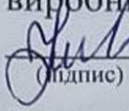


Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Факультет «Будівництво, архітектура та інфраструктура»
Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

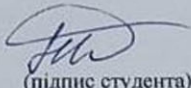
ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри Будівельне
виробництво
 /Наталія НІКІФОРОВА/
(підпис)
Дата 26.06.2023

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: «Конструктивно-технологічне рішення магазину продовольчих та непродовольчих товарів у складі торгівельного комплексу за адресою: Дніпропетровська область, місто Кривий Ріг, вулиця Дніпровське шосе, 80 г. Варіант 2»

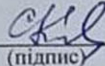
за освітньою програмою: «Промислове і цивільне будівництво»
зі спеціальності: «192 Будівництво та цивільна інженерія»

Виконав: студент
групи «ПБ1911»


(підпис студента)

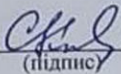
/Микита МАТУСЕВИЧ/
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:


(підпис)

/доц.Світлана КОСЯЧЕВСЬКА/
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

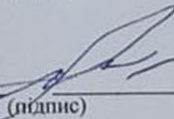
Нормоконтролер:


(підпис)

/доц.Світлана КОСЯЧЕВСЬКА/
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Консультанти:

(назва розділу)


(підпис)

/ доц. Юрій ЗАЯЦЬ /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

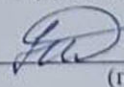
(назва розділу)

(підпис)

//
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент


(підпис)

Дніпро – 2023 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Faculty «Construction, architecture and infrastructure»

Department « Construction production and geodesy »

Explanatory Note
to Bachelor's Thesis

on the topic: «Structural and technological solution of a food and non-food store as part of a shopping complex at the address: Dnipropetrovsk Oblast, Kryvyi Rih City, Dniprovske Shosse Street, 80. Option 2»

according to educational curriculum «Industrial and Civil Construction»

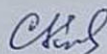
in the Speciality: «192 Building and Civil Engineering»

Done by the student of the group ПБ1911:

/Mykyta MATUSEVYCH/ 

/ Ph.D. Svitlana

Scientific Supervisor:



KOSIACHEVSKA/

/ Ph.D. Svitlana

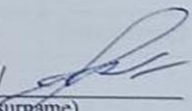
Normative controller:



KOSIACHEVSKA/

Supervisors

(Chapter title heading)

/ Ph.D. Yuriy ZYATS / 
(position, name, surname)

(Chapter title heading)

// _____
(position, name, surname)

(Chapter title heading)

// _____
(position, name, surname)

(Chapter title heading)

// _____
(position, name, surname)

Dnipro – 2023

Міністерство освіти і науки України

Український державний університет науки і технологій

Факультет: «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра: «Будівельне виробництво та геодезія»

Рівень вищої освіти: Бакалавр

Освітня програма: «Промислове та цивільне будівництво»

Спеціальність: «192 Будівництво та цивільна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Будівельне виробництво та
геодезія

_____ Наталія НІКІФОРОВА

(підпис)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Дата _____

ЗАВДАННЯ

На кваліфікаційну роботу Бакалавр

Студенту Пільганчуку Олександру Васильовичу

1. Тема роботи: «Конструктивно-технологічне рішення магазину продовольчих та непродовольчих товарів у складі торгівельного комплексу за адресою: Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Дніпровське шосе, 80г»

Керівник роботи: Нетеса Микола Іванович, доктор технічних наук, професор, затверджені наказом № 116ст від 22.12.2021

1. Строк подання студентом роботи: 10.06.2022 р.
2. Вихідні дані до роботи: Архітектурно-конструктивні креслення будівлі, інженерно-геологічні вишукування, нормативно-правові документи, літературні, електронні і періодичні джерела.
3. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):
 - 3.1. Архітектурно-конструктивний розділ: об'ємно-планувальне рішення, архітектурно-конструктивне рішення, геологія в районі будівництва, конструктивні рішення, розрахунок глибини залягання фундаменту.
 - 3.2. Організаційно-технологічний розділ: підрахунок об'ємів земляних робіт, розрахунок об'ємів робіт та трудовитрат.
 - 3.3. Охорона праці: вимоги безпеки праці під час облаштування нульового циклу при будівництві магазину.
 - 3.4. Технологічна карта на земляні роботи
 - 3.5. Технологічна карта на роботу стрілового крану та складування матеріалів
4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Генеральний план М 1:100, план 1 поверху, план даху; розрізи 1,2, фасади в осях 1-4, 4-1, А-Д, Д-А, схема розміщення пересувних риштування 1 поверху.
Схема складування будівельних матеріалів, виробів та конструкцій.

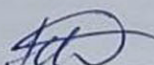
6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Охорона праці та безпека в надзвичайних умовах	Заяць Ю.Л., доцент	20.05.2023	18.06.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-конструктивний розділ	24.04-5.05.2023	Виконано
2	Організаційно-технологічний розділ	4.05-14.05.2023	Виконано
3	Охорона праці	20.05-18.06.2023	Виконано
4	Виконання графічної частини	15.05.-30.05.2023	Виконано
5	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	20.06.2023	Виконано
6			
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри		
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії		

Студент

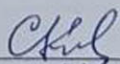


(підпис)

Микита МАТУСЕВИЧ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи



(підпис)

доц. Світлана КОСЯЧЕВСЬКА

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Зміст

1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	6
1.1 Об'ємно-планувальне рішення	6
1.2 Архітектурно-конструктивні рішення	9
1.3 Геологія в районі будівництва	9
1.4 Конструктивні рішення	11
1.5 Розрахунок глибини залягання фундаменту	11
1.6 Тепло-технічний розрахунок	13
2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	15
2.1 Підрахунок об'ємів робіт	13
2.2 Калькуляція працевитрат	27
3. БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН	32
3.1 Загальні положення	32
3.2 Проектування тимчасових доріг	33
3.3 Тимчасові будівлі та споруди	33
4. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА РОБОТУ СТІЛОВОГО КРАНУ	36
4.1 Визначення параметрів стрілового крану	36
4.2 Розміщення стрілового крану	39
4.3 Правила та обов'язки машиніста при роботі з самохідним стріловим краном	41
4.4 Правила роботи та обов'язки стропальника	44
4.5 Знакові сигнали стрілового крану	45
4.6 Складування конструкцій, виробів та матеріалів на будівельному майданчику	47

5. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
Перелік використаних джерел	55

ВСТУП

В адміністративному плані майданчик будівництва являє собою територію магазину продовольчих і непродовольчих товарів за адресою: Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Дніпровське шосе, 80г. Магазин розташований у місті.

Магазин продовольчих та непродовольчих товарів - це торгова точка, де продаються як продукти харчування (продовольчі товари), так і різноманітні товари, що не входять до категорії продуктів харчування (непродовольчі товари). Це може включати товари для дому, побутову хімію, одяг, електроніку, косметику, господарські товари та багато іншого.

Магазин продовольчих товарів зазвичай має широкий асортимент продуктів харчування, таких як м'ясо, риба, овочі, фрукти, хлібобулочні вироби, молочні продукти, напої та інші продукти першої необхідності. У таких магазинах можуть бути також відділи заморожених продуктів, детальний вибір домашньої харчування та різноманітні органічні або здорові продукти.

Непродовольчий відділ магазину спеціалізується на продажі товарів, які не є продуктами харчування. Це можуть бути товари для дому, такі як посуд, побутова техніка, меблі, предмети для декорування та ремонту, а також товари для особистого використання, такі як косметика, парфуми, одяг, взуття, приладдя та багато іншого.

Магазин продовольчих та непродовольчих товарів надає зручну можливість покупцям здійснювати одночасно покупки різних категорій товарів, що дозволяє зекономити час і забезпечити більшу зручність під час шопінгу.

Значення та асортимент магазинів продовольчих та непродовольчих товарів можуть варіюватися від маленьких крамниць до великих супермаркетів або гіпермаркетів, залежно від їхньої площі та пропонованого вибору товарів.

Розвиток магазинів продовольчих та непродовольчих товарів в Україні був впливовий кількома факторами. Основні з них включають:

1. Економічні зміни: Після незалежності України в 1991 році, країна перейшла до ринкової економіки. Це призвело до зростання попиту на різноманітні товари, включаючи як продовольчі, так і непродовольчі товари. Розвиток магазинів став відповіддю на зростаючі потреби споживачів.
2. Зміни споживчих звичок: Поступово змінюються споживчі звички українців, зокрема в переході від традиційного ринкового торгівлі до сучасних форм продажу, таких як супермаркети і гіпермаркети. Потреба у зручності, широкому асортименті та якості товарів підштовхує розвиток магазинів продовольчих та непродовольчих товарів.
3. Інвестиції та конкуренція: Великі міжнародні роздрібні мережі, такі як Ашан, Метро, Лента, Розетка, ввели свої філії в Україні, що сприяло конкуренції та підвищенню якості обслуговування та товарів. Це також спонукало внутрішніх гравців на ринку до розширення та модернізації своїх магазинів.
4. Зміна законодавства: Впровадження законодавчих реформ у сфері роздрібної торгівлі сприяло створенню сприятливих умов для розвитку магазинів продовольчих та непродовольчих товарів. Наприклад, спрощення процедур отримання ліцензій і дозволів на відкриття магазинів, поліпшення захисту прав споживачів та інші реформи.

5. Технологічний прогрес: Впровадження нових технологій, таких як автоматизація процесів, сканування товарів, онлайн-торгівля та електронні платежі, сприяло ефективнішому управлінню магазинами та забезпеченню зручності для покупців.
6. Розвиток інфраструктури: Зростання магазинів продовольчих та непродовольчих товарів було підтримано розвитком інфраструктури, зокрема будівництвом нових торгових центрів та магазинів у містах та сільських районах.

Ці фактори спільно вплинули на розвиток магазинів продовольчих та непродовольчих товарів в Україні, створюючи більше можливостей для споживачів та підвищуючи якість торговельних послуг.

1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

1.1. Об'ємно-планувальне рішення

Головним архітектором даного проекту є Раба О.М.

