

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра будівельної механіки

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Лізунов П.П.

«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Спортивний комплекс у місті Києві

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ-44

Здобувач:

Шиян Денис Юрійович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Стригун Руслан Леонідович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Поколенко В.О.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний
Кафедра: будівельної механіки
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
будівельної механіки
д.т.н., проф. Лізунов П.П.

“10” квітня 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) Шиян Денис Юрійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Спортивний комплекс у місті Києві

керівник роботи Стригун Руслан Леонідович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” травня 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем 14 червня 2023 року

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

| № розділу | Найменування розділів кваліфікаційної роботи | Об'єм основної частини (аркушів ф. А4) | Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1) |
|-----------|--|--|---|
| 1 | Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз. | ≤ 8 | 1 |
| 2 | Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні) | ≤ 10 | 0,5 |
| 3 | Основи і фундаменти | ≤ 10 | 0,5 |
| 4 | Технологія і організація будівництва | | |
| 4.1 | Технологічна карта | ≤ 10 | 1 |
| 4.2 | Календарний графік будівництва | ≤ 10 | 1 |
| 5 | Охорона праці та навколишнього середовища | ≤ 5 | |
| 6 | Економіка будівництва | ≤ 10 | |
| 7 | Спеціальна частина | ≤ 15 | 2 |
| 8 | Висновки | 1 | |
| 9 | Список використаних джерел | 1 | |
| | Разом: | ≤ 80 | 6 |

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|-----------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| АР | Степанов О.В. | 20.04.2023 | 14.06.2023 |
| БК | Юрченко В.В. | 20.04.2023 | 14.06.2023 |
| ОіФ | Жук В.В. | 20.04.2023 | 14.06.2023 |
| ТБ і ОргБ | Лепська Л.А. | 20.04.2023 | 14.06.2023 |
| ОПтаНС | Лепська Л.А. | 20.04.2023 | 14.06.2023 |
| ЕБ | Оліферук С.Л. | 20.04.2023 | 14.06.2023 |
| СЧ | Стригун Р.Л. | 20.04.2023 | 14.06.2023 |

7. Дата видачі завдання _____ 10 квітня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапу роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1 | Вступ | | |
| 2 | Архітектурно-планувальні рішення | 14.06.2023 | |
| 3 | Будівельні конструкції | 14.06.2023 | |
| 4 | Основи і фундаменти | 14.06.2023 | |
| 5 | Технологія і організація будівництва | 14.06.2023 | |
| 6 | Охорона праці та навколишнього середовища | 14.06.2023 | |
| 7 | Економіка будівництва | 14.06.2023 | |
| 8 | Спеціальна частина | 14.06.2023 | |
| 9 | Висновки, список використаних джерел | 14.06.2023 | |
| 10 | Попередній захист кваліфікаційної роботи | 14.06.2023 | |
| 11 | Рецензування кваліфікаційної роботи | 21.06.2023 | |
| 12 | Захист кваліфікаційної роботи | 22.06.2023 | |

Здобувач(ка) _____

(підпис)

Шиян Д.Ю. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Стригун Р.Л. _____

(прізвище та ініціали)

| РЕЗЮМЕ (SUMMARY) до атестаційної випускної роботи здобувача | | Шиян Денис Юрійович (ПІБ здобувача українською та англійською) | |
|--|--|---|---------------------|
| ЗВО | Київський національний університет будівництва і архітектури | | |
| Тема (українською та англійською) | Спортивний комплекс у місті Києві Sports complex in the city of Kiev | | |
| Освітній ступінь | Бакалавр | | |
| Факультет | Будівельний | | |
| Випускова кафедра | Будівельної маханіки | | |
| Спеціальність | Будівництво та цивільна інженерія | | |
| Освітня програма | Промислове і цивільне будівництво | | |
| Керівник | Стригун Руслан Леонідович | | |
| Обсяг роботи: | Пояснювальна записка, стор. | Розділів | Креслень формату А1 |
| | 90 | 7 | 6 |
| Розділ 1 | Архітектурно-планувальні рішення | | |
| Розділ 2 | Будівельні конструкції | | |
| Розділ 3 | Основи і фундаменти | | |
| Розділ 4 | Технологія і організація будівництва | | |
| Розділ 5 | Охорона праці та навколишнього середовища | | |
| Розділ 6 | Економіка будівництва | | |
| Розділ 7 | Спеціальна частина | | |
| Висновки по роботі | Проаналізовано відомі існуючі рішення щодо металевих каркасів будівель та споруд, виконані розрахунки стовпчастих фундаментів, металевої ферми, розроблена технологічна карта на монтаж ферми, розрахований календарний графік виконання робіт. У спеціальній частині було проведено порівняння двох варіантів ферми із метою визначення їх ефективності та економічної доцільності. | | |
| Ключові слова | Конструктивно-технологічне рішення, відправна марка елемента, стовпчасті фундаменти, каркасні будівлі, будівельна технологія, ефективність, трудомісткість, тривалість будівництва | | |

Здобувач: Шиян Д.Ю.

