріли необхідно додаткове місце
	Стаціонарні	+	Компактний			
				Необхідно встановлювати залежно від розміщення мереж	При близькому розташуванні будівель необхідно влаштовувати підпірну стінку або підсилювати фундамент будівлі	Для монтажу та демонтажу стріли необхідно додаткове місце

Стрілові	Приставні	+	Мобільний	Розташовується на фундаментній плиті будівлі, яка не впливає на мережі		
					При близькому розташуванні будівель необхідно влаштовувати підпірну стінку або підсилювати фундамент будівлі	Для монтажу та демонтажу стріли необхідно додаткове місце
	Самопідйомні	+	Компактний, розташовується всередині будівлі	Розташовується всередині будівлі, не впливає на мережі		
					При близькому розташуванні будівель необхідно влаштовувати підпірну стінку або підсилювати фундамент будівлі	Для монтажу та демонтажу стріли необхідно додаткове місце
	Щоглові	+		Не впливає на інженерні мережі		Простота та надійність конструкцій
			Малорухливі		ри близькому розташуванні будівель необхідно влаштовувати підпірну стінку або підсилювати фундамент будівлі	
	Самохідні	+	Мобільний	Не впливає на інженерні мережі		Доставляється у зібраному вигляді

			Необхідність улаштування додаткових тимчасових доріг		При близькому розташуванні будівель необхідно влаштовувати підпірну стінку або підсилювати фундамент будівлі.	
--	--	--	--	--	---	--

Також при виборі монтажних механізмів необхідно враховувати особливості під час улаштування підземної та надземної частин будівлі (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 - Особливості влаштування підземної та надземної частини будівлі залежно від виду крана

Види кранів	Баштові крани		Стрілові крани
	Пересувні Стаціонарні Приставні	Самопідйомні	Щоглові Самохідні
Влаштування підземної частини будівлі	При глибоких котлованах необхідно споруджувати підпірну стінку для забезпечення стійкості укосів	Неможливість монтажу підземної частини	Економічність; можливість опускання гака нижче за основу крана
Влаштування надземної частини будівлі	Має велику висоту підйому та виліт стріли		Невелика висота підйому гака-

Таким чином, можна зробити висновок, що самохідні та баштові крани мають достатньо плюсів та мінусів при роботі в умовах забудови.

На розгляд прийнято такі варіанти для порівняння:

Варіант 1. Зведення типового поверху відбуватиметься з використанням об'ємно-переставної металевої тунельної опалубки фірми "Outinord" для одночасного бетонування колон, стін і перекриття за допомогою баштового крана Liebherr 132 EC 8 Н.



Рисунок 2.7 - Тунельна металева опалубка фірми "Outinord"

Варіант 2. Зведення монолітних колон типового поверху із застосуванням великощитової опалубки системи "FRAMAX", а перекриття формуватиме опалубка системи "TITAN" за допомогою швидкокомбованого крана Potain IGO T 130.

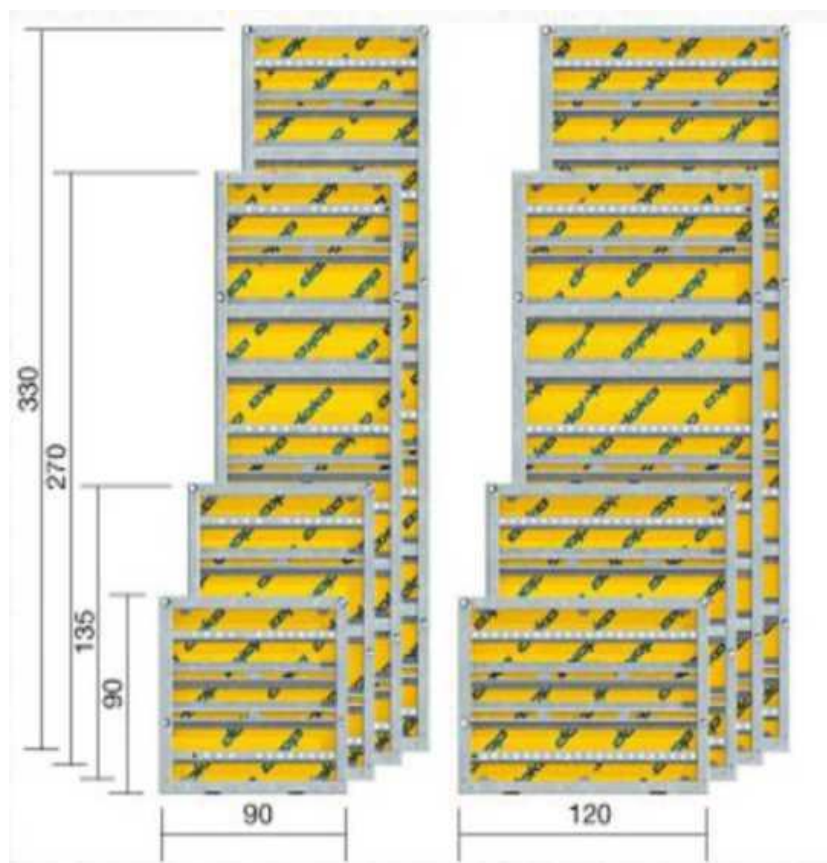


Рисунок 2.8 - Крупнощитова опалубка системи "FRAMAX" для колон



Рисунок 2.9 - Опалубка системи "TITAN" для перекриттів

Варіант 3. Зведення монолітних пілонів типового поверху як і в попередньому варіанті зводитимемо за допомогою дрібнощитової опалубки системи "STAR-ТЕК", а перекриття з використанням опалубки системи "DOKA-FLEX за допомогою крана КБ.



Рисунок 2.10 - Дрібнощитова опалубка системи "STAR-ТЕК" для колон



Рисунок 2.11 - Опалубка системи "DOKA-FLEX для перекриттів

Таблиця 2.11 - Калькуляція трудовитрат на будівництво типового поверху «(1 Варіант)

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість		Склад ланки
				Норма чол.-год.	Загальна чол.-год.	
1	Встановлення арматурного каркасу та сіток	т.	7,62	15	114,3	Армат. 5р-1 2р-1
2	Встановлення тунельної опалубки	м ²	1340	0,15	201	Слюсар-буд 4р-1 3р-2
3	Бетонування колон	м ³	68,81	0,91	62,32	Бетонник 4р-1 2р-1
4	Встановлення та в'язка арматури	т	7,9	14	100,91	Армат. 4р-1 2р-1
5	Бетонування перекрыття	м ³	178,46	0,62	41,58	Бетонник 4р-1 2р-1
6	Демонтаж тунельної опалубки	м ²	1340	0,15	201	Слюсар-буд 4р-1 3р-2

Таблиця 2.12 - Калькуляція трудовитрат на будівництво типового поверху «(2 Варіант)

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість		Склад ланки
				Норма чол.-год.	Загальна чол.-год.	
1	Встановлення арматурного каркасу та сіток	т	7,62	15	114,3	Армат. 5р-1 2р-1
2	Встановлення великощитової опалубки колон	м ²	860,13	0,23	196,63	Слюсар-буд 4р-1 3р-2

3	Бетонування колон	м ³	68,81	1,37	94,27	Бетонник 4р-1 2р-1
4	Розпалубка колон	м ²	860,13	0,13	111,82	Слюсар-буд 3р-1,2р-2
5	Влаштування опалубки перекрыття	м ²	490,02	0,22	107,8	Тесляр 4р-1 2р-1
6	Встановлення та в'язка арматури	т	7,9	14	100,91	Армат. 4р-1 2р-1
7	Бетонування перекрыття	м ³	178,46	0,98	78,89	Бетонник 4р-1 2р-1
8	Розпалубка перекрыття	м ²	490,02	0,11	53,93	Тесляр 3р-1,2р-1

Таблиця 2.13 - Калькуляція трудовитрат на будівництво типового поверху «(3 Варіант)

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Трудовісткість		Склад ланки
				Норма чол.-год.	Загальна чол.-год.	
1	Встановлення арматурного каркасу та сіток	т	7,62	15	114,3	Армат. 5р-1 2р-1
2	Установка дрібнощитової опалубки колон	2 м	860,13	0,26	224,16	Слюсар-буд 4р-1 3р-2
3	Бетонування колон	3 м	68,81	1,37	94,27	Бетонник 4р-1 2р-1
4	Розпалубка колон	2 м	860,13	0,13	127,47	Слюсар-буд 3р-1,2р-2
5	Влаштування опалубки перекрыття	2 м	490,02	0,25	122,89	Тесляр 4р-1 2р-1

