

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА  
ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**Кафедра технології та організації будівельного виробництва**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА  
ПРОЄКТУВАННЯ БАГАТОКВАРТИРНОГО ЖИТЛОВОГО  
БУДИНКУ У ХАРКОВІ**

Розробив: студ. III курсу, групи ПЦБ 2023-1у  
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
ОПП «Промислове та цивільне будівництво»

Пільшиков Дмитро Володимирович

Керівник: к. т. н. , доц. Давиденко О.А.

Рецензент: к.ек.н., доц. Савченко О.І.

2026 рік

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА імені О.М. БЕКЕТОВА**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА  
ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри ТОБВ  
д.т.н., проф. Шумаков І.В.



«01» червня 2026 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

**ПІЛЬЩИКОВ ДМИТРО ВОЛОДИМИРОВИЧ**

Спеціальність: *192 - Будівництво та цивільна інженерія*

Освітньо-професійна програма: *Промислове та цивільне будівництво*

Тема кваліфікаційної роботи: *Проектування багатоквартирного житлового будинку у Харкові*

затверджена наказом ректора ХНУМГ ім. О. М. Бекетова № 447-03\_від 26.05.2026 р.

Термін подання завершеної роботи на кафедру “10” червня 2026 р.




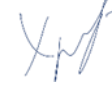

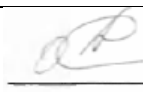
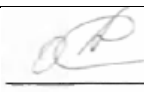




Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: *інженерно-геологічні умови, основні вимоги до несучих та огорожувальних конструкцій будівлі, архітектурно-планувальне рішення об'єкту.*

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): *архітектурно-будівельна частина, розрахунково-конструктивна частина, технологічні рішення та організація будівництва, розділ охорони праці.*

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


- архітектурно-будівельна частина: *фасад; плани; розріз будинку; основні конструктивні вузли; генплан.*
- розрахунково-конструктивна частина: *плита перекриття; армування; специфікації; інженерно-геологічний розріз; план розташування фундаменту; схему армування.*
- технологічні рішення та організація будівництва: *технологічна карта на утеплення фасаду; будівельний генеральний план.*

## КОНСУЛЬТАНТИ РОЗДІЛІВ РОБОТИ

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	доц. Казімагомедов Ф.І.		
2. Розрахунково-конструктивна частина	Розрахунок підземної частини об'єкту		
	Розрахунок надземної частини об'єкту	доц. Бутенко С.В.	
3. Технологічні рішення та організація будівництва	доц. Давиденко О.А.		
4. Охорона праці	доц. Косенко Н.О.		
Нормоконтроль	зав.лаб. Зінов'єва О.М.		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Архітектурно-будівельна частина	03.05.26-25.05.26	виконано
2. Розрахунково-конструктивна частина	27.05.26-17.05.26	виконано
3. Технологічні рішення та організація будівництва	19.05.26-29.05.26	виконано
4. Охорона праці	02.06.26-12.06.26	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи  доц. Давиденко О.А.

Завдання прийняв до виконання  Пільщиков Д.В.

Дата видачі завдання “10”квітня 2026 р.

## ЗМІСТ

Розділ 1. Архітектурно-будівельна частина .....	5
1.1 Вихідні дані.....	5
1.2 Генеральний план .....	6
1.3 Об'ємно-планувальні рішення об'єкта .....	8
1.4 Теплотехнічний аналіз огорожувальних конструкцій.....	9
1.5 Архітектурно-конструктивні рішення.....	11
1.6 Інженерне обладнання будівлі.....	13
Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина .....	14
2.1 Розрахунок підземної частини об'єкту.....	14
2.2 Розрахунок надземної частини об'єкту .....	26
Розділ 3. Технологічні рішення та організація будівництва.....	40
Розділ 4 Охорона праці.....	68
Список джерел інформації.....	82

## **РОЗДІЛ 1**

### **1.1 Вихідні дані**

Функціональне призначення об'єкта проєктування житловий будинок.

Місто будівництва розташоване у східній частині України. Рельєф території характеризується змінною висотою поверхні із загальним ухилом у східному напрямку.

Район будівництва належить до I кліматичного району. Клімат території помірно континентальний, із відносно м'якою зимою та помірно прохолодним літом. Середня температура повітря у січні становить  $-7,7$  °C, а в липні — близько  $+19$  °C. Тривалість періоду із середньодобовою температурою понад  $+10$  °C складає 155–160 днів.

Середньорічна кількість атмосферних опадів коливається в межах 510–610 мм, причому близько 60 % їх випадає у теплий період року. Середня висота снігового покриву становить 20–40 см. Для району характерні такі несприятливі кліматичні явища, як посухи, суховії, град, сильні вітри зі швидкістю понад 20 м/с, осінні та весняні заморозки, ожеледиця, а також сильні морози при незначному сніговому покриві або його відсутності. Мінімальна зафіксована температура повітря в області становить  $-37$  °C.

Швидкість вітру змінюється залежно від пори року: найбільші значення спостерігаються взимку, а найменші у липні–серпні. Середня швидкість вітру у січні становить 4,4 м/с, у липні 3,1 м/с. Розрахункова глибина промерзання ґрунту для району будівництва приймається 1,2 м.

### **1.2 Генеральний план**

Генеральний план розроблено відповідно до вимог екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших чинних норм будівельного проєктування. Об'єкт проєктування передбачений для будівництва у місті Харків.

Розміри території генерального плану становлять  $240000 \times 320000$  мм. На генплані, окрім житлового будинку, передбачено дитячий майданчик,

автостоянку, а також нанесено найближчі існуючі будівлі та споруди. Територія забезпечена під'їзними дорогами з асфальтобетонним покриттям.

Вільні від забудови та дорожнього покриття ділянки озеленені багаторічними травами, листяними деревами та декоративними кущами.

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика характеризуються наявністю лесовидних бурих суглинків просадного типу у твердому та вологому стані, а також пісків середньої крупності, середньої щільності та малої вологості. Грунтові води на глибині 9 м не виявлені. Рельєф території спокійний, із незначними перепадами висот.

Генеральний план забудови являє собою схему ділянки, на якій відображено розташування будівлі, проїздів, пішохідних доріжок, елементів благоустрою та озеленення.

Вертикальне планування території виконано методом проєктних горизонталей з урахуванням існуючого рельєфу та природних умов ділянки. Під час розроблення планувального рішення враховано будівельні й технологічні вимоги. Вертикальне планування забезпечує безпечний під'їзд і підхід до будівлі, а також ефективне відведення поверхневих і талих вод. Водовідведення прийнято поверхневим та розосередженим за рахунок передбачених поздовжніх і поперечних ухилів доріг, майданчиків та озелених зон.

Розміщення зелених насаджень виконано з урахуванням проходження інженерних комунікацій і є складовою частиною об'ємно-планувального рішення забудови території.

Для покращення естетичного вигляду прибудинкової території передбачено комплексне озеленення та облаштування дитячого майданчика.

Озеленення включає висадження таких видів рослин:

- клен червоний;
- бузина голуба;
- тополя пірамідальна;
- береза тополелиста;

- квітники;
- газони з багаторічних трав.

#### ТЕП генплану

Найменування	Одиниця виміру
1.Площа території	104436м <sup>2</sup> .
2.Площа забудови	1065 м <sup>2</sup> .
3.Щільність забудови	1,2 %
4.Площа озеленення	87051 м <sup>2</sup> .
5.Коефіцієнт озеленення	83,35 %
6. Відсоток твердого покриття	11,33%

#### Розрахунок ТЕП генплану

Техніко-економічні показники генерального плану визначено на основі розробленого планувального рішення території.

1. Площа території - загальна площа ділянки генерального плану становить 104436м<sup>2</sup>.
2. Площа забудови - сумарна площа будівель і споруд, розташованих у межах території згідно з експлікацією, становить  $F_3=5550\text{м}^2$   
Площа твердого покриття - площа автомобільних доріг, проїздів і майданчиків із твердим покриттям становить  $F_{\text{ТГ}}=11835\text{ м}^2$
3. Площа озеленення - площа території, зайнята газонами, деревами, кущами та іншими зеленими насадженнями, дорівнює  $F_{\text{о.з}}=87051\text{ м}^2$
4. Щільність забудови визначається як відношення площі забудови до загальної площі території:  
 $F_3 / F_T \times 100\% = 5550/104436 \times 100\% = 5.31\%$
6. Відсоток твердого покриття визначається як відношення площі доріг і майданчиків із твердим покриттям до площі території:

$$F_{т.п.} / F_T \times 100\% = 11835/104436 \times 100\% = 11,33\%$$

7. Відсоток озеленення визначається як відношення площі озеленення до загальної площі території:

$$F_{оз.} / F_T \times 100\% = 87051/104436 = 83,35 \%$$

Отримані техніко-економічні показники свідчать про раціональне планувальне рішення території, достатній рівень озеленення та відповідність вимогам благоустрою й сучасного містобудівного проектування.

### 1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля, що проектується, у плані має прямокутну форму. Розміри будівлі в координаційних осях становлять: у напрямку осей 1–15 40200 мм, у напрямку осей А–Е 19800 мм.

Будинок є шістнадцятиповерховим. У межах осей 1–15 та А–Е запроєктовано шістнадцять поверхів із висотою поверху 3,0 м.

Приміщення першого поверху передбачені для обслуговування мешканців будинку, а також для розміщення технічних і допоміжних приміщень.

#### ТЕП об'ємно-планувальних рішень

Найменування	Одиниця виміру
1.Площа забудови	1065 м <sup>2</sup>
2.Будівельний об'єм	55 491,825 м <sup>3</sup>
3.Загальна площа	16235 м <sup>2</sup>
4.Робоча площа	1200 м <sup>2</sup>

### 1.4 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

#### Конструкція стіни:

1 – зовнішня штукатурка з цементно-піщаного розчину :

$$\lambda_1 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}), \quad S_1 = 9,76 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}),$$

$$\delta_1 = 0,008 \text{ м}; \quad \gamma = 1600 \text{ кг}/\text{м}^3$$

2 – мінераловатний утеплювач Fasroks:

$$\lambda_2 = 0,039 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}) \quad S_2 = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

$$\delta_2=0,05\text{м.}$$

$$\gamma= 165 \text{ кг/м}^3$$

3 – Газобетонні блоки:

$$\lambda_3=0,11\text{Вт/(м}\cdot\text{К)}$$

$$S_3=4.9\text{Вт/( м}^2\cdot\text{К)}$$

$$\delta_3 = 0.3 \text{ м}$$

$$\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$$

4 – внутрішня штукатурка з цементно-піщаного розчину

$$\lambda_5=0,81 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$$

$$S_5=9.76 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$$

$$\delta_5=0,002\text{м}$$

$$\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$$

Величина опору теплопередачі термічно однорідної багатошарової огорожувальної конструкції зовнішньої стіни  $R_{\Sigma}$ , (м<sup>2</sup>·К)/Вт визначається:

I температурної зони

1 – цементно -піщаний розчин:

$$\delta_1 = 0.03\text{м, } \lambda_1 = 0.76\text{Вт/м}^2\text{°C), } \gamma_1 = 1800\text{кг/м}^3;$$

2 – утеплювач – жорсткі мінераловатні плити на синтетичних сполуках

$$\delta_2\text{—?}, \lambda_2 = 0.048\text{Вт/м}^2\text{°C), } \gamma_2 = 145\text{кг/м}^3;$$

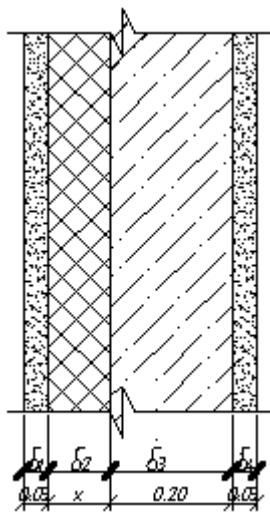
3 – газобетонний блок

$$\delta_3 = 0.2\text{м, } \lambda_3 = 0,1\text{Вт/м}^2\text{°C), } \gamma_3 = 800\text{кг/м}^3;$$

4 – внутрішня штукатурка по сітці - вапняно-піщаний розчин.

$$\delta_4 = 0.03\text{м, } \lambda_4 = 0.93\text{Вт/м}^2\text{°C), } \gamma_4 = 1800\text{кг/м}^3$$

Величину опору теплопередачі термічно однорідної багатошарової



огорожувальної конструкції  $R_{\Sigma}$  (м<sup>2</sup>·К)/Вт,  
визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3};$$

$\alpha_6, \alpha_3$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь

огорожувальної конструкції, Вт/(м<sup>2</sup> ·К), які

приймаються згідно з ДСТУ 9191:2022;

$$\sum R_i = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}};$$

$\lambda_{ip}$  – теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з додатком А, ДСТУ 9191:2022), Вт/(м · К);

Нормативне значення опору теплопередачі  $R_0^{TP}$  зовнішніх стін цивільних будинків під час нового будівництва для великопанельних та монолітних будинків з утеплювачем у першій кліматичній зоні складає:

$$R_0^{TP} = 4(M^2 \cdot K)/Bm$$

$$\text{Відповідно: } R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{\delta_2}{0,048} + \frac{0,2}{0,1} + \frac{1}{23}; \quad 2,197 + \frac{\delta_2}{0,048} = 4$$

знаходимо та приймаємо  $\delta_2 = 0,086 = 0,09$  м;

$$R_{\Sigma np} = 1/8,7 + 0,03/0,76 + 0,09/0,048 + 0,2/0,1 + 1/23 > 4$$

умова виконується:

$$R_{\Sigma np} = 4,07 > R_{qmin} = 4$$

### 1.5 Архітектурно-конструктивне рішення будинку

Конструктивна система будівлі - монолітний залізобетонний каркас. Основні несучі елементи виконані із монолітного залізобетону: колони, плити перекриття та інші конструктивні елементи каркаса. Перекриття запроєктовані у вигляді монолітних залізобетонних плит.

Просторова жорсткість і стійкість будівлі забезпечуються спільною роботою монолітних плит перекриття та колон каркаса, а також системою діафрагм жорсткості, розташованих у поздовжньому та поперечному напрямках по всій висоті будівлі.

Додаткову жорсткість і стійкість конструктивної системи забезпечують дві монолітні залізобетонні сходово-ліфтові клітини, які беруть участь у сприйнятті горизонтальних навантажень і підвищують просторову незмінюваність каркаса будівлі.

Відповідно до класифікаційних характеристик будівля належить до:

- ССІ рівня відповідальності;

- I ступеня вогнестійкості;
- II ступеня довговічності;
- висотних будівель за поверховістю;
- житлових будівель за функціональним призначенням.

### **Архітектурно-конструктивні елементи будинку:**

#### Фундаменти

За умовну відмітку  $\pm 0,000$  прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 106,000 м.

Згідно з даними інженерно-геологічних вишукувань, основою фундаментів є твердий вологий суглинок із такими характеристиками:

- густина ґрунту  $:\rho = 1,6$ ;
- густина твердих частинок  $\rho_s = 2,65$ ;
- природна вологість  $w = 0,22$  ;
- кут внутрішнього тертя  $\phi = 18$

Розрахунковий рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 9 м від поверхні землі.

Фундамент будівлі запроєктовано у вигляді монолітної суцільної залізобетонної плити, влаштованої на пальної основі. Фундаментна плита заглиблена до відмітки  $-3,620$  м.

#### **Стіни**

Зовнішні стіни будівлі передбачені з газобетонних блоків розміром  $625 \times 300 \times 200$  мм щільністю  $400 \text{ кг/м}^3$ , укладених на цементному розчині марки М100.

Для забезпечення необхідних теплотехнічних показників зовнішні стіни утеплюються жорсткими мінераловатними плитами Fasrock товщиною 50 мм. Після влаштування теплоізоляційного шару поверхня стін підлягає оштукатурюванню та фарбуванню.

#### **Перегородки**

Внутрішні перегородки запроектовані товщиною 90 та 100 мм із газобетонних блоків відповідної товщини. Кладка перегородок виконується на цементному розчині марки М50.

### **Переkritтя, покриття, перемички**

Міжповерхові переkritтя передбачені монолітними залізобетонними. Перемички над прорізами прийняті заводського виготовлення фірми UDK.

### **Покрівля**

Для будівлі, що проектується, прийнято малоскатний дах із залізобетонним покриттям.

### **Сходи**

У будівлі запроектовано монолітні залізобетонні сходи, виконані за індивідуальним проектом.

### **Вікна та двері**

Вікна передбачені металопластикові з двокамерними склопакетами та потрійним склінням, виготовлені за індивідуальним замовленням.

Зовнішні двері металопластикові, внутрішні дерев'яні, засклені та глухі залежно від призначення приміщень.

## **1.6 Інженерне обладнання**

### **Водопостачання**

Водопостачання будівлі передбачено від зовнішньої міської водопровідної мережі. Введення водопроводу до будівлі виконується з полівінілхлоридних труб.

Внутрішні мережі водопостачання монтуються з поліпропіленових водопровідних труб, що забезпечують надійність, довговічність та відповідність санітарно-гігієнічним вимогам.

### **Каналізація**

Відведення стічних вод передбачено у зовнішню каналізаційну мережу. Внутрішні каналізаційні мережі та випуски проектується з полімерних каналізаційних труб.

## **Опалення**

У будівлі запроєктована автономна система опалення на газовому паливі із застосуванням двоконтурного котла, який забезпечує потреби будівлі в опаленні та гарячому водопостачанні.

## **Вентиляція**

У будівлі передбачена природна припливна вентиляція через віконні та дверні прорізи. Витяжна вентиляція механічна, організована через вентиляційні канали та шахти.

Для забезпечення комфортних параметрів мікроклімату в окремих приміщеннях також передбачено встановлення кондиціонерів.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Розрахунок підземної частини об'єкту

Характеристика умов будівельного майданчика. Геологічна будова та гідрогеологічні умови будівельного майданчика.