Характеристика об'єкту будівництва:

- 1) Площа забудови – 1557,91 м²
- 2) Загальна площа магазину – 1248,39 м²
- 3) Загальна площа будівлі – 1477,02 м²
- 4) Розрахункова площа будівлі – 1380,22 м²

Табл. 1.1. – Експлуатація приміщень

№ Приміщення	Назва приміщення	Площа, м ²
1	Торгова зала	820,07 м ²
2-3	Тамбур	42,24+4,06 = 44,3 м ²
4	Завантажувальна	36,67 м ²
5	Тарна	10,56 м ²
6	Склад(піддони)	7,04 м ²
7	Венткамера	5,43 м ²
8	Мийна	6,7 м ²
9	Склад Оіф	12,5 м ²
10	Мийна Оіф	6,58 м ²
11	Електрощитова	5,01 м ²
12	Агрегатна	10,17 м ²
13	Склад непродовольчих товарів	14,28 м ²

14	Холодильна камера «-»	11,02 м ²
15	Холодильна камера «+»	13,49 м ²
16	Склад хлібу	4,11 м ²
17	Склад ДШТ	4,86 м ²
18	Склад	98,18 м ²
19	Інвертарна	6,91 м ²
20	Коридор	33,89 м ²
21	Операторська	14,40 м ²
22	Кімната відеоспостереження	6,19 м ²
23	Інкасаційна	6,11 м ²
24	Кімната персоналу	12,24 м ²
25	Санвузол жіночий	3,88 м ²
26	Санвузол чоловічий	3,89 м ²
27	Гардеробна чоловіча	26,45 м ²
28	Душова чоловіча	1,80 м ²
29	Гардеробна жіноча	11,57 м ²
30	Душова жіноча	1,80 м ²
31	Санвузол МГН Тамбур	3,31 м ²
32	Санвузол МГН	3,30 м ²
		1248,39 м ²
Оренда		
33-41	Оренда	228,63 м ²
Загалом 41		1477,02 м ²

1.2. Архітектурно-конструктивні рішення

Земельна ділянка для будівництва магазину прийнята за адресою: Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Дніпровське шосе, 80г.

Рельєф майданчика не рівний. За умовну позначку приймаємо +0,000 відмітку чистої підлоги 1-го поверху, яка відповідає відмітці 107,05 у балтійській системі висот.

Адміністративний район – Кривий ріг

Характеристики:

- Район: м. Кривий ріг
- Кліматичні умови району будівництва:

Характеристичне значення ваги снігового навантаження – 140 кг/м²

Характеристичне значення ваги вітрового навантаження – 55 кг/м²

Температура повітря взимку падає не нижче -21⁰С

- Клас відповідальності будівлі – СС2, ступінь вогнестійкості – III
- Коефіцієнт надійності за призначенням прийнято рівним 1,1;
- Термін експлуатації будівлі - 100 років;

1.3. Геологія в районі будівництва

Геологічна складність Криворізького району впливає на процеси будівництва в цьому регіоні. При проектуванні та будівництві інфраструктури, будівель та інших споруд необхідно враховувати наступні аспекти геології Криворізького району:

- 1) Ґрунтові умови: Криворізький район має різноманітні ґрунтові умови. Ґрунти можуть включати супіщані піски, глини, вапняки та інші осадові породи. Врахування характеристик ґрунтів є важливим при проектуванні фундаментів будівель, оцінці ґрунтової стійкості та управлінні водами.
- 2) Геологічні розломи та розломові зони: Криворізький район розташований на активній тектонічній зоні з численними розломами. Це може створювати проблеми при будівництві, оскільки розломи можуть спричиняти переміщення ґрунту, впливати на стійкість будівель та інфраструктури.
- 3) Підземні води: Геологічні умови в Криворізькому районі характеризуються наявністю підземних вод. Рівень ґрунтових вод може бути підвищеним, що потребує прийняття заходів щодо дренажу та водовідведення для запобігання проникненню води в будівлі.
- 4) Ресурси та корисні копалини: Криворізький район є багатим на корисні копалини, зокрема залізну руду. При будівництві в цьому районі необхідно враховувати вплив геологічної структури на процеси видобутку цих ресурсів та забезпечення безпеки будівництва в районах, пов'язаних з експлуатацією копалин.
- 5) Сейсмічна активність: Криворізький район знаходиться у зоні потенційної сейсмічної активності. Це важливий фактор, який враховується при проектуванні та будівництві будівель з урахуванням сейсмічної стійкості.

Урахування геологічних умов і використання спеціалізованих геологічних досліджень та консультацій є важливими етапами при плануванні та будівництві в Криворізькому районі для забезпечення безпеки та стійкості споруд та інфраструктури.

1.4. Конструктивні рішення

Фундамент магазину складається з монолітного армованого фундаменту і монолітних цокольних балок з армуванням. Конструкції монолітних залізобетонних елементів виконуються з важкого бетону класу C20/25, W4, F100, і арматур A240C, A400C горячекатана по ДСТУ 3760:2019. Стіни зроблені з газоблоку та сендвіч панелей PIR GOR-STAL GS insPIRe S, хвиля листа “micro”. Перегородки зроблені з гіпсокартону, цегляної кладки, та стін для холодильної камери.

Таб. 1.2. - Техніко-економічні показники

№	Найменування	Одиниця виміру	К-сть	Примітка
1	Площа забудови	м ²	1557,9 1 м ²	
2	Поверховість	Шт.	1	
3	Загальний буд. об'єм	м ³	7213,6 8	
4	Загальна площа магазину	м ²	1248,3 9	

1.5. Розрахунок глибини залягання фундаменту

Фундамент - це нижня частина будівлі або споруди, яка служить для передачі ваги будівлі на ґрунт або скелю. Він є важливою складовою будівлі і має на меті забезпечити стійкість, міцність та безпеку конструкції.

Основні функції фундаменту:

- 1) Передача ваги: Фундамент відповідає за передачу ваги будівлі або споруди на ґрунт або скелю. Він розподіляє навантаження від будівлі рівномірно на площу фундаменту, забезпечуючи стійкість і запобігаючи осіданням або пошкодженням будівлі.
- 2) Захист від осідання: Фундамент також служить для захисту будівлі від негативного впливу осідання ґрунту. Він повинен бути достатньо міцним і стійким, щоб уникнути пошкоджень будівлі внаслідок рухів ґрунту або відтягування.
- 3) Захист від вологи: Фундамент має захищати будівлю від проникнення ґрунтової вологи, що може призвести до руйнування конструкції і появи вологості у внутрішніх приміщеннях. Для цього використовуються різні методи і матеріали гідроізоляції.
- 4) Утеплення: Фундамент також може включати системи утеплення для запобігання тепловтратам і забезпечення енергоефективності будівлі. Це особливо важливо у холодних кліматичних умовах, де зниження тепловтрат може допомогти зменшити енергетичні витрати.
- 5) Підтримка конструкції: Фундамент також виконує роль підтримки для різних елементів будівлі, включаючи стіни, стовпи, балки та перекриття. Він забезпечує міцність та стабільність всієї конструкції, дозволяючи їй витримувати вагу і дію навантажень.

Фундамент може мати різні форми та типи, залежно від конкретних умов будівництва, типу ґрунту, розміру та ваги будівлі. Популярні типи фундаментів включають смуговий фундамент, плиту фундаменту, стовповий фундамент, сваєвий фундамент та інші. Вибір певного типу фундаменту залежить від специфічних потреб будівлі та властивостей ґрунту.

Спочатку визначаємо нормативну глибину промерзання ґрунту за такою формулою.

$$d_{fn} = d_0 * \sqrt{M_t},$$

да M_t - безрозмірний коефіцієнт, чисельно рівний сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур, який приймається за ДСТУ – Н Б В.1.1-27:2010 (м. Дніпро) – $[(-4,7)+(-3,8)+(-2,5)]=11$

$$\sqrt{M_t} = 3,31$$

d_0 – це величина, яка приймається рівною, м для: суглинків та глин - 0,23; супісків, пісків дрібних та пилоподібних - 0,28; пісків гравійних, великих та середньої крупності - 0,3; великоуламкових – 0,34.

$$d_{fn} = 0,28 * \sqrt{11} = 0,28 * 3,31 = 0,92. 14$$

Визначаємо розрахункову глибину промерзання ґрунту:

$$d_f = d_{fn} * K_h,$$

де K_h - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму будівлі на глибину промерзання ґрунту біля фундаменту зовнішніх стін без підвалу $K_h = 0,65$;

$$d_f = 0,92 * 0,65 = 0,60\text{м}$$

Так як у нас відносно ґрунти піщані та супіщані, то варто приймати не менше 3/4 частини розрахункової глибини промерзання, але не менше 0,7 метра. З того що будинок-апартамент знаходиться поруч з річкою Самара, територія може мати в собі дуже близьке розташування ґрунтових вод. Тому приймаємо глибину закладення підстави фкндаменту 2 м.

1.6. Тепло-технічний розрахунок

Вихідні дані:

Клімат місцевості та мікроклімат приміщення

Район будівництва: м. Кривий Ріг

Призначення будівлі: Комерційне

Розрахункова відносна вологість повітря всередині приміщення з умов не появи конденсату на внутрішніх поверхнях дорівнює - 70%.

Оптимальна температура повітря в приміщенні в холодну пору року $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ (ДБН В.2.2-15:2019).

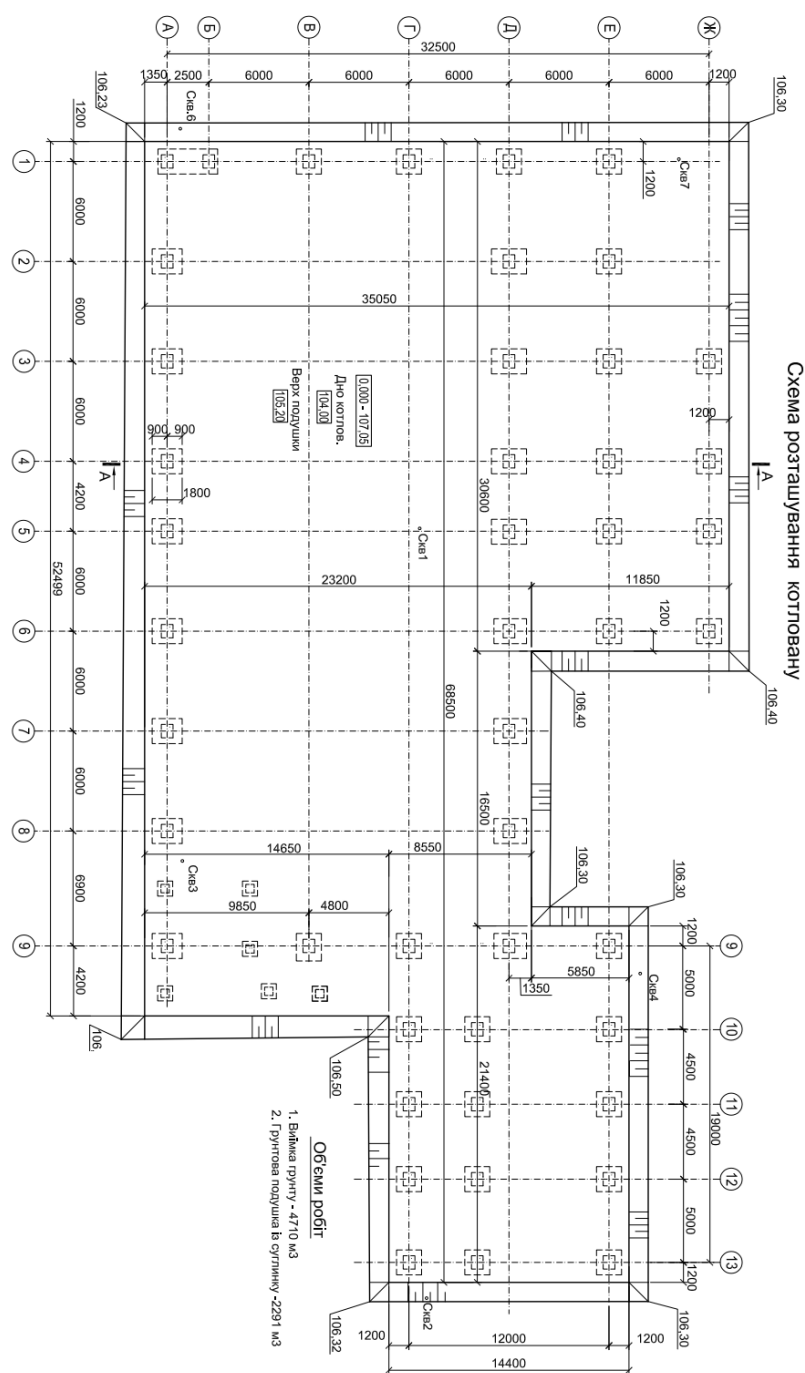
2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Підрахунок об'ємів робіт