6	Встановлення та в'язка арматури	т	7,9	14	100,91	Армат. 4р-1 2р-1
7	Бетонування перекриття	3 м	178,46	0,98	78,89	Бетонник 4р-1 2р-1
8	Розпалубка перекриття	2 м	490,02	0,13	63,7	Тесляр 3р-1,2р-1

Таблиця 2.14 - Розрахунок вартості роботи кранів

Номер варіанта	Вартість м ² грн.	Загальна вартість роботи на один поверх, грн.
Варіант 1	380	282 777
Варіант 2	290	223 497
Варіант 3	310	238 910

Таблиця 2.15 - Таблиця порівняння варіантів

Найменування показників	1 Варіант	2 Варіант	3 Варіант
Тривалість будівництва поверху, дні	6 днів 100%	7 днів 115%	8 днів 130%
Трудовитрати на зведення поверху, ч.дн.	123,95 100%	137,51 113%	168,27 132%
артість роботи крана, тис. грн.	28,777 100%	22,497 79%	23,91 84%
Вартість оренди крана, грн.	116,8 100%	94,32 81%	94,32 81%
Загальна вартість, тис. грн.	398,7 100%	386,1 96%	428,4 107%

За сукупністю показників до розробки доцільно прийняти 2 варіант - зведення монолітних колон типового поверху відбуватиметься із застосуванням великощитової опалубки системи "FRAMAX", а перекриття формуватиме опалубка системи "TITAN", доставка матеріалів до місця робіт за допомогою крана Potain IGO T 130, що швидко монтується.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ПОСТАЧАННЯ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ У МОНОЛІТНОМУ ДОМОБУДУВАННІ

3.1 Розробка методики вибору постачальників та контролю процесу постачання основних будівельних матеріалів на об'єкти монолітного домобудування

Термін "постачальник продукції" має досить широке значення, маючи на увазі "організації та окремі особи, які здійснюють забезпечення підприємства певними необхідними матеріальними ресурсами, потрібними для виготовлення певної продукції".

Розробка методики вибору постачальників та контролю процесу постачання основних будівельних матеріалів на об'єкти монолітного домобудування на прикладі постачання бетонних сумішей, як основного матеріалу.

Вимоги до матеріалів, що закуповуються, повинні бути визначені у чіткій відповідності з поданою проектно-кошторисною документацією, а також нормативною та контрактною документацією.

У ситуації, коли в процесі будівництва проектною організацією необхідно внести істотно значущі зміни до проектної документації, також при цьому необхідно надати базові дозволи на відступи.

Логістичні підприємства при здійсненні вибору та подальшої оцінки постачальників бетону або бетонних сумішей встановили у своїй діяльності ієрархію характеристик для оцінки (чинники представлені в порядку їх значущості):

- наявність служби технічної підтримки щодо якості продукції (бетон або бетонні суміші);
- оперативність та швидкість постачання бетону або бетонної суміші

потенційним споживачам;

- реакція на заявку щодо постачання бетону або бетонних сумішей;
- якість продукції (бетонні суміші);
- репутація постачальника – заводу – виробника бетону або бетонних сумішей;
- вартість продукції (бетон чи бетонні суміші);
- повнота номенклатури продукції.

За допомогою процесу здійснення комплексного аналізу представлених наукових джерел необхідно надати стандартизовану таблицю, в якій зазначено основні види необхідних критеріїв та їх зміст (рисунок 3.1).

При цьому велику значимість має розуміння того, що в даному джерелі пропонується поділ на основні та додаткові критерії.



Рисунок 3.1 - Критерії вибору постачальників

Ключовими чинниками групи авторів - економістів представлені: досвід організації основних виробничих процесів, визначення якості запропонованої продукції та обслуговування потенційного замовника, необхідність у здатності задовольнити основні побажання та вимоги потенційного замовника, місце розташування постачальника, умови поставки.

Для достовірного проведення оцінки виробників та постачальників та подальшого складання класифікатора необхідно керуватися загальноприйнятими методами:

- метод домінуючих характеристик;
- метод категорій переваги;
- метод рейтингових оцінок;
- метод оцінки витрат.

Вище представлені методи оцінки та вибору постачальників дозволяють визначити найбільш важливі критерії вибору, а саме:

- при виборі постачальників бетонної суміші неможливо виконувати аналіз лише за окремим критерієм, а потрібно використовувати комплекси заданих параметрів;
- при аналізі постачальників бетонної суміші необхідно впевнитись у прийнятій інформації шляхом фактичної перевірки виробничих потужностей;
- при аналізі та виборі постачальників бетонної суміші необхідно дослідити сприяння супутніх напрямків під час перевірки.

На підставі виконаних досліджень визначимо недоліки та переваги для кожного методу у процесі вибору постачальника (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 - Визначення рангів важливості постачальників

Оцінка	Визначення критерію важливості	Уточнення
0	Не можуть порівнюватися	У цьому випадку експерт не може однозначно відповісти на питання щодо ефективності порівняння двох критеріїв
1	Еквівалентний показник	Одноманітний внесок двох альтернатив у ціль
3	Незначна перевага одного критерію над іншим	Експерт з легкістю здатний позначити перевагу одного критерію над іншим
5	Один критерій значно перевищує інший	Експерт здатний позначити сильну перевагу одного критерію над іншим
7	Один критерій значно перевершує інший	Експерт здатний позначити дуже сильну перевагу одного критерію над іншим, що ця перевага є суттєвою
9	Один критерій повністю перевершує інший	Очевидність переваги однієї альтернативи над іншою підтверджується найбільш сильно
2,4,6,8	Дані оцінки відповідають проміжним рішенням	Зазначені критерії використовуються лише у компромісних варіантах

Усі етапи вибору постачальника здійснюється у певній послідовності – рисунок 3.2.

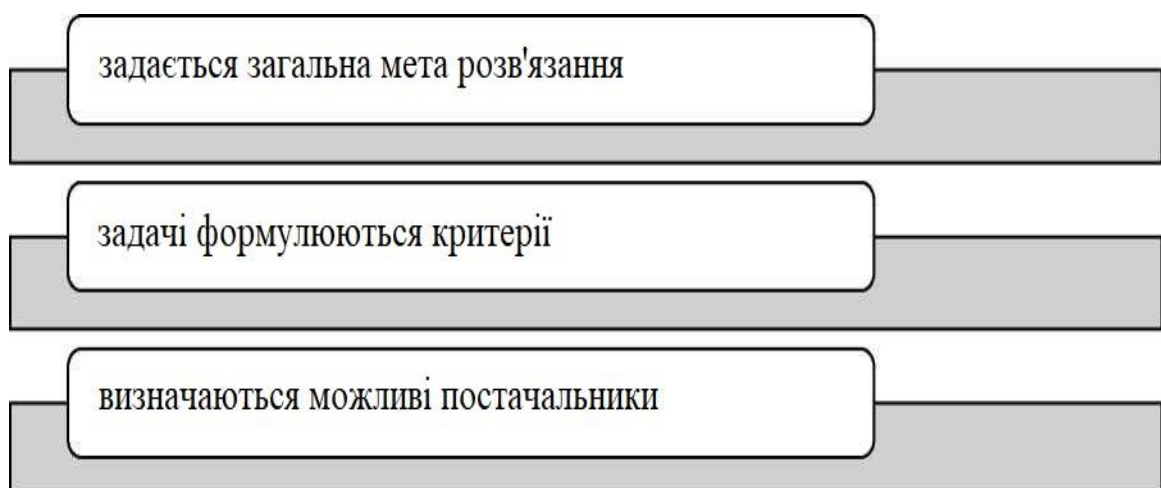


Рисунок 3.2 - Етапи вибору постачальника арматури та бетонних сумішей, що базуються на аналізі ієрархій

Після того, як обрано порівнювані підприємства, здійснюється вибір кількості критеріїв за формулою:

$$n = (\overline{1, n}) \quad (3.1)$$

На наступному етапі здійснюється порівняльний аналіз аналізованих критеріїв.