Керівник: Стригун Р.Л.

“ ___ ” _____ 2023

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Архітектурно-планувальні рішення | 2 |
| Загальна частина..... | 3 |
| Район будівництва..... | 3 |
| Об'ємно-планувальні рішення..... | 3 |
| Архітектурно-конструктивні рішення..... | 4 |
| Технологічні рішення..... | 5 |
| Теплотехнічний розрахунок..... | 6 |
| Будівельні конструкції | 8 |
| Розрахунок ферми..... | 9 |
| Підбір перерізів..... | 11 |
| Розрахунок вузла шарнірного обпирання ферми..... | 18 |
| Основи і фундаменти | 20 |
| Вихідні дані..... | 21 |
| Інженерно-геологічний розріз..... | 22 |
| Проектування фундаментів..... | 26 |
| Розрахунок осідання основи стовпчатого фундаменту..... | 30 |
| Технологія і організація будівельного виробництва | 33 |
| Характеристика об'єкта та умов будівництва..... | 34 |
| Загальні рішення по організації будівництва..... | 36 |
| Технологічна карта на монтаж ферм покриття..... | 44 |
| Охорона праці та навколишнього середовища | 49 |
| Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів..... | 51 |
| Висновок..... | 57 |
| Економіка будівництва | 59 |
| Спеціальна частина | 68 |
| Список літератури | 86 |

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант: Степанов О.В. _____

Здобувач: Шиян Д.Ю. _____

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 2 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Загальна частина

Район будівництва

Проектований спортивний комплекс знаходиться у місті Київ, Київської області.

Київська область, а отже і м. Київ знаходяться в І (Північно-Західному) архітектурно-будівельному районі України.

Температурні особливості місця будівництва:

- температура повітря у найхолоднішу п'ятиденку - -25°C ;
- температура повітря у найхолоднішу добу - -29°C ;
- середня температура за рік - 8°C .

Вітрові особливості:

- м. Київ розташоване у V зоні(середня швидкість вітру у січні 3,0 м/с);
- переважний напрям вітру в січні – північно-західний, західний;
- переважний напрям вітру в липні – західний;
- вітрове навантаження – 400 Па.

Снігове навантаження 1600 Па;

Середня відносна вологість за рік – 74%;

Середня кількість опадів за рік – 642 мм.

Об'ємно-планувальні рішення

Будівля спортивного комплексу – з двоповерховими прибудовами та спортивним залом між ними, опалювальна, прямокутної форми в плані, з розмірами в осях

А-З та 1-11 – 84,0 x 108,0 м. Конструктивна схема – каркасна з несучими вертикальними колонами.

Рівень відповідальності будинку – СС2. Ступінь вогнестійкості будинку - Ша.

Категорія будинку з вибухопожежної і пожежної небезпеки - Д.

В осях 1-3, А-З та 9-11, А-З – 24,0 x 84,0 м, запроектовано прибудови.

В осях 3-9 та А-З запроектовано спортивний зал.

Підвали в данній будівлі передбачено в осях 1-3, А-З та 9-11, А-З – 24,0x84,0 м.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 3 |

Будівлю передбачено двоповерховою. Перший поверх на відмітці 0,000, а другий на позначці +5,300 мм.

Висота поверху складає 5,000 мм.

Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивна схема

Конструктивна схема будівлі – каркасна з несучими вертикальними колонами.

Зовнішні та внутрішні стіни

Огороджувальні стінові конструкції будівлі – сендвіч панелі стінові INTECO MB 200 мм.

Внутрішні стіни – газобетонні блоки на цементно-піщаному розчині марки М50.

Вікна та двері

Двері:

- вхідні двері автоматично розсувні GEZE;
- міжкімнатні двері OMIS.

Вікна - блоки віконні **MEGALINE 600** з двокамерним склопакетом за

ДСТУ Б В.2.6-23:2009.

Внутрішнє оздоблення

Опорядження приміщень – забарвлення вологостійкими фарбами у виробничих приміщеннях; забарвлення водоемульсійними фарбами у коридорі, приміщенні для персоналу та гардеробі; керамічна плитка у приміщеннях санвузла душовій та кімнаті прибирального інвентарю.

Покрівля

Покрівля – сендвіч панелі покрівельні INTECO MB 200 мм. Водовідвід з покрівлі - зовнішній організований.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 4 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Підлоги

Підлоги:

- у виробничих приміщеннях – бетонні;
- санвузол, душова, кімната прибирального інвентарю та коридор – керамічна плитка;
- гардероб та приміщення для персоналу – лінолеум на теплоізоляційній основі.

Фундаменти

Фундамент для колон прибудов стовпчатий залізобетонний.

Глибина закладання на позначці -5,000 м.

Фундамент по периметру спортивної зали стовпчатий залізобетонний під двогілкову колону.

Технологічні рішення

У виробничих приміщеннях передбачається механічна припливна і витяжна вентиляція. Для приміщень попереднього очищення і приміщення дозування коагулянта виконана загальна припливна система.