2.1.1. Земляні роботи:

а) Об'єм котловану під фундамент:

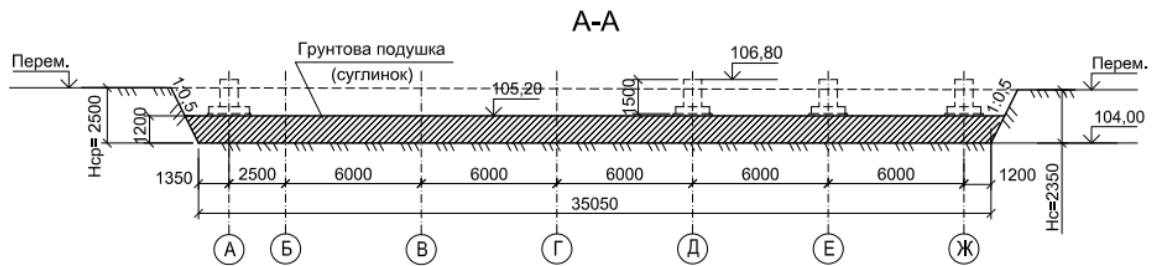
$$V_{\text{котл.}} = 4710 \text{ м}^3$$



Мал. 2.1. – Розміри котловану по низу

б) Грунтова подушка із суглинку:

$$V_{\text{под.}} = 2291 \text{ м}^3$$



Мал. 2.2. – Розміри ґрунтової подушки

2.1.2 Фундаменти

а) Об'єм стовпчастих фундаментів:

$$V_{\text{фунд.ФМ-1}} = 0,3 * 2 * 1,5 + 0,7 * 0,6 * 0,6 + 0,1 * 2,2 * 1,7 = 0,9 + 0,252 + 0,374 = 1,526 \text{ м}^3 \quad n = 8$$

$$V_{\text{фунд.ФМ-2}} = 0,3 * 1,8 * 1,5 + 0,1 * 2 * 1,7 + 0,7 * 0,6 * 0,6 = 0,81 + 0,34 + 0,252 = 1,402 \text{ м}^3 \quad n = 22$$

$$V_{\text{фунд.ФМ-3}} = 0,3 * 1,5 * 1,5 + 0,1 * 1,7 * 1,7 + 0,7 * 0,6 * 0,6 = 0,675 + 0,289 + 0,252 = 1,216 \text{ м}^3 \quad n = 13$$

$$V_{\text{фунд.ФМ-4}} = 0,3 * 1 * 1 + 0,1 * 1,2 * 1,2 + 0,7 * 0,6 * 0,6 = 0,3 + 0,144 + 0,252 = 0,696 \text{ м}^3 \quad n = 6$$

$$V_{\text{фунд.ФМ-5}} = 0,3 * 1,5 * 1,5 + 0,1 * 1,7 * 1,7 + 0,7 * 0,858 = 0,675 + 0,289 + 0,6 = 1,565 \text{ м}^3 \quad n = 1$$

$$V_{\text{фунд.ФМ-6}} = 0,3 * 2 * 1,5 + 0,1 * 1,7 * 2,2 + 0,7 * 0,95 * 0,6 = 0,9 + 0,374 + 0,399 = 1,673 \text{ м}^3 \quad n = 1$$

$$V_{\text{фунд.ФМ-7}} = 0,3 * 1,8 * 1,5 + 0,1 * 2 * 1,7 + 0,7 * 0,95 * 0,6 = 0,81 + 0,34 + 0,399 = 1,549 \text{ м}^3 \quad n = 1$$

В суммі виходить:

$$V_{\text{фунд}} = 1,526 * 8 + 1,402 * 22 + 1,216 * 13 + 0,696 * 6 + 1,565 * 1 + 1,673 * 1 + 1,549 * 1 = 12,208 + 30,844 + 15,808 + 4,176 + 1,565 + 1,673 + 1,549 = 67,823 \text{ м}^3$$



Мал. 2.2. – Об'єм стовпчастих фундаментів

б) Об'єм монолітних цокольних балок:

$$V_{\text{фунд.Бм-1}} = (1,3 * 0,15 + 0,35 * 0,35 + 0,1 * 0,55)28,2 = 10,51 \text{ м}^3$$

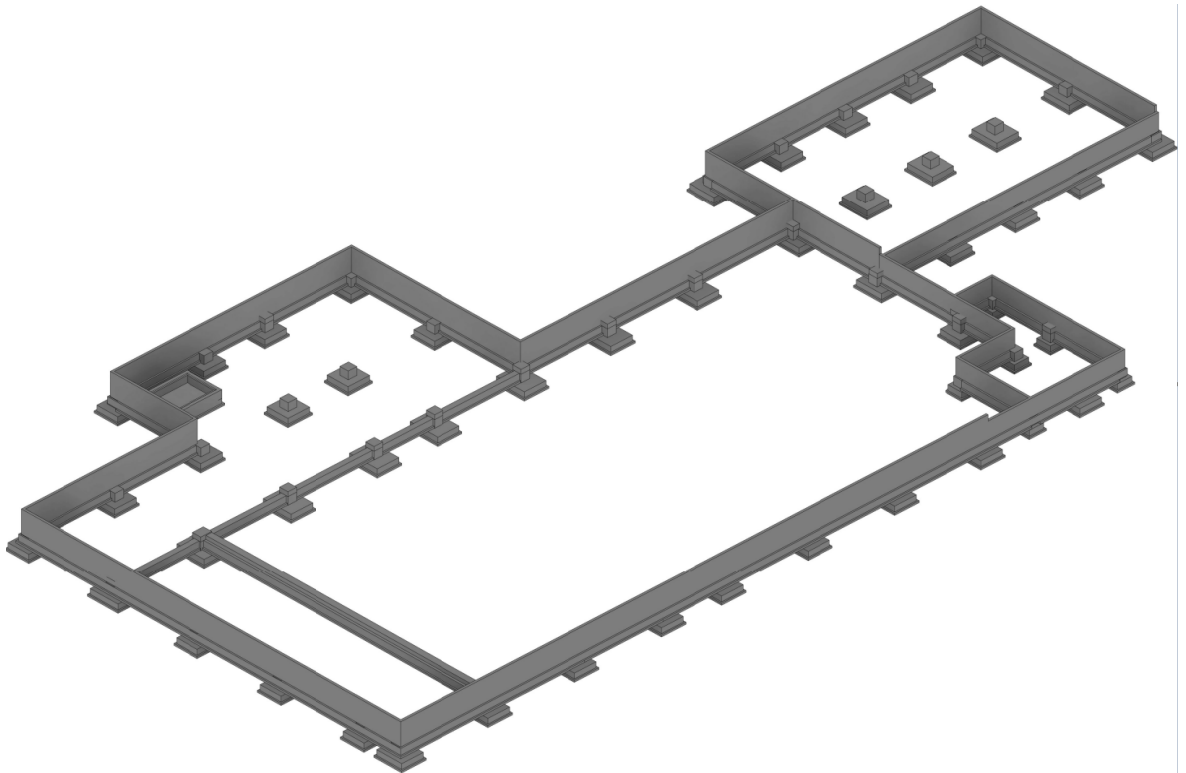
$$V_{\text{фунд.Бм-2}} = (0,97 * 0,15 + 0,35 * 0,35 + 0,1 * 0,55)166,25 = 53,7 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{фунд.Бм-3}} = (0,1 * 0,55 + 0,35 * 0,35)57,325 = 10,18 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{фунд.Бм-4}} = (0,1 * 0,9 + 0,35 * 0,7 + 0,2 * 0,4)20,5 = 8,51 \text{ м}^3$$

В сумі виходить:

$$V_{\text{фунд.}} = 10,51 + 53,7 + 10,18 + 8,51 = 82,9 \text{ м}^3$$



Мал. 2.3. – Об'єм монолітних цокольних балок

2.1.3 Об'єм елементів каркасу:

а) Стінові панелі:

Таб. 2.1. – Стінові панелі

Специфікація стінових панелей					Специфікація стінових панелей							
№	Розмір	Кіл.	Ескіз	Площа	№	Розмір	Кіл.	Ескіз	Площа			
1	6000x1180	52		368,1600	18	6000x1180*	1		6,8700			
2	6000x890	4		21,3600								
3	6000x863	2		10,3600								
4	6000x640	7		26,8800								
5	6000x324	2		3,8900	19	6000x1180*	1		6,4600			
6	6000x290	2		3,4800								
7	6000x1180*	1		7,0800								
			8					6000x1180*	1		5,7400	
					9	6000x1180*	1					5,6700
										10		
11	6000x1180*	1										
			12	6000x1180*				1			6,7900	
					13	6000x1170*	1					5,2200
									14	6000x600*		
15	6000x1180*	1										
			16	6000x890*				1				
					17	6000x1180*	1					6,2200
									20	6000x953*	1	
21	6000x1180*	1										
			22	6000x1180*				1				
					23	6000x1180*	1					
									24	6000x1180*	1	
25	6000x1180*	1										
			26	6000x1180*				1				
					27	6000x1180*	1					
									28	6000x1180*	1	
29	6000x1180*	1										