У цьому порівнянні всіх критеріїв може бути здійснено як через змінну n , а й через змінну s . При цьому критерій s може бути обчислений за такою формулою:

$$S = \frac{n*(n-1)}{2}, \quad (3.2)$$

Наступний етап полягають у формуванні переліку додаткових величин, що виражаються як $d_i(\overline{1, n})$ для розрахунку коефіцієнтів важливості (ваги) порівнюваних критеріїв:

$$d_i = \prod_{j=1}^m W_j, i = \overline{1, n}, \quad (3.3)$$

$$C_i = \sqrt[n]{d_i}, \quad (3.4)$$

де C_i та власний вектор матриці парних порівнянь. Вагомість i -го критерію визначається за такою формулою:

$$R_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^n C_i}, i = \overline{1, n}, \quad (3.5)$$

В результаті сума коефіцієнтів важливості всіх критеріїв повинна дорівнювати 1.

Характеристика основних критеріїв, які враховувалися при ухваленні рішення у виборі постачальників арматури та бетонних сумішей, представлена у таблиці 3.2.

Аналогічним чином здійснюється попарне порівняння постачальників за кожним із вибраних критеріїв з урахуванням шкали відносної важливості і проводиться розрахунок вагомості кожного постачальника матеріальних ресурсів (P_i). Позначимо можливих постачальників організацій так:

- Постачальник 1 - P_1 ;
- Постачальник 2 - P_2 ;
- Постачальник 3 - P_3 .

Детально, зокрема, у таблицях 3.2- 3.6 представимо порівняльний аналіз досліджуваних постачальників.

Таблиця 3.2 - Перелік основних критеріїв вибору постачальників арматури та бетонних сумішей

Найменування критерію	Прийняте позначення	Значення показника	Відношення критеріїв
1.Вартість, грн.	Φ_1	$\rightarrow \min$	Φ_1 значно перевищує критерій Φ_2
			Φ_1 значно перевищує критерій Φ_3
			Критерій Φ_1 повністю перевищує Φ_4
			Критерій Φ_1 помірно перевищує Φ_5
2.Відстань досліджуваних постачальників, км	Φ_2	$\rightarrow \min$	Критерій Φ_2 помірно перевищує Φ_4
3.Кількість збоїв поставок, число	Φ_3	$\rightarrow \min$	Критерій Φ_3 рівномірно перевищує Φ_2
			Критерій Φ_3 значно перевищує критерій Φ_4
4.Показник терміну доставки, дні	Φ_4	$\rightarrow \min$	—
5.Показник транспортних витрат, грн.	Φ_5	$\rightarrow \min$	Критерій Φ_5 рівномірно перевищує Φ_3
			Критерій Φ_5 значно перевищує критерій Φ_2
			Критерій Φ_5 значно перевищує критерій Φ_4

Таблиця 3.3 - Виявлення вагомості кожного критерію при виборі постачальників арматури та бетонних сумішей

Найменування критерію	Φ_1	Φ_2	Φ_3	Φ_4	Φ_5	d_i	C_i	R_i
Φ_1	1	8	6	9	3	955	3.143	0.481
Φ_2	0.15	1	0.35	4	0.3	0.04	0.561	0.092
Φ_3	0.2	4	1	6	0.35	1	1.001	0.142
Φ_4	0.12	0.34	0.2	1	0.16	0.001	0.321	0.049
Φ_5	0.35	6	4	7	1	32	1.811	0.271
$\sum_{i=1}^n C_i$	—	—	—	—	—	—	6.917	1

У таблиці 3.4 необхідно провести оцінку досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_1 .

Таблиця 3.4 - Оцінка досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_1 .

Найменування критерію	P_1	P_2	P_3	d_i	C_i	R_i
P_1	1	0,15	0,35	0,05	0,37	0,05
P_2	7	1	6	36	3,31	0,74
P_3	3	0,3	1	0,7	0,88	0,21
$\sum_{i=1}^n C_i$	—	—	—	—	4,56	1

У таблиці 3.5 необхідно провести оцінку досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_2 .

Таблиця 3.5 - Оцінка досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_2 .

Найменування критерію	P_1	P_2	P_3	d_i	C_i	R_i
P_1	1	3,11	5,00	16	2,51	0,65
P_2	0,35	1,0	3	1	1,11	0,24
P_3	0,21	0,34	1	0,08	0,42	0,11
$\sum_{i=1}^n C_i$	—	—	—	—	4,04	1

У таблиці 3.6 необхідно провести оцінку досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_3 .

Таблиця 3.6 - Оцінка досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_3 .

Найменування критерію	P_1	P_2	P_3	d_i	C_i	R_i
P_1	1	3	0,22	0,63	0,82	0,18
P_2	0,35	1	0,13	0,06	0,37	0,09
P_3	5	8	1	36	3,29	0,74
$\sum_{i=1}^n C_i$	—	—	—	—	4,48	1

В таблиці 3.7 необхідно произвести оценку исследуемых поставщиков арматуры и бетонных смесей в зависимости от критерия Φ_4 .

Таблиця 3.7 - Оцінка досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_4 .

Найменування критерію	P_1	P_2	P_3	d_i	C_i	R_i
P_1	1	8	9	62	3,99	0,81
P_2	0,15	1	3	0,45	0,79	0,11
P_3	0,12	0,36	1	0,04	0,35	0,08
$\sum_{i=1}^n C_i$	—	—	—	—	5,13	1

У таблиці 3.8 необхідно провести оцінку досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_5 .

Таблиця 3.8 - Оцінка досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей залежно від критерію Φ_5 .

Найменування критерію	P_1	P_2	P_3	d_i	C_i	R_i
P_1	1	0,35	0,13	0,05	0,36	0,04
P_2	3	1	0,13	0,45	0,79	0,15
P_3	9	6	1	62	3,99	0,81
$\sum_{i=1}^n C_i$	—	—	—	—	5,14	1

Результат розрахунку пріоритету для кожного з постачальників арматури і бетонних сумішей, що розглядаються, по кожному з критеріїв зведемо в загальну таблицю 3.9.

Таблиця 3.9 Підсумковий розрахунок показника пріоритету кожного з аналізованих постачальників арматури та бетонних сумішей за кожним із критеріїв

Найменування критерію	Показник ваги критерію	Значення оцінки постачальника			Показник ваги оцінки постачальника		
		P_1	P_2	P_3	P_1	P_2	P_3
Φ_1	0.481	0.08	0.75	0.21	0.035	0.338	0.089
Φ_2	0.092	0.65	0.27	0.11	0.051	0.023	0.007
Φ_3	0.142	0.21	0.06	0.71	0.027	0.013	0.106
Φ_4	0.049	0.75	0.16	0.08	0.035	0.006	0.002
Φ_5	0.271	0.06	0.13	0.71	0.017	0.038	0.201
$V_i \rightarrow \max,$ $1 < j \leq m$	1	—	—	—	0.16	0.43	0.41

Так, саме на підставі даних, наведених у таблиці 3.9, приймається рішення, якого саме з досліджуваних постачальників арматури та бетонних сумішей є найбільш оптимальним.

А саме аналізується підсумковий показник ваги оцінки постачальника, знаходиться саме максимальний зі всіх знайдених показників. Так, відповідно до наведених даних, Постачальник 2.

Залежно від наведених параметрів можна виконати моделювання реальної ситуації в рамках використання вищезгаданих методів оцінки постачальників бетонної суміші (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 - Методи оцінки та вибору постачальників залежно від умов оцінки

Оцінка та підбір підприємств-постачальників бетонної суміші у процесі організації будівельного виробництва.

Оцінку підприємства-постачальника проводять на підставі таких даних:

1 етап:

- основні відомості про завод-постачальник;
- відомості, отримані за підсумками виїзної перевірки у типовій формі з подальшим виставленням балів від 0 до 3.

2 етап:

- дані про якість та стабільність показників якості бетону, що закуповується в попередні періоди по кожному підприємству-постачальнику;
- дані про виконання підприємством-постачальником зобов'язань за укладеними договорами;
- дані про перспективність продукції, яка виробляється постачальником враховуючи стан виробництва;
- дані про ритмічність здійснюваних поставок.