Таблиця 2.1

#### Грунтові умови

N п/п	Грунт	Номер свердловини і потужність шару, м		
		1	2	
1	Насипні ґрунти. Суглинки та піски	2,3	0,8	
2	Суглинки напівтверді, у водонасиченому стані, просадочні	7,4	9,5	
3	Пісок дрібний середньої щільності маловологий, однорідний	1,4	1,3	
4	Суглинки тверді, у водонасиченому стані - напівтверді	11,9	11,5	
5	Суглинки тверді, у водонасиченому стані - тверді	15	14,9	
6	Глибина залягання підземної води			
	Відмітка гирла свердловини, м			

Таблиця 2.2

#### Характеристики властивостей ґрунтів

№ пп	Найменування	Умов. Познач.	Один. Вим.	Номер шару						
				1	2	3	4	5	6	7
1	Щільність	$\rho$	т/м <sup>3</sup>		18.07	17.84	18.94	19.99		
2	Щільність часток	$\rho_s$	т/м <sup>3</sup>		26.75	26.07	26.75	26.8		
3	Природна вологість	$W$	—		0.21	0.09	0.21	0.2		
4	Вологість на межі текучості	$W_\ell$	—		0.54	-	0.22	0.11		-

5	Вологість на межі пластичності	$W_p$	—		0.14	-	0.16	0.17		-
6	Відносний вміст органічних речовин	$I_{om}$								
7	Коефіцієнт фільтрації	$K_\phi$			0.79	0.59	0.71	0.6		
8	Коефіцієнт внутрішнього тертя	$\phi_n$	град.		23	32	24	18		
9	Питоме зчеплення	$C_n$	кПа		23	2	25	55		
11	Модуль деформації	$E$	Мпа		7	29	13	24		
12	Відносне просідання при $P$ , кПа	$\varepsilon_{sl} 0.1$								
		$\varepsilon_{sl} 0.2$								
		$\varepsilon_{sl} 0.3$								
13	Характеристика ґрунтів у водонасиченому стані	$\phi_{sat}$								
		$C_{sat}$								
		$E_{sat}$								
14	Початковий просідний тиск	$P_{sl}$								

### Розрахунок за несучою здатністю вдавлюваної палі

Несучу здатність  $F_d$ , кН,, палі, що вдавлюється, або палі-оболонки, зануреної без виїмки ґрунту та працюючої на стиск від зовнішніх навантажень, визначають як суму опору ґрунту під нижнім кінцем палі та опору ґрунту по її бічній поверхні за формулою:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_c R A + u \Sigma \gamma_{cf} h_i)$$

де  $\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті;

$R$  – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа, приймається за таблицею Н.2.1;

$A$  – площа спирання палі на ґрунт, м<sup>2</sup>, що приймається за площею поперечного перерізу палі бруто, площею поперечного перерізу

камуфлетного розширення за його найбільшим діаметром або площею поперечного перерізу палі-оболонки нетто.

$u$  – зовнішній діаметр поперечного перерізу палі, м;

$f_i$  – розрахунковий опір  $i$ -го шару ґрунту основи на бічні поверхні палі, кПа, приймається за таблицею Н.2.2;

$h_i$  – товщина  $i$ -го шару ґрунту, що стосується до бічної поверхні палі, м;

$\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем палі та на її бічній поверхні, які враховують вплив способу занурення палі на розрахункові опори ґрунту та приймаються згідно з таблицею Н.2.3.

$$L = 12000 \text{ мм}$$

$$F_d = 0,9(1,1 \cdot 5300 \cdot 0,122 + 1,4 \cdot 559,6) = 1345,23 \text{ мПа}$$

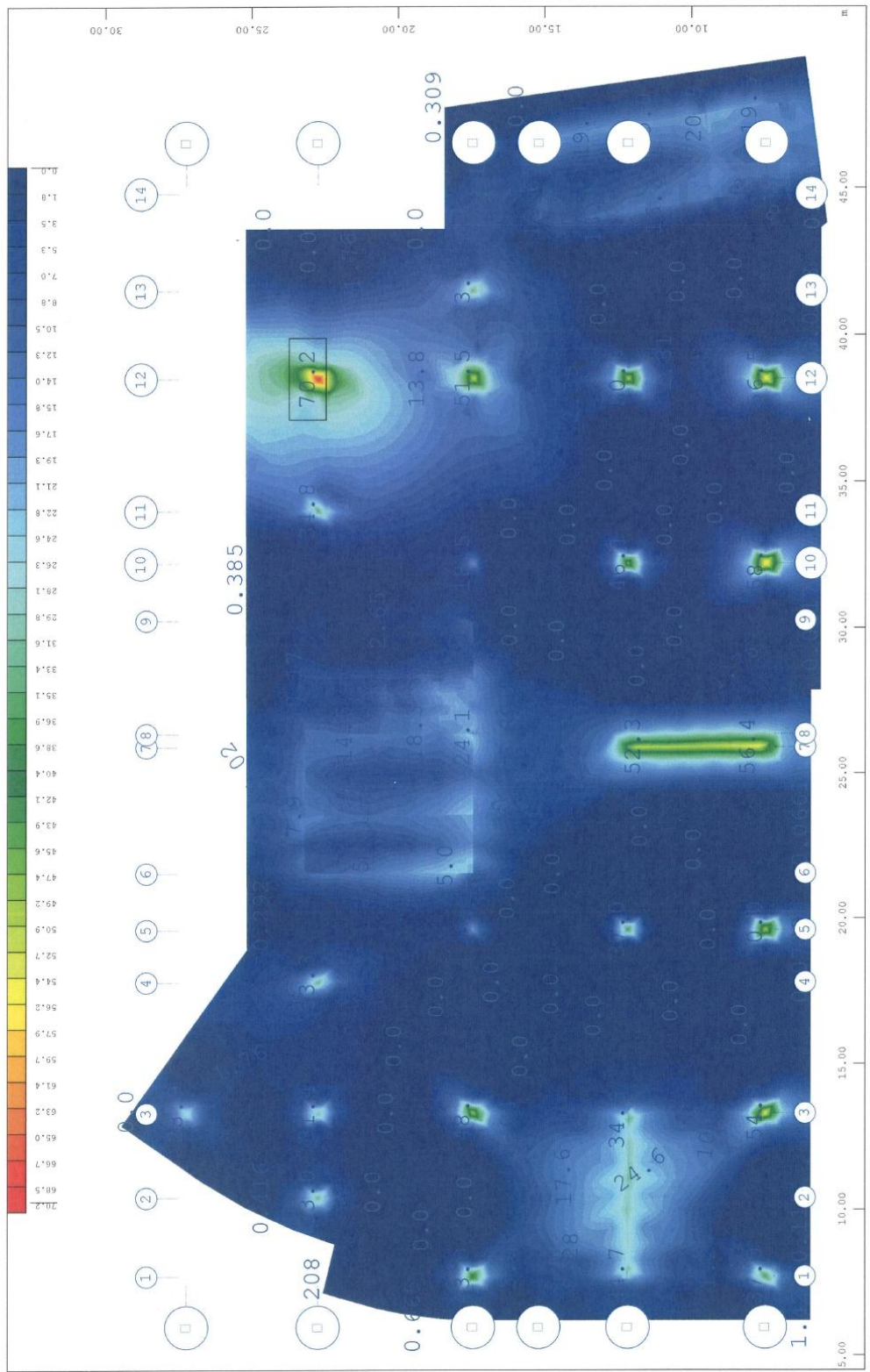
$$2. (1 \cdot 25 \cdot 5,4) = 135 \text{ мПа}$$

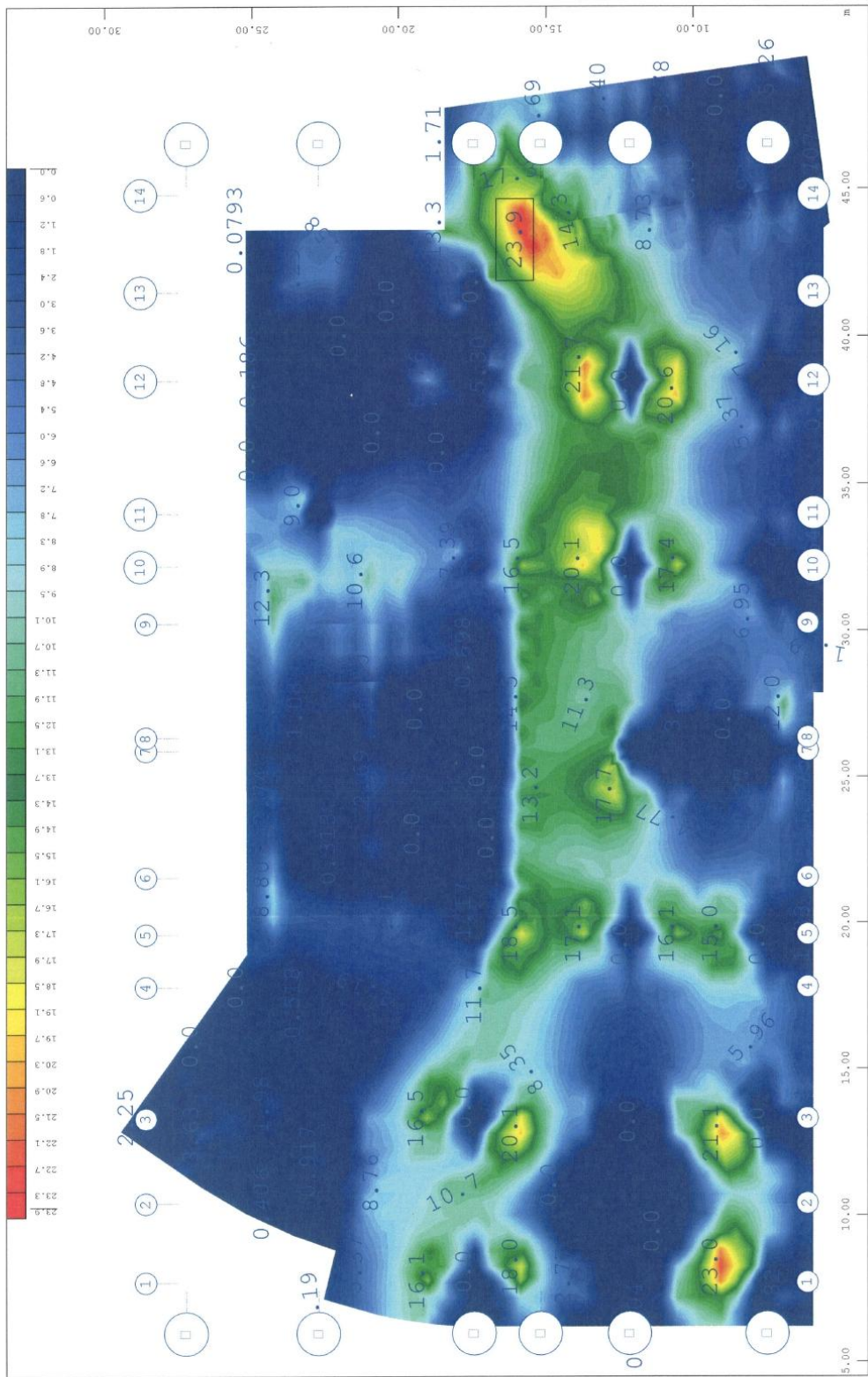
$$3. (1 \cdot 47 \cdot 1,4) = 65,8 \text{ мПа}$$

$$4. (1 \cdot 69 \cdot 5,2) = 358,8 \text{ мПа}$$

$$F_d = 1345,23 \text{ мПа} = 134,52 \text{ т} \cdot 0,8 = 107,1 \text{ т/1 сваю}$$

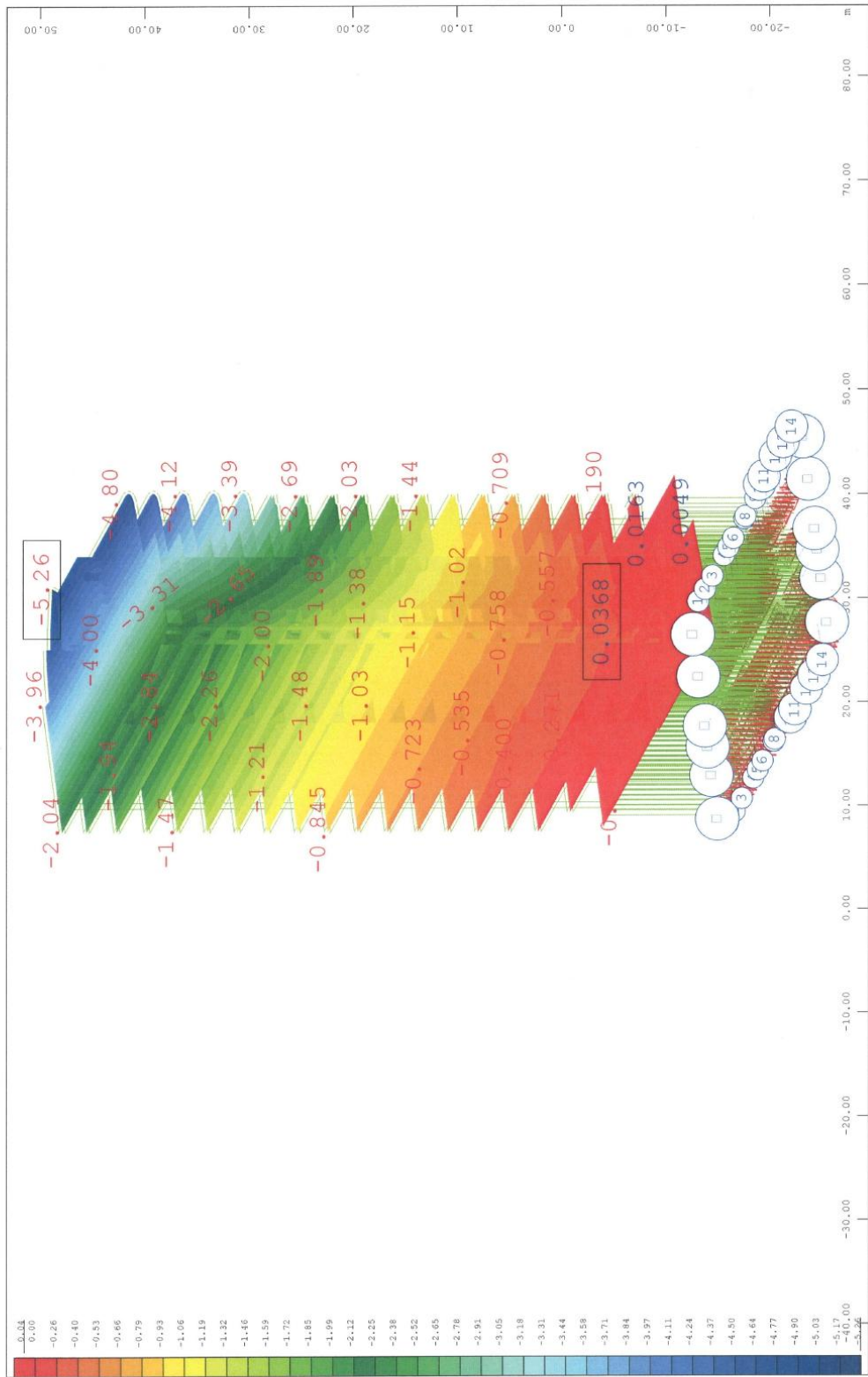
$$27434/107,61 \text{ т} = 255 \text{ шт} < 342 \text{ шт}$$