Специфікація стінових панелей				
№	Розмір	Кіл.	Ескіз	Площа
30	4660x1180*	1		5,2000
31	4660x1180*	1		4,8700
32	4660x1180	1		5,5000
33	4360x1180	2		10,2900
34	4286x1180*	1		4,1200
35	4286x1180*	1		4,2700
36	3757x1180	4		17,73
37	3550x1180	6		25,1300
38	3550x878	2		6,2300
39	3477x1180	1		4,100
40	3500x1180	2		8,2600
41	3500x863	2		6
42	3500x1180*	1		3,2700
43	3500x1180*	1		3,3300
44	3238x1180	8		30,57
45	3238x324*	1		0,5200
46	3238x324*	1		0,5200
47	3220x1180	4		15,2000
48	3220x324	2		2,0900
49	3220x1180*	1		3,5100
50	3220x1180*	1		3,1700
51	2900x1180	9		30,8000
52	2890x1180	2		6,8200

Специфікація стінових панелей				
№	Розмір	Кіл.	Ескіз	Площа
53	2900x1180*	1		3
54	2900x580*	1		1,2600
55	2900x1180*	1		3
56	2500x1180	1		2,9500
57	2500x570*	1		1,1100
58	2015*1180	2		4,7600
59	1786x1180*	1		1,5500
60	693x1180	1		0,8200
61	666x1180	2		1,5800
62	3155x1180	3		11,17
63	1825x1180	3		6,4600
64	1760x1180	2		4,1600
65	5900x590*	1		1,7400
66	3155x976*	1		2,5800
67	3960x400	1		0,7900
68	1825x640	1		1,1700
69	836x1180	1		0,9900
70	4115x1180	1		4,8600
71	1475x1180	1		1,7400
72	450x1180	4		2,1200
73	400x1180	4		1,8900
74	290x1180	2		0,6800
75	150x1180	3		0,5300
76	4660x290	1		1,35
77	3757x976	1		2,96
78	3100x310	1		0,48
79	3220x1180*	1		3,5000
80	3220x1180*	1		3,1700
81	4660x1180	1		5,5000
82	3676x1180	1		4,3400
		Всього	193	849,540

В сумі виходить:

$$S_{\text{заг.}} = 849,54 \text{ м}^2$$

б) Колони:

Маса всіх колон дорівнює $m_{\text{заг}} = 9402,5 \text{ кг}$

в) Ферми:

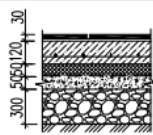
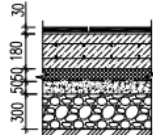
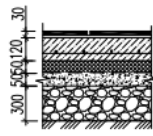
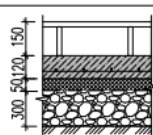
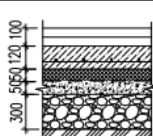
Маса однієї ферми дорівнює $m_{\text{ф1}} = 2658,01 \text{ кг}$

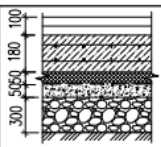
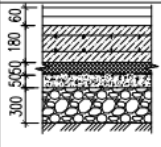
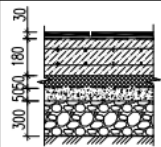
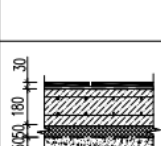
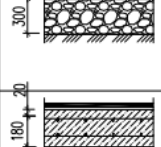
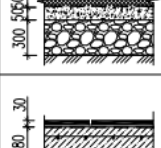
Кількість ферм дорівнює $n = 9$

В сумі виходить $m_{\text{заг}} = 23922,1 \text{ кг}$

2.1.4 Підлога:

Таб. 2.2. – Розріз підлог

Номер приміщення АТБ	Номер приміщення оренда	Тип підлоги	Схема підлоги	Данні елементів підлоги, мм	Площа АТБ м ²	Площа Оренда м ²	Площа м ²
1-й поверх на відм. 0.000 (супермаркет)							
Торговельна зала з відділом "Кондитерські вироби" (1)	Приміщення Оренда (33,34,35,36)	1		- Керамогранітна плитка - 30мм. з антиковзаючою поверхнею на клею Ceresit CM-11 - 3.8. плита -120 мм армувати А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Екструдований пінополістерол 50мм - Розділювальний шар: плівка ПВХ . - Відсіб - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	816,95 м2	207,26 м2	1024,21 м2
Склад (18) Склад дрібноштучного товару (17) Електроштова (11) Вентиляційна(7) Склад непродовольчих товарів (13) Агрегатна(12) Склад (овочі та фрукти)(9) Склад(хліб)(16) Тарна (5) Завантажувальна (4) Склад піддонів (6) Коридор (20) Кімната персоналу (24) Гардероб (27,29)	Тех.Прим. Оренда (41)	2		- Керамогранітна плитка - 30мм. з антиковзаючою поверхнею на клею Ceresit CM-11 - 3.8. плита -180 мм подвійне армування А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Екструдований пінополістерол 50мм - Розділювальний шар: плівка ПВХ . - Відсіб - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	292,58 м2	5,36 м2	297,94 м2
Тамбур (2)		3		- Керамогранітна плитка - 30мм. з антиковзаючою поверхнею на клею Ceresit CM-11 - 3.8. плита -120 мм армувати А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Розділювальний шар: плівка ПВХ . - Відсіб - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	21,16 м2		21,16 м2
		3.1		- Брудозахисна решітка рулоного типу на алюмінієвому каркасі - 3.8. плита -120 мм армувати А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Розділювальний шар: плівка ПВХ . - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	20,72 м2		20,72 м2
Холодильна камера "..." (3)		4		- Сандвіч-панель - 100мм. - 3.8. плита -120 мм армувати А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Екструдований пінополістерол 50мм - Розділювальний шар: плівка ПВХ . - Відсіб - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	4,06 м2		4,06 м2

Номер приміщення АТБ	Номер приміщення оренда	Тип підлоги	Схема підлоги	Данні елементів підлоги, мм	Площа АТБ м ²	Площа Оренда м ²	Площа м ²
1-й поверх на відм. 0.000 (супермаркет)							
Холодильна камера "..." (14)		4.1		- Сендвіч-панель - 100мм. - 3.8. плита -180 мм подвійне армування А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Розділювальний шар: пилка ПВХ . - Відсів - 50мм - Основа щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	11,02 м ²		11,02 м ²
Холодильна камера "..." (15)		4.2		- Сендвіч-панель - 60мм. - 3.8. плита -180 мм подвійне армування А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Розділювальний шар: пилка ПВХ . - Відсів - 50мм - Основа щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	13,49 м ²		13,49 м ²
Мийна (8) Фасувальна (овочі та фрукти) (10)		5		- Керамогранітна плитка - 30мм. з антиковзаючою поверхнею на клею Ceresit CM-11 - Гідроізоляція, завести на стіну на 300мм - 3.8. плита -180 мм подвійне армування А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Розділювальний шар: пилка ПВХ . - Відсів - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	13,28 м ²		13,28 м ²
Комора прибирального інвентаря(19)		6		- Керамогранітна плитка - 30мм. з антиковзаючою поверхнею на клею Ceresit CM-11 - Гідроізоляція, завести на стіну на 300мм - 3.8. плита -180 мм подвійне армування А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Екструдований пінополістерол 50мм - Розділювальний шар: пилка ПВХ . - Відсів - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	6,91 м ²		6,91 м ²
Операторська (21) Кімната відеоспостереження (22) Інкасація (23)		7		- Лінолеум на клею - 20 мм - 3.8. плита -180 мм подвійне армування А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Екструдований пінополістерол 50мм - Розділювальний шар: пилка ПВХ . - Відсів - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	26,7 м ²		26,7 м ²
Душова д.жінок (30) Душова д. чоловіків (28) Санвузол д. жінок (25) Санвузол д. чоловіків(26) Санвузол МГН (32) Тамбур санвузла МГН (31)	Санвузол Оренда (37,38,39,40)	8		- Керамогранітна плитка - 30мм. сіро-бежевого кольору з антиковзаючою поверхнею на клею Ceresit CM-11 - Гідроізоляція, завести на стіну на 300мм - 3.8. плита -180 мм подвійне армування А400С Ø10, яч. 150х150 мм - Екструдований пінополістерол 50мм - Розділювальний шар: пилка ПВХ . - Відсів - 50мм - Основа з щебеню - 300мм - Ущільнений ґрунт	17,68 м ²	18,16 м ²	35,84 м ²

$$V_{\text{під ущ}} = 1475,33 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{зб 180}} = 405,18 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{зб 120}} = 1070,15 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{під плитку}} = 1426,04 \text{ м}^2$$

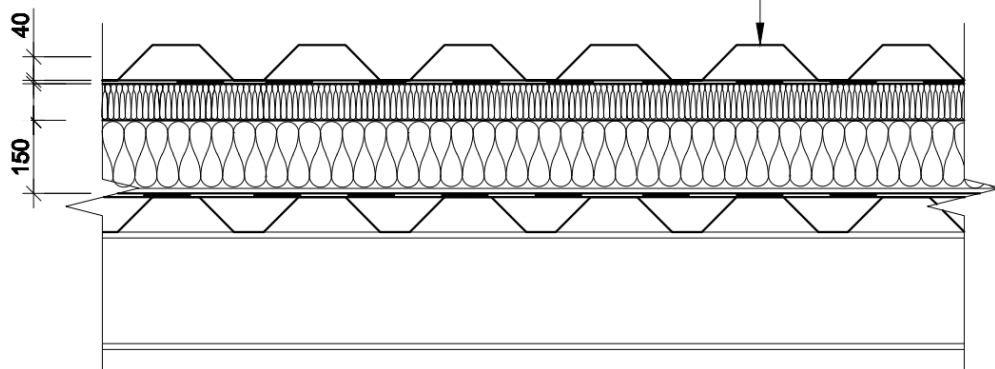
$$V_{\text{під панель 60}} = 13,49 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{під панель 100}} = 15,08 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{під реш}} = 20,72 \text{ м}^2$$

2.1.5 Покрівля:

Профнастил покрівельний Н57-750-0.8	- 57 мм;
Супердифф. мембрана "Eurotop";	
Гнутий Z - подібний профіль	
Утеплювач Технорф, (Y-39 кг/м3)	- 100 мм;
Утеплювач Технорф, (Y-39 кг/м3)	- 150 мм;
Супердифф. мембрана "Eurotop";	
Профнастил несучий Н57-750-0.8	- 57 мм;
Металеві конструкції	



Мал. 2.4. – Розріз покрівлі

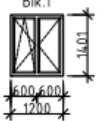
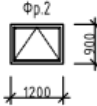
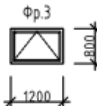
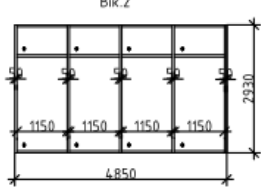
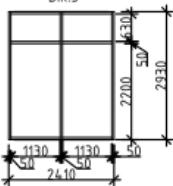
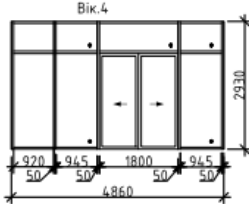
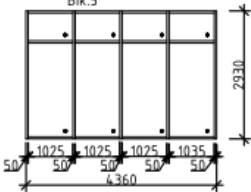
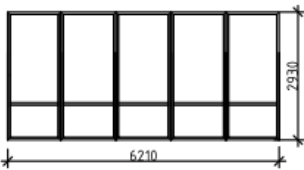
Таб. 2.3. – Площа покрівлі