Для зимового періоду передбачається загальна для виробничих приміщень система.

Для приміщення залу повітродувки на літній період передбачаються додаткові системи.

У частині побутових приміщень передбачається механічна загальнообмінна припливна та витяжна вентиляція. Окремі системи передбачаються для душової, санвузла і приміщення персоналу, комори і приміщення електрощитової.

У системі централізованої приточно-витяжної вентиляції передбачена утилізація тепловтрат.

Також проектом передбачається система господарсько-питного водопроводу.

Джерело водопостачання – проєктовані зовнішні мережі водопостачання.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 5 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Система гарячого водопостачання призначена для подачі води на господарсько-побутові потреби.

Гаряче водопостачання передбачено індивідуально в кожному санвузлі від електричних водонагрівальних баків.

Теплотехнічний розрахунок.

1. Місто будівництва – Київ, що відповідає 1-й кліматичній зоні.

2. Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов:

$R_{\Sigma пр} \geq R_{q_{min}}$, де $R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції, $(\frac{m^2 \cdot K}{Вт})$;

$R_{q_{min}}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$.

3. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції громадських будинків для зовнішніх стін приймається згідно ДБН :

$$R_{q_{min}} = 4,0 \frac{m^2 \cdot K}{Вт};$$

4. Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_з},$$

де $\alpha_в$, $\alpha_з$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $Вт/(m^2 \cdot K)$; додаток Е, с.21.

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації $Вт/(m \cdot K)$; додаток Л, с.30.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 6 |

| № шару | Матеріал, густина кг/м ³ | δ. матер., (м) | λ Вт/(м ·К) | R, м ² ·К/Вт |
|--------|-------------------------------------|----------------|-------------|-------------------------|
| 1 | Сендвіч панель | 0,2 | 0,021 | 9,52 |

5. Визначення R_i (м² ·К/Вт):

$$R_i = \frac{\delta}{\lambda} =$$

$$= \frac{0,2}{0,021} = 9,523 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

6. Умова $R_{\Sigma \text{пр}} = 9,52 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \geq R_{q \text{min}} = 4,0 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$ виконується.

Згідно з ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» товщина огорожувальної конструкції сендвіч панелі 200 мм задовольняє умову.



Рис. 1 Розрахункова схема зовнішньої стіни

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант: Юрченко В.В. _____

Здобувач: Шиян Д.Ю. _____

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 8 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Розрахунок ферми

Несучі конструкції масового застосування, коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n=1$. Несучі конструкції покрівлі – сендвіч панелі покрівельні INTECO MB 200 мм, які розміщені по наскрізних прогонах.

Несучі конструкції покриття – кроквяні металеві ферми з арочними поясами.

Ферма прольотом 60 м, з кроком 12 м. Стержні ферми виконуються зі сталі С235. Район будівництва – м. Київ, з характеристичним значенням снігового навантаження $S_0 = 1,6 \text{ кН/м}^2$.

Визначення розрахункових зусиль в елементах ферми.

Постійне навантаження від власної ваги покриття становить: розрахункове експлуатаційне – $1,39 \text{ кН/м}^2$; розрахункове граничне – $1,67 \text{ кН/м}^2$.

Розрахункове граничне снігове навантаження на 1 м^2 горизонтальної поверхні землі становить:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1,14 \cdot 1,6 \cdot 1,0 = 1,82 \text{ кН/м}^2,$$

Розрахункове експлуатаційне снігове навантаження:

$$S_e = \gamma_{fe} \cdot S_0 \cdot C = 0,49 \cdot 1,6 \cdot 1,0 = 0,784 \text{ кН/м}^2,$$

Рівномірно розподілене навантаження слід привести до зосередженого, прикладеного у вузлах верхнього пояса ферми:

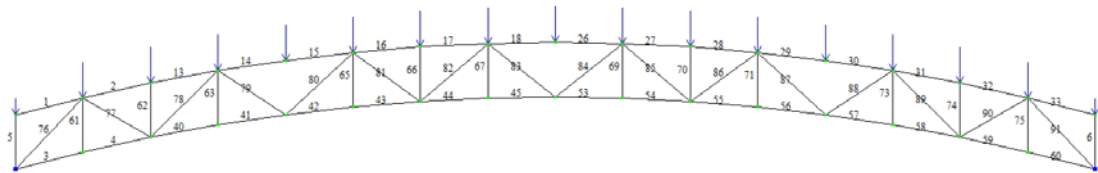
- Постійне навантаження:

$$F_1 = q_m \cdot V \cdot a = 1,67 \cdot 12 \cdot 3,75 = 75,15 \text{ кН}; F_2 = F_1 \cdot 0,5 = 37,57 \text{ кН};$$

- Снігове навантаження:

$$F_1 = S_m \cdot V \cdot a = 1,82 \cdot 12 \cdot 3,75 = 89,9 \text{ кН}; F_2 = F_1 \cdot 0,5 = 40,95 \text{ кН};$$