Розглянемо розділи програми для аналізу стану виробництва:

1. Виробництво бетонної суміші, арматури:

- дата введення в експлуатацію заводу з виробництва бетону, продуктивність бетонного вузла, клас бетонної суміші, що одержується;
- системи контролю якості у процесі одержання бетонних сумішей;
- технологічне обладнання, яке застосовується при виготовленні бетону (тип, дата випуску, продуктивність).
- характеристика бетонного вузла;
- способи дозування добавок, що застосовуються під час виробництва бетонних сумішей (автоматичне, ручне, інше);
- наявність та фактична продуктивність вузла стабілізації;
- особливості, характерні для роботи бетонного вузла взимку: попереднє підігрів води, заповнювачів, а також забезпечення необхідної температури бетону на виході;
- наявність на заводі-виробнику додаткових поліпшуючих технологій виробництва (промивання заповнювачів, роздільне дозування окремих фракцій щебеню та інше).

2. Сировинні матеріали (доставка та зберігання):

- спосіб зберігання щебеню (відкритий, закритий), обсяг та стан бункерів та майданчиків;
- спосіб зберігання піску (відкритий, закритий), обсяг та стан бункерів та майданчиків;
- спосіб зберігання цементу, обсяг та кількість силосів;
- спосіб зберігання різних добавок, місце їх зберігання, порядок

приготування і дозування, обсяг ємностей;

- порядок переміщення сировини від складу до бункерів, необхідна для цього техніка.

3. Вимоги до сировини:

- наявність постійних постачальників піску (технічні характеристики піску, назва кар'єру);

- наявність постійних постачальників щебеню (технічні характеристики щебеню, назва кар'єру);

- наявність постачальників цементу (технічні характеристики цементу, його мінералогічний склад, назва заводу);

- наявність постачальників добавок, види добавок, що використовуються;

- наявність необхідної документації, що підтверджує якість.

Надається постачальниками (виробниками) сировинних матеріалів.

- використовувані з виробництва методи оцінки постачальників;

- заходи, які вживаються у разі невідповідності закупленої сировини вимогам, встановленим на підприємстві.

4. Вимоги до технології:

- наявність технологічної карти (технологічного регламенту) для виробництва бетону;

- необхідність наявності карток підбору складу бетону на вироблені бетонні суміші.

5. Забезпечення технології виробництва, ресурси:

- методи для одержання бетону нового складу та їх коригування;

- наявність на заводі графіків проведення планово-попереджувального ремонту (ППР) обладнання;

- наявність необхідної нормативної документації та її стан;

- дотримання термінів перевірки обладнання, наявність свідоцтв про виконану перевірку;

- структура підприємства, наявність технологічної служби, ВТК;

- організація навчання (підвищення кваліфікації) працівників підприємства, в т.ч. лабораторії.

6. Забезпечення якості лабораторних випробувань.

7. Система контролю за якістю. Вхідний контроль.

8. Система контролю якості – операційний контроль.

9. Реєстрація результатів випробувань.

10. Додаткова інформація:

- наявність сертифіката відповідності на бетонну суміш, що випускається;

- результати санітарно-епідеміологічного висновку на цемент;

- наявність автобетонозмішувача для транспортування бетонних сумішей, їх число та обсяг;

- наявність посту для промивання міксерів.

У процесі реалізації методики вибору підприємств-постачальників бетонної суміші слід керуватися положеннями ДСТУ ISO 9004:2018 [40], які закликають підприємства співпрацювати з постачальниками, керуючись такими принципами:

- вибудовування відносин, за принципом короткострокових вигод та довгострокових перспектив;

- ідентифікація та вибір основних постачальників;

- інтеграція досвіду та ресурсів з партнерами;

- відкритий обмін інформацією;

- передача даних та майбутніх планів;

- комплексна розробка та удосконалення діяльності;

- визнання та заохочення досягнень та покращень постачальників.

Вирішенням проблеми традиційних методів визначення «найкращого» постачальника може стати перехід до єдиної шкали вимірювання, зберігаючи закладений зміст критеріїв та мету їх використання.

Ваговий коефіцієнт категорії критеріїв визначається залежно від вихідних даних або додаткових цілей вибору заводів-постачальників (стислий

термін, підвищення якості монолітних робіт тощо).



Рисунок 3.4 - Алгоритм факторної моделі обґрунтування вибору постачальника

Для всебічного аналізу роботи з певними постачальниками бетонної суміші було представлено методику оцінки робіт з бетонування, для взаємодії з якою сформовано основні причини появи несприятливих подій (відмови).

Виконано їх класифікацію за сукупністю ознак залежно від характеру їхньої появи. Серед основних можна назвати:

- терміни виконання робіт у мінливих умовах;
- необхідність бетонування великих конструктивних елементів;
- задані темпи виконання робіт.

Дана методика дозволяє виконати аналіз діяльності постачальників та виробників бетонної суміші, будівельних компаній, а також проводити точну оцінку для всіх будівельних процесів бетонування на будівельних об'єктах.

Процес управління взаємовідносинами із постачальниками бетонної суміші.

У своїх взаєминах сторони повинні керуватися такими принципами:

1. Замовники бетонної суміші та постачальники при взаєминах повинні нести повну відповідальність за провадження виробничої діяльності з постачання бетонної суміші, її приймання та укладання в конструкцію.

2. Постачальники бетонної суміші та її замовники є власними силами самостійними суб'єктами, і кожна із зацікавлених сторін повинна ставитися толерантно до іншої.

3. Замовники зобов'язані нести повну відповідальність за надання повних і достовірних відомостей, що чітко визначають якість бетонної суміші, що поставляється.

Запропонований підхід можна вважати універсальним, проте його практичне втілення може змінюватись в залежності від стратегії конкретної організації.

При практичній реалізації представленої методики вибору постачальників та виробників бетонної суміші існує рекомендація щодо використання положень ДСТУ ISO 9004:2018, які закликають будівельні організації влаштовувати партнерські відносини з постачальниками.

3.2 Удосконалення системи контролю якості та розміщення матеріалів, що постачаються на будівельному майданчику

В силу наявних рис і факторів, які надають значний ступінь впливу на загальну якість бетонних сумішей, необхідно відзначити, що бетонні суміші повинні бути виготовлені на підставі особливостей використовуваного технологічного процесу (рисунк 3.5).

При організації такого роду діяльності має бути сформовано певний рівень базових характеристик високого рівня якості, які не можуть бути підвищеними за наявності існуючих технологічних меж [38].