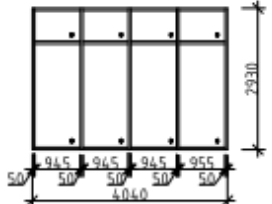
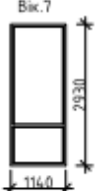
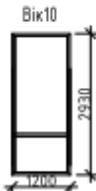
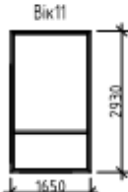
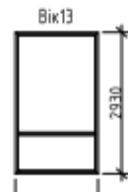
Специфікація виробів і матеріалів до плану покрівлі (Площа- 1 581,6м²)

Марка. поз.	Позначення	Найменування	Кількість шт.	Маса. од. на кг.
	ДСТУ Б В.2.6-9:2008	Профнастил Н57-750-0,8 (SAM 7011) м ²	1 581,6	
		Супердиффузійна мембрана "Eurotop" м ²	3 163,2	
		Z-образні профілі з холоднокатаного сталевих оцинкованого листа ТУ Ч В.2.6-27.3-33667707-001:2010 Z-250x3,0-58/16-51/16	1317	
		Утеплювач Технорф Y=39кг/м ³ 100мм	1 581,6	
		Утеплювач Технорф Y=39кг/м ³ 150мм	1 581,6	
		Снігозатримувач	151	

2.1.6 Вікна:

Таб. 2.4. – Площі вікон

20		1200x1400(h)	Теплий металопластиковий профіль, двокамерний склопакет	3
21		1200x900(h)	Теплий металопластиковий профіль, двокамерний склопакет	2
22		1200x800(h)	Теплий металопластиковий профіль, двокамерний склопакет	3
23		4850x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1
24		4850x2410(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1
25		4860x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1
26		4360x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1
27		6210x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1

33		4040x2930(h)	Холодний алюм.профіль ТЕКНО, однокамерний склопакет	1
34		1140x2930(h)	Холодний алюм.профіль ТЕКНО, однокамерний склопакет	1
35		1200x2930(h)	Холодний алюм.профіль ТЕКНО, однокамерний склопакет	1
36		760x2930(h)	Холодний алюм.профіль ТЕКНО, однокамерний склопакет	1
37		1140x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1
38		1650x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1
39		1200x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	4
40		1710x2930(h)	Теплий алюм.профіль ТЕКНО, двокамерний склопакет	1

Сумма вікон з полщею більше 3 м²:

$$S_{\text{зар1}} = 14,21 + 11,69 + 14,24 + 12,78 + 18,19 + 11,84 + 3,34 * 2 + 3,52 * 2 + 4,84 + 5,01 = 106,16 \text{ м}^2$$

Сумма вікон з полщею до 3 м²:

$$S_{\text{зар2}} = 1,68 + 1,08 + 0,96 + 2,23 = 5,95 \text{ м}^2$$

2.1.7 Перегородки

$$S_{\text{зар}} = 76,76 \text{ м}^2$$

2.2 Калькуляція працевитрат

Таб. 2.5. – Калькуляція працевитрат

№	Обґрунт-ування	Опис робіт	Одиниця вимірювання	Обсяг робіт	Норма часу		Трудоміст-кість, люд.-год/ маш.- год.
					Люд. – год.	Маш. – год .	
	1.Земельні роботи						
1	КНУ 1-8-2	Розробка ґрунту 2 групи з викиданням. Екскаватори одноковшеві дизельні на пневмоколісному ходу, місткість ковша 0,5 м³.	100 м³	47,1	2,24	5,92	105,5 278,832
2	1-14-2	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4 (ґрунтова підшва)	100 м³	22,91	25,16	24,48	576,42 560,84
	2.Фундаментні роботи						
3	6-3-4	Улаштування залізобетонних	100 м³	0,68	489,92	33,16	333,15 22,55

		фундаментів загального призначення об'ємом до 5 м ³					
4	6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100 м ³	0,83	456,33	24,62	378,75 20,44
	3.Влаштування каркасу						
5	7-16-1	Встановлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м. площею до 10м ²	100 шт.	1,93	816,35	121,8	1575,556 235,074
6	9-17-4	Монтаж колон одноповерхових та багатоповерхових будівель	1 т	9,402	25,39	4,19	238,72 39,39

		та кранових естакад висотою до 25 м складного перерізу, маса колон до 3т					
7	7-12-1	Монтаж в одноповерхових будівлях при довжині плит покриття до 6м кроквяних балок ферм при прольоті будівлі 6м, маса до 3т і висоті будівлі до 25м	100 шт.	0,11	862,75	101,06	94,9 11,12
	4.Підлога						
8	11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстильних щебневих шарів	1 м ³	442,6	6,31	1,19	2792,81 464,73
9	6-22-1	Улаштування залізобетонних перекриттів товщиною до 200 мм, при висоті опорної площі до 6м	100 м ³	0,73+1,28	1223,4	24,45	2459,03 49,15
	5.Покриття						

	9-42-1	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м	100 м ²	15,82	81,12	4,88	1 283,32 77,2
	7-20-1	Улаштування теплоізоляції та звукоізоляції суцільної з плит або матів мінераловатних або скловолокнистих Утеплювача Техноруп Y=39кг/м ³ 150мм	100 м ²	15,82	37,93	0,23	600,05 3,64
	7-20-1	Улаштування теплоізоляції та звукоізоляції суцільної з плит або матів мінераловатних або скловолокнистих для Утеплювача Техноруп Y=39кг/м ³ 100мм	100 м ²	15,82	37,93	0,23	600,05 3,64

	9-42-1	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м	100 м ²	15,82	81,12	4,88	1 283,32 77,2
	6.Двері та вікна						
	13-7-4	Скління металевих рам двошаровими склопакетами площею до 3 м ²	100 м ²	1,06	148,02	0,59	156,9 0,62
	13-7-3	Скління металевих рам двошаровими склопакетами площею до 2 м ²	100 м ²	0,06	194,14	0,59	11,65 0,62
	7.Перегородки						
	5-8-6	Улаштування цегляних перегородоу з товщиною 0,5 цегли	100 м ²	0,77	273,89	3,75	210,89 2,89

3. БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

3.1 Загальні положення

Будівельно-генеральний план (Буд-ген план) є комплексним планувальним документом, що використовується у сфері архітектури та містобудування для розробки концепції будівельного об'єкта або території. Цей план визначає основні параметри, організацію простору та функціональне призначення будівлі або території.

Будівельно-генеральний план включає такі елементи:

1. Зонування: Цей елемент показує розподіл території на функціональні зони залежно від призначення. Наприклад, житлова зона, комерційна зона, промислова зона, зона рекреації тощо. Зонування визначає, які види діяльності можуть бути здійснювані в кожній зоні та які обмеження встановлюються.
2. Розміщення будівель: Цей елемент визначає розташування будівель, споруд та інших об'єктів на території. Він враховує функціональні зв'язки між будівлями, а також ергономічні та естетичні аспекти. Розміщення будівель враховує доступність, ефективне використання простору та забезпечення безпеки.
3. Інфраструктура: Цей елемент включає планування інженерних комунікацій, доріг, тротуарів, парковок, зелених насаджень та інших елементів інфраструктури. Він враховує потреби в енергопостачанні, водопостачанні, каналізації, системах водовідведення та інших системах для забезпечення життєдіяльності будівлі або території.
4. Планування транспортної інфраструктури: Врахування транспортних маршрутів, доріг, в'їздів та виїздів, парковок, облаштування пішохідних зон та велосипедних доріжок. Це дозволяє забезпечити зручний доступ до будівлі або території та вирішити проблеми транспортного руху.

5. Екологічні аспекти: Врахування впливу будівництва на навколишнє середовище та природні ресурси. Це може включати планування зелених насаджень, збереження екологічно важливих зон або використання енерго- та водозберігаючих технологій.
6. Архітектурні рішення: Вказівки щодо архітектурного стилю, естетичного оформлення будівлі або території, вибір матеріалів та колористики. Це допомагає забезпечити гармонію з оточуючим середовищем та досягти візуальної привабливості проекту.
7. Планування інфраструктури сервісних служб: Включення необхідних служб, таких як водопостачання, каналізація, електропостачання, системи опалення та кондиціонування повітря, безпека та охорона, інтернет-зв'язок тощо. Це допомагає забезпечити комфорт та безпеку користувачів будівлі або території.

3.2 Проектування тимчасових доріг

Проектування будівельних доріг включає наступні завдання: розробку схеми руху транспорту й розміщення доріг у плані, визначення параметрів доріг, установлення небезпечних зон, визначення додаткових умов, призначення конструкції доріг, розрахунок обсягів робіт і необхідних ресурсів.

Тимчасові дороги проектуються на будівельному генеральному плані для пропуску транспортних засобів та кранів. Для транспортних потреб використовуємо існуючі автомобільні дороги шириною 6 м.

3.3 Тимчасові будівлі та споруди

Тимчасовими будівлями називають надземні підсобно-допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виконання будівельномонтажних робіт. Тимчасові будинки споруджують тільки на період будівництва.

Спочатку обчислюють загальну чисельність працюючих на будівельному майданчику:

$$N_{\text{ЗАГ}} = (N_{\text{РОБ}} + N_{\text{ІТП}} + N_{\text{СЛ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot K_0 ,$$

$$N_{\text{ЗАГ}} = (32 + 3 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 40 \text{ чол. де:}$$

$N_{\text{РОБ}}$ - чисельність робітників, прийнята за графіком зміни чисельності робітників календарного плану.

$N_{\text{ІТП}} = 32 \cdot 8\% = 2,56$ приймаємо 3 чол. - чисельність інженерно-технічних працівників;

$$N_{\text{СЛ}} = 32 \cdot 5\% = 1,6 \text{ приймаємо 2 чол. - чисельність службовців;}$$

$N_{\text{МОП}} = 32 \cdot 2\% = 0,64$ приймаємо 1 чол. - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу (МОП) і охорони.

$K_0 = 1,05$ - коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби і т.д.