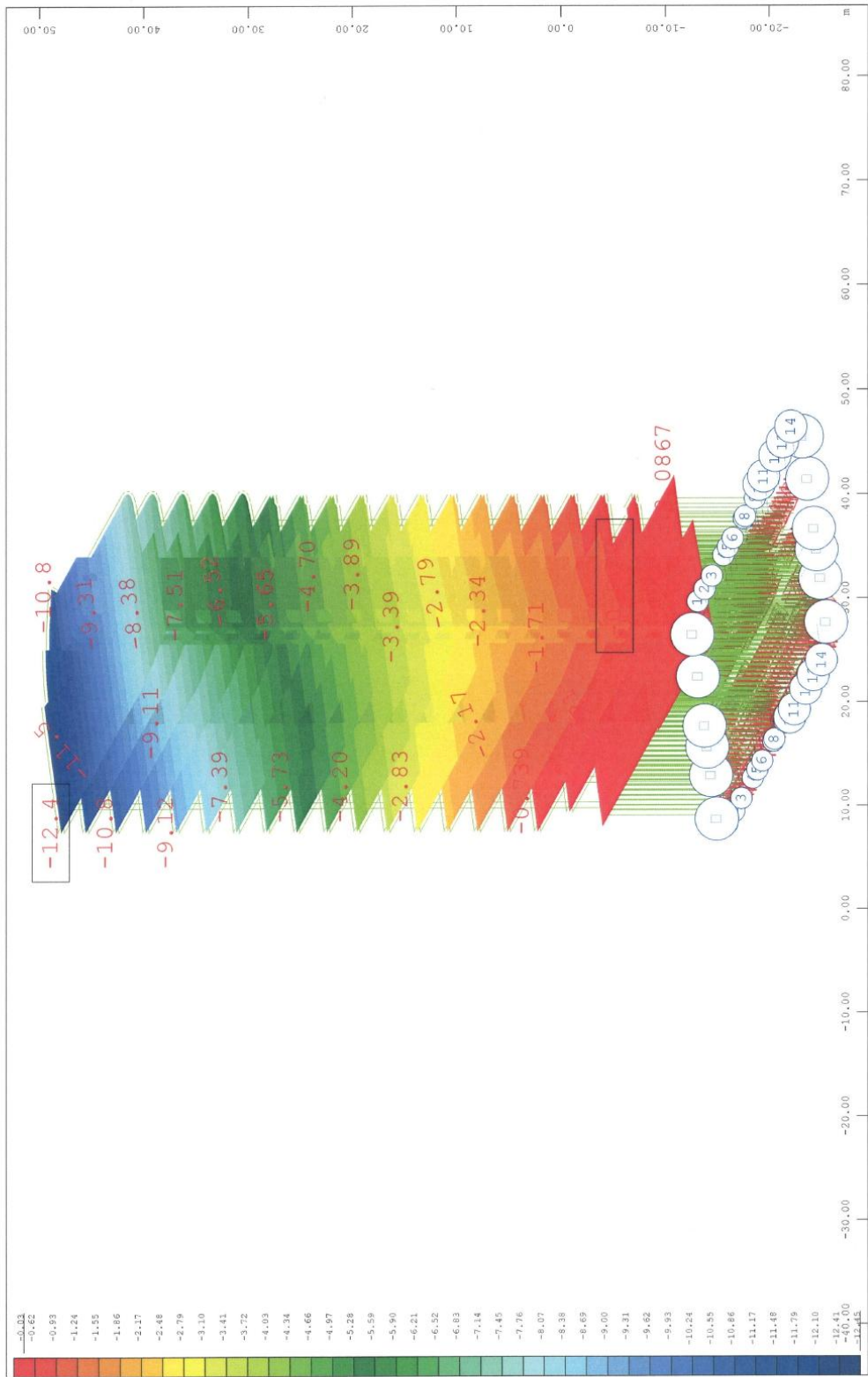


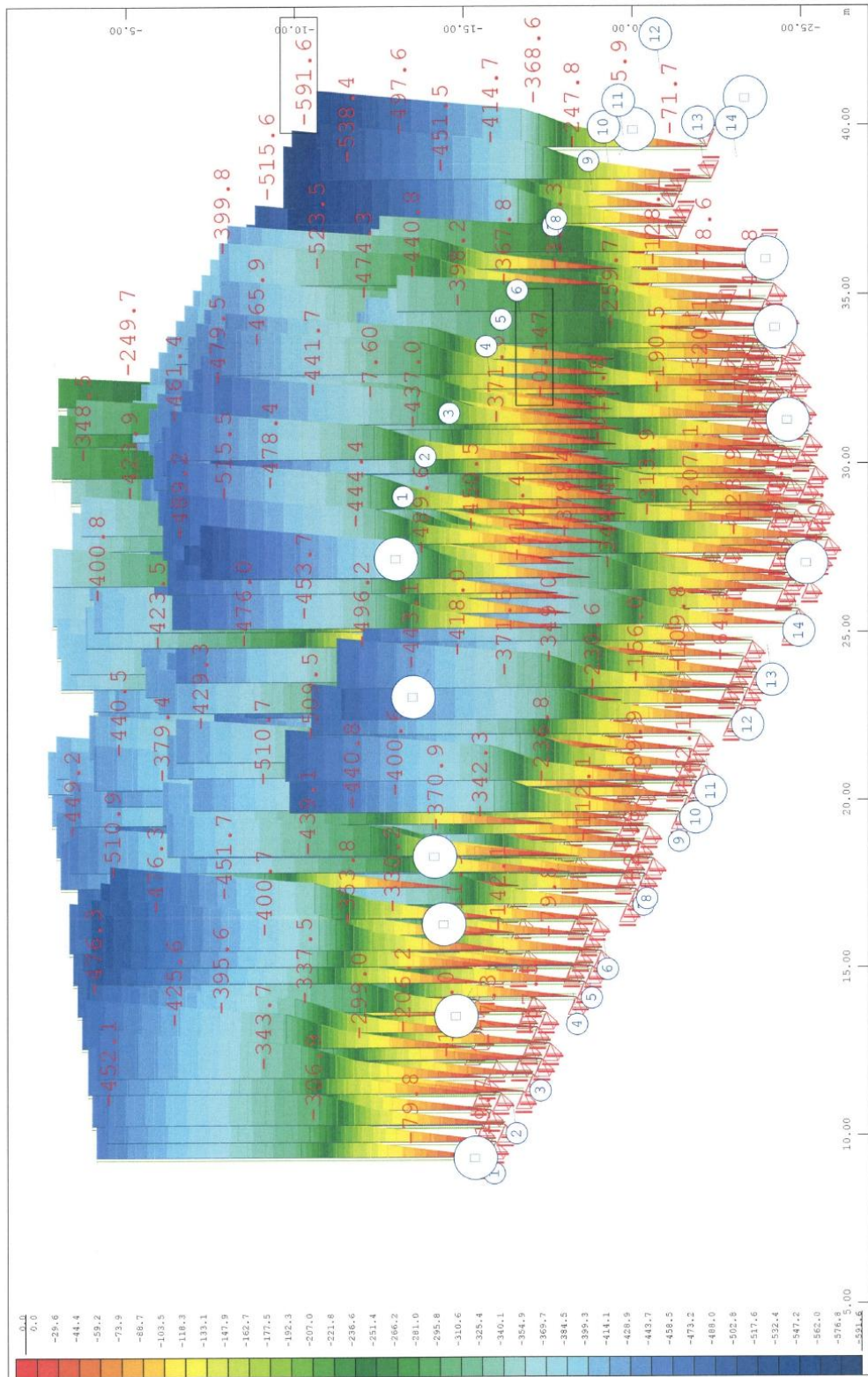




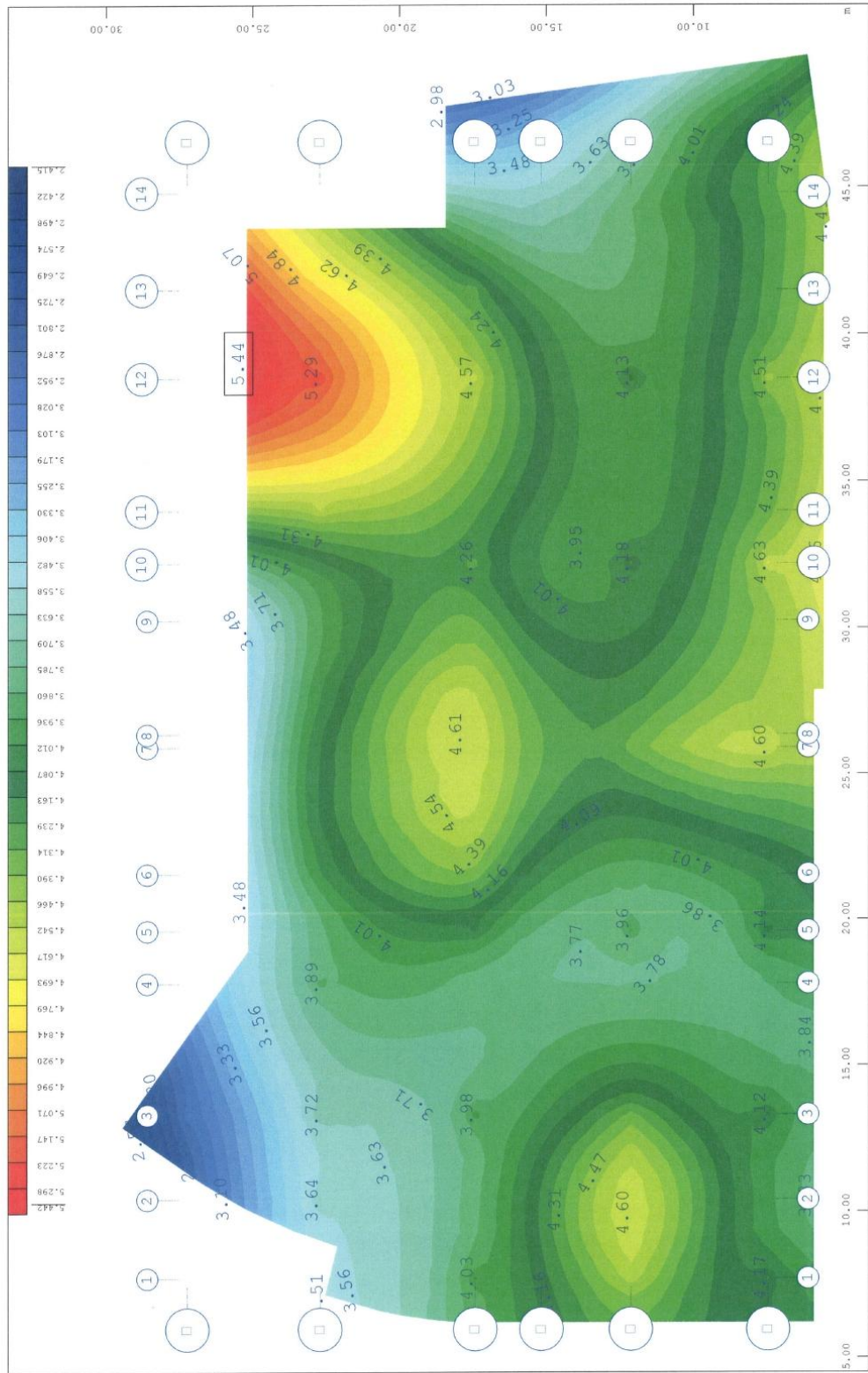












## 2.2 Розрахунок надземної частини об'єкту

### Обґрунтування вибору конструкції сходів

Тип сходів визначається ще на стадії проектування будівлі, з урахуванням її планувального рішення та місця розташування конструкції. Водночас окремі параметри можуть уточнюватися після завершення зведення основного каркаса будинку.

Гвинтові сходи доцільно застосовувати у випадках обмеженого простору, оскільки вони займають мінімальну площу. Маршові сходи, що мають опору на стіни з двох боків, створюють найменше навантаження на фундамент. У разі опирання маршу лише на одну стіну навантаження на неї зростає. Найбільш навантаженим варіантом є маршові сходи, які спираються тільки на перекриття та фундамент через залізобетонну балку.

Для останніх двох варіантів особливу увагу необхідно приділяти надійному підпиранню опалубки під час бетонування. Додаткові конструктивні особливості виникають при проектуванні двомаршевих сходів, кутових або криволінійних конструкцій, а також сходів із забіжними сходишками. Важливим фактором також є узгодження конструкції сходів із загальним архітектурним і дизайнерським рішенням приміщення та його функціональним призначенням.

На етапі проектування визначаються основні параметри сходів: кут нахилу, кількість маршів, розміри площадок, кількість сходинок та їх геометричні характеристики, кути повороту забіжних сходинок, ширина сходового маршу, а також враховується товщина стяжок і майбутнього оздоблення. Від правильності цих розрахунків залежить зручність експлуатації сходів, витрати матеріалів, тривалість і вартість виконання робіт. Після завершення розрахунків виконується креслення конструкції із зазначенням усіх необхідних розмірів.

Оптимальним з точки зору безпеки та раціонального використання простору вважається нахил сходів у межах 25–37°. Величина кута нахилу

безпосередньо впливає на довжину сходового маршу: чим менший кут нахилу, тим більшою є довжина конструкції. Наприклад, при міжповерховій висоті 3 м сходовий марш із нахилом  $35^\circ$  матиме горизонтальну проєкцію приблизно 4,3 м, тоді як при нахилі  $25^\circ$  довжина проєкції збільшиться до 6,4 м. Відповідно, зі збільшенням довжини конструкції зростають витрати матеріалів та необхідна площа приміщення.

Для забезпечення комфортного пересування рекомендовано приймати висоту сходинки в межах 17–21 см, а ширину проступу 27–31 см. Усі сходинки повинні мати однакові розміри. Кількість сходинок визначається шляхом ділення загальної довжини конструкції на розмір однієї сходинки з дотриманням умови зручності пересування:

$$2a+b=60-64 \text{ см,}$$

*a* – висота сходинки;

*b* – ширина проступу.

Для підвищення комфорту та безпеки експлуатації рекомендується через кожні 12–15 сходинок необхідно передбачати проміжний майданчик довжиною не менше 1,5 кроку людини.

Розміри приміщення можуть обмежувати допустиму ширину сходів, однак оптимальною для житлових будівель вважається ширина в межах 90–150 см. Такі габарити забезпечують зручне пересування людей та можливість транспортування меблів.

Для виготовлення опалубки сходового маршу застосовується вологостійка фанера товщиною 20 мм, яка використовується для влаштування днища та бокових поверхонь конструкції. Для формування сходинок і підсилення бокових елементів застосовують дерев'яний брус перерізом  $50 \times 50$  мм. Днище опалубки підтримується стійками з бруса перерізом  $100 \times 100$  мм, встановленими з кроком, що відповідає розташуванню сходинок майбутньої конструкції.

Елементи опалубки з'єднуються довгими саморізами та металевими кутниками, а зовнішні поверхні додатково підсилюються брусками. Контури

сходового маршу виконуються з точним підгананням елементів для запобігання витіканню бетонної суміші. За необхідності стики герметизуються. Для отримання гладкої поверхні бетону внутрішню поверхню опалубки покривають поліетиленовою плівкою або спеціальним мастилом.

Арматурний каркас укладається на дно опалубки у поздовжньому та поперечному напрямках. Формується просторова дво- або тришарова конструкція, яку встановлюють на відстані 20–30 мм від нижньої поверхні опалубки для забезпечення захисного шару бетону. Просторова жорсткість каркаса забезпечується в'язальним дротом або зварюванням.

Для армування використовується арматура періодичного профілю класу А400С або А500С діаметром 10–14 мм. У випадку примикання сходового маршу до стіни арматурний каркас анкерується в стіну шляхом з'єднання із закладеною арматурою на глибину близько 200 мм із кроком 150–200 мм. Додатково каркас з'єднується з випусками арматури перекриття та фундаментної частини.

Для сходів довжиною до 3 м поздовжні арматурні стрижні рекомендується розташовувати з кроком 170 мм при діаметрі 10 мм, а для конструкцій довжиною близько 5,5 м з кроком 110 мм при діаметрі 14 мм. Бічні ребра та площини сходинок додатково армуються сталеву сіткою, зігнутою відповідно до форми сходів, а краї підсилюються окремими арматурними стрижнями. Верхня частина арматурного каркаса повинна розташовуватись нижче поверхні сходинок на 20–30 мм. Також необхідно передбачити встановлення закладних деталей для кріплення перильних огорожень.

Перед бетонуванням у конструкцію може додатково засипатися щебінь для зменшення витрати бетонної суміші та підвищення жорсткості конструкції. Для виготовлення сходового маршу використовується бетон класу не нижче С20/25. Приготування бетонної суміші рекомендується виконувати у бетонозмішувачі.

Бетонування здійснюється безперервно, починаючи з нижньої сходинки.

Суміш укладається пошарово з обов'язковим ущільненням. Після осідання бетону на 20–30 мм виконується додаткове заповнення до верхньої межі опалубки. Після завершення ущільнення поверхню ретельно вирівнюють.

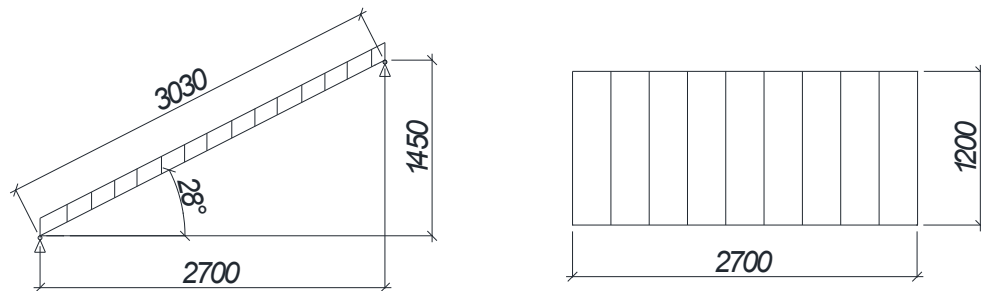
Для забезпечення рівномірного твердіння бетон накривають поліетиленовою плівкою та підтримують у вологому стані шляхом періодичного зволоження протягом 7–10 діб.

Розрахунок і конструювання виконуються для монолітного залізобетонного сходового маршу шириною 120 см, призначеного для житлового будинку. Висота поверху становить 3,0 м, кут нахилу сходів приблизно  $\alpha \approx 30^\circ$ , розміри сходинок 150×300 мм. Для конструкції прийнято бетон класу C20/25 та арматуру класів A500C, A400C і A240C.

### Визначення навантажень та зусиль

Власна вага типових маршів для житлового будівництва приймається  $g^H = 3,6 \text{ кН/м}^2$ . Згідно ДБН В.1.2-2:2006 нормативне навантаження корисне тимчасове  $g = 3 \text{ кН/м}^2$

Розрахункова схема:



Розрахункове навантаження на 1 погоний метр маршу.

Вага плити розраховується:

$$q = 0.2 * 1 * 1 = 0.2 \text{ м}^3 / \text{м}^2 * 1.2 = 0.24 \text{ м}^3 / \text{м.п.} = 0.24 * 2500 = 600 \text{ кг / м.п.}$$

$$q = 600 * 1.1 = 660 \text{ кг / м.п.} = 660 / 101.93 = 6.475 \text{ кН / м.п.}$$

де 0.2- товщина плити;

1.2- ширина маршу;

2500- щільність бетону;

1.1- коефіцієнт враховуючий виготовлення конструкції на майданчику.

Вага сходів визначається, як:

$$q = 0.3 * 0.3 * 1.2 = 0.108 * 1.5 = 0.162 \text{ м}^3/\text{м.п.} = 0.162 * 2500 =$$

$$= 405 \text{ кг}/\text{м.п} * 1.1 = 445.5 \text{ кг}/\text{м.п} / 101.93 = 4.37 \text{ кН}/\text{м.п.}$$

**Специфікація до схеми армування монолітного З/Б сходового маршу**




\* - дуб. відомість деталей, \*\* - стержні дані у логонних метрах с урахуванням нахлеста 10%

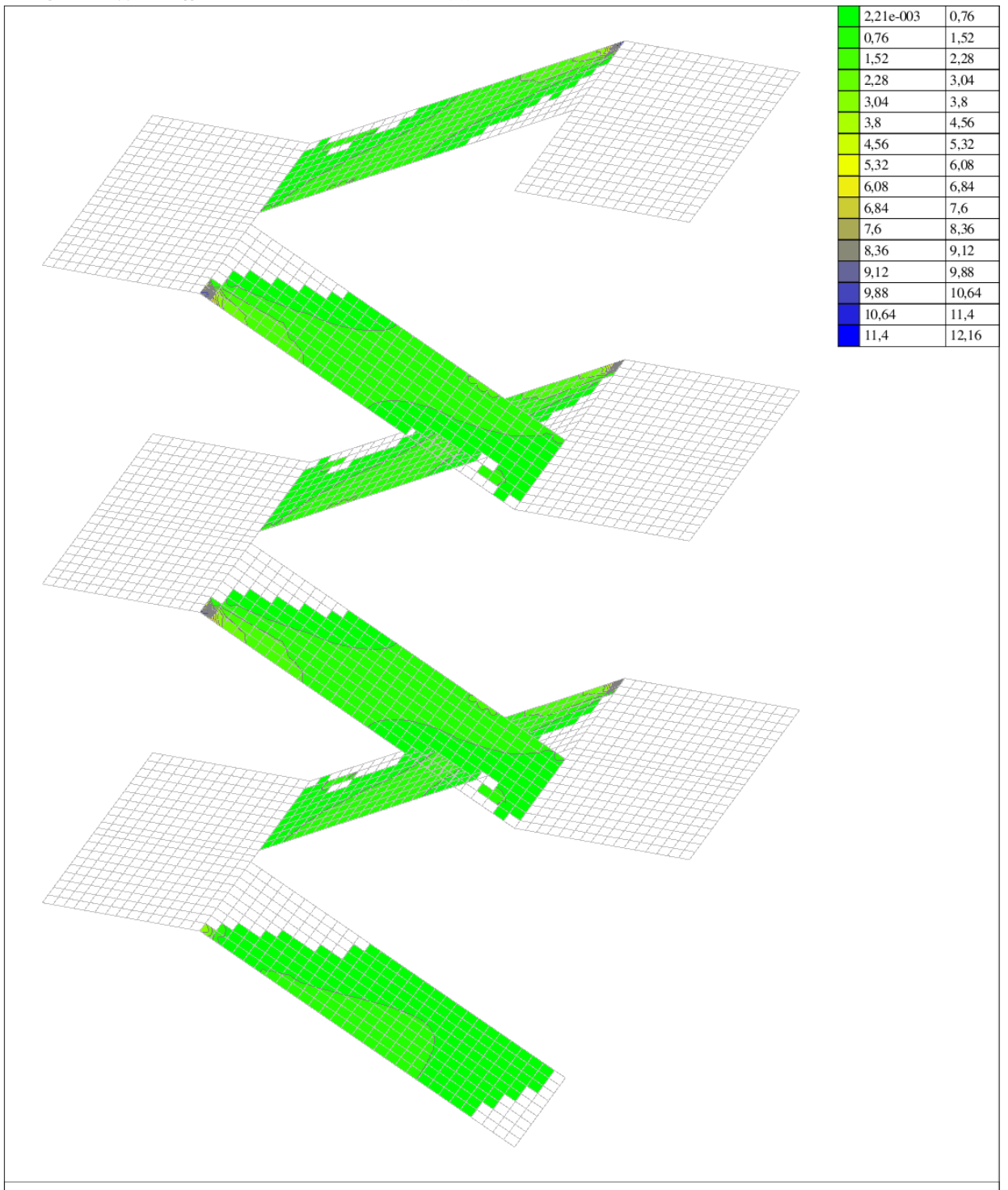
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Об., кг.	Примітка
1 **	ДСТУ3760-2006	Ø8 А400С      Лобц, м	13,6	0,395	5,37
2 *	ДСТУ3760-2006	Ø14 А500С      L= 5180	7	6,3	44,1
3 *	ДСТУ3760-2006	Ø14 А500С      L= 4980	7	6,1	42,7
4	ДСТУ3760-2006	Ø12 А500С      L= 2800	30	2,5	75
5	ДСТУ3760-2006	Ø8 А240С      L= 1610	6	0,64	3,84
6	ДСТУ3760-2006	Ø8 А240С      L= 1440	22	0,57	12,54
7	ДСТУ3760-2006	Ø8 А240С      L= 1295	14	0,52	7,28
8	ДСТУ3760-2006	Ø8 А240С      L= 1290	14	0,51	7,14
9	ДСТУ3760-2006	Ø8 А240С      L= 1200	70	0,48	33,6
10 *	ДСТУ3760-2006	Ø8 А240С      L= 675	54	0,27	14,58