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 9 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |



Розрахункова схема ферми в ПК Ліра-Сапр

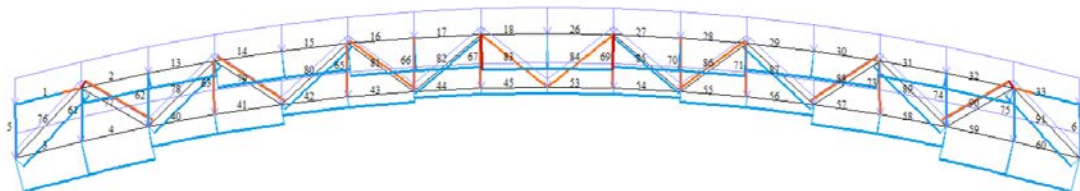


Схема епюр від навантажень

Зусилля в елементах ферми

| Назва елемента | № сиржня | Зусилля, кН, від навантаження | | Розрахункові зусилля |
|----------------|----------|-------------------------------|---------|----------------------|
| | | Постійне | Снігове | |
| Верхній пояс | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | -505,6 | -604,9 | -1110,5 |
| | 13 | -503,5 | -602,4 | -1105,9 |
| | 14 | -872,4 | -1043,6 | -2553 |
| Нижній пояс | 3 | -1139,5 | -1363,2 | -2502,7 |
| | 4 | -1123 | -1343,5 | -2466,5 |
| | 40 | -664,4 | -794,8 | -1459,2 |
| | 41 | -658,7 | -788 | -1446,7 |
| Розкоси | 76 | -376 | -449,8 | -825,8 |
| | 77 | 263,7 | 315,5 | 579,2 |
| | 78 | -296,5 | -354,7 | -651,2 |
| | 79 | 180,1 | 215,4 | 395,5 |

| | | | | |
|--------|----|-------|-------|--------|
| Стояки | 61 | -49,2 | -58,8 | -108 |
| | 62 | -49 | -58,7 | -107,7 |
| | 63 | -14,7 | -17,6 | -32,3 |

Підбір перерізів

Верхній пояс (стержень 14). ($N = -2553$ кН).

Розрахункова довжина стержня в площині ферми дорівнює відстані між її вузлами, тобто $l_{ef,x} = 375$ см, а поза площиною – відстані між вузлами кріплення вертикальних в'язей покриття $l_{ef,y} = 1200$ см. Коефіцієнт умов роботи $\gamma_c = 1$ як для стиснутих стержнів при розрахунку на стійкість. Попередньо беремо гнучкість $\lambda = 120$, коефіцієнт поздовжнього згину $\phi = 0,734$.

$$A_n = \frac{2553}{0,734 \cdot 22 \cdot 1} = 158,1 \text{ см}^2,$$

Приймаємо за сортаментом Профіль «Молодечно» 300x300x19,

$A = 198 \text{ см}^2$, $i_x = 11,2$ см, $i_y = 11,2$ см.

Перевірка підбраного перерізу:

$$\lambda_x = \frac{375}{11,2} = 33,5, \quad \lambda_y = \frac{1200}{11,2} = 107,1 \quad \phi = 0,599,$$

$$\sigma = \frac{2553}{0,599 \cdot 198} = 21,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 22 \cdot 1 = 22 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Стійкість стержня забезпечено.

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{2553}{0,599 \cdot 198 \cdot 22 \cdot 1} = 0,97,$$

$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot 0,97 = 121,8 > \lambda_y = 107,1.$$

Отриманий переріз відповідає вимогам гнучкості.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 11 |

Нижній пояс (стержень 3). $N = -2502,7$ кН, $l_{ef,x} = 375$, $l_{ef,y} = 1200$ см.

Коефіцієнт умов роботи $\gamma_c = 0,95$, гранична гнучкість $\lambda = 400$

Потрібні геометричні характеристики перерізу:

$$A_n = \frac{2502,7}{22 \cdot 0,95} = 119,7$$

Приймаємо за сортаментом Профіль «Молодечно» 300x300x13,

$A = 142$ см², $i_x = 11,5$ см, $i_y = 11,5$ см.

Перевірка підбраного перерізу:

$$\lambda_x = \frac{375}{11,5} = 32,6 < 400, \quad \lambda_y = \frac{1200}{11,5} = 104,3 < 400,$$

$$\sigma = \frac{2502,7}{0,95 \cdot 142} = 18,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 22 \cdot 0,95 = 20,9 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Стійкість стержня забезпечено.

Опорний розкіс (стержень 76) $N = -825,8$ кН.

Розрахункова довжина $l_{ef,x} = l_{ef,y} = 435$, коефіцієнт умов роботи рівний

$\gamma_c = 0,95$, як для стиснутих стержнів при розрахунку на стійкість.