Розрахунок приміщень тимчасових будівель

Таб. 3.1. - Розрахунок приміщень тимчасових будівель

№	Приміщення	Розрахункова кін. працюючих	Норматив		Необхідна площа	Прийняті тимчасові будівлі		
			Од. вим.	Кіль.		Тип будівлі, шифр проекту	Розмір, м	Кількість
1	Контора прораба	3	м ²	4	12	Контейнерний (420-04-10)	6х2,7х2,68 S=14,5 м ²	1

2	Гардеробна	32	м ²	0,6	19,2	Контейнерний (420-13-2)	9х3х2,5 4 S=27м2	1
3	Душова	32	м ²	1,6	25,6	Контейнерний ПД-4	9х3х2,6 S=27М 2	1
4	Вбиральня	40	м ²					
	Чол.			0,07	3,2	Пересувний	1,5х1,5 х2, 3	3
	Жін.			0,14	-	Біотуалет	S=1,5 М2	-
5	Вмивальня	40	м ²	0,06	2,76	Контейнерний (420-04-23)	6х2,7х2 ,6 8 S=14,3 М2	1
6	Приміщення для сушки одягу	40	м ²	0,2	9,2	Пересувний (420-04-13)	6х2,7х2 ,6 8 S=14,3 М2	1
7	Приміщення сторожа	1	м ²	1	1	Контейнерний (420-04-33)	3х2х2,6 8 S=6 М2	1
8	Навіс и для відпочинку	40	м ²	0,2	9,2	Збірний (420-06-33)	6х2,7 S=14,3 М2	1

4. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА РОБОТУ СТІЛОВОГО КРАНУ ТА СКЛАДУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ

4.1 Визначення параметрів стрілового крану

Підбираємо кран за найважчим вантажем з урахуванням маси стріповочного пристрою, який буде підіймати і транспортувати кран – плита перекриття.

Необхідна вантажопідйомність крана:

$$F_K = m_{\text{п}} \cdot k_{\text{стр.}}$$

$m_{\text{п}} = 6,9$ т – маса плити перекриття (найважчий вантаж);

$k_{\text{стр.}} = 1,1$ – коефіцієнт, що враховує масу стріповочного пристрою та можливе перевищення маси вантажу;

$$F_K = m_{\text{п}} \cdot k_{\text{стр.}} = 6,9 \cdot 1,1 = 7,59 \text{ т}$$

Потрібна висота підймання гака крана визначається за формулою:

$$Y_K = y_1 + y_2 + y_3 + y_4$$

$y_1 = 6,09$ м – висота найвищою поверхності будинку на яку встановлюється вантаж від рівня стоянки крану;

$y_2 = 1$ м – запас по висоті між нижньою поверхністю вантажу і опори 0,5-1м;

$y_3 = 0,9$ м – висота елемента;

$y_4 = 3,9$ м – розрахункова висота вантажозахватного пристрою;

$$Y_K = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 6,09 + 1 + 0,9 + 3,9 = 11,89 \text{ м}$$

Під час влаштування фундаменту кран розміщуємо на найменшу допустиму відстань між котлованом та найближчої до нього опори

крану – 1 м. відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 « Охорона праці і промислова безпека у будівництві » та НПАОП 0.00-1.80-2018 « Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів ».

Мінімальний виліт стріли розраховуємо за формулою:

$$X_K = x_1 + x_2 + x_3$$

$x_1 = 3,55$ м – відстань від вертикальної осі повороту крану до крайньої виносної опори для(**XCMG XCT12L5**)

$x_2 = 1,5$ м – мінімально допустима відстань від укусу котловану до опори крана;

$x_2 = 17$ м – відстань від укусу котловану до осі конструкції;

$$X_K = x_1 + x_2 + x_3 = 3,55 + 1,5 + 17 = 22,05 \text{ м}$$

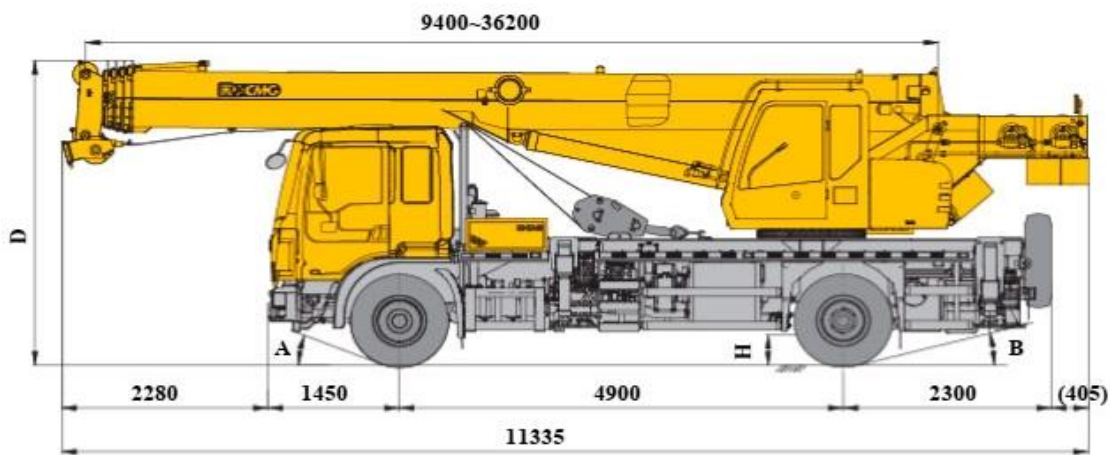
Технічні характеристики(**XCMG XCT12L5**)

Таб. 3.2. - Технічні характеристики

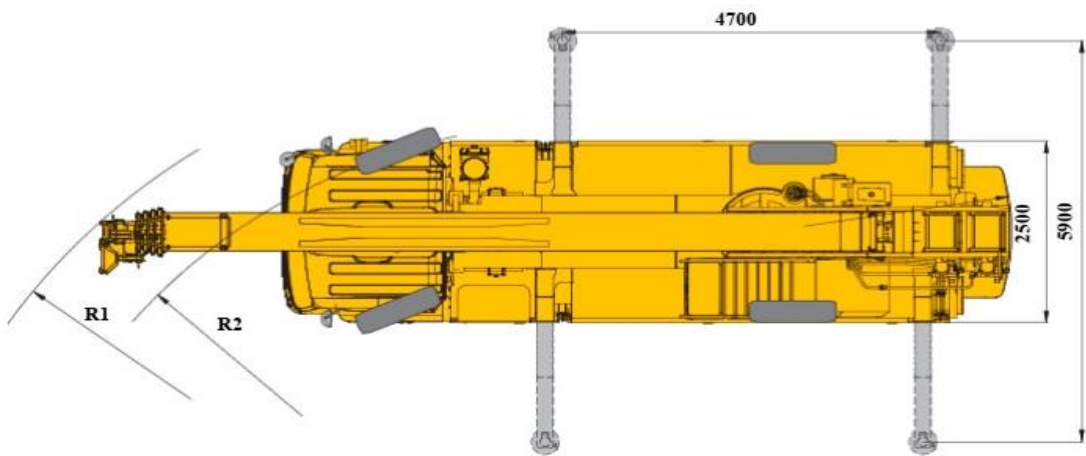
Виробник XCMG (Китай)	
Вантажопідйомність, т	12
Максимальний вантажний момент, кН*м	510
Стріла	5 секцій, U-подібна
Висота підйому максимальна, м	36,5
Висота підйому при максимальному вильоті, м	9,6
Довжина основної стріли автокрана, м	9,4-36,2
Габаритні розміри (ДхШхВ), мм	11335×2500×3550
База виносних опор, м	5,9
Відстань між виносними опорами, м	4,7

Таб. 3.3. – Характеристики шасі

Шасі	XCMG
Колісна формула	4x2
Повна маса, кг	18400
Розподіл повної маси на передню вісь, кг	6700
Розподіл повної маси на задню вісь, кг	11700
Двигун	SC7H230Q5
Екологічний стандарт	EURO 5
Потужність двигуна, кВт (об/хв)	170/2300

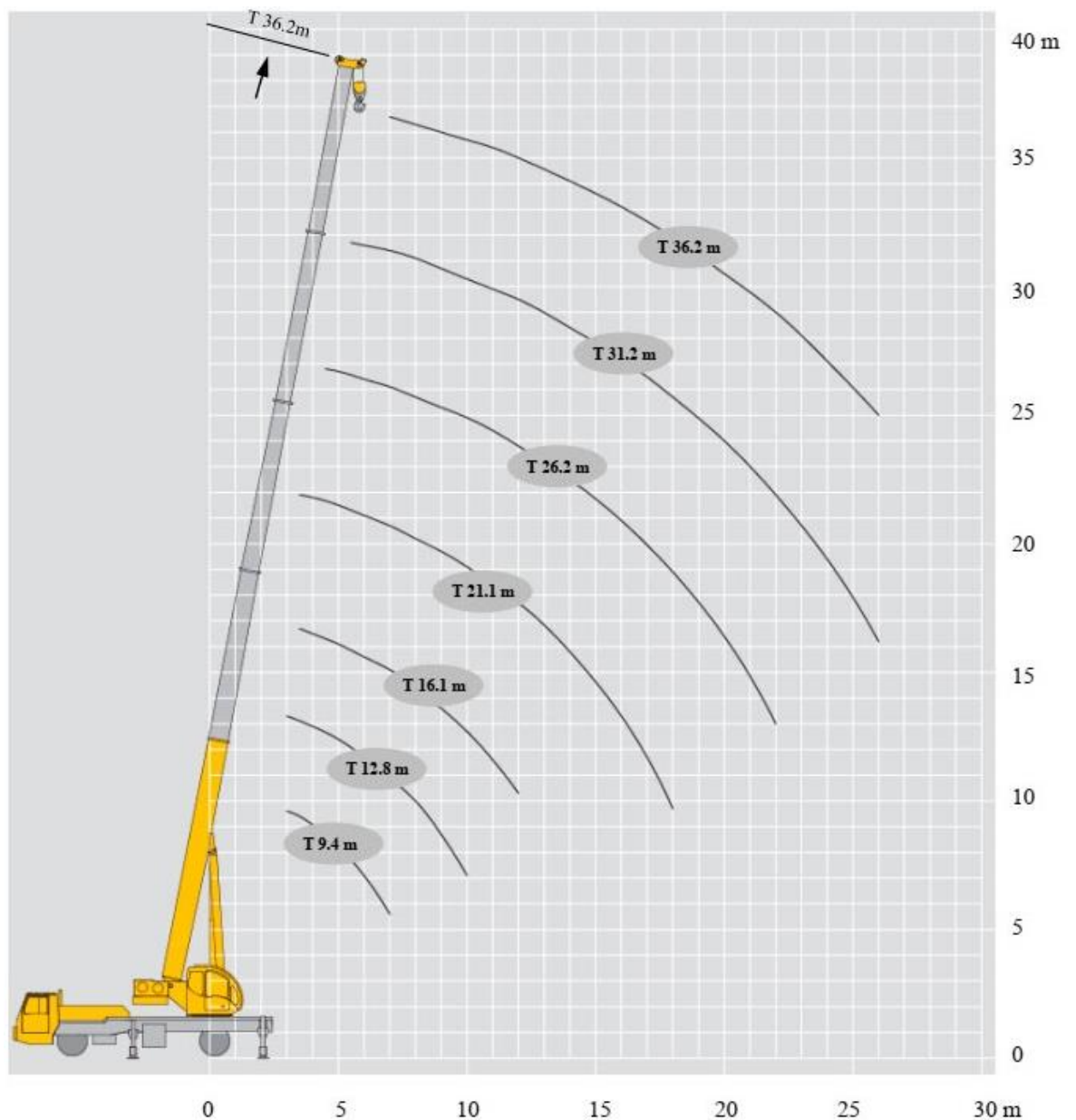


Мал. 3.2. – Габарити стрілового крану



	A	B	D	H	R1	R2
10.00-20 (10.00R20)	21°	15°	3550	250	11550	9150

Мал. 3.2. – Габарити стрілового крану(Вид зверху)



Мал. 3.3. – Довжина вильоту стріли

4.2 Розміщення стрілового крану

Для виконання робіт самохідного крану необхідно дотримуватися безпечної відстані між котлованом та найближчої до нього опори крану відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 та НПАОП 0.00-1.80-2018 . Відстані приведені в таблиці – 3.4.