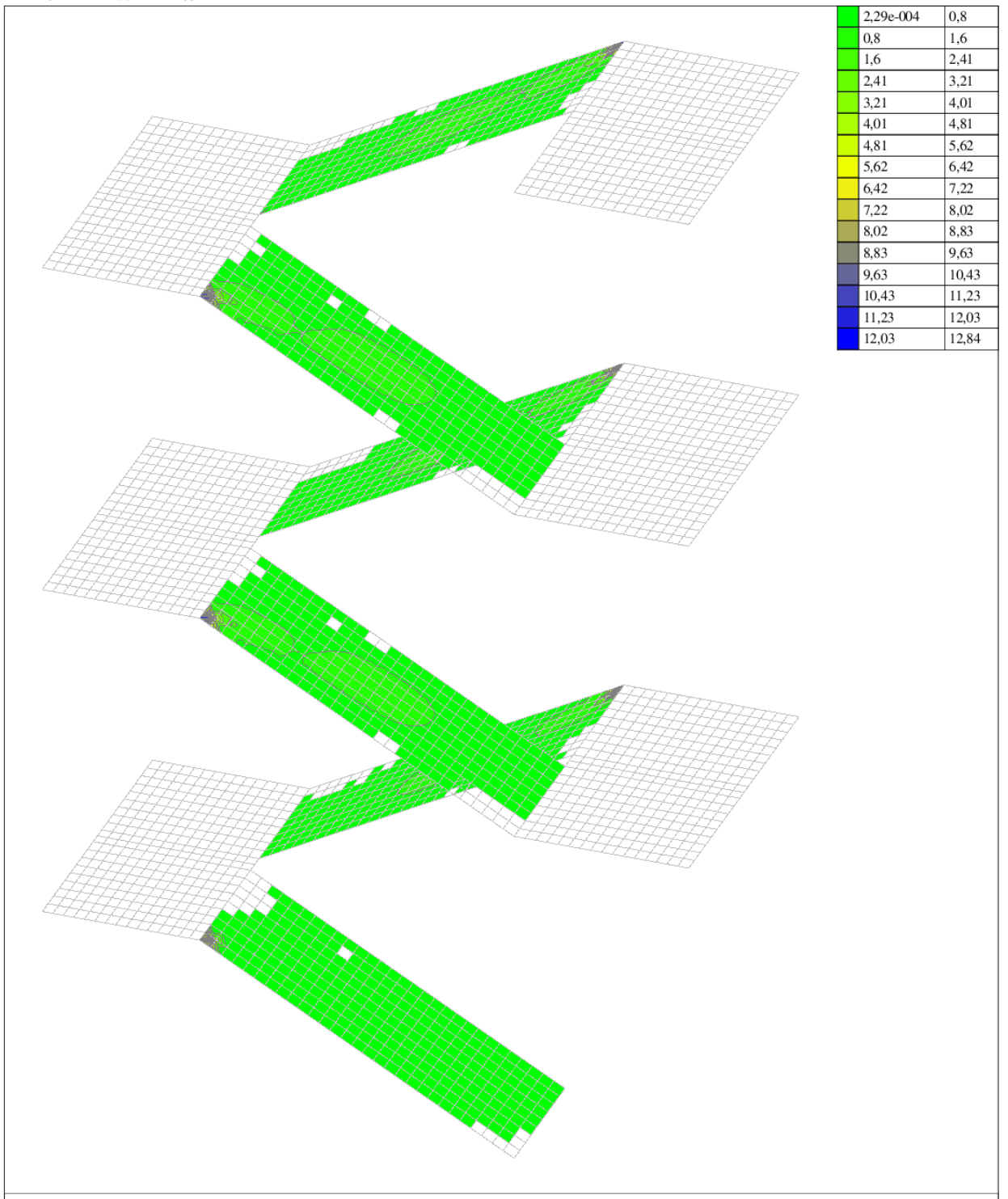
**Відомість витрат сталі на елемент, кг**

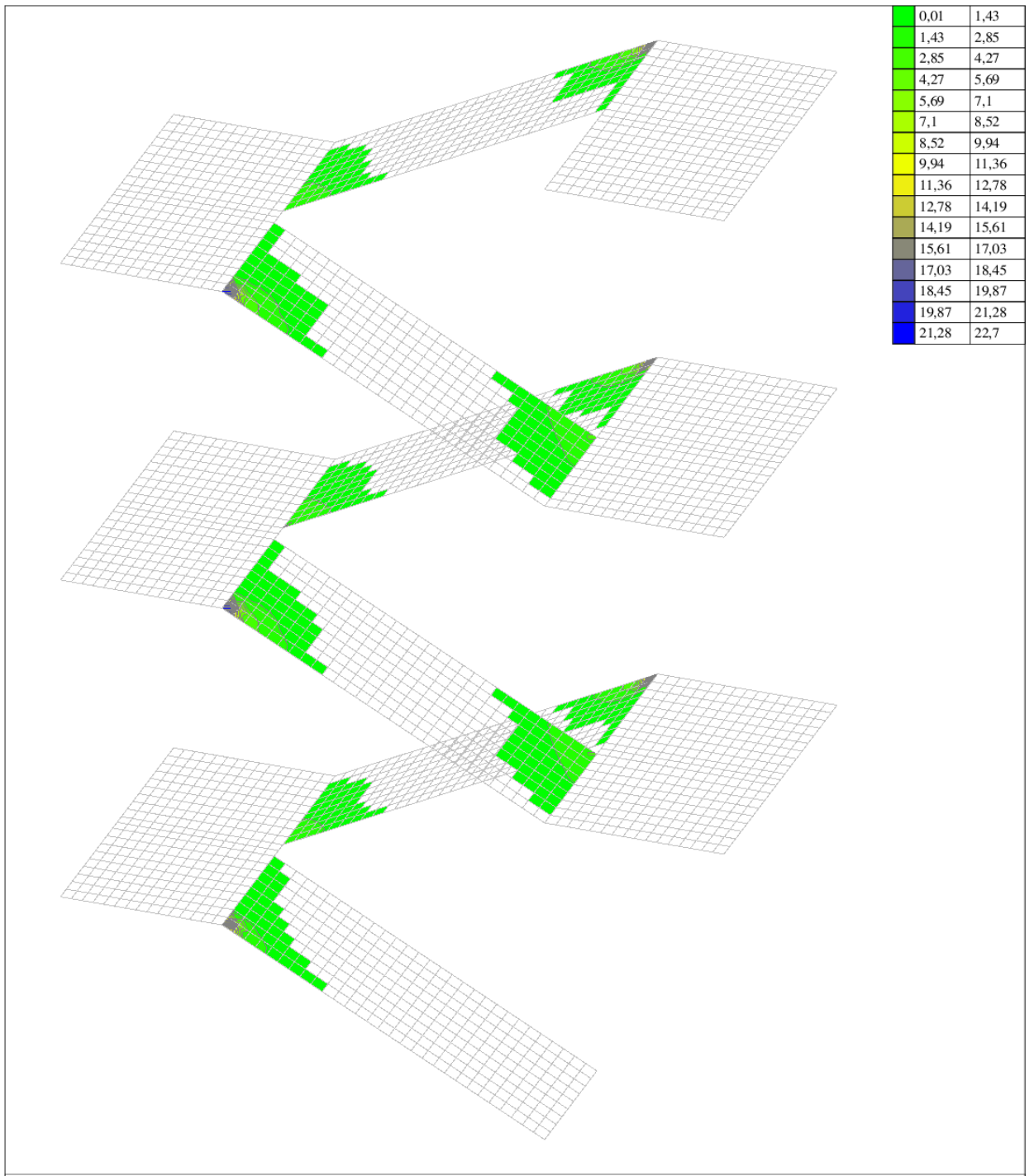
Марка конструкції	Вироби арматурні									
	Арматура класу								Всього	
	А240С		А400С			А500С				
	ДСТУ3760-2006		ДСТУ3760-2006			ДСТУ3760-2006				
	Ø8	Всього	Ø8		Всього	Ø12	Ø14			Всього
	79	79	5,4		5,4	75	86,8			161,8

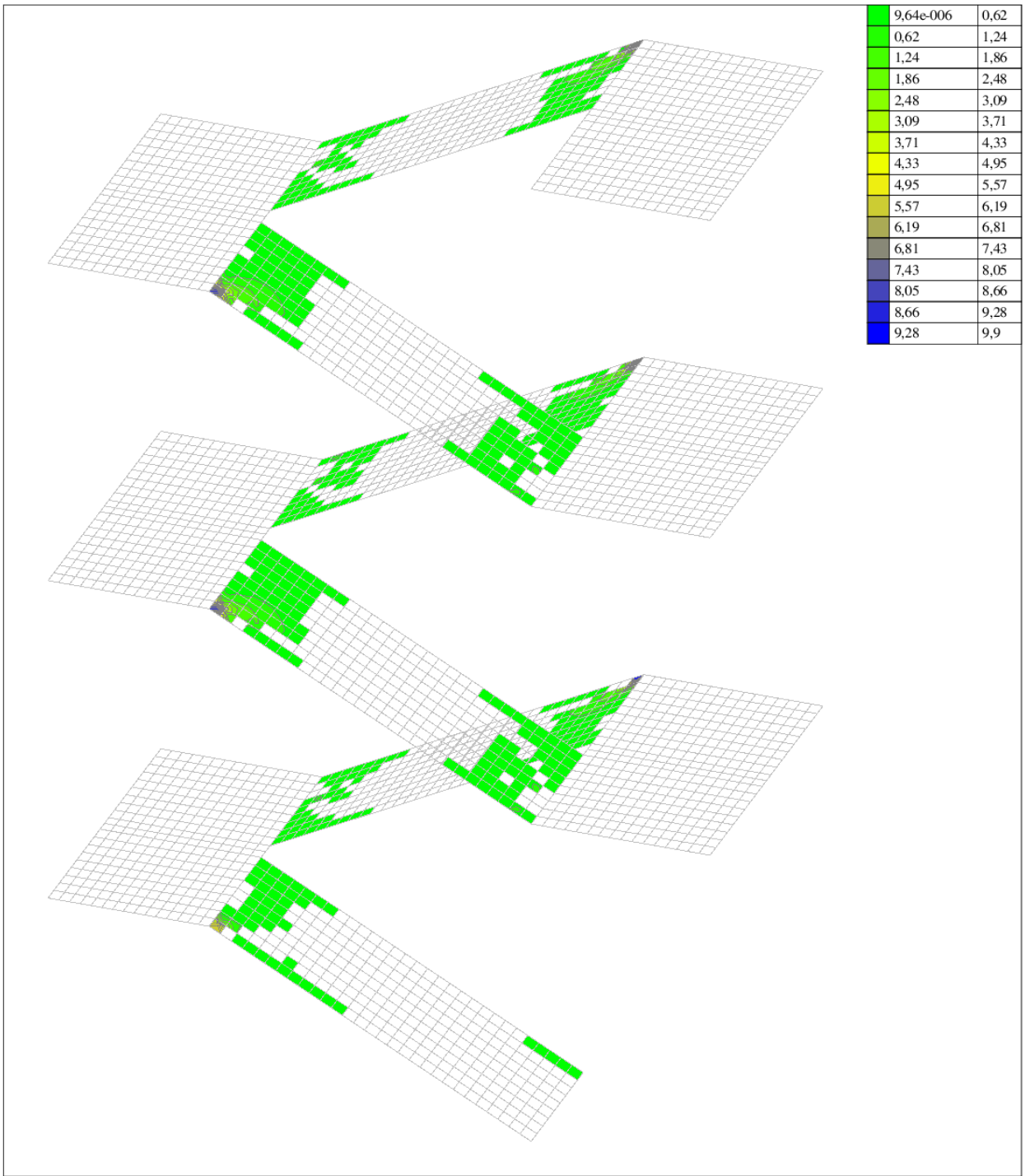
**Відомість деталей**

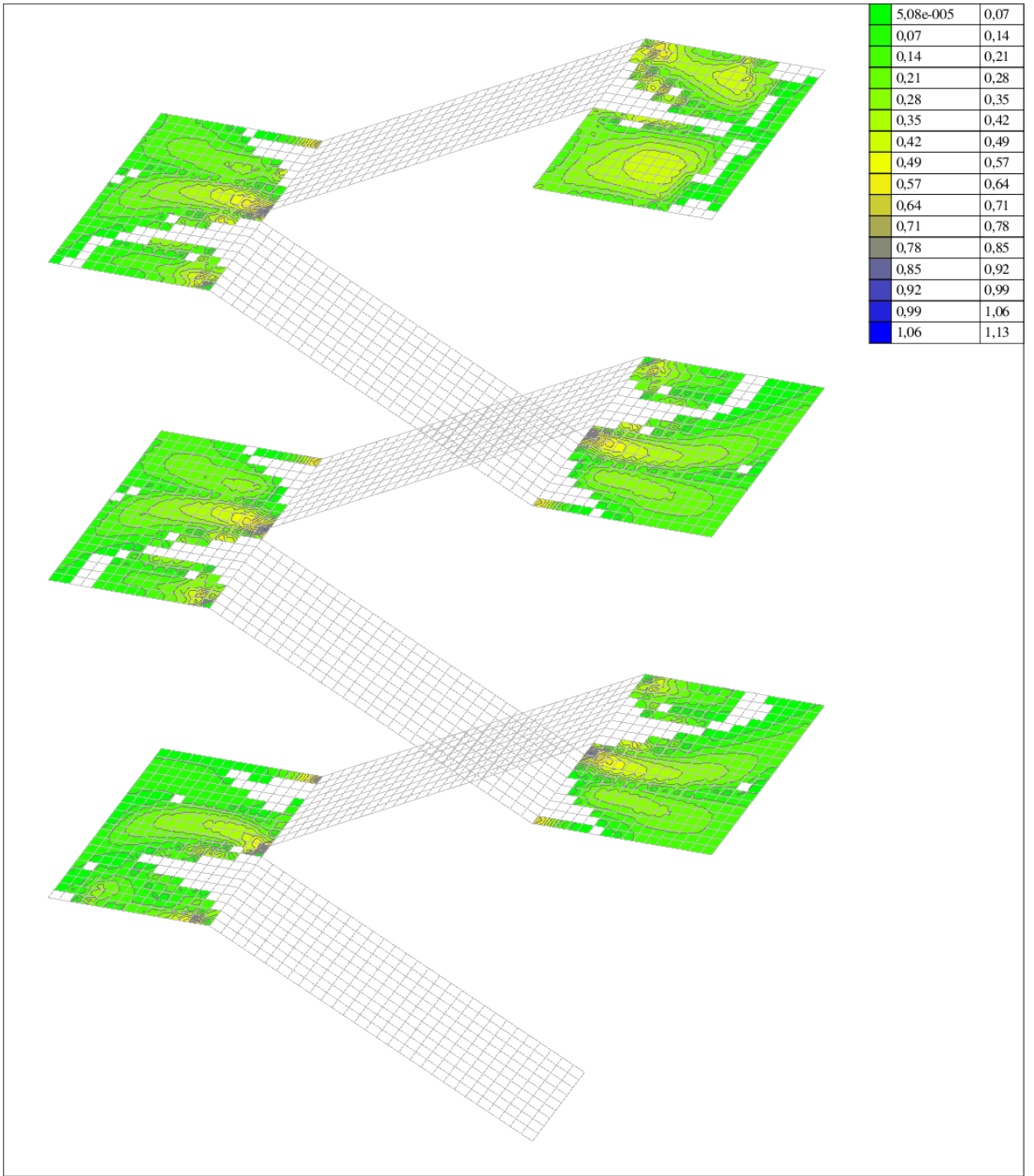
Поз.	Ескиз
2	 A = 800; Б = 3587; В = 800; Г = 0; Доп = 70
3	 A = 700; Б = 3587; В = 700; Г = 0; Доп = 70
10	 A = 265; Б = 424; В = 0; Г = 0; Доп = 20