Попередньо беремо гнучкість $\lambda = 100$ і відповідний коефіцієнт поздовжнього згину $\phi = 0,559$

$$A_n = \frac{825,8}{0,559 \cdot 22 \cdot 0,95} = 70,7 \text{ см}^2$$

Приймаємо за сортаментом Профіль «Молодечно» 180x180x11,5,

$A = 71,82$ см², $i_x = 6,71$ см, $i_y = 6,71$ см.

Перевіряємо підбраний переріз:

$$\lambda_x = \frac{435}{6,71} = 70,8, \quad \lambda_y = \frac{435}{6,71} = 70,8 \quad \phi = 0,782,$$

$$\sigma = \frac{825,8}{71,82 \cdot 0,782} = 14,7 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 22 \cdot 0,95 = 20,9 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Отже даний переріз відповідає умовам стійкості.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 12 |

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{825,8}{0,782 \cdot 71,82 \cdot 22 \cdot 0,95} = 0,7 > 0,5,$$

$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot 0,7 = 138 > \lambda_y = 70,8.$$

Отриманий переріз відповідає вимогам гнучкості.

Розтягнений розкіс (стержень 77) $N=579,2$ кН.

Розрахункова довжина $lef, x = lef, y = 435$

Коефіцієнт умов роботи $\gamma_c = 0,95$

$$A_n = \frac{579,2}{0,95 \cdot 22} = 27,7 \text{ см}^2$$

Приймаємо за сортаментом Профіль «Молодечно» 180x180x7,

$A = 46,76 \text{ см}^2$, $i_x = 6,99 \text{ см}$, $i_y = 6,99 \text{ см}$.

Перевірка підбраного перерізу:

$$\lambda_x = \frac{435}{6,99} = 62,2 < 400, \quad \lambda_y = \frac{435}{6,99} = 62,2 < 400,$$

$$\sigma = \frac{579,2}{22 \cdot 0,95 \cdot 46,76} = 0,59 < 1$$

Отже даний переріз відповідає умовам стійкості.

Стиснутий розкіс (стержень 78) $N = -651,2$ кН,

Розрахункова довжина $lef, x = lef, y = 435$, коефіцієнт умов роботи рівний

$\gamma_c = 0,95$, як для стиснутих стержнів при розрахунку на стійкість.

Попередньо беремо гнучкість $\lambda=100$ і відповідний коефіцієнт поздовжнього згину $\phi=0,559$

$$A_n = \frac{651,2}{0,559 \cdot 22 \cdot 0,95} = 55,7 \text{ см}^2$$

Приймаємо за сортаментом Профіль «Молодечно» 180x180x7,

$A = 46,76 \text{ см}^2$, $i_x = 6,99 \text{ см}$, $i_y = 6,99 \text{ см}$.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 13 |

Перевіряємо підібраний переріз:

$$\lambda_x = \frac{435}{6,99} = 62,2, \quad \lambda_y = \frac{435}{6,99} = 62,2 \quad \phi = 0,782,$$

$$\sigma = \frac{825,8}{71,82 \cdot 0,782} = 14,7 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 22 \cdot 0,95 = 20,9 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\sigma = \frac{651,2}{46,76 \cdot 0,782} = 17,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 22 \cdot 0,95 = 20,9 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Отже даний переріз відповідає умовам стійкості.

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{651,2}{0,782 \cdot 46,76 \cdot 22 \cdot 0,95} = 0,85 > 0,5,$$

$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot 0,85 = 119,15 > \lambda_y = 62,2.$$

Отриманий переріз відповідає вимогам гнучкості.

Стояки (стержень 61) $N = -108 \text{ кН}$,

Розрахункова довжина стержня дорівнює відстані між її вузлами, тобто $l_{ef,x}=l_{ef,y}=300\text{см}$. Коефіцієнт умов роботи рівний $\gamma_c = 0,95$, як для стиснутих стержнів при розрахунку на стійкість. Попередньо беремо гнучкість $\lambda=100$ і відповідний коефіцієнт поздовжнього згину $\phi=0,559$.

$$A_n = \frac{108}{0,559 \cdot 22 \cdot 0,95} = 8,6 \text{ см}^2$$

Приймаємо за сортаментом Профіль «Молодечно» 80x80x4,

$A = 11,75 \text{ см}^2$, $i_x = 3,07 \text{ см}$, $i_y = 3,07 \text{ см}$.

Перевіряємо підібраний переріз:

$$\lambda_x = \frac{300}{3,07} = 97,7, \quad \lambda_y = \frac{300}{3,07} = 97,7 \quad \phi = 0,599,$$

$$\sigma = \frac{108}{22 \cdot 0,95 \cdot 11,75 \cdot 0,599} = 15,34 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 22 \cdot 0,95 = 20,9 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Отже даний переріз відповідає умовам стійкості.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 14 |