Таблиця 3.4. – Найменша допустима відстань по горизонталі від найближчої опори машини до котловану, м

Глибина котловану (у), м	Найменша допустима відстань по горизонталі від найближчої опори машини до котловану (х), м				
	Ґрунт (не насипний)				
	Піщаний, гравійний	Супіщаний	Суглинковий	Глинистий	Лесовий сухий
1	1,5	1,25	1,0	1,0	1,0
2	3,0	2,4	2,0	1,5	2,0
3	4,0	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

Від того як і де буде встановлений самохідний стріловий кран на будівельному майданчику напряду залежить його стійкість, вантажопідіймальність та рух стріли. При правильному розміщенні техніки на будівництві її експлуатація буде безпечною та ефективною.

Необхідно враховувати ухил та покриття території по якій буду рухатися та працювати автомобільний кран. Майданчик для вантажних та розвантажувальних робіт повинен мати ухил не більше 5^0 та на підготовленій поверхні. У зимній період підйоми та спуски повинні бути очищені від снігу та льоду, при необхідності підсипатися піском чи шлаком. Підготувати площадку для складування матеріалів, вона повинна мати міцну та рівну поверхність. Покриття може бути бетонним або асфальтним, дозволяється складувати на землю, якщо вона вирівняна та утрамбована.

При поганих погодних умовах (сильні дощі, снігопади) які можуть спричинити погіршення основи під установку крану, необхідно провести необхідні заходи для забезпечення необхідної міцності. При недостатній міцності ґрунту його необхідно утрамбувати або застосувати підстеляючі засоби. При використанні дерев'яних щитів в

якості підстеляючого засобу, то вони повинні мати болтові з'єднання з'єднуючи щити в одне ціле.

При прийомці майданчика для улаштування крана переконалися в:

- 1) основа площадки стійке до місцевих кліматичних умов;
- 2) основа площадки може витримати навантаження до 0,4 МПа;
- 3) ухили майданчика не повинні бути більше за ті що вказані в паспорті крану;
- 4) ширина під'їзної дороги не менше 4,0 м, ширина обочин не менше 0,8 м. Під'їзди та будівельний майданчик повинні бути рівними, без впадин та ям. Наявність відповідних дорожніх знаків;
- 5) Достатнє освітлення території. Робота самохідного стрілового крану виконується тільки в тому випадку коли він установлений на всі виносні опори (аутригери). Під час установки аутригерів машиніст крану повинен вийти із кабіни. Під опори підкладають міцні підкладки. Площа підстиляючого засобу під аутригери крану повинна перевищувати площу опорної плити виносної опори мінімум в 3 рази. При необхідності під виносні опори укласти більше ніж одну підкладку.

4.3 Правила та обов'язки машиніста при роботі з самохідним стріловим краном

Відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01-18

1. Перед початком робіт:

- Ознайомитися з проектом виконання робіт та паспортом машини.

- Пересвідчитися у справності всіх частин та механізмів самохідного стрілового крана.

- Кранівник разом із стропальником повинен перевірити справність строповочних пристроїв, наявності клейм із вантажопідіймальності.

- Перевірити освітленості ліхтарями в зоні роботи крана.

- Після огляду крана, пересвідчитися у дотриманні необхідних габаритів, запустити машину на холостому ході для перевірки справності в дії.

- Перед початком робіт кранівник повинен перевірити наявність посвідчення на проведення робіт стропальника.

2. Під час роботи крана:

- Пересвідчитися, що в зоні роботи крана немає сторонніх людей.

- Пересування крана під ЛЕП повинно виконуватися при опущеній стрілі.

- Встановлення крана для виконання будівельно-монтажних робіт проводити згідно з проектом виконання робіт, з яким повинен бути ознайомлений кранівник.

- Кранівник зобов'язаний встановлювати стріловий кран на підготовленому і спланованому майданчику, на аутригери (виносні опори), стежити за тим щоб вони були справні та під ними міцні підкладки. Забороняється встановлювати самохідний кран на майданчик з ухилом що перевищує вказаний в паспорті машини, нетрамбований ґрунт. Дотримуватися відстані 1 м від краю виносних опор стрілового крана до укосів, котловану.

- При роботі крана з вантажем положення стріли і вантажопідіймальність повинні відповідати інструкції експлуатації крана.

- Забороняється одночасно здійснювати поворот стріли та рух крана. - Тільки за сигналом стропальника виконувати роботу краном, якщо вони не діють всупереч інструкції.

- Перед початком пересування вантажу за допомогою крану попередити всіх хто знаходяться в зоні роботи крану. Переміщення вантажу виконується лише за відсутності людей у зоні роботи крану.

- Встановити гак над вантажем так, щоб при відйманні виключався скісний натяг вантажного канату.

- Спочатку вантаж підіймають на 200-300 мм для перевірки надійності стропування вантажу.

- Необхідно підійняти вантаж, який рухається у горизонтальному напрямі на 0,5 м вище предметів які зустрічаються на шляху.

- Переміщення дрібних вантажів повинно виконуватися у спеціальній для цього тарі.

- Укладання вантажу здійснювати без порушення встановлених габаритів для складування.

3. Після закінчення роботи крана:

- Не залишати вантаж у підвішеному стані.

- Встановити гак та стрілу у положення, визначене інструкцією з експлуатації крана.

- Поставити кран у призначене для нього місце.

- При роботі крана в декілька змін кранівник, який здає зміну, зобов'язаний сповістити змінника про всі неполадки в роботі крана, здати зміну зробивши запис у вахтовому журналі.

4.4 Правила роботи та обов'язки стропальника

Відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01-18 стропальник повинен знати та вміти:

- Підбирати необхідні для роботи стропа та інші пристрої для підймання вантажу в залежності від маси та типу вантажу;

- Вміти визначати справність стропів, тари та вантажозахоплювальних пристроїв; - Вміти виконувати правильну обв'язку та підвішування вантажу на гак; - Знати норми заповнення тари, порядок та габарити складування вантажу;

- Знати установлений порядок подачі сигналів кранівнику;

Перед початком робіт стропальник повинен підшукати вантажозахоплювальні пристрої які відповідають типу та масі вантажу з яким потрібно буде працювати.

Стропа підбираються з урахуванням довжини та числа віток, так щоб кут між вітками не був більший за 90 градусів. Перевірити тари та справність вантажозахоплювальних пристроїв, наявність на них клейм, вантажопідймальність та дату виготовлення, а також напис на тарі про її власну вагу, призначення. Переконатися в достатній освітленості робочого місця.

Після отримання завдання стропальник може приступати до роботи. Обв'язку та зачіплювання виконувати за схемами стропування вантажів. Якщо на вантаж не розроблена схема, то стропування проводиться під керівництвом особи, що відповідає за безпечне проведення робіт. При обв'язці вантажу канати і ланцюги мають

накладатися на основний його масив без питель. Щоб захистити стропи від пошкоджень гострих ребра вантажу слід використовувати спеціальні підкладки.

Обв'язувати вантаж потрібно так, щоб під час переміщення запобігти падіння його частин та забезпечить стійке положення. Зачеплення залізобетонних виробів та інших елементів потрібно за всі передбачені для підймання петлі та рами. Упевнитися, що вантаж нічим не завалений, закріплений.

Стропальник під час операцій з підймання та переміщення зобов'язаний подавати сигнал жестами кранівнику. При роботі декількох стропальників сигнал подає старший стропальник.

Перевірити, що встановлений кранівником виліт стріли відповідає масі вантажу після цього подати сигнал для підймання вантажу на 20-30 см, переконатися в рівномірності натягу строп та стійкості крана і тільки після перевірки подавати сигнал для підймання вантажу далі.

Під час переміщення вантажу слідкувати, щоб він не знаходився над людьми. Перед опусканням заздалегідь оглянути місце куди буде спущений вантаж, при необхідності покласти міцні підкладки для можливості виймання строп з-під нього. Знімати стропи дозволяється тільки після надійного встановлення тари. Забороняється встановлювати вантаж на місця які не призначені для цього.

Підймання сипучих та дрібноштучних матеріалів проводити в спеціальній тарі, заповнення тари не повинно перевищувати встановленої норми.

4.5 Знакові сигнали стрілового крану

Таб. 4.1. – Перелік знакових сигналів

Операція	Сигнал	
Підняти вантаж (гак)		Уривчасті рухи зігнутою в лікті рукою верх на рівні поясу, долонею верх.
Опустити вантаж (гак)		Уривчасті рухи зігнутою в лікті рукою верх на рівні поясу, долонею верх.
Повернути стрілу		Рухи рукою, зігнутою в лікті, долонею в сторону потрібного руху стріли крану
Підняти стрілу		Рухи витягнутою рукою верх із опущеного положення

Опустити стрілу		Руки витягнутою рукою вниз із піднятого положення
Стоп		Різкі рухи рукою вправо і ліво на рівні поясу, долонею вниз
Обережно		Руки підняти верх та обернені долонями одна до одної на невеликій відстані

4.6 Складування конструкцій, виробів та матеріалів на будівельному майданчику

Для своєчасного використання на будівельному майданчику необхідних конструкцій та матеріалів в проекті передбачені склади та прорахована їх площа. Відкриті майданчики призначені для тимчасового складування піддонів з цеглою та газобетонними блоками, залізобетонних виробів, дверних та віконних блоків, пісок, щебінь та інші матеріали які не піддаються псуванню під впливом атмосферних

факторів. Як правило відкриті склади розміщують в зоні дії будівельного крану. В закритих складах зберігається спецодягу, інструментів, приладів, цементу, вапна та інших матеріалів які можуть втратити якість під час зберігання на вулиці. Закриті склади це зазвичай невеликі збірно-розбірні склади-контейнери.