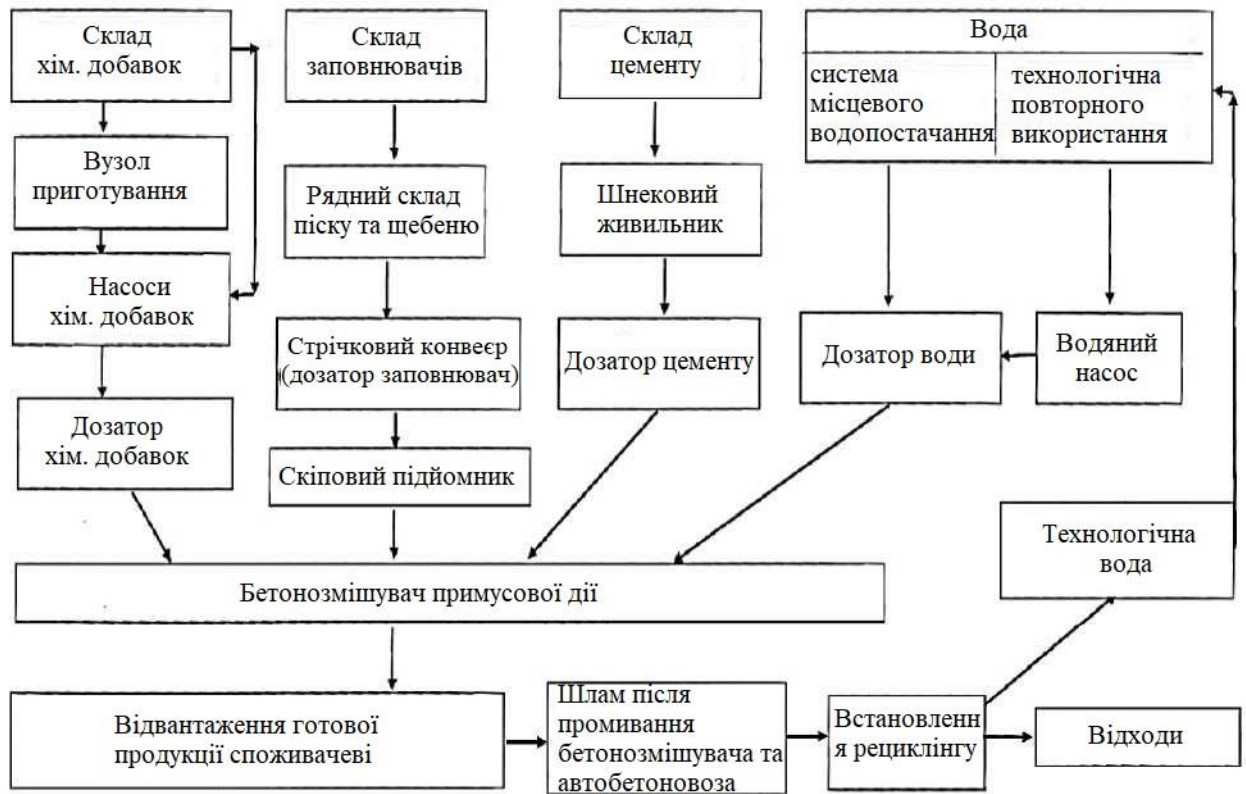


Рисунок 3.5 - Технологічна схема виробництва бетонної суміші

На підставі наявних вимог до нормативної документації, що використовується, велике значення повинні мати такі характеристики бетону і бетонних сумішей, до яких відносяться наступні :

- наявність необхідної однорідності (вона має бути досягнута за наявності оптимального співвідношення цементного в'язучого та представлених дрібних фракцій заповнювача, вмістом великих фракцій та відповідним перемішуванням);
- наявність необхідної для високого рівня представленої якості зручноукладальності (дана особливість може бути досягнута за наявності певного співвідношення представленої кількості води та добавок, що застосовуються для виготовлення бетонної суміші);
- наявність необхідної водоутримуючої здатності (ця особливість повинна бути досягнута за допомогою зміни обсягу використовуваної для цих цілей води і введенням водоутримуючих добавок);
- наявність необхідної деформативності та міцності бетону або бетонної суміші (дана особливість може бути досягнута за допомогою здійснення

коригування жорсткості, для якої найбільш значущим фактором має стати загальний вміст водоміст суміші).

Коригування, що проводяться, які можуть мати місце у співвідношенні наявної кількості сировинних матеріалів, можуть мати вплив на необхідні якісні характеристики застосування на практиці готової бетонної суміші.

Зміна загального вмісту в пропонованій продукції (бетон або бетонні суміші) вмісту піску при постійній витраті цементу і водоутриманні не може значно впливати на такий показник, до якого можна віднести певну жорсткість. При цьому необхідно звернути увагу на те, що при збільшенні загальної кількості піску жорсткість даної суміші буде значною мірою збільшуватися, і для її збереження в певному і досить стабільному інтервалі наявних значень важливо звернути пильну увагу на необхідність збільшення вмісту води.

При зменшенні представленої кількості піску може мати місце ситуація, в рамках реалізації якої даного розчину може бути недостатньо для утворення зв'язної суміші і жорсткість при цьому значною мірою може мати тенденцію до зростання.

Важливо звернути увагу на те, що при підвищенні представленої кількості розчинної складової та піску можлива міцність бетону може бути поступово знижена, відповідно оптимальним варіантом стає вміст не ініціює розшарування.

Для рівнів деформативності та міцності бетону або бетонної суміші у свіжовідформованому стані необхідно звернути увагу на рівень впливу рівня жорсткості.

Домогтися збільшення числових значень за показником міцність на стиск при жорсткості суміші, що незмінюється, стає можливим у ситуації, коли буде здійснено керівництво на підставі практики застосування наступних умов:

- значне підвищення рівня витрати цементу з 250 до 400 кг/м³ (на 10-30%);

- значне збільшення крупності наявних у складі бетону або бетонної суміші заповнювача з 10 до 20 мм (на 20-30%); - значне збільшення необхідної кількості використовується для виробництва бетону або бетонної суміші великого заповнювача (на 20-30%);

- значне збільшення коефіцієнта ущільнення бетонної суміші з 0,9 до 1,0 (на 30-50%); - Здійснення зміни гравію на щебінь (на 10-20%).

Невідповідність наявних базових характеристик необхідних для виробництва бетону або бетонної суміші сировинних матеріалів встановленим вимогам за нормативами може бути провокатором можливих значних відхилень у діючих параметрах бетонної суміші та бетону.

Це може бути здійснено аж до зміни наявних структур суміші, а також застосування варіативності термінів схоплювання та твердіння. Ця специфіка може призвести до зниження безпеки конструкцій.

Аналіз можливих результатів якості цементів, які мають закуповуватися заводами з виробництва бетонних сумішей, дозволяє побачити, що питома поверхня їх становить 280 - 330 кг/м².

Звертаючи увагу на можливий інтервал показаних значень за вказаною характеристикою, можливе розуміння того, що заводи-виробники в результаті застосування цього цементу можуть отримати:

- уповільнені терміни схоплювання. При цьому повною мірою повинна бути виключена можливість для досягнення 70% необхідної міцності за проектом у досить скорочені цикли тепловологової обробки;

- здійснення більш істотного водовідділення, яке виступає в якості провокатора при ослабленні необхідних конструкцій і виникнення додаткових робіт з шліфування поверхні. Організаційна схема системи контролю якості у будівництві представлена на рисунку 3.6.

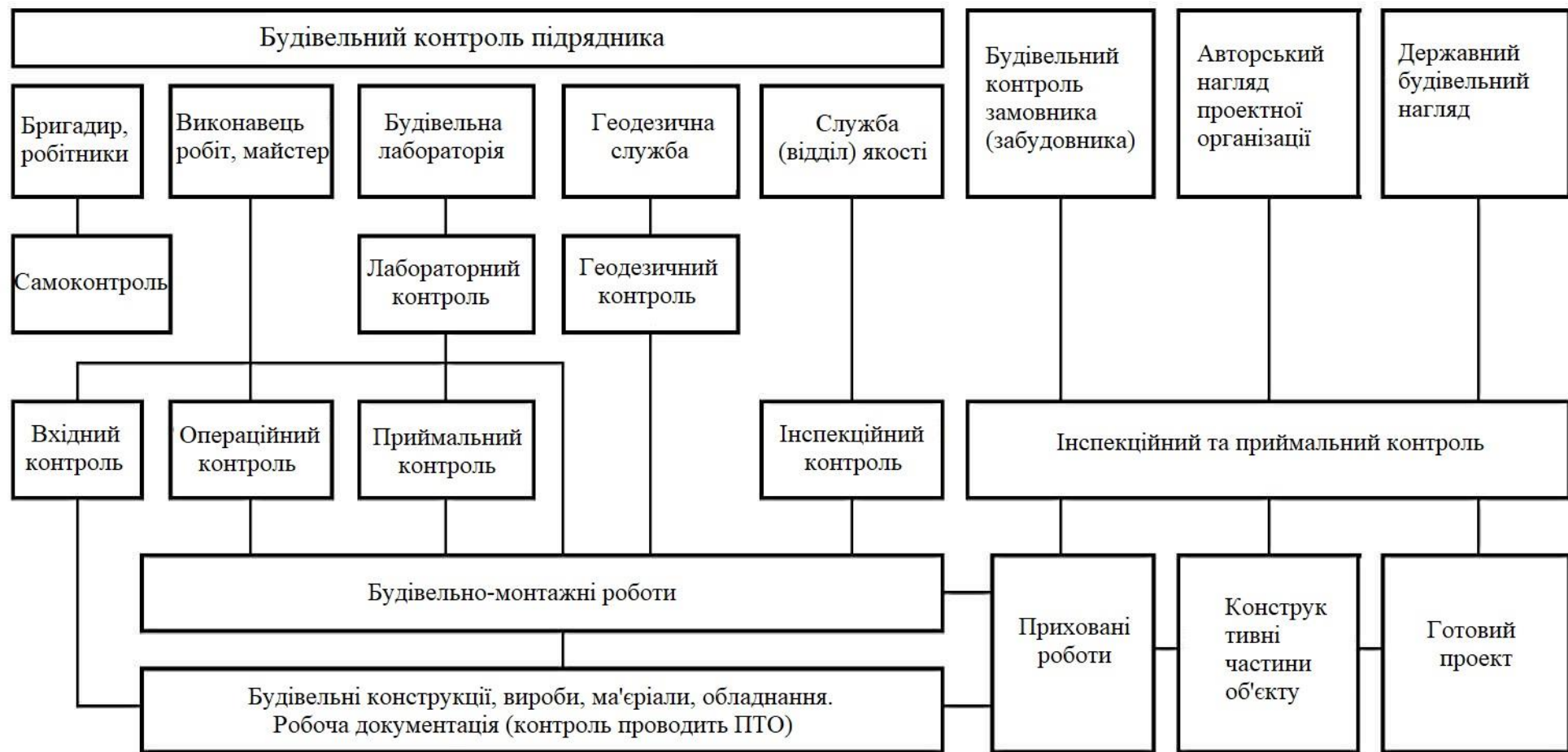


Рисунок 3.6 - Організаційна схема системи контролю якості у будівництві

Будівельний контроль, який здійснюється підрядником, включає проведення наступних контрольних заходів:

а) перевірка якості будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та устаткування, поставлених на будівництво об'єкта капітального будівництва (далі відповідно - продукція, вхідний контроль);

б) перевірка дотримання встановлених норм і правил складування та зберігання продукції;

в) перевірка дотримання послідовності та складу технологічних операцій під час здійснення будівництва об'єкта капітального будівництва;

г) спільно із замовником огляд робіт, що приховуються наступними роботами (прихованих робіт), та проміжне приймання зведених будівельних конструкцій, що впливають на безпеку об'єкта;

е) перевірка спільно із замовником відповідності закінченого будівництвом об'єкта вимогам проектної та підготовленої на її основі робочої документації результатам інженерних вишукувань, вимогам містобудівного плану земельної ділянки, технічних регламентів.

Будівельний контроль, який здійснюється замовником, включає проведення наступних контрольних заходів:

а) перевірка повноти та дотримання встановлених строків виконання підрядником вхідного контролю та достовірності документування його результатів;

б) перевірка виконання підрядником контрольних заходів щодо дотримання правил складування та зберігання застосовуваної продукції та достовірності документування його результатів;

в) перевірка повноти та дотримання встановлених строків виконання підрядником контролю послідовності та складу технологічних операцій щодо здійснення будівництва об'єктів капітального будівництва та достовірності документування його результатів;

г) спільно з підрядником огляд прихованих робіт та проміжне приймання зведених будівельних конструкцій, що впливають на безпеку

об'єкта капітального будівництва, ділянок мереж інженерно-технічного забезпечення;

д) перевірка спільно з підрядником відповідності закінченого будівництвом об'єкта вимогам проектної та підготовленої на її основі робочої документації, результатам інженерних вишукувань, вимогам містобудівного плану земельної ділянки, вимогам технічних регламентів;

е) інші заходи з метою здійснення будівельного контролю, передбачені законодавством України та/або укладеним договором.

Стосовно монолітного домобудування розробимо схеми операційного контролю якості арматурних, опалубних та бетонних робіт.

Таблиця 3.6 – Схема операційного контролю якості арматурних робіт

№ п/п	Найменування технологічних процесів та операцій	Контрольований параметр процесу (операції)	Способи контролю, застосовувані прилади (інструменти)
1	2	3	4
1	Приймання та складування арматурної сталі, арматурних виробів	Наявність документів про якість	Візуально
		Геометричні розміри арматурної сталі, армуючих виробів	Візуально, сталевою рулеткою (метром), штангенциркулем
2	Монтаж арматури	Положення арматурних виробів щодо розбивальних осей та один одного	Візуально, сталевою рулеткою (метром), геодезичними інструментами
		Наявність необхідної кількості кріплень арматурних виробів між собою	Візуально
		Відхилення від проектних розмірів товщини захисного шару Відхилення від проектних розмірів товщини захисного шару	Сталевий рулеткою (метром)

Таблиця 3.7 - Схема операційного контролю укладання бетонних сумішей

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, обсяг)	Документація
1	2	3	4
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність актів на раніше виконані приховані роботи; - правильність встановлення та надійність закріплення опалубки, що підтримують лісів, кріплень та риштування; - підготовленість усіх механізмів та пристроїв, що забезпечують виробництво бетонних робіт; - чистоту основи або раніше покладеного шару бетону та внутрішньої поверхні опалубки; - наявність на внутрішній поверхні опалубки мастила; - стан арматури та заставних деталей (наявність іржі, олії тощо), відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному; - винесення проектної позначки верху бетонування на внутрішній поверхні опалубки	Візуальний. Технічний огляд Візуальний. Те саме. Те саме. Технічний вимірювальний. Вимірювальний	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Укладання бетонної суміші, твердіння бетону, розпалубка	Контролювати: - якість бетонної суміші; - стан опалубки; - висоту скидання бетонної суміші, товщину шарів, що укладаються, крок перестановки глибинних вібраторів, глибину їх занурення, тривалість вібрування, правильність виконання робочих швів;	Лабораторний (до укладання в конструкцію). Технічний огляд. Вимірювальний, 2 рази на зміну.	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт))
	- температурно-вологісний режим твердіння бетону згідно з вимогами проекту виконання робіт (ППР); - фактичну міцність бетону та терміни розпалубки	Вимірювальний, у місцях, за ППР. Вимірювальний, не менше	

Приймання виконаних робіт	Перевірити: фактичну міцність бетону; якість поверхні конструкцій, геометричні її розміри, відповідність проектному положенню всієї конструкції, а також отворів, каналів, отворів, заставних деталей	Лабораторний. Візуальний, вимірювальний, кожен елемент конструкції	Загальний журнал робіт, геодезична виконавча схема
Контрольно-вимірювальний інструмент: виска будівельна, рулетка, лінійка металева			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер лабораторного посту - у процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), фахівці, які здійснюють будівельний контроль			

3.3 Оцінка ефективності запропонованих заходів

У наші дні у зв'язку з великою кількістю індивідуальних особливостей будівництва різних об'єктів відсутні реальні положення щодо контролю будівельних компаній, що виробляють БМР.

Для всебічного аналізу роботи з певними постачальниками бетонної суміші було представлено методику оцінки робіт з бетонування, для взаємодії з якою сформовано основні причини появи несприятливих подій (відмови).

Виконано їх класифікацію за сукупністю ознак залежно від характеру їхньої появи розглянуто на рисунок 3.7.

Серед основних можна назвати:

1. причини організаційного характеру:

- терміни виконання робіт у мінливих умовах;
- необхідність бетонування великих конструктивних елементів;
- задані темпи виконання робіт.

2. Причини технологічного та організаційного характеру:

- відсутність якісного управління з боку будівельних лабораторій;
- недостатня оснащеність;
- порушення вимог технологічних карт.

3. Конструктивні причини:

- помилки, що виникають у розрахунках;

4. Причини, пов'язані з нестачею інформації:

- відсутність або недостатність даних про вплив всіх факторів на загальну надійність системи;
- науковий супровід монолітного будівництва.

Виділяємо чотири основні категорії:

- категорія з організації процесу вибору постачальника бетонної суміші – група А;

- категорія з організації робіт з бетонування конструкцій – група В;

- категорія з контролю якості бетонної суміші, що укладається, і закінчених конструктивних елементів - група С;

- контроль за формуванням технологічної та виконавчої документації - група D.

Рисунок 3.7 - Класифікація ознак

Таким чином, як критерії оцінки можна виділити деякі пункти:

1. Креслення проекту.
2. ППР.
3. Технологічні регламенти.
4. Актуальна нормативна документація.
5. Робочі журнали.
6. Супровідна документація на матеріальні ресурси.
7. Акти приймання робіт.

Відповідно до кількості параметрів третього порядку, які у кожному з критеріїв, виставляється бальна оцінка.

Виявлення поточного рівня параметрів, що розподіляються, здійснюється наступним чином:

0 балів - якщо хоча б одна з вимог проектної чи нормативної документації не виконується;

0,5 бали – прикордонне значення;

1 бал – вимоги виконуються.

Дана методика дозволяє виконати аналіз діяльності постачальників та виробників бетонної суміші, будівельних компаній, а також проводити точну оцінку для всіх будівельних процесів бетонування на будівельних об'єктах.

Процес управління взаємовідносинами із постачальниками бетонної суміші.