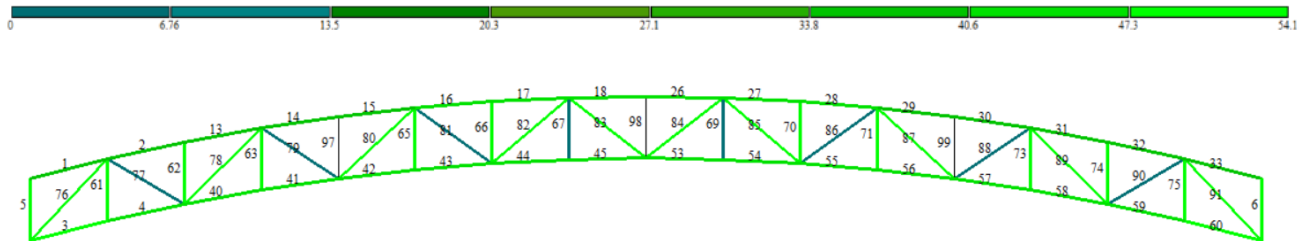
Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{108}{0,599 \cdot 11,75 \cdot 22 \cdot 0,95} = 0,73 > 0,5,$$

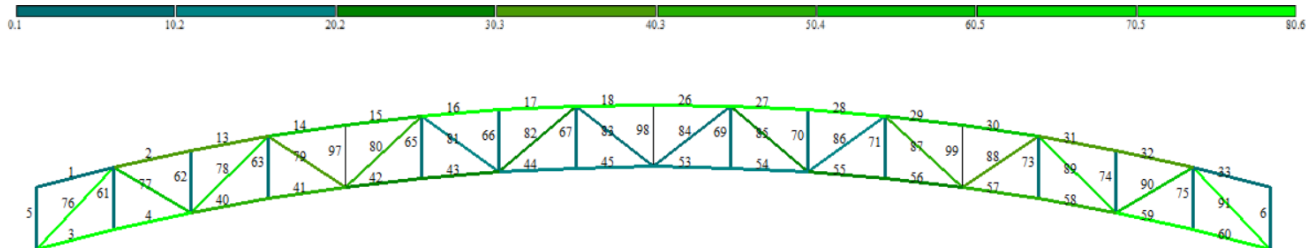
$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot 0,73 = 136,2 > \lambda_y = 97,7.$$

Отриманий переріз відповідає вимогам гнучкості.

За підібраними перерізами елементів ферми виконуємо розрахунок за граничними станами



Перший граничний стан



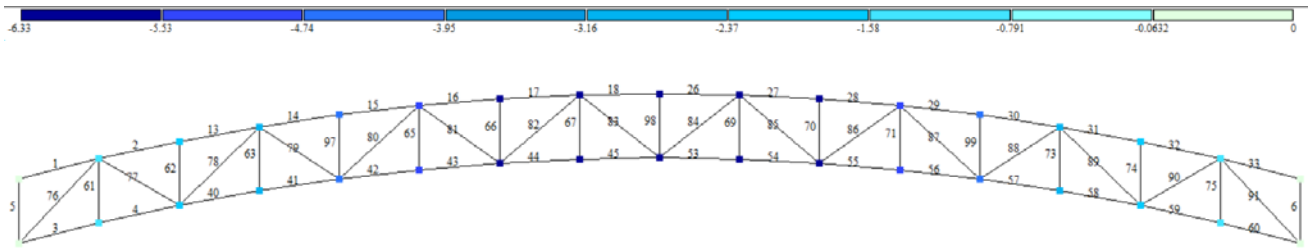
Другий граничний стан

За результатами бачимо що, підібрані нами перерізи проходять перевірку по граничним станам

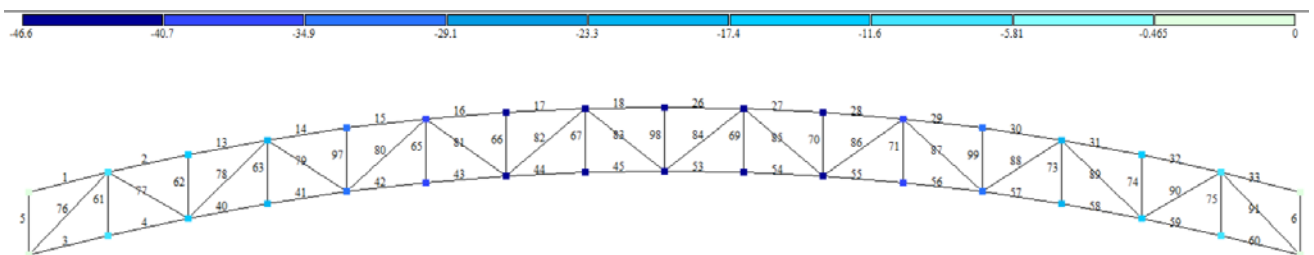
| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 15 |