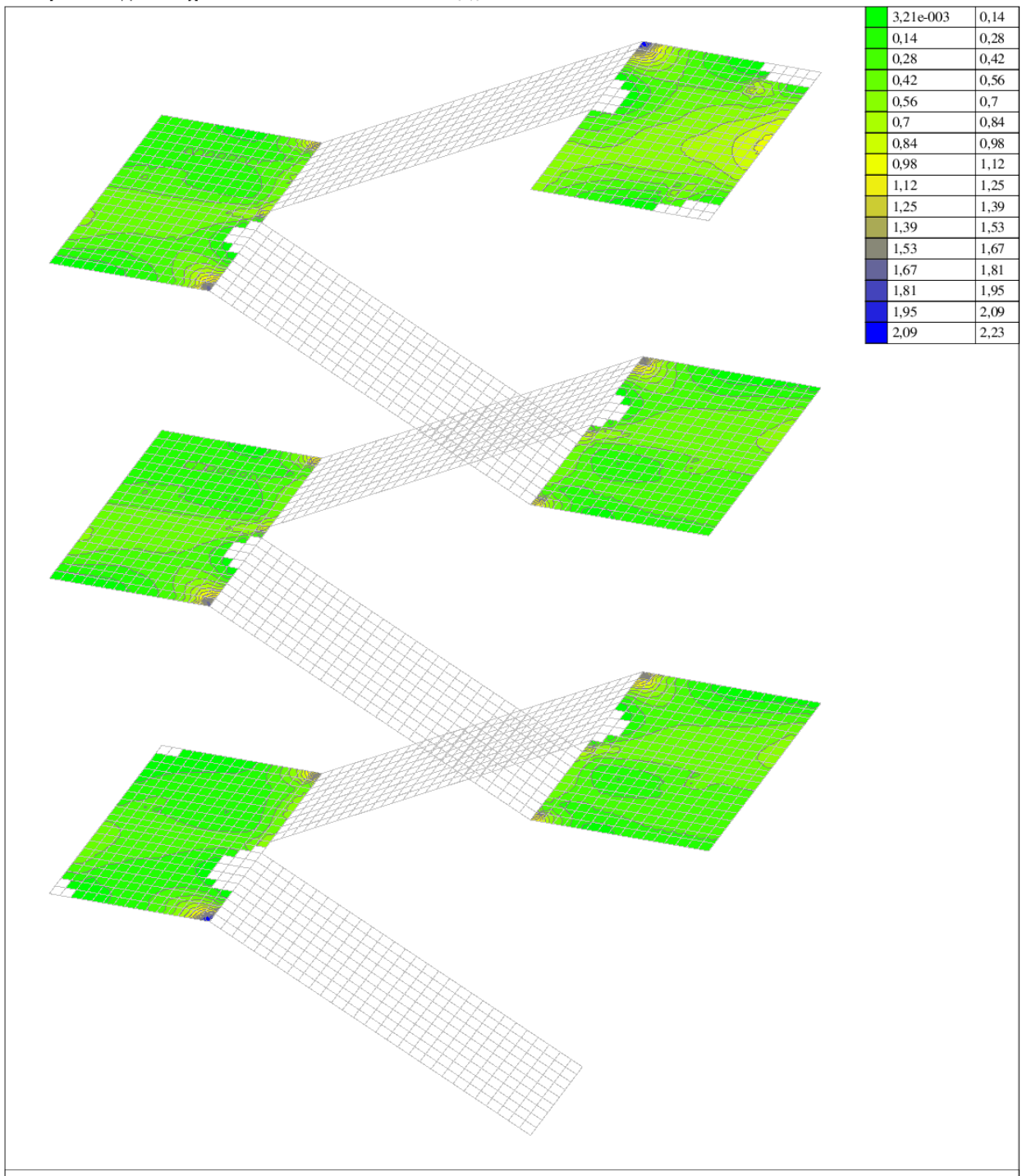


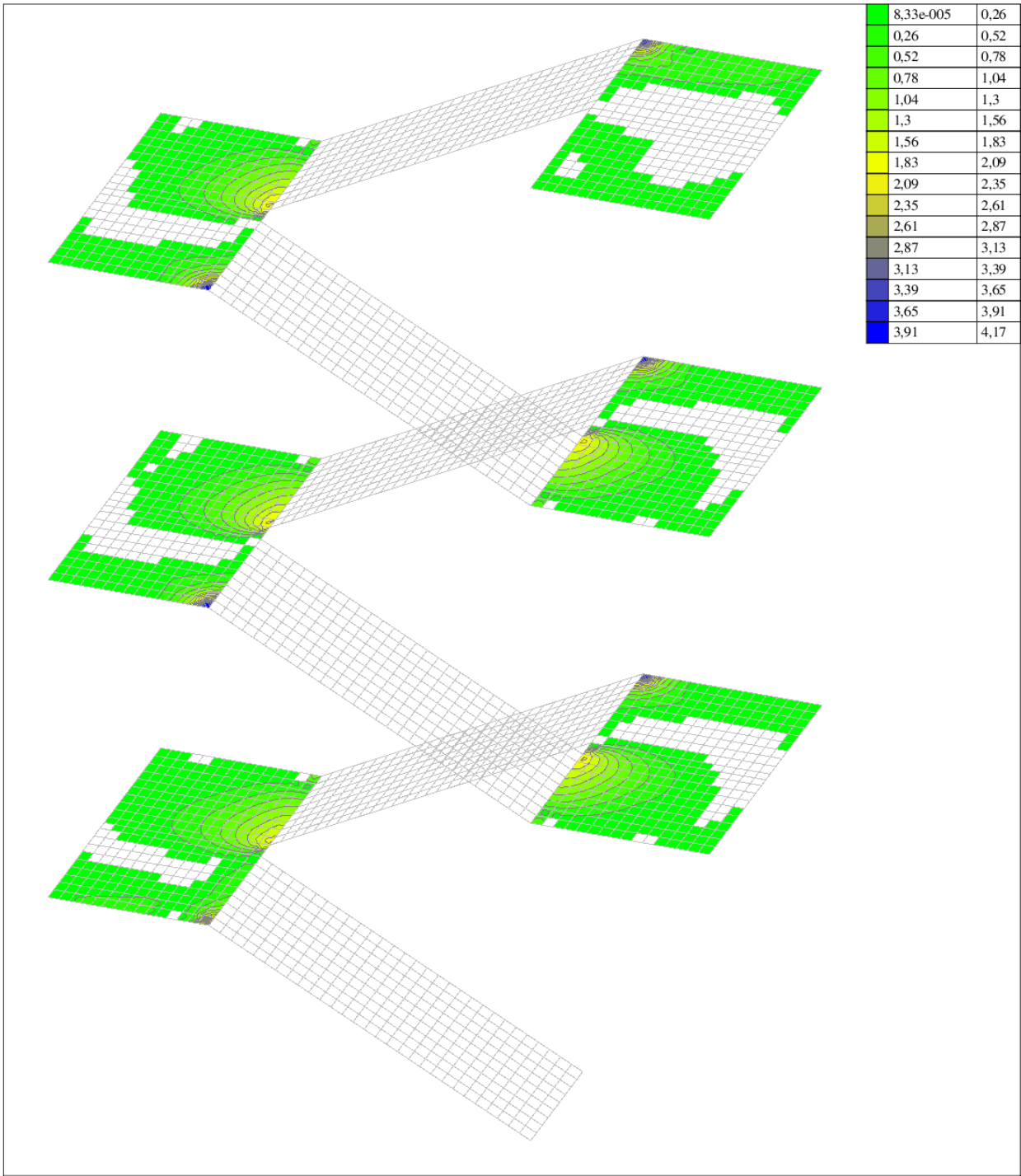


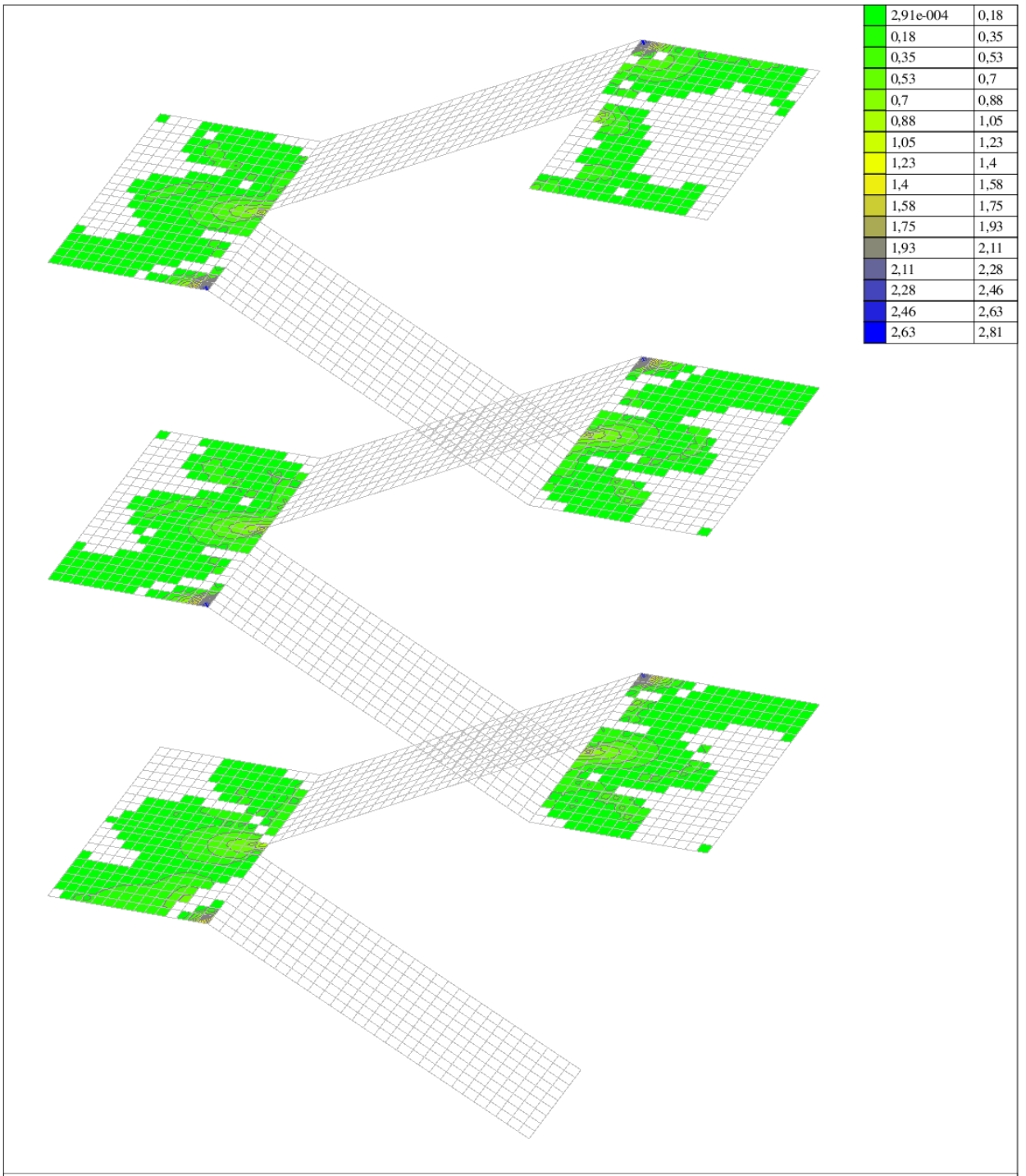












## **РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

### **3.1 Технологія та організація будівельного виробництва**

#### **Підготовчі роботи будівельного майданчика**

Підготовка до будівництва повинна забезпечувати своєчасне розгортання та ефективне виконання будівельно-монтажних робіт відповідно до прийнятих проєктних рішень, а також створення об'єкта з передбаченими проєктом експлуатаційними характеристиками.

Підготовка будівництва реалізується як комплекс організаційних заходів і підготовчих робіт, спрямованих на створення належних умов для безпечного та безперервного ведення будівельного процесу.

До основних організаційних заходів підготовчого періоду належать:

- а) забезпечення об'єкта будівництва необхідною проєктною та проєктно-технологічною документацією;
- б) оформлення відповідно до чинного законодавства документів дозвільного характеру на виконання підготовчих і будівельних робіт;
- в) організація заходів із забезпечення комплексної безпеки будівництва;
- г) створення системи управління будівництвом та координації робіт;
- д) припинення експлуатації будівель і споруд, що підлягають демонтажу або знесенню;
- е) забезпечення будівельного майданчика під'їзними шляхами, системами електро-, тепло- та водопостачання, включаючи протипожежне водопостачання, засобами зв'язку, пожежогасіння, тимчасовими будівлями та спорудами, а також організація збору, тимчасового зберігання і видалення відходів та вторинної сировини;
- ж) організація авторського та технічного нагляду, а за потреби — науково-технічного супроводу будівництва;
- и) облаштування будівельного майданчика інформаційним стендом із даними про об'єкт будівництва, замовника, проєктувальника та виконавців

робіт, а також схемами руху транспорту, в'їздів, місць розвороту та небезпечних зон;

к) забезпечення об'єкта будівництва засобами цивільного захисту та протипожежної безпеки.

Реалізація зазначених заходів створює необхідні умови для організованого, безпечного та ефективного виконання будівельних робіт на всіх етапах будівництва.

### **Підготовчі роботи**

Підготовчі роботи виконуються з метою створення необхідного фронту робіт відповідно до затвердженої проєктної та проєктно-технологічної документації, зокрема проєкту виконання робіт (ПВР).

Відповідно до чинного Порядку виконання підготовчих та будівельних робіт до підготовчих робіт належать:

- підготовка земельної ділянки;
- улаштування огорожі будівельного майданчика;
- знесення будівель і споруд;
- порушення елементів благоустрою в межах відведеної території;
- виконання інженерних вишукувань;
- спорудження тимчасових виробничих і побутових будівель та споруд;
- улаштування під'їзних шляхів;
- організація складування будівельних матеріалів;
- підведення тимчасових інженерних мереж;
- винесення існуючих інженерних мереж;
- видалення зелених насаджень.

До складу окремих видів підготовчих робіт входять:

а) підготовка земельної ділянки:

- винесення в натуру меж будівельного майданчика;
- зняття родючого шару ґрунту та його складування у спеціально відведених місцях для подальшого використання під час рекультивації;
- вертикальне планування території будівельного майданчика;

- виконання заходів щодо захисту території та прилеглої забудови від негативного впливу природних і техногенних факторів;
  - створення геодезичної розбивочної основи для будівництва.
  - За необхідності можуть виконуватись додаткові роботи: зниження рівня ґрунтових вод, закріплення ґрунтів, улаштування дренажних систем, підпірних стін та інших захисних споруд.
- б) улаштування огорожі будівельного майданчика:
- закріплення осей огорожі;
  - підготовка основ під огорожу;
  - монтаж огорожі будівельного майданчика із встановленням охоронних, сигнальних та захисних систем за потреби.
- в) знесення будівель і споруд:
- демонтаж наземних і підземних частин будівель та споруд;
  - засипання й ущільнення ґрунту в місцях демонтованих конструкцій;
  - планування території після виконання демонтажних робіт.
- г) порушення елементів благоустрою:
- демонтаж тротуарів, доріжок, майданчиків, малих архітектурних форм і спортивних майданчиків;
  - очищення території від будівельного сміття та її планування.
- д) вишукувальні роботи:
- інженерно-геодезичні;
  - інженерно-геологічні;
  - геотехнічні та інженерно-гідрогеологічні;
  - інженерно-гідрометеорологічні дослідження.
- е) спорудження тимчасових виробничих і побутових споруд:
- встановлення інвентарних мобільних будівель виробничого, складського та санітарно-побутового призначення;
  - облаштування складських майданчиків для матеріалів, конструкцій та обладнання;
  - будівництво тимчасових споруд за індивідуальними проєктами або

- пристосування існуючих будівель для потреб будівництва;
- забезпечення будівельного майданчика освітленням, протипожежним водопостачанням, засобами пожежогасіння, сигналізацією та зв'язком.
- ж) улаштування під'їзних шляхів:
- будівництво тимчасових доріг, проїздів, переходів, майданчиків для розвороту транспорту, зон навантаження та розвантаження;
  - облаштування необхідної інженерної інфраструктури.
- к) організація складування будівельних матеріалів:
- улаштування майданчиків для складування матеріалів, конструкцій і виробів;
  - забезпечення складських зон механізмами, обладнанням, інвентарем та інструментом.
- л) підведення тимчасових інженерних мереж:
- винесення в натуру трас тимчасових інженерних мереж;
  - визначення точок підключення до зовнішніх мереж;
  - монтаж тимчасових мереж електропостачання, водопостачання, каналізації та теплопостачання.
- м) винесення інженерних мереж:
- демонтаж або перенесення існуючих інженерних комунікацій;
  - зворотне засипання траншей;
  - ущільнення ґрунту;
  - винесення мереж, розташованих на глибині понад 5 м, виконується за окремим проектом.

За необхідності до складу підготовчих робіт можуть бути включені й інші заходи, пов'язані з технологічною та конструктивною підготовкою території до виконання основних будівельно-монтажних робіт.

## **3.2 Організаційно-технологічні схеми та методи будівництва**

### **Організаційно-технологічна схема будівництва**

Організація будівельного виробництва повинна забезпечувати створення необхідних умов для своєчасної підготовки та подальшого освоєння об'єкта будівництва. Основним завданням проєктування організації будівництва є планування виконання робіт таким чином, щоб забезпечити високі виробничі показники, раціональне використання ресурсів і безперервність будівельного процесу.

Найбільш ефективним способом організації будівельного виробництва є потоковий метод виконання робіт. Поточковий метод - форма організації будівництва, яка забезпечує ритмічне та планомірне виконання будівельно-монтажних робіт на основі безперервної й рівномірної роботи трудових колективів постійного складу, своєчасно забезпечених необхідними матеріально-технічними ресурсами.

Організація поточкового будівництва передбачає виконання таких основних заходів:

1. Виявлення груп об'єктів, подібних за об'ємно-планувальними та конструктивними рішеннями, а також за технологією зведення. При цьому будівельний процес поділяється на окремі роботи, приблизно рівні або кратні за трудомісткістю.
2. Встановлення раціональної технологічної послідовності виконання робіт, об'єднання взаємопов'язаних процесів у єдиний комплекс та їх синхронізація, що забезпечує безперервність будівельного виробництва.
3. Закріплення окремих видів робіт за спеціалізованими бригадами робітників, визначення черговості включення об'єктів у потік та організація послідовного переходу бригад між захватками й об'єктами.
4. Розрахунок основних параметрів будівельного потоку з урахуванням узгодження тривалості виконання окремих процесів, забезпеченості будівництва механізмами, провідними машинами та робочими

бригадами.

5. Визначення послідовності переміщення основних будівельних машин і бригад між об'єктами або захватками з дотриманням встановленого ритму будівництва.

Для кожної групи однотипних будівель визначають технологічну послідовність виконання робіт та встановлюють раціональні розміри захваток. Розподіл будівлі на захватки здійснюється з урахуванням таких вимог:

1. Розміри захваток визначаються відповідно до об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівлі, а також напрямку розвитку основних будівельних процесів.
2. У якості захваток можуть прийматись поверхи, секції, окремі конструктивні об'єми або частини будівлі, обмежені координаційними осями чи висотними відмітками.
3. Межі захваток, як правило, суміщаються з конструктивними елементами будівлі, що забезпечує зручність організації робіт і підвищує ефективність будівельного процесу.

## **Методи виконання робіт**

### *Земляні роботи*

Планування території будівельного майданчика виконується із застосуванням бульдозера ДЗ-101А потужністю 96 кВт (130 к.с.). Перед початком будівельних робіт здійснюється зняття рослинного шару ґрунту з подальшим його транспортуванням у тимчасові кавальєри для зберігання до завершення будівництва та початку робіт із благоустрою території.

Середня проектна відмітка планування будівельного майданчика визначається з умови нульового балансу земляних мас, тобто рівності об'ємів виїмки та насипу в межах території, що планується.