Майданчики складування будівельних матеріалів та виробів мають бути очищеними від сміття, снігу та льоду, утрамбовані і зміцнені гравієм або щебнем, рівними з ухилом 2-3о для відводу поверхневих вод. Так як робота на майданчику проводиться у дві зміни, то вона повинна бути добре освітлена. При проектуванні складу слід розробити розкладку залізобетонних елементів за типом та маркою, вказати місце розміщення матеріалів, оснащення та інвентаря.

Зони складування матеріалів за їх видами відокремлюють одну від одної проходами шириною не менше 1 м, а штабеля вантажів в зонах зберігання розміщують з інтервалом не менше 0,8 м для забезпечення безпечного та зручного стропування. При розміщенні матеріалів біля парканів та тимчасових споруд дотримуватися відстані не менше 1 м між ними та вантажем. Матеріали і вироби в штабелях складувати так, щоб їх марки було видно з боку проходу, а монтажні петлі були доступні для стропування. Відстань від вантажу до котлованів повинна бути не менше 1 м. Не допускається розміщення елементів на проходах або проїздах. Спирати вироби до заборів або елементів тимчасових споруд заборонено.

Матеріали та вироби укладати в штабелі на підкладки і підкладки, виготовити з бруса 100x100 мм. Товщина прокладок повинна перевищувати висоту монтажних петель не менше, ніж на 20 мм. Прокладки необхідно розміщувати в одній вертикальній площині. Довжина прокладок також повинна бути однаковою і не виходити за

край виробів більше, ніж на 50 мм. Вироби в штабелях складувати так, щоб виключити деформацію, псування поверхонь та їх забруднення.

Штабеля сипких матеріалів повинні бути огорожені підпирними стінками або мати природні укоси для вантажу даного виду. Горючі та легкозаймисті матеріали обов'язково зберігати в спеціальних приміщеннях в тарі з герметичними кришками. Повинні бути вжиті заходи, що запобігають защемлення або примерзання матеріалів до майданчика. Залізобетонні вироби складувати у штабелі висотою не більше 2,5 м, лісоматеріали – не більше 2 м.

Основні будівельні матеріали складувати в такий спосіб:

- Пиломатеріали – у штабелі висотою при рядовому складуванні не більше половини ширини штабелю;

- Рулонні ізоляційні матеріали – вертикально на піддонах не більше ніж в два яруси; - Прокатний метал – в стелажі або штабелі висотою до 1,5 м з підкладками і прокладками;

- Сталеві труби – у штабелі заввишки до 3 м на прокладках і підкладках з кінцевими упорами;

- Багатопустотні плити перекриття – в штабелі висотою не більше 2,5 м до 8 рядів на прокладки із підкладками розташувати на відстані 50 см від торців перпендикулярно пустотам;

- Залізобетонні палі – в штабелі до 4 рядів, висотою до 2,5 м, прокладки і підкладки розташовувати на відстані 1/5 довжини палі від торців виробу. Гострими кінцями в один бік;

- Перемички – в штабелі висотою до 1,5 м, встановити підкладки і прокладки на відстань 40 см від торців;

- Великогабаритне устаткування та його частини – в один ярус на підкладках;

Складування інших виробів, конструкцій та матеріалів виконувати відповідно до вимог стандартів на ці матеріали.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Вимоги безпеки до облаштування будівельного майданчика і робочих місць відповідно до вимог НПАОН 45.2-7.02-2012 « Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення » [13] :

1) Наявність захисних огорож на робочих місцях та проходів до них які знаходяться на висоті більше 1,3 м і на відстані менше 2,0 м від перепаду по висоті. У випадку якщо не можливо установити огорожу через виконання деяких видів робіт (мурування стін, монтаж конструкцій тощо) необхідно використовувати запобіжні пояси, страхувальні канати;

2) Входи до будівлі, що будується слід захистити зверху суцільними козирками. Ширина козирка повинна бути більшою за ширину проходу. Кут між козирком та розташованою вище стіною, мусить бути 70° - 75° ;

3) Проходи до робочих місць мають бути шириною не менше 0,6 м, висотою – не менше 1,8 м;

4) Драбини, що передбачені для підймання або спускання робітників на робочі місця які знаходяться на висоті більше 5 м, обладнати пристроями для закріплення запобіжного поясу;

5) Встановити схему руху автотранспорту біля в'їзду на будівельний майданчик;

6) Подавати матеріали, обладнання та будівельні конструкції на робочі місця в технологічній послідовності щоб забезпечити безпеку будівельних робіт;

7) Навантаження на перекриття від розміщення устаткування та матеріалів не повинно бути більшою за розрахункові навантаження, передбачені проектом;

8) Устаткування яке застосовується на робочих місцях, а пуск якого виконується ззовні, повинні мати сигналізацію, що попереджує про початок роботи цього обладнання. При потребі організувати двосторонній зв'язок з оператором;

9) Будівельне сміття зі споруди, що будується дозволяється скидати з висоти не більше 3,0 м, якщо висота більше то необхідно опускати в закритих жолобах або у закритих ящиках. Нижній кінець жолоба мусить знаходитися не вище 1,0 м над землею або входити в бункер.

Вимоги електробезпеки на будівельному майданчику:

1) Установка та експлуатація електроустановок мають виконуватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів, Правил улаштування електроустановок НПАОП 40.1-1.32-2001 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок» [16], НПАОП 40.1-1.01-1997 «Правила безпечної експлуатації електроустановок» [17], НПАОП 40.1-1.07-2001 «Правила експлуатації електрозахисного спорядження» [18], НПАОП 40.1-1.21- 1998 «Правила безпечного експлуатації електроустановок споживачів» [19]. Електробезпека має забезпечуватися відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-13-2011 «Система стандартів безпечної праці. Будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги» [20].;

2) Установку і технічне обслуговування зобов'язаний виконувати робітники, що мають відповідну кваліфікацію;

3) Улаштування тимчасових електромереж, що використовується для електрозабезпечення будівельного майданчика, виконувати кабелями або ізоляційними проводами на опорах. Висота кабелів і проводів над рівнем перекриття або землі має бути не менше ніж: - 2,5 м – над робочими місцями; - 3,5 м – над проходами; - 6,0 м – над проїздами;

4) Освітлювальні пристрої загальною напругою 127 В і 220 В потрібно монтувати на висоті не менше ніж 2,5 м від рівня землі, підлоги;

Забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику:

1) Пожежна безпека на будівельному майданчику забезпечується відповідно до вимог Закону України «Про пожежну безпеку», НАПБА.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» [21], ДСТУ Б В.1.1-36-2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [22], ДБН В.1.2-7-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека» ;

2) Показник пожежовибухонебезпеки технологічних матеріалів, що використовуються в будівництві, повинні відповідати ДСТУ 8829-2019 «Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація» [23];

3) Допуск до роботи працівник отримує тільки після проходження інструктажу з пожежної безпеки;

4) Заборонено куріння або користування відкритим вогнем біля місць де розміщенні горючі та легкозаймисті матеріали;

5) Повинні бути вільними шляхи до засобів пожежогасіння і позначеними відповідними знаками;

6) Забороняється використовувати відкритий вогонь та виконувати роботи, що супроводжуються іскроутворенням на робочих місцях, де застосовуються мастики, фарби та інші матеріали, що виділяються вибухонебезпечні речовини;

7) Шляхи евакуації повинні бути вільними.

Перелік використаних джерел

1. ДСТУ Б В.2.8-39:2011 Засоби підмоцнення. Загальні технічні умови (ГОСТ 24258-88, MOD) [Текст]. – Замінює ГОСТ 24258-88; - Введ. 2012-12-01. – Мінрегіону України від 29.12.2011 р. № 404. – 18 с.
2. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Кошторисні норми України на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) [Текст]. – На заміну ДБН Д.2.2-1-99; введ 2014-01-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 41 с.
3. ДСТУ Б Д.2.2-10:2012 Кошторисні норми України на будівельні роботи. Дерев'яні конструкції (Збірник 10) [Текст]. - введ. 2013-11-01. – Мінрегіону України від 01.11.2012 р. № 250. – 24 с.
4. ДСТУ Б Д.2.2-8:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків (Збірник 8). Поправка [Текст]. - введ. 2016-10-01. – НВФ «Інпроект» від 01.08.2015 р. № 654. – 35 с.
5. ДСТУ Б Д.2.2-10:2012 Кошторисні норми України на будівельні роботи. Дерев'яні конструкції (Збірник 10). Поправка [Текст]. - введ. 2013-11-01. – Мінрегіону України від 01.11.2012 р. № 230. – 54 с.
6. ДСТУ Б Д.2.2-15:2012 Кошторисні норми України на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15) [Текст]. - введ. 2014-01-01. – НВФ «Інпроект» від 28.12.2012 р. № 315. – 84 с.
7. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Текст]. - введ. 2019-12-01. – Технічний комітет стандартизації від 24.06.2019 р. № 186. – 150 с.
8. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України

- [Текст]. - введ. 2014-10-01. – ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» від 16.05.2014 р. № 143. – 278 с.
9. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. З Поправкою [Текст]. - введ. 2019-12-01. – Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву від 26.03.2019 р. № 87. – 169 с.
10. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. Наказ Міністерства соціальної політики України 19 січня 2018 року № 62 [Електрон. ресурс].
11. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій.
12. Архітектурні рішення 25-21-АР ТОВ "Каркас Дніпро" 2021
13. НПАОП 45.2-7.02-12 (ДБН А.3.2-2)
14. НПАОП 0.00-1.80-2018 « Правила будови і безпечної експлуатації вантажопі- діймальних кранів »
15. ДБН А.3.2-2-2009 « Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
16. НПАОП 40.1-1.32 Правила будови електроустановок.
Електрообладнання спеціальних установок.: Держбуднорми України, 2001;
17. НПАОП 40.1-1.01 Правила безпечної експлуатації електроустановок.: Держбуднорми України, 1997;
- 18.. НПАОП 40.1-1.07 Правила експлуатації електрозахисного спорядження.: Держбуднорми України, 2001;
19. НПАОП 40.1-1.21 Правила безпечного експлуатації електроустановок споживачів.: Держбуднорми України, 1998;
20. ДСТУ Б А.3.2-13 «Система стандартів безпечної праці. Будівництво.

- Електробезпека. Загальні вимоги.: Держстандарт України, 2011;
- 21.НАПБ А.01.001 Правила пожежної безпеки в Україні.: Держстандарт України, 2014;
- 22.ДСТУ Б В.1.1-36 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.: Держстандарт України, 2016;
- 23.ДБН В.1.1-7 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.: Держбуднорми України, 2016;