| Назва елемента | № Стержня | Розрахункове зусилля, кН | Необхідна площа, см ² | Переріз |
|----------------|-----------|--------------------------|----------------------------------|--------------|
| Верхній пояс | 1 | 0 | 158,1 | 300x300x19 |
| | 2 | -1110,5 | 158,1 | 300x300x19 |
| | 13 | -1105,9 | 158,1 | 300x300x19 |
| | 14 | -1916 | 158,1 | 300x300x19 |
| Нижній пояс | 3 | -2502,7 | 119,7 | 300x300x13 |
| | 4 | -2466,5 | 119,7 | 300x300x13 |
| | 40 | -1459,2 | 119,7 | 300x300x13 |
| | 41 | -1446,7 | 119,7 | 300x300x13 |
| Розкоси | 76 | -825,8 | 70,7 | 180x180x11,5 |
| | 77 | 579,2 | 27,7 | 180x180x7 |
| | 78 | -651,2 | 55,7 | 180x180x7 |
| | 79 | 395,5 | 27,7 | 180x180x7 |
| Стояки | 61 | -108 | 8,6 | 80x80x4 |
| | 62 | -107,7 | 8,6 | 80x80x4 |
| | 63 | -32,3 | 8,6 | 80x80x4 |

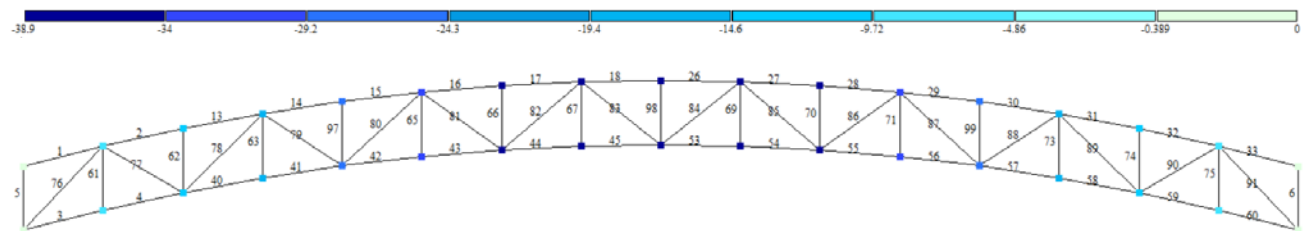
| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 16 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |



Мозаїка переміщень по вертикалі (Власна вага)



Мозаїка переміщень по вертикалі (Снігове)



Мозаїка переміщень по вертикалі (Сендвіч панелі)

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

17

Розрахунок вузла шарнірного обпирання ферми

Вертикальна реакція ферми дорівнює 380,73 кН. Товщина вузлових фасонки $t_{\phi}=14\text{мм}$. Фасонки ферм належать до 1-ї групи конструкцій, тому беремо сталь С235 ($R_y=22\text{кН/см}^2$, $R_p=35\text{кН/см}^2$). Коефіцієнт умов роботи опорного фланця $\gamma_c=1,0$.

Беремо опорний стояк з прокатного або складеного двотавра, у якого $b_f \geq 150\text{мм}$, монтажні болти $d=20\text{мм}$, діаметр отворів під болти $d_0=22\text{мм}$.

Розміри опорних фасонки нижніх опорних вузлів приймають виходячи з умови розміщення зварних швів, що прикріплюють пояс та опорний розкіс, товщина фасонки $t_{\phi}=10\text{мм}$ призначається за значенням зусилля в опорному розкосі.

З умов роботи торця опорного фланця на зминання площа його поверхні зминання повинна бути не меншою як

$$b_A t_A = \frac{V}{R_p \gamma_c} = \frac{380,73}{35 \cdot 1} = 10,87 \text{ см}^2$$

Розміри b_A і t_A мають відповідати таким конструктивним вимогам: $t_A \geq t_{\phi}=14\text{мм}$, з умови розміщення болтів з отворами $d_0=22\text{мм}$ $b_A \geq 6d_0 + t_{\phi}=146\text{ мм}$. Крім того необхідно забезпечити місцеву стійкість опорного фланця:

$$\frac{b_A}{t_A} = \sqrt{\frac{E}{R_y}} = \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^5}{220}} = 27,6$$

Візьмемо $b_A=150\text{мм}$, $t_A=12\text{мм}$. У цьому разі площа торця фланця $15 \cdot 1,2=18\text{см}^2 > 10,1$, а відношення $\frac{b_A}{t_A} = \frac{150}{12} = 12,5 < 27,6$

Усі конструктивні вимоги також витримані.

Довжина фланця l_A призначається за умови розміщення двобічних кутових швів і пов'язується з відповідним розміром опорної фасонки ферми. З'єднання елементів напівавтоматичне, виконується зварювальним дротом Св-08А.

Задаємо катетом шва $k_f=10\text{мм}$. Розрахункові характеристики зварних швів: $\beta_f=0,9$,

$$\beta_z=1,0, R_{wf}=180\text{МПа}, R_{wz}=0,45 \cdot 390=175,5\text{МПа}$$

Оскільки $\beta_f R_{wf}=0,9 \cdot 180=162\text{МПа} < \beta_z R_{wz}=175,5\text{ МПа}$, то розрахунок виконується тільки за металом шва:

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 18 |

$$l_A \geq l = \frac{V}{2 \cdot k_f \cdot \beta_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{380,73}{2 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 1} = 11,75 \approx 12 \text{ см}$$

Розміри фасонки для кріплення елемента верхнього пояса призначають конструктивно, причому розмір b_B має забезпечувати напуск фасонки ферми не менш ніж на $3d_0=3 \cdot 22=66$ мм. Товщина $t_A \geq t_f$, а довжина l_B обирається з урахуванням розміщення монтажних болтів і довжини фасонки верхнього пояса.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 19 |

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант: Жук В.В.