Для ущільнення ґрунту, розпушеного під час планувальних робіт, використовуються електротрамбівки типу ІЕ-4504.

Розробка котловану під фундаментну плиту, а також траншей для

прокладання інженерних комунікацій виконується гідравлічним екскаватором EO-3322 потужністю 55 кВт, обладнаним зворотною лопатою місткістю ковша 0,5 м<sup>3</sup>.

Розробка ґрунту екскаватором здійснюється з навантаженням у транспортні засоби автосамоскиди на базі КамАЗ-554, які забезпечують вивезення ґрунту за межі будівельного майданчика або його переміщення у визначені місця складування.

#### *Технологія вдавлювання паль.*

До початку виконання робіт із занурення паль необхідно завершити комплекс підготовчих заходів, який включає:

- розробку котловану та планування його дна;
- улаштування систем водовідведення та водовідливу з робочого майданчика;
- влаштування під'їзних шляхів і підведення електропостачання;
- виконання геодезичної розбивки осей будівлі та розмітки положення паль і пальових рядів відповідно до проєкту;
- комплектацію, доставку та складування паль;
- транспортування та монтаж установки для вдавлювання паль.

Після завершення підготовчих робіт складається двосторонній акт готовності та приймання будівельного майданчика, котловану й інших об'єктів, передбачених проєктом виконання робіт (ПВР).

Під час розвантаження палі підіймають двовітковими стропами за монтажні петлі, а за їх відсутності за допомогою стропа типу «зашморг». На будівельному майданчику палі складують у штабелі з попереднім сортуванням за марками. Висота штабелів не повинна перевищувати 2,5 м. Палі укладають на дерев'яні підкладки товщиною 120 мм, розташовуючи вістря в одному напрямку. Зберігання в одному штабелі паль різних типів, довжин або перерізів не допускається.

Розкладка паль у робочій зоні установки для вдавлювання виконується за допомогою автомобільного крана на відстані не більше 10 м від місця

занурення. Установка для вдавлювання палів, анкерні вантажі, палі та вантажопідіймальний кран розміщуються таким чином, щоб кран з однієї стоянки міг безпечно обслуговувати максимальну кількість точок занурення. На будівельному майданчику необхідно забезпечити запас палів не менше ніж на 2–3 доби роботи.

Перед зануренням кожен палив розмічають сталевим рулеткою по довжині від вістря до оголовка. Метрові відмітки та проектну глибину занурення позначають яскравими рисками, цифрами та літерами «ПГ» (проектна глибина). Від позначки «ПГ» у напрямку вістря наносять додаткові поділки через 20 мм на ділянці довжиною 20 см для контролю величини відмови палів. Нанесені ризики дозволяють візуально визначати поточну глибину занурення палів. Також на поверхню палів наносять вертикальні контрольні лінії для спостереження за вертикальністю занурення.

Геодезичну розбивку паливних рядів виконують після завершення розбивки основних і допоміжних осей будівлі. Розмічування центрів палів здійснюється за допомогою рулетки відповідно до робочих креслень. Розбивка проводиться у поздовжньому та поперечному напрямках. Місця занурення палів закріплюють металевими штирями довжиною 20–30 см.

Занурення палів допускається виконувати при глибині промерзання ґрунту не більше 0,5 м. У разі більшого промерзання ґрунту роботи виконують із попереднім улаштуванням лідируючих свердловин. Діаметр таких свердловин повинен бути не більшим за діагональ поперечного перерізу палів та не меншим за розмір її сторони, а глибина свердловини має становити приблизно 2/3 глибини промерзання ґрунту.

Вдавлювання палів із використанням установки СО-450 виконується бригадою у складі чотирьох працівників:

- оператор установки для вдавлювання палів – здійснює керування машиною, її переміщення по будівельному майданчику, встановлення у проектне положення, завантаження та розвантаження анкерних вантажів, а також безпосереднє вдавлювання палів. Оператор контролює показники

приладів, роботу всіх механізмів установки та веде журнал занурення паль;

- машиніст крана – виконує перестановку установки у проєктне положення, завантаження та розвантаження анкерних вантажів, а також подачу паль у напрямну систему установки;

- стропувальники (2 особи) – забезпечують стропування та переміщення анкерних вантажів і паль, установлення паль у напрямну пастку установки, а також беруть участь у встановленні машини у проєктне положення.

Для підвищення ефективності та злагодженості робіт рекомендується зберігати постійний склад бригади протягом усього періоду виконання пальових робіт.

Роботи із занурення паль повинні виконуватись відповідно до вимог чинних нормативних документів з охорони праці та промислової безпеки у будівництві. Між оператором установки та його помічником необхідно забезпечити надійний сигнальний зв'язок. Кожен сигнал повинен мати лише одне встановлене значення та подаватися визначеною відповідальною особою.

Під час занурення паль забороняється перебування людей у небезпечній зоні роботи обладнання, радіус якої повинен перевищувати висоту палі не менше ніж на 5 м.

### *Технологія зведення монолітних розтвірків фундаментів*

Фундаменти армуються плоскими арматурними каркасами, які доставляються на будівельний майданчик із заводів залізобетонних конструкцій та домобудівних комбінатів.

Безпосередньо на будівельному майданчику плоскі каркаси з'єднуються між собою у просторові арматурні конструкції.

Монтаж арматурних виробів включає такі основні технологічні операції:

- розвантаження та подачу арматурних виробів безпосередньо до місця монтажу або на майданчик тимчасового складування;

- установлення арматурних елементів у проєктне положення;

- закріплення стиків за допомогою електрозварювання;

- перевірку правильності виконання монтажних робіт та здачу їх майстрові або відповідальній особі технічного нагляду.

Технологічний процес бетонування включає підготовчі, допоміжні та основні операції, які забезпечують якісне виконання бетонних робіт і досягнення необхідних характеристик конструкції.

До підготовчих операцій належать роботи, що виконуються перед прийманням бетонної суміші. На цьому етапі здійснюється підготовка території будівельного майданчика, під'їзних шляхів, місць розвантаження бетонної суміші, а також встановлення та підготовка ємностей для її приймання.

Допоміжні операції передбачають очищення арматури, закладних деталей та анкерних болтів від бруду, залишків розчину та іржі, що відшаровується, з метою забезпечення належного зчеплення бетону з арматурою та металевими елементами.

Основні операції включають укладання та ущільнення бетонної суміші. Бетонну суміш укладають шарами відповідно до вимог проекту, як правило товщиною близько 0,3 м. Товщина кожного шару не повинна перевищувати глибину ефективного ущільнення вібратора. Укладання та вібрування бетонної суміші необхідно виконувати безперервно, забезпечуючи монолітність конструкції та рівномірне ущільнення бетону по всьому об'єму.

Ущільнення бетонної суміші під час укладання в конструкції виконується з метою отримання щільного, міцного та довговічного бетону. Найбільш поширеним способом ущільнення є вібрування, при якому у свіжоукладену бетонну суміш занурюють вібратор, що передає їй механічні коливання.

Під впливом вібрації бетонна суміш набуває рухливості, рівномірно заповнює опалубку та простір між арматурою, а з її об'єму видаляються повітряні порожнини. У результаті забезпечується формування щільної бетонної структури з високими експлуатаційними характеристиками.

Для ущільнення бетонної суміші застосовують глибинні та поверхневі вібратори. Під час бетонування стрічкових фундаментів, як правило,

використовують глибинні вібратори з гнучким валом та вбудованим електродвигуном.

Вибір глибинного вібратора здійснюється залежно від діаметра вібронаконечника та густоти армування конструкції. Крок перестановки вібратора під час роботи не повинен перевищувати 1,5 радіуса його ефективної дії, що забезпечує рівномірне ущільнення бетонної суміші по всьому об'єму конструкції.

#### *Організація та технологія бетонування перекриття*

Бетонування перекриттів виконується із застосуванням крупнощитової опалубки після завершення робіт з улаштування монолітних колон.

До початку бетонування перекриттів необхідно виконати такі підготовчі заходи:

- передбачити та забезпечити виконання заходів з безпечного ведення робіт на висоті;
- змонтувати опалубку перекриття;
- встановити арматурні каркаси, закладні деталі та пустотоутворювачі відповідно до проєкту.

Перед укладанням бетонної суміші поверхню опалубки необхідно обробити емульсійним мастилом. Поверхню раніше укладеного бетону слід очистити від цементної плівки, зволожити або покрити цементним розчином для забезпечення належного зчеплення шарів бетону.

Необхідний захисний шар арматури забезпечується за допомогою інвентарних пластмасових фіксаторів, які встановлюються у шаховому порядку.

Для контролю верхньої відмітки бетонованого перекриття використовують просторові фіксатори або знімні маякові рейки, верхня грань яких повинна відповідати проєктному рівню поверхні бетону.

Транспортування бетонної суміші на будівельний майданчик здійснюється автобетонозмішувачами з подальшим вивантаженням суміші у приймальні бункери. Подача бетонної суміші до місця укладання виконується за

допомогою бункерів.

Під час бетонування пересування по заармованому перекриттю дозволяється лише по спеціальних щитах, опори яких спираються безпосередньо на елементи опалубки.

При вивантаженні бетонної суміші з бункера в опалубку відстань від нижньої кромки бункера до поверхні укладання бетону не повинна перевищувати 1 м.

Бетонну суміш укладають горизонтальними шарами шириною 1,5–2 м однакової товщини без розривів, із послідовним напрямком укладання в одному напрямку для всіх шарів.

Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схоплювання попереднього шару. Допустиму тривалість перерв між укладанням суміжних шарів без утворення робочого шва визначає будівельна лабораторія.

Відновлення бетонування в місцях улаштування робочих швів дозволяється після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа та очищення поверхні шва від цементної плівки механічною щіткою з подальшим зволоженням водою.

Для ущільнення бетонної суміші застосовують глибинний вібратор ІВ-47А. Укладання бетонної суміші виконується шарами товщиною 15–30 см із ретельним ущільненням кожного шару. Найбільш поширеним способом ущільнення є вібрування з перестановкою внутрішніх вібраторів на відстань, що становить 1–1,5 радіуса їх ефективної дії.

#### *Організація та технологія будівельного процесу з укладання стінових блоків*

Вертикальне транспортування матеріалів на будівельному майданчику здійснюється за допомогою баштового крана РОТАІN-205. Доставка газобетонних блоків виконується централізовано автомобільним транспортом на піддонах. Розчин для кладки подається з автобетонозмішувача.

Будівля в плані поділена на дві захватки, а кожен поверх — на три яруси.

Для виконання кладки стін другого ярусу використовуються інвентарні шарнірно-панельні риштування, які при виконанні робіт на третьому ярусі встановлюються на відкидні опори.

Зведення будівлі здійснюється комплексною бригадою, до складу якої входять спеціалізовані ланки мулярів, монтажників, теслярів, такелажників та інших працівників.

Зовнішні стіни будівлі виконуються з газобетонних блоків розміром 625×300×200 мм щільністю 400 кг/м<sup>3</sup> на цементному розчині марки М100. Зовнішнє утеплення передбачено жорсткими мінераловатними плитами Fastrock товщиною 50 мм з подальшим оштукатурюванням та оздобленням фасаду.

Кладка стін виконується з дотриманням технологічних вимог, зокрема забезпечується:

- зволоження блоків перед укладанням;
- рівномірність зведення кладки по всьому фронту робіт;
- дотримання горизонтальності рядів;
- контроль вертикальності стін та кутів будівлі.

Зовнішні та внутрішні стіни зводяться одночасно, що забезпечує правильне перев'язування швів у місцях примикання та перетину конструкцій. Особлива увага приділяється перев'язці швів у кутах, місцях перетину та сполучення стін.

Кладку починають із встановлення кутових і проміжних рядовок. Їх монтують по периметру стін та перевіряють за допомогою схилю, рівня або нівеліра таким чином, щоб позначки рядів на всіх рядовках знаходилися в одній горизонтальній площині. Рядовки встановлюють у кутах, місцях примикання та перетину стін, а також на прямих ділянках через 10–15 м одна від одної.

Після встановлення рядовок виконують улаштування маяків у вигляді штаб, які розташовують у кутах та на межах ділянки кладки. Далі між рядовками натягують шнури-причалки.

Процес кладки здійснюється у такій послідовності:

- розкладання блоків на стіні;
- розстилання розчину під зовнішню версту;
- викладання зовнішньої версти;
- подальше виконання кладки відповідно до прийнятого способу порядного, ступінчастого або змішаного.

Одночасно зі зведенням зовнішніх стін у кладку закладають гаки для кріплення захисних козирків і стояків трубчастих риштувань.

У процесі кладки в стінах також встановлюють дерев'яні закладні елементи по чотири на кожний проріз для подальшого кріплення дверних і віконних коробок.

Газобетонні блоки розташовують максимально близько до місця укладання. Для виконання ложкових рядів блоки розкладають паралельно стіні або під невеликим кутом до неї, а для тичкових рядів перпендикулярно осі стіни. Під час кладки зовнішньої версти блоки розміщують із внутрішнього боку стіни, а внутрішньої версти із зовнішнього боку.

### Відомість будівельних машин та механізмів

Машини, обладнання, інвентарь	Тип	Марка	Кіл.	Технічні характеристики
Баштовий кран	монтажний	РОТАIN-205	1	L=24 м
Гусенічий кран	монтажний	ДЭК-251	1	L=14,5 м
Екскаватор з прямою лопатою	землерийний	Э-505	1	Vковш=0,65м <sup>3</sup>
Бульдозер	землерийний	ДЗ-29	1	0,39 кВт
Автосамосвал	транспортний	ЗИЛ-555	7	Q=4м <sup>3</sup>
Бортовой автомобіль	транспортний	ЗИЛ-130	1	
Вібратори	ручний	НВ-95	3	
Бадья для бетону			1	V=1,4м <sup>3</sup>
Опалубка інвентарна металічна			380 м <sup>2</sup>	водостойка

Сварочный аппарат	ручний	ТД-300	1	
Подійомники	транспортний		1	Q=0,5т
Лопати	ручний		20	
Відра	ручний		20	
Мастерок	ручний		40	
Уровні	ручний		40	
Молотки	ручний		30	
Стропи 2-4			1/1	Q=5т/10т
Підйомні люльки			8	
Монтажні пояси			40	

### *Покрівельні роботи*

Основою під рулонну покрівлю служить вирівнювальний шар - цементно-піщана стяжка, укладена по шару утеплювача. Під час улаштування стяжки необхідно передбачити температурно-усадкові шви з кроком 6 м.

Покрівельні роботи розпочинають з очищення поверхні основи від пилу, бруду та будівельного сміття. Очищення виконують стисненим повітрям, яке подається компресором через шланг.

Ґрунтування основи здійснюють методом розпилення ґрунтувальної суміші із застосуванням пневматичної установки.

Монтаж рулонної покрівлі починають з улаштування додаткових шарів у місцях примикань та найбільш відповідальних ділянках. Перед наклеюванням рулонні матеріали попередньо розгортають по поверхні насухо та за допомогою крейди позначають межі нахльостування полотнищ.

Полотнища рулонного матеріалу укладають паралельно карнизу. Шари покрівельного килима приклеюють із використанням бітумної мастики. Для підвищення продуктивності праці наклеювання шарів рулонного матеріалу виконують одночасно, при цьому кожний наступний шар зміщують відносно попереднього на ширину нахльосту рулону.

Наклеювання рулонного покрівельного килима здійснюється за допомогою пересувної покрівельної установки.

### **Технологічна карта на влаштування утеплення фасадів**

## **Область застосування**

Технологічна карта розроблена на виконання робіт з утеплення фасадів стін із подальшим опорядженням декоративним штукатурним розчином.

До складу робіт, передбачених технологічною картою, входять:

1. Установлення цокольних профілів;
2. Ґрунтування поверхні стін;
3. Приклеювання теплоізоляційних плит та їх додаткове кріплення дюбелями;
4. Улаштування армувального шару зі склосітки на клейовій суміші по поверхні утеплювача;
5. Шпатлювання та повторне ґрунтування поверхні;
6. Нанесення декоративного оздоблювального шару;
7. Фарбування фасаду захисною фасадною фарбою у два шари.

## **Організація та технологія виконання робіт**

До початку виконання робіт з утеплення фасадів на будівельному об'єкті повинні бути завершені такі роботи:

- загальнобудівельні та монтажні роботи;
- улаштування покрівлі та виконання гідроізоляції;
- прокладання інженерних комунікацій і закладення всіх комунікаційних каналів;
- скління вікон і балконних дверей або встановлення склопакетів;
- закладення та герметизація швів на фасаді, а також місць примикання віконних, дверних і балконних блоків до огорожувальних конструкцій.

## **Послідовність виконання основних технологічних операцій**

Монтаж системи зовнішньої теплоізоляції виконується у такій технологічній послідовності:

1. Підготовка та ґрунтування поверхні стін;
2. Улаштування теплоізоляції в зонах віконних і дверних прорізів;

3. Механічне кріплення теплоізоляційних плит до поверхні стіни;
4. Улаштування нижнього армувального шару штукатурки зі склосіткою по поверхні утеплювача;
5. Нанесення верхнього шару штукатурки на армований шар;
6. Ґрунтування поверхні та нанесення декоративної штукатурки.

Фасад будівлі поділяють на захватки залежно від прийнятих засобів підмоцнення та з урахуванням технологічної послідовності виконання взаємопов'язаних процесів.

Оздоблення віконних і дверних прорізів виконується до початку основних робіт з утеплення фасаду. Перед нанесенням ґрунтувальних і клейових шарів поверхню необхідно очистити від пилу.

У місцях примикання теплоізоляції до конструктивних елементів будівлі вертикальні та горизонтальні кромки утеплювача захищають перфорованими профілями швелерного типу. Профілі попередньо кріпляться до стіни за допомогою дюбелів, після чого в них встановлюються теплоізоляційні плити. Подальші технологічні операції виконуються за типовою схемою.

При армуванні нижнього штукатурного шару у кутах віконних і дверних прорізів додатково встановлюють фрагменти армувальної сітки під кутом 45°.

До механічного кріплення плит утеплювача приступають після затвердіння клейового складу та забезпечення надійного зчеплення утеплювача з основою, але не раніше ніж через 24 години після приклеювання плит.

До рівня 5-го поверху мінераловатні плити кріпляться з розрахунку 8 дюбелів на 1 м<sup>2</sup>, а вище до 14-го поверху 10 дюбелів на 1 м<sup>2</sup>. Перед установленням дюбелів отвори очищають від пилу за допомогою пилососа.

До виконання оздоблювальних робіт приступають лише після повного завершення влаштування теплоізоляційного шару. Поверхню фасаду поділяють на окремі ділянки, що дозволяє мінімізувати кількість технологічних стиків під час нанесення декоративного покриття. У місцях стикування передбачається плавний перехід тональності фарбування.