У своїх взаєминах сторони повинні керуватися такими принципами:

1. Замовники бетонної суміші та постачальники при взаєминах повинні нести повну відповідальність за провадження виробничої діяльності з постачання бетонної суміші, її приймання та укладання в конструкцію.

2. Постачальники бетонної суміші та її замовники є власними силами самостійними суб'єктами, і кожна із зацікавлених сторін повинна ставитися толерантно до іншої.

3. Замовники зобов'язані нести повну відповідальність за надання повних і достовірних відомостей, що чітко визначають якість бетонної суміші, що поставляється.

Запропонований підхід можна вважати універсальним, проте його практичне втілення може змінюватись в залежності від стратегії конкретної організації.

При практичній реалізації представленої методики вибору постачальників та виробників бетонної суміші існує рекомендації щодо використання положень ДСТУ ISO 9004:2018, які закликають будівельні організації влаштовувати партнерські відносини з постачальниками:

- побудова таких відносин, у яких дотримуватиметься баланс як короткострокової вигоди, і довгострокової перспективи;

- консолідація досвіду.

З урахуванням особливостей організації процесу закупівель бетонної суміші для вибору постачальників та виробників було складено алгоритм управління діяльністю при роботі з постачальником.

Процесс управления деятельностью при работе с поставщиком бетонной смеси регламентируется рассмотрением следующих вопросов:

- последовательность рассмотрения предложений и направления запросов, принятие оптимального решения о переговорах с действующими поставщиками бетонной смеси;
- порядок ввода поставщиков бетонной смеси и возможный пересмотр договорных соглашений;
- порядок ввода новых поставщиков;
- регламентные мероприятия по оформлению и регистрации информации о поставщике бетонных смесей;
- порядок и процедура оформления заказов на поставку.

На малюнку 3.8 зображено розроблену у дослідженні модель процесу управління поставками.

Основою даної моделі є процесний підхід моніторингу (вхід – сировинні матеріали, вихід – бетонна суміш), що дозволяє дуже точно узгодити процес постачання.

Процес постійного управління поставками бетонної суміші набуває від системи стратегічного управління типових та остаточних (діючих) планів залучення зовнішніх ресурсів та критеріїв оформлення поставок у найкоротші терміни.

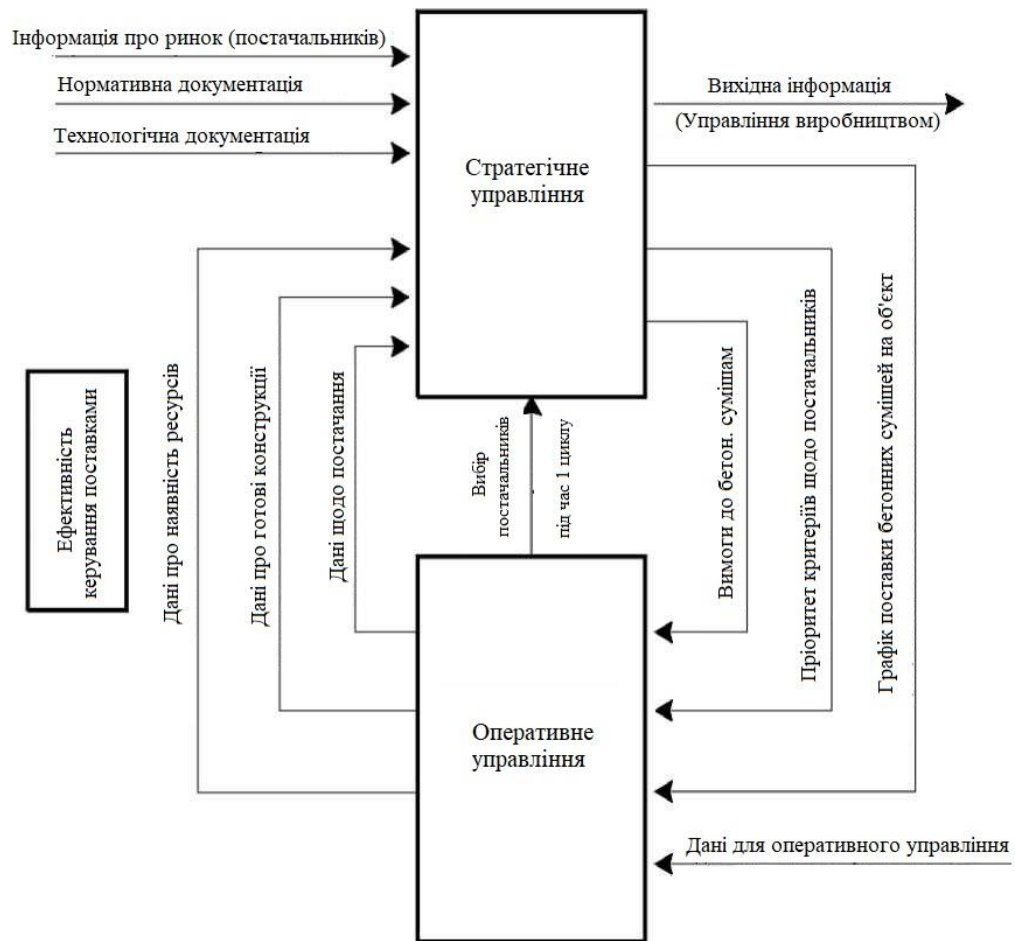


Рисунок 3.8 - Модель управління процесом закупівлі бетонної суміші

Підсистема оперативного управління закупівлями у свою чергу з деякою періодичністю надсилає до підсистеми стратегічного управління відомості про стан ресурсів та звіти про виконання продукції, що застосовуються для реалізації стратегічного контролю та регулювання закупівель.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

1. Виконано аналіз тенденцій розвитку та сучасного стану будівельної сфери з використанням бетонної суміші та арматури, а також особливостей їх застосування у процесах організації монолітного будівництва.
2. Виконано обґрунтування категорій та критеріїв оцінки виробників бетонної суміші, а також виконано розробку методики вибору виробників та постачальників матеріалів при організації монолітних робіт.
3. Зроблено розробку системи контролю та аналізу ефективності при виборі виробників та постачальників матеріалів для проведення організаційних заходів у монолітних роботах.
4. Здійснено оцінку ефективності запропонованих заходів щодо постачання матеріалів на будівельний майданчик.
5. Виконано дослідження та узагальнення матеріалу щодо реалізації процесів оцінки та вибору виробників бетонної суміші. Виявлено, що при організації монолітних робіт необхідно провести комплексну роботу з постачальниками бетонної суміші.
6. Виконано дослідження впливу факторів на якісні показники матеріалів для монолітного домобудування, та складено технологічні схеми виробництва.
7. Виконано дослідження питань щодо матеріально-технічних ресурсів, що використовуються при постачанні бетонної суміші, та представлені можливі шляхи їх подолання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковальська О. Є. Особливості об'ємно-планувальних та конструктивних рішень готелів з компактною формою плану / О. Є. Ковальська // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2013. Вип. 32. С. 437-444.
2. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки/ Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. Київ: КОНДОР, 2005. 220 с.
3. Гетун Г.В. Кушніренко М.Г. Особливості конструктивних рішень багатоповерхових каркасно-монолітних житлових будинків зі стінами підвищеного рівня теплозбереження. Містобудування та територіальне планування. 2010. Вип. 37. С. 114 - 121.
4. Технологія будівельного виробництва : підручник / за ред. В.К. Черненко. Київ : Вища шк., 2002. 430 с.
5. Методи оцінки енергетично-екологічних показників будинків індивідуальної забудови / М. А. Саницький, У. Д. Марущак, Р. Секрет, М. Вуйцікевич, В. В. Гоц // Будівельні конструкції : міжвід. наук.-техн. зб. Київ, 2013. Вип. 77. С. 323–327.
6. Метакаолін в будівельних розчинах і бетонах / Дворкін Л. Й., Лушнікова Н. В., Рунова Р. Ф., Троян В. В. Київ : КНУБА, 2007. 216 с.
7. Марущак У. Д., Саницький М. А., Королько С. В. Наномодифіковані швидкотверднучі бетони, армовані дисперсними волокнами // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" : Теорія і практика будівництва. 2017. № 877. С. 136–144.
8. Куцова В. З., Котова Т. В., Аюпова Т. А. Наноматеріали та нанотехнології : навч. посіб. у двох частинах. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2013. 103 с.
9. Конструкційні матеріали нового покоління та технології їх впровадження в будівництво / Р. Ф. Рунова, В. І. Гоц, М. А. Саницький та ін. Київ : УВПК „ЕксОб”, 2008. 360 с.