Декоративну штукатурну суміш наносять металевими шпателями або терками з нержавіючої сталі. Роботи в межах однієї ділянки фасаду необхідно виконувати безперервно. У разі вимушеної перерви вздовж межі завершення робіт наклеюють малярну стрічку, на яку наносять штукатурку. Перед поновленням робіт стрічку видаляють разом із залишками матеріалу.

Оздоблювальне покриття фасаду повинно бути паропроникним.

Під час виконання робіт із зовнішнього утеплення температура зовнішнього повітря повинна бути не нижчою за +5 °С протягом доби. Для утеплення цокольної частини будівлі застосовують плити з пінополістиролу, що запобігає зволоженню та руйнуванню мінераловатного утеплювача.

### **Вимоги до якості та приймання робіт**

На всіх етапах виконання будівельно-монтажних робіт необхідно здійснювати контроль якості. Контроль повинен виконуватись спеціалізованими службами та відповідальними фахівцями, забезпеченими необхідними технічними засобами для отримання достовірних і повних результатів перевірки.

Під час вхідного контролю робочої документації організації, що виконує роботи з улаштування теплоізоляції фасадів, перевіряють її комплектність, відповідність нормативним вимогам та достатність технічної інформації для виконання робіт.

При вхідному контролі матеріалів і обладнання необхідно перевіряти:

- наявність паспортів та сертифікатів відповідності;
- санітарно-епідеміологічні висновки;
- строки придатності матеріалів;
- маркування виробів;
- відповідність умовам поставки та вимогам проекту.

Поопераційний контроль якості виконується безпосередньо в процесі проведення робіт з метою своєчасного виявлення дефектів, їх усунення та запобігання виникненню недоліків у подальшому. Контроль здійснюють

відповідальний виконавець робіт, представник замовника та представники авторського нагляду.

Приймальний контроль проводиться для оцінки якості завершених та прихованих робіт. При прийманні штукатурних робіт висуваються такі вимоги:

- штукатурний шар повинен мати надійне зчеплення з основою;
- поверхня має бути рівною та гладкою;
- кути та межі поверхонь повинні бути чітко сформованими;
- не допускаються тріщини, здуття, забруднення та інші дефекти.

Усі приховані роботи підлягають прийманню зі складанням актів огляду прихованих робіт. Акти оформлюються на кожний завершений технологічний процес, виконаний окремими підрозділами виконавця.

Приймання робіт з улаштування фасадної теплоізоляції оформлюється актом здачі-приймання, який підписують виконавець робіт та замовник. До акта додаються:

- документи про якість матеріалів (паспорти);
- копії протоколів випробувань та узгоджень;
- санітарно-епідеміологічні висновки на використані матеріали.

### **Потреба в матеріалах, напівфабрикатах та конструкціях**

У даному розділі наведено відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах та конструкціях, необхідних для виконання робіт з улаштування фасадної теплоізоляції за системою Ceresit.

Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах та конструкціях для виконання для виконання робіт по влаштуванню теплоізоляції фасаду за системою Ceresit

Найменування матеріалу, конструкції, напівфабрикату	Одиниця виміру	Кількість
1. Клеюча суміш Ceresit CM 11	кг	12168
2. Склосітка армуюча	м <sup>2</sup>	5930

3. Штукатурка акрилова Ceresit СТ 35	кг	16380
4. Дюбелі монтажні	шт	222
6. Дюбелі фасадні монтажні, довжина 166мм	шт	12269
7. Фарба акрилова фасадна Ceresit СТ45	кг	1872

Перед початком монтажу будівельної люльки необхідно виконати перевірку технічного стану обладнання, а саме:

- надійність та міцність з'єднання всіх вузлів і елементів конструкції; усі кріплення повинні бути ретельно затягнуті;
- правильність встановлення та закріплення лебідок, наявність мастильних матеріалів у лебідках, блоках і колесних рамках;
- технічний стан сталевих канатів та наявність сертифікатів відповідності на них.

Після підключення люльки до електромережі проводять її пробний підйом на висоту 200–300 мм із навантаженням, передбаченим паспортом обладнання. У процесі випробування перевіряють стійкість конструкції, надійність закріплення консолей, справність гальмівної системи лебідок, роботу обмежувачів висоти, пристроїв захисту від перекосу та уловлювачів. Канати під час піднімання та опускання люльки повинні переміщуватися вільно, без тертя об конструкції будівлі.

Під час експлуатації люльки забороняється:

- перевищувати допустиму вантажопідйомність, визначену паспортними характеристиками;
- застосовувати люльку як вантажний підйомник, а також виконувати з неї зварювальні чи склярські роботи;
- здійснювати посадку або вихід із люльки через віконні прорізи, балкони чи перекриття;

- залишати незакріплені консолі з підвішеними канатами, що приєднані до люльки;
- залишати обладнання під напругою після завершення робіт;
- виконувати роботи у люльці на висоті до 60 м при швидкості вітру понад 10–12 м/с, а на висоті більше 60 м при швидкості вітру понад 7,5 м/с.

Під час роботи працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту: захисні каски, респіратори, окуляри, рукавиці та страхувальні пояси. Під час свердління отворів або різання металу кутовими шліфувальними машинами обов'язковим є використання захисних окулярів.

Після завершення робіт люльку необхідно опустити на землю та відключити від електромережі. Скидання будівельних матеріалів або сміття з висоти без застосування спеціальних сміттєпроводів категорично забороняється.

### **Об'єктний будгенплан**

Будівельний генеральний план (БГП) є складовою частиною проєктної документації та являє собою генеральний план об'єкта, на якому відображається розміщення існуючих, споруджуваних, а також тимчасових будівель і споруд. Крім того, на БГП визначаються раціональний склад і розташування об'єктів будівельного господарства з урахуванням вимог охорони праці, пожежної та вибухової безпеки, що забезпечує ефективну організацію будівельного процесу.

Будівельний генеральний план є основним документом, який регламентує організацію будівельного майданчика, порядок розміщення тимчасових споруд і обсяги тимчасового будівництва.

Вихідними даними для розроблення БГП є:

- рішення генерального плану об'єкта;
- календарний план або мережевий графік виконання робіт;
- технологічні карти;

- розрахунки потреби у матеріально-технічних ресурсах та графіки їх постачання;

- рішення з охорони праці, пожежної безпеки та інші матеріали проєкту організації будівництва.

На будівельному генеральному плані відображаються рішення щодо організації будівельного виробництва в межах території, яка пов'язана зі зведенням об'єкта та прилеглої до нього ділянки.

На БГП необхідно передбачати:

- розташування та прив'язку існуючих і споруджуваних будівель та споруд;

- постійні й тимчасові автомобільні дороги, проїзди та майданчики для розвороту транспорту;

- інженерні мережі із зазначенням точок підключення тимчасових комунікацій;

- тимчасову та постійну огорожу будівельного майданчика;

- місця складування матеріалів, конструкцій та обладнання;

- розміщення будівельних машин, механізмів і вантажопідіймальної техніки;

- зони приймання та розвантаження будівельних матеріалів;

- небезпечні зони руху транспорту і пішоходів із відповідними знаками безпеки;

- напрямки руху транспортних засобів та будівельної техніки;

- місця доступу до пожежних гідрантів та засобів пожежогасіння;

- геодезичні розбивочні знаки;

- ділянки тимчасового складування рослинного шару ґрунту;

- інвентарні та тимчасові будівлі різного призначення;

- техніко-економічні показники та умовні позначення.

Під час розроблення будівельного генерального плану особливу увагу необхідно приділяти прив'язці вантажопідіймальних машин і механізмів з урахуванням вимог техніки безпеки. У зв'язку з цим на плані слід позначати:

- монтажну зону;
- робочу зону кранів;
- небезпечні зони вздовж доріг;
- небезпечні зони монтажу конструкцій;
- зони спільної роботи кранів.

Улаштування транспортних мереж необхідно погоджувати з роботами з вертикального планування території. Будівельний майданчик повинен мати не менше двох в'їздів.

Тимчасові автомобільні дороги проєктують з урахуванням інтенсивності руху транспорту, обсягів вантажоперевезень та черговості виконання робіт. До всіх будівель і споруд має бути забезпечений безперешкодний під'їзд автотранспорту та пожежної техніки. Автомобільні дороги на будівельному майданчику повинні забезпечувати кільцевий рух транспорту та радіальні під'їзди до об'єктів.

Відстань від краю проїжджої частини до будівель і споруд слід приймати не менше 1,5 м. У межах дії монтажних кранів дороги необхідно організовувати відповідно до вимог охорони праці із встановленням шлагбаумів, попереджувальних написів та знаків безпеки на в'їздах до небезпечних зон.

На будівельному генеральному плані передбачаються напрями руху транспортних засобів, місця в'їзду та виїзду з будівельного майданчика, ділянки завантаження і розвантаження матеріалів, розташування шлагбаумів, а також межі небезпечних зон. Крім того, зазначаються ширина тимчасових доріг, радіуси поворотів транспортних засобів та нормативні відстані наближення до будівель і споруд.

Також на будівельному генеральному плані визначаються місця складування та необхідні запаси будівельних матеріалів, конструкцій і виробів, що забезпечують безперервне виконання будівельно-монтажних робіт.

*Розрахунок потреби матеріально-технічних ресурсів*

*Розрахунок потреби матеріалів, напівфабрикатів, збірних конструкцій*

Відомість будівельних машин та механізмів

Машини, обладнання, інвентарь	Тип	Марка	Кіл.	Технічні характеристики
Баштовий кран	монтажний	POTAIN- 205	1	L=24 м
Гусенічий кран	монтажний	ДЕК-251	1	L=14,5 м
Екскаватор з прямою лопатою	землерийний	Е-505	1	V <sub>ковш</sub> =0,65м <sup>3</sup>
Бульдозер	землерийний	ДЗ-29	1	0,39 кВт
Автосамосвал	транспортний	КрАЗ-555	7	Q=4м <sup>3</sup>
Бортовой автомобіль	транспортний	КрАЗ-130	1	
Вібратори	ручний	НВ-95	3	
Бадья для бетона			1	V=1,4м <sup>3</sup>
Опалубка інвентарна металічна			380 м <sup>2</sup>	водостойка
Сварочний апарат	ручний	ТД-300	1	
Подійомники	транспортний		1	Q=0,5т
Лопати	ручний		20	
Відра	ручний		20	
Мастерок	ручний		40	
Уровні	ручний		40	
Молотки	ручний		30	
Стропи 2-4			1/1	Q=5т/10т
Підйомні люльки			8	
Монтажні пояси			40	

### Розрахунок потреби води

Загальна потреба у воді на будівельному майданчику повинна забезпечувати виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби під час виконання будівельно-монтажних робіт.

Сумарні розрахункові витрати води визначаються як сума витрат на виробничі процеси, господарсько-побутове водоспоживання та протипожежні потреби і становлять:

$$Q_{об} = Q_{хб} + Q_{пож}$$

де  $Q_{хб}$ ,  $Q_{пож}$  - відповідно розходи води на господарські, побутові і протипожежні цілі;

$$Q_{хб} = \frac{A}{3600} * (\frac{m_1 * k_1}{8.2} + m_2 * k_2) = \frac{50}{3600} * (\frac{20 * 1.15}{8.2} + 30 * 0.3) = 0.16(л/с)$$

де А-максимальна кількість працюючих за зміну;

$m_1$  - норма споживання води на одну людину за зміну (для майданчиків з водовідведенням 20...25л);

$k_1$  - коефіцієнт нерівномірності споживання води = 1.15;

$m_2$  – норма потреби води на прийом одного душу (на одну людину прийняти 30л)

$k_2$  - коефіцієнт враховує відношення використання душу до найбільшої кількості працюючих за зміну =0,3...0,4

Мінімальні витрати води на протипожежні цілі визначаються виходячи з розрахунку одночасної дії двох струменів із гідрантів по 5 л/с на кожну, тобто =10л/сек для об'єктів із площею забудови до 10 га.

## Розрахунок складських приміщень

№	Матеріали, вироби	Од.ви м	Загальна потреба Q	Найбільша добова потреба	Запас матеріалів			Расчет склада					Тип склада
					Число днів запаса	Коеф. нерівномірності	Розрахунковий запас матеріалів	Норма зберігання на 1 м <sup>2</sup> площі	К-т на проходи	К-т нерівномірності	Необхідна площа складу м <sup>2</sup>	Прийнята площ. складу	
1	Елем. ліфтових шахт	комп	2	1	3	1,3	7,8	0,7	0,4	1,1	31	30	отк
2	Елементи сміттепроводу	шт	13	0,1	3		5,07	0,7	0,4		21	20	отк
3	Склад цегли	шт	56000	264	6			75	0,4		92,2	95	отк
4	Склад стінових блоків	м <sup>3</sup>	1589	24	3		11440	0,8	0,4		39,2	40	отк
5	З-б перемички	м <sup>3</sup>	178	8	3		4272	0,7	0,4		46,1	50	отк
6	Пл. прийома розчину	т	20,6	0,5	6		80,3	0,6	0,5		47,3	50	отк
7	Балкон. плити	м <sup>3</sup>	152	11	3		6520	0,8	0,4		36,2	40	отк

## Розрахунок потреби адміністративно-побутових приміщень

Номенклатура приміщень	Один. вим	Нормативний показник	Необхідно на даний об'єкт
Гардеробна	м <sup>2</sup> /10чол	1	5
Душова	м <sup>2</sup> /10чол	5,4	25
Умивальна	м <sup>2</sup> /10чол	2	10
Приміщення для обогріву робочих	м <sup>2</sup> /10чол	1	5
Приміщення для відпочинку та прийому їжі	м <sup>2</sup> /10чол	10	50
Приміщення для особистої гігієни	м <sup>2</sup> /100жен	3,5	2
Медпункт	1шт/150чол		1
Туалет	м <sup>2</sup> /10чол	1	5

## Розділ 4 Охорона праці

### 4.1 Забезпечення охорони праці на законодавчому рівні

Законодавство України у сфері охорони праці є сукупністю взаємопов'язаних нормативно-правових актів, які регулюють суспільні відносини щодо реалізації державної політики у сфері забезпечення безпечних і здорових умов праці. Воно охоплює правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи, спрямовані на збереження здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності. До основних документів належать Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також інші нормативно-правові акти, прийняті відповідно до них.

Основою законодавства про охорону праці є конституційне право громадян України на належні, безпечні та здорові умови праці, закріплене статтею 43 Конституції України. Відповідно до статті 45 Конституції працівникам гарантується право на щотижневий відпочинок, щорічну оплачувану відпустку, а також скорочений робочий день для окремих категорій працівників і роботу у нічний час із обмеженою тривалістю.

Конституція України також гарантує громадянам право на соціальний захист у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності (ст. 46), право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49), а також право знати свої права й обов'язки (ст. 57). Усі ці положення безпосередньо пов'язані із забезпеченням охорони праці.

Важливе значення мають «Основи законодавства України про охорону здоров'я», які регулюють відносини у сфері охорони здоров'я населення та спрямовані на забезпечення належного фізичного і духовного розвитку людини, підтримання працездатності та активного довголіття. Цей нормативний акт передбачає встановлення єдиних санітарно-гігієнічних

вимог до організації виробничих процесів, обладнання, будівель та інших об'єктів, здатних негативно впливати на здоров'я людей. Крім того, законодавство зобов'язує проводити медичні огляди працівників, які працюють у шкідливих або небезпечних умовах, а також визначає правові засади медико-соціальної експертизи втрати працездатності.

Законом України «Про систему громадського здоров'я» (від 06.09.2022 № 2573-IX). Закон спрямований на запобігання хворобам, зміцнення здоров'я населення та збільшення тривалості активного життя.

Питання охорони праці відображені й в інших законодавчих актах України. Зокрема, глава 40 Цивільного кодексу України регулює зобов'язання, що виникають унаслідок заподіяння шкоди, включаючи відповідальність за ушкодження здоров'я або смерть працівника під час виконання трудових обов'язків.

Відповідно до Закону України «Про колективні договори і угоди», у колективному договорі визначаються взаємні зобов'язання сторін щодо створення безпечних умов праці, а угоди на державному, галузевому та регіональному рівнях регулюють основні принципи реалізації соціально-економічної політики у сфері охорони праці.

Окрім законів України, правове регулювання охорони праці здійснюється міжнародними договорами, підзаконними нормативними актами, указами Президента України, постановами Кабінету Міністрів України та нормативними документами центральних органів виконавчої влади. Нині в Україні діє значна кількість міжнародних і національних нормативних актів, які прямо або опосередковано стосуються охорони праці. Також прийнято близько двохсот підзаконних актів, розроблених на виконання Закону України «Про охорону праці». У сукупності ці документи формують єдину систему правового забезпечення охорони праці в державі.

## 4.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек

Під час вибору ділянки для будівництва розглядають різні варіанти розміщення джерел шуму, зокрема машин, механізмів і транспортних засобів, з метою їх максимального віддалення від житлової забудови. До основних будівельно-акустичних заходів належать:

- використання обладнання з мінімальним рівнем шуму;
- встановлення шумозахисних кожухів, глушників та екранів;
- раціональне планування території, за якого об'єкти, що потребують захисту від шуму, розташовуються якомога далі від найбільш шумних зон.

Виробничий шум - це шум, який виникає на робочих місцях, виробничих дільницях або території підприємства під час виконання технологічних процесів.

Шкідливий вплив виробничого шуму може спричиняти професійні захворювання, зниження працездатності та продуктивності праці, а також підвищувати ризик травматизму й нещасних випадків.

Під час виконання монтажних робіт шум за характером впливу на організм належить до такого, що перешкоджає мовному спілкуванню та викликає нервові напруження, наслідком чого є зниження працездатності працівників.

Основними джерелами шуму на будівельному майданчику є:

- кутошліфувальні машини під час різання бетону;
- бетононасос;
- компресори;
- глибинні вібратори;
- відбійний молоток;
- перфоратор під час свердління бетону.

Відповідно до вимог ДСН 3.3.6.037-99 рівень виробничого шуму не повинен перевищувати 80 дБА.

До методів колективного та індивідуального захисту від шуму належать:

- зменшення шуму безпосередньо в джерелі його виникнення;

- використання звукопоглинальних і звукоізоляційних матеріалів та конструкцій.

Вібрація являє собою механічні коливання, які сприймаються органами чуття людини та є одним із найбільш небезпечних механічних впливів на технічні об'єкти. Часто вібрація супроводжується високочастотним шумом.

На даному будівельному майданчику джерелами вібрації є:

- відбійні молотки;
- глибинні вібратори;
- вентиляційні установки;
- кутошліфувальні машини.

За характером виникнення вібрація належить до технологічної та транспортно-технологічної.

Основними способами боротьби з вібрацією є:

- зменшення або усунення збуджувальних сил у джерелі виникнення;
- вібродемпфування;
- уникнення резонансних режимів роботи;
- динамічне гасіння коливань;
- віброізоляція.

Для індивідуального захисту від вібрації використовують:

- гумові та тканинні рукавиці, віброзахисні прокладки й вкладиші — для захисту рук;
- спеціальне взуття, підметки та наколінники — для захисту ніг;
- спеціальні пояси, нагрудники та костюми — для захисту тіла.

З метою профілактики вібраційної хвороби рекомендується дотримуватися спеціального режиму праці: тривалість роботи в умовах впливу вібрації не повинна перевищувати двох третин робочої зміни. Також працівники мають проходити медичний огляд щонайменше один раз на рік.

Рівень вібрації згідно з ДСН 3.3.6.037-99 не повинен перевищувати 100 ДБА. Для запобігання передачі вібрації на будівельні конструкції обладнання

необхідно встановлювати на амортизаторах або спеціальних вібропоглинальних прокладках.

Пил відповідно до ДСП 173-96 це дрібнодисперсні тверді частинки, які певний час можуть перебувати у повітрі або промислових газах у завислому стані. Пил є небезпечним гігієнічним фактором, причому чим менший розмір частинок, тим більшої шкоди вони можуть завдати організму.

Основними шляхами проникнення пилу в організм людини є:

- органи дихання;
- шлунково-кишковий тракт;
- шкірні покриви.

Під час монтажних робіт джерелами утворення пилу на будівельному майданчику є:

- кутошліфувальні машини при різанні бетону;
- перфоратори під час свердління бетону;
- відбійні молотки.

Наявність пилу призводить до погіршення видимості на будівельному майданчику, зниження ефективності освітлення, підвищення абразивного зношування машин, механізмів та обладнання, що, у свою чергу, негативно впливає на продуктивність праці.

Для запобігання забрудненню повітря пилом і захисту працівників необхідно здійснювати такі заходи:

- застосовувати індивідуальні засоби захисту: респіратори, захисні окуляри та протипиловий спецодяг;
- використовувати зволожені сипучі матеріали;
- застосовувати герметизоване обладнання та герметичні пристрої для транспортування пилоподібних матеріалів.

### **4.3. Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проектування**

Під час виконання бетонних робіт на працівників можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, зумовлені специфікою технологічного процесу. До таких факторів належать: розташування робочого місця поблизу перепадів висоти понад 1,3 м, наявність гострих кромки, кутів і виступаючої арматури, вплив вібрації, рухомі машини та механізми, небезпека ураження електричним струмом, а також ризик обвалення конструкцій і падіння матеріалів.

Для захисту від механічних ушкоджень, впливу вологи та лужного середовища бетонники повинні бути забезпечені роботодавцем засобами індивідуального захисту: брезентовими або бавовняними куртками і штанами, гумовими чоботами чи шкіряним взуттям, комбінованими рукавицями. У зимовий період необхідно використовувати утеплений спецодяг та валянки. На території будівельного майданчика обов'язковим є носіння захисних касок. Залежно від умов праці працівники повинні застосовувати й інші засоби індивідуального захисту.

У процесі роботи бетонники зобов'язані використовувати машини, механізми та засоби малої механізації виключно за їх призначенням і відповідно до інструкцій виробників. Робочі місця необхідно підтримувати у належному стані, своєчасно очищати від сміття, снігу та льоду, а також дотримуватися правил складування матеріалів і конструкцій. Працівники повинні бути уважними під час виконання робіт та суворо дотримуватися вимог охорони праці.

Після отримання виробничого завдання бетонники повинні перевірити справність засобів індивідуального захисту, оглянути робоче місце та підходи до нього, підібрати необхідний інструмент і технологічне оснащення, а також переконатися у справності опалубки та підтримувальних риштувань. За умов безперервного технологічного процесу перевірка обладнання проводиться під час приймання та передачі зміни.

Забороняється розпочинати роботи у випадках:

- пошкодження або втрати стійкості опалубки чи риштувань;
- відсутності захисних огорожень;
- несправності інструменту та технологічного оснащення;
- закінчення терміну експлуатації або непроведення випробувань засобів захисту;
- недостатнього освітлення робочих місць і проходів.

Під час виконання бетонних робіт необхідно дотримуватися таких вимог безпеки:

- не допускати розміщення на опалубці матеріалів і обладнання, не передбачених проєктом виконання робіт;
- переходити між робочими місцями лише по спеціально обладнаних сходах, трапах або містках;
- пересування по арматурі дозволяється тільки по спеціальних настилах;
- опалубка перекриттів повинна бути огорожена по всьому периметру;
- отвори в опалубці мають бути закритими;
- для запобігання обваленню опалубки необхідно встановлювати додаткові кріплення, розпірки та розчалки.

Під час доставки бетонної суміші автосамоскидами працівники повинні перебувати на узбіччі дороги у полі зору водія. Розвантаження допускається лише після повної зупинки транспортного засобу. Очищення кузова від залишків бетону необхідно виконувати інструментом із довгою ручкою, перебуваючи на землі.

При експлуатації бетонозмішувальних машин очищення завантажувальних прямиків дозволяється лише після надійної фіксації ковша у піднятому положенні. Чистити барабани та корита змішувачів можна тільки після повної зупинки двигуна та відключення електроживлення з обов'язковим вивішуванням попереджувального плаката «Не вмикати працюють люди!». Забороняється прискорювати розвантаження бетонозмішувачів ручним інструментом.

Стропування бадді має виконувати працівник, який має посвідчення стропальника. Перед подачею бетонної суміші через віброхобот необхідно перевірити надійність з'єднання його елементів та кріплення до страхувального каната.

Під час транспортування бетонної суміші конвеєром слід контролювати стійкість обладнання, стан захисних огорожень і настилів. Очищення стрічки та роликів від бетону, а також регулювання натягу стрічки допускається лише після вимкнення електродвигуна та встановлення попереджувального плаката.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами необхідно:

- вимикати вібратор під час перерв у роботі та переходу на інше робоче місце;
- переміщати майданчикові вібратори тільки за допомогою гнучких тьог;
- через кожні 30–35 хв роботи вимикати обладнання на 5–7 хв для охолодження;
- не використовувати вібратори, перебуваючи на приставних драбинах;
- підвішувати електропроводку, не допускаючи її прокладання по свіжоукладеному бетону;
- захищати вимикачі електровібраторів від атмосферних опадів.

Розбирання та переміщення опалубки дозволяється лише за вказівкою керівника робіт. Демонтовані елементи необхідно опускати на землю, очищати від виступаючих цвяхів і скоб та складувати у штабелі. Забороняється скидати елементи опалубки з висоти або залишати їх на риштуваннях.

Під час розбивання бетонних конструкцій відбійними молотками не допускається перебування людей під місцем виконання робіт по одній вертикалі.

Монтаж опалубки та подача бетону вантажопідіймальними кранами повинні бути припинені у разі:

- швидкості вітру понад 15 м/с;
- грози;
- сильного снігопаду;

- туману, що обмежує видимість у межах робочої зони.

Як основний інструмент оцінювання небезпек застосовано метод матричного аналізу ризиків, згідно з яким рівень ризику (R) визначається як добуток імовірності виникнення небезпечної події та тяжкості її наслідків:

$$R = P * C,$$

де:

(P) - імовірність виникнення небезпеки (Probability);

(C) - ступінь тяжкості можливих наслідків (Consequence).

Для оцінювання зазначених показників використано відповідну шкалу значень.

Таблиця 4.1

#### Шкала оцінювання ризиків

Оцінка P (Ймовірність)	Значення	Опис
Дуже низька	1	Малоймовірне, майже неможливе
Низька	2	Іноді можливе
Середня	3	Може статись за певних умов
Висока	4	Ймовірне в звичайних умовах
Дуже висока	5	Практично гарантоване
Оцінка C (Наслідки)	Значення	Опис
Незначні	1	Без травм або з незначними наслідками
Легкі	2	Травма, що не потребує госпіталізації
Помірні	3	Тимчасова втрата працездатності
Серйозні	4	Тривала непрацездатність, інвалідність
Катастрофічні	5	Смерть або груповий нещасний випадок

Таблиця 4.2

#### Оцінки ризиків на об'єкті

Небезпека	Ймовірність (P)	Наслідки ®	Рівень ризику ®	Оцінка рівня ризику
Падіння працівника з висоти	4	5	20	Високий
Ураження електрострумом	3	4	12	Середній
Пожежа в результаті короткого замикання	2	5	10	Середній
Вдихання цементного пилу	3	2	6	Прийнятний
Травмування при падінні вантажу	3	4	12	Середній
Переохолодження під час зимових робіт	3	3	9	Прийнятний

Таблиця 4.3

### Класифікація ризиків та подальші дії

Рівень ризику	Інтервал значень	Характеристика	Дії
Низький	1–4	Прийнятний ризик	Не потребує негайного втручання
Середній	5–9	Допустимий ризик	Потребує контролю та профілактики
Високий	10–15	Значний ризик	Потрібні додаткові заходи зниження
Критичний	16–25	Неприйнятний ризик	Негайне усунення або зупинка робіт

## Оцінка ризиків під час бетонування перекриттів

Етап технологічного процесу	Потенційна небезпека	Ймовірність (P)	Наслідки <sup>®</sup>	Рівень ризику <sup>®</sup>	Заходи зниження ризику
Монтаж опалубки	Падіння працівника з висоти	4	5	20 (високий)	Використання ЗІЗ (поясів), огороження країв, інструктаж
Укладання арматури	Порізи, проколи, падіння на арматуру	3	3	9 (середній)	Рукавиці, спецодяг, контроль чистоти робочої зони
Подача бетонної суміші	Ураження працівників бетонопроводом або баддею	3	4	12 (середній)	Інструктаж, сигналізація, утримання зони подачі вільною
Вібрування бетону	Ушкодження рук, перенапруження, шум	2	2	4 (низький)	Використання антивібраційних рукавиць, змінність
Робота на перекритті з опалубкою	Обвалення елементів опалубки	2	5	10 (середній)	Попередня перевірка стійкості, авторський нагляд
Утоплення працівника у свіжоукладену суміш	Втрата рівноваги	2	3	6 (середній)	Тимчасові настили, обмеження доступу, інструктаж

#### 4.4 Розробка організаційно-технічних, архітектурно-планувальних заходів, спрямованих на покращення умов праці на об'єкті проєктування

Безпечна експлуатація електроустановок забезпечується обов'язковим дотриманням усіма споживачами електроенергії, незалежно від форми власності та відомчого підпорядкування, вимог Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів і Правил безпечної експлуатації електроустановок.

Монтаж та експлуатація електроустановок повинні виконуватися відповідно до вимог Правил улаштування електроустановок, міжгалузевих нормативних актів з охорони праці під час експлуатації електроустановок, а також правил експлуатації електроустановок споживачів.

Улаштування та технічне обслуговування тимчасових і постійних електромереж на території будівельного майданчика повинні здійснюватися електротехнічним персоналом, який має відповідну групу допуску з електробезпеки.

Безпечне обслуговування електроустановок на будівельних майданчиках досягається за рахунок таких заходів:

1. підтримання належного стану ізоляції всіх елементів електроустановок, а в окремих випадках - застосування посиленої або подвійної ізоляції, а також дотримання безпечних відстаней до струмовідних частин;
2. забезпечення недоступності електричних мереж для сторонніх осіб;
3. використання ізолюючих основ і корпусів обладнання, виготовлених з ізоляційних матеріалів;
4. застосування електропристроїв, розрахованих на живлення від мереж напругою до 42 В;
5. використання блокувальних пристроїв для запобігання помилковому ввімкненню електроустановок;
6. заземлення корпусів електрообладнання та інших елементів, які можуть опинитися під напругою;
7. застосування роздільних трансформаторів.

Захисне заземлення являє собою навмисне електричне з'єднання із землею або її еквівалентом металевих неструмовідних частин обладнання, які можуть опинитися під напругою. Основне призначення захисного заземлення полягає у запобіганні ураженню людини електричним струмом у разі пошкодження ізоляції та появи напруги на корпусі електрообладнання.

Принцип дії захисного заземлення полягає у зниженні до безпечного рівня напруги дотику та крокової напруги, що виникають при замиканні на корпус. Це досягається шляхом зменшення потенціалу заземленого обладнання.

Захисне заземлення застосовується переважно у трифазних електричних мережах напругою до 1000 В незалежно від режиму нейтралі.

Заземлювальний пристрій - система, яка складається із заземлювачів та заземлювальних провідників, конструктивно об'єднаних між собою.

Заземлювачем називають сукупність металевих провідників, що безпосередньо контактують із землею або її еквівалентом. Розрізняють штучні та природні заземлювачі. Штучні заземлювачі спеціально встановлюють для потреб заземлення, а природними можуть бути металеві конструкції або комунікації, розташовані у ґрунті.

Як природні заземлювачі дозволяється використовувати металеві трубопроводи, прокладені у землі, за винятком трубопроводів для транспортування горючих рідин, вибухонебезпечних або горючих газів, а також трубопроводів, що мають антикорозійне ізоляційне покриття.

Природні заземлювачі, як правило, мають низький опір розтіканню струму, що дозволяє зменшити витрати на улаштування системи заземлення. Водночас їх недоліком є доступність для стороннього персоналу та можливість порушення цілісності електричного з'єднання.

Для з'єднання обладнання із заземлювачем використовують заземлювальні провідники зі стрічкової або круглої сталі. Їх прокладають відкрито по конструкціях будівлі, зокрема вздовж стін на спеціальних опорах.

Кожну одиницю обладнання необхідно приєднувати до магістралі заземлення окремим провідником. Послідовне приєднання декількох одиниць обладнання до одного заземлювального провідника не допускається.

## **Висновки**

Під час виконання робіт із улаштування залізобетонних та бетонних конструкцій необхідно забезпечити належні санітарно-гігієнічні умови праці

в робочій зоні. Рівні шуму та вібрації не повинні перевищувати нормативних значень, установлених чинними вимогами з охорони праці та виробничої безпеки. Усе технологічне обладнання, машини та механізми мають перебувати у справному технічному стані, своєчасно проходити технічне обслуговування та бути надійно заземленими. Дотримання цих вимог сприяє створенню безпечних умов праці, зниженню ризику виробничого травматизму та професійних захворювань.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. К.: Мінрегіонбуд України, 2016. 46 с. [https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/01/A315\\_Organizatsiyabudivelnogo-virobnitstva.pdf](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/01/A315_Organizatsiyabudivelnogo-virobnitstva.pdf)
2. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП45.2-7.02-12) [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=25399](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25399)
3. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2016–10–31]. К. : Мінрегіон України, 2016. 39 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=68456](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=68456)
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна №1 К. : Мінбуд України, 2006. 75 с. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=21670106](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=21670106)
5. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019–01–19]. Зі Зміною №1. К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 51 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=59627](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=59627)
6. ДБН В.2.6:220-2017. Покриття будівель і споруд. К. : Мінрегіонбуд України, 2017. 46 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=72201](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=72201)
7. ДБН А.1.1-1:2009. Система стандартизації та нормування у будівництві. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2013. 16 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=112664](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=112664)
8. ДБН В.1.1-45:2017. Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення. К. : Мінрегіонбуд України, 2017. 26 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=71184](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=71184)
9. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення. К. : Мінрегіонбуд України, 2019. 50 с.

[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=84353](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=84353)

10. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Із Зміною №1. К. : Міністерство розвитку громад та територій України. 2022. 103 с.

[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=26738](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=26738)

11. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с.

[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=112670](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=112670)

12. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Київ, 2013. 98 с.

[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=54094](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=54094)

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

[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=63372](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=63372)

14. ДСТУ 9243.4:2023. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2024. 59 с.

[https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=103963](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=103963)

15. ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=64463](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=64463)

16. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id\\_doc=60541](https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=60541)

17. Інноваційні технології каркасного будівництва : навч. посібник / Г.М. Тонкачєєв, О.С. Молодід, В.Г. Тонкачєєв, О.Г. Шандра : Під ред. проф. Г.М. Тонкачєєва. К.: Видавництво Ліра-К. 2024. 316 с.

18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0244-18#Text>

19. Теліченко О.І., Нагорний М.В. Зведення і монтаж будівель та споруд : навч. пос. Суми : Видавництво СНАУ, 2020. 197 с.

20. Технологія монтажу будівельних конструкцій : навч. пос. / В. К. Черненко, О. Ф. Осипов, Г. М. Тонкачєєв та ін.; За ред. В. К. Черненка. Вид. 1-ше і 2-ге. видання К.: Горобець, 2011. 372 с.: іл.

22. Davydenko O., Druzhinin E., Obukhova N., Riumin V., Dzhalalov M. Evaluation of the effectiveness of investments in objects of unfinished construction at the pre-project stage. INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN INFRASTRUCTURE SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND RENOVATION (MISTOBUD-2025). JANUARY 30-31 2025 - KHARKIV, UKRAINE (VIRTUAL) DOI 10.1088/1755-1315/1499/1/012077

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1499/1/012077/pdf>

23. Problems of optimization of innovative solutions and improvement of the current building information system

Anatoly Druzhinin; **Oksana Davidenko**; Svitlana Bratishko; Oleg Kuchma; Olena Zhyliakova

AIP Conf. Proc. 2490, 040006 (2023) DECEMBER 07 2023

<https://doi.org/10.1063/5.0143924>

<https://knameedu->

[my.sharepoint.com/:b:/g/personal/oksana\\_davydenko2\\_kname\\_edu\\_ua/EWztU6nNAPREILBBjPrAHnIBzZTmIylKEk7PhY\\_Qnl0XFQ?e=ZaUd6m](https://my.sharepoint.com/:b:/g/personal/oksana_davydenko2_kname_edu_ua/EWztU6nNAPREILBBjPrAHnIBzZTmIylKEk7PhY_Qnl0XFQ?e=ZaUd6m)

24. Risk-oriented approach to optimising management in the context of using BIM technology Druzhinin A., Druzhinin E., **Davydenko O.**, Obukhova N. P. 57-67

Collective monograph edited by I. Linde INFORMATION SYSTEMS IN PROJECT AND PROGRAM MANAGEMENT

European University Press ISMA University of Applied Sciences Riga (Latvia) 2023 ISBN 978-9984-891-22-4

<https://knameedu->

[my.sharepoint.com/:b:/g/personal/oksana\\_davydenko2\\_kname\\_edu\\_ua/EaTpgsheJyxPjmFZrkWTHTABOCsnAxGRe9EUjNM1I3HrSg?e=gc7rOc](https://my.sharepoint.com/:b:/g/personal/oksana_davydenko2_kname_edu_ua/EaTpgsheJyxPjmFZrkWTHTABOCsnAxGRe9EUjNM1I3HrSg?e=gc7rOc)

25. А. В. Дружинін, Є.А. Дружинін, О. А. Давиденко, Н.В. Обухова  
Управління проектами на базі будівельного інформаційного моделювання  
– ХАМГ, Комунальне господарство міст, 2023

<https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/6110>