10. Кіракевич І. І., Марущак У. Д. Самоущільнювальні бетони на основі пластифікованих цементних композицій // Матеріали III Міжнародної конференції “Геодезія, архітектура та будівництво 2010” (GAC-2010). Львів, 2010. С. 90–91.
11. Дворкін Л. Й., Дворкін О. Л., Житковський В. В. Розв’язання будівельно-технологічних задач методами математичного планування експерименту. Рівне : НУВГП, 2011. 174 с.
12. Бабич Є., Рунова Р., Кріпка Л. Європейські стандарти на цемент : практика впровадження. Харків : ПП «Юнісофт», АВЦ «Укрцемент», 2017. 72 с.
13. Троян В.В., Гоц В.І., Шилюк П.С., Тимошенко С.А., Кіндрась Б.П. Прогнозування та підвищення тріщиностійкості високоміцних бетонів, здатних до самоущільнення. Інноваційні технології в архітектурі і дизайні: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНУБА, 2021. с. 404-405.
14. Суміші бетонні та бетон. Загальні ТУ: ДСТУ Б В.2.7-176:2008. Київ: Мінрегіонбуд України 2010. 109с.
15. Бабаєв В.М. Чисельні та експериментальні методи раціонального проектування та зведення конструктивних систем . Київ: Сталь, 2017. 404с.
16. ДСТУ Б В.2.6-168:2011 Арматурні та закладні вироби зварні, з’єднання зварні арматурні і закладних виробів залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови (ГОСТ 10922-90, MOD)
17. ДСТУ Б В.2.7-96-2000 Суміші бетонні. Технічні умови (ГОСТ 7473-94).
18. ДСТУ 9208:2022 Бетони важкі. Технічні умови.
19. Troian V., Gots V. ..., Keita E., Roussel N., Angst U., Flatt R. J. Challenges in Material Recycling for Postwar Reconstruction. RILEM Tech Lett 2022, 7, 139-149.
20. Троян В.В. Термонапружений стан залізобетону як аспект довговічності монолітних конструкцій / Науково-технічний збірник

«Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка». Вип. 35 Київ:Товариство «Знання» України 2010 р. с. 119-124.

21. Ратушняк Г. С., Дудар І. Н., Бікс Ю. С., Ратушняк Г. С., Дударь І. Н., Бикс Ю. С., Ratushnyak G. S., Dudar I. N., Biks Y. S. Прогнозування міцності та розподілу бокового тиску при виробництві пресованих бетонних дорожніх каменів [Текст] : монографія / Г. С. Ратушняк, І. Н. Дудар, Ю. С. Бікс. Вінниця : ВНТУ, 2014. 120 с. - ISBN 978-966-641-583-0.

22. Троян В. В., Кіндрась Б. П. Моделювання тріщиностійкості високоміцних бетонів, здатних до самоущільнення. Журнал «Будівельні матеріали та вироби», 2021. №1-2. с. 40-43.

23. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови. ДСТУ Б В.2.7-46-2010. [чинний від 2010- 12-14].Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – 14 с. (Національний стандарт України).

24. Cosenza E. International Workshop : proceedings (Capri, Italy) / E. Cosenza, G. Manfredi, A. Nanni. 2001. 277 p.

25. Виробництво залізобетонних конструкцій і виробів: довідник / Амеліна Н.О., Азутов В.П., Бердник О.Ю., Гелевера О.Г., Кокшарьов В.М., Ковальчук О.Ю., Константиновський О.П., Ластівка О.В., Майстренко А.А., Павлюк В.В., Пальчик П.П., Петрикова Є.М., Рижанкова Л.М., Рунова Р.Ф. Рогозіна Н.В./ Під загальною редакцією Гоца В.І. –К.: Основа, 2019. – 464 с.

26. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації : ДБН 362-92. Офіц. вид. Київ. : Державний комітет України в справах архітектури, будівництва та охорони історичного середовища, 1995. 48 с.

27. Гоц В. І. Бетони і будівельні розчини :/ навчальний посібник / В. І. Гоц, В. В. Павлюк, П. С. Шилук; КНУБА. – [2-ге вид., допов. і перероб.]. Київ: Основа, 2016. 567 с.

28. Заволока М.В. Монолітне домобудування книга /Рекомендовано МОН України як навчальний посібник для студентіввищих технічних учбових

закладів. Одеська державна академія будівництва та архітектури. Одеса: ОДАБА, 2002. 222 с.

29. Organization of Concrete Works on the Bases of the Information System of Tracking / A. Ginzburg, S. Kozhevnikova, A. Afanas'ev, V. Stepanov // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. - 2018. - № 692. - P. 1177-1185.

30. Edward G., Nawy P. *Fundamentals of High performance concrete* / Sec. Ed., Willy. 2001.

31. Peukert S. *Cementy Specjalne podstawy kształtowania ich właściwości*. Opole. 1990. p. 101–105.

32. ДСТУ Б В.2.7-170:2008 Бетони. Методи визначення середньої густини, вологості, водопоглинання, пористості і водонепроникності. Зміна № 1.

33. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками

34. ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Бетони. Правила контролю міцності

35. Components and guidance for constructional rearrangement of buildings and structures within reorganization cycles / A. Volkov, V. Chulkov, R. Kazaryan, M. Fachratov, O. Kyzina, R. Gazaryan // *Applied Mechanics and Materials*. - 2018. - № 6. - P. 2281-2284.

36. Мартиненко В. А. Ніздрюваті й поризованні легені бетони // Сб. науч. тр. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. - 172 с.

37. Formation of professional orientation of specialists in the field of construction on the basis of analysis of their employment in various sports // *Theory and practice of physical culture* No. 5, pp. 33-34 - 2017.

38. Костюк М. Г. Конспект лекцій з дисципліни „Сучасні засоби зведення монолітних будівель та інженерних споруд міста” (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «Магістр» та «Спеціаліст» спеціальності 7.06010103, 8.06010103 «Міське будівництво і господарство»). / М. Г. Костюк, М. Д. Помазан; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків: ХНАМГ, 2011. 103 с.

39. Панченко В. О. Технологія і механізація будівельних процесів : навч.- метод. посібник / В. О. Панченко, М. Г. Костюк, А. О. Качура, Л. М. Окуневський ; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків : ХНАМГ, 2005. 243 с.
40. ДСТУ ISO 9004:2018 Управління якістю. Якість організації. Настанови щодо досягнення сталого успіху (ISO 9004:2018, IDT)
41. A. S. Mousavi, D. Bausman Renovation in hospitals: Training construction crews to work in health care facilities American Journal of Infection Control Volume 48, Issue 4, April 2020, Pages 403-409
42. A. Hosny, M.Nik-Bakht, O. Moselhi Workspace planning in construction: non-deterministic factors Automation in Construction Volume 116, August 2020, 103222 August 2020, 103-12233. Jui-LinPeng, Chung-MingHo, Yi-PinChang, Siu-LaiChanc Study on collapse of steel-reinforced concrete structure caused by self-weight during construction Journal of Constructional Steel Research Volume 156, May 2019, Pages 276-286.
43. Chau K. W. Institutional arrangements for urban conservation / K. W. Chau, H. T. Lennon, Ho Yin Lee Choy // J Hous and the Built Environ (2018) 33:455-463.
44. MacDonald S. Recent Efforts in Conserving 20th-Century Heritage: The Getty Conservation Institute's Conserving Modern Architecture Initiative / Susan MacDonald, Sheridan Burke, Sara Lardinois et al. (2018). P.62-75.
45. Olsson S. Managing Sustainability Aspects in Renovation Processes: Interview Study and Outline of a Process Model / S. Olsson, T. Malmqvist, M. Glaumann // Journal Sustainability 2015. №7. Pp. 6336-6352; DOI: 10.3390/su7066336.
46. Zavoleas Y. New Relevancies Between Cultural Context and Spatial Discourse: An Evolution of Patterns through Methods, Models and Techniques / Yannis Zavoleas, Mark Taylor. // Nexus Network Journal, 2021.