Здобувач: Шиян Д.Ю.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 20 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Вихідні дані

Будівництво споруди із металевим каркасом відбувається в м. Київ.

Місцевість під будівельний майданчик горизонтальна, без ухилів.

Клімат

Помірно-континентальний, з середньою річною температурою повітря $+7,1^{\circ}\text{C}$, середньомісячна в липні $+19,8^{\circ}\text{C}$, в січні -6°C .

Напрямок вітру- західний і північно-західний.

Висота снігового покриву становить 20-30см.

Середня глибина промерзання 1,1м (може бути прийнята за нормативну).
Загальна кількість опадів на рік 620мм.

Гідрогеологічні умови

Пілземні води відсутні – на роботу фундаментів не впливають.

Інженерно-геологічна характеристика ґрунтів

ІГЕ-1: насипний шар;

ІГЕ-2: суглинки, напівтверді, м'якопластичні;

ІГЕ-3: суглинки, м'якопластичні, текучі;

ІГЕ-4: супіски, пластичні;

ІГЕ-5: супіски, пластичні.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 21 |

Нормативні значення фізико-механічних властивостей ґрунтів

| Характеристики | Номера ІГЕ | | | | |
|--|--------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Назва ґрунту | насипні | Суглинки | Суглинки | Супіски | Супіски |
| Тип пілувато-глинистих ґрунтів по показнику текучості | | напів-тверді | м'яко-пластичні | пластичні | пластичні |
| Тип пілувато-глинистих ґрунтів по показнику текучості у водонасиченому стані | | м'яко-пластичні | текучі | | |
| Вологість на границі текучості, W_L | | 0,33 | 0,27 | 0,19 | 0,18 |
| Вологість на границі пластичності (розкочування), W_p | | 0,20 | 0,18 | 0,14 | 0,14 |
| Число пластичності, I_p | | 0,13 | 0,09 | 0,05 | 0,04 |
| Вологість природна, W | 0,18 | 0,23 | 0,24 | 0,16 | 0,15 |
| Вологість, що відповідає повному водонасиченню, W_{sat} | | 0,29 | 0,31 | 0,16 | 0,15 |
| Показник текучості, I_L | | 0,23 | 0,67 | 0,40 | 0,25 |
| Показник текучості водонасиченого ґрунту, I_{sat} | | 0,70 | > 1 | 0,40 | 0,25 |
| Коефіцієнт водонасичення, S_r | | 0,68 | 0,77 | 0,82 | 0,83 |
| Питома вага часток ґрунту, γ_s | гс/см ³ | | 2,70 | 2,69 | 2,67 |
| | кН/м ³ | | 26,46 | 26,36 | 26,17 |
| Питома вага ґрунту, γ | гс/см ³ | 1,59 | 1,73 | 1,81 | 2,04 |
| | кН/м ³ | 15,58 | 16,95 | 17,74 | 19,99 |
| Питома вага сухого ґрунту, γ_d | гс/см ³ | | 1,41 | 1,46 | 1,76 |
| | кН/м ³ | | 13,78 | 14,30 | 17,23 |
| Питома вага водонасиченого ґрунту, γ_{sat} | гс/см ³ | 1,79 | 1,82 | 1,92 | 2,04 |
| | кН/м ³ | 17,54 | 17,79 | 18,79 | 19,99 |
| Питома вага з урахуванням зважуючої дії води, γ_{sb} | гс/см ³ | | 0,89 | 0,92 | 1,10 |
| | кН/м ³ | | 8,68 | 8,99 | 10,78 |
| Пористість, n | | | 0,48 | 0,46 | 0,34 |
| Коефіцієнт пористості, e | | | 0,92 | 0,84 | 0,48 |

Розрахункові значення характеристик фізико-механічних властивостей ґрунтів

| Характеристики | Од. вим. | Номер ІГЕ, значення | | | | |
|------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Щільність | ρI | $\frac{\tau}{\text{м}^3}$ | $\frac{1,71}{1,79}$ | $\frac{1,78}{1,89}$ | 2,01 | 2,06 |
| | ρII | $\frac{\tau}{\text{м}^3}$ | $\frac{1,72}{1,80}$ | $\frac{1,79}{1,90}$ | 2,02 | 2,06 |
| Питома вага | γI | $\frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ | $\frac{16,73}{17,55}$ | $\frac{17,48}{18,51}$ | 19,69 | 20,15 |
| | γII | $\frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ | $\frac{16,82}{17,65}$ | $\frac{17,58}{18,62}$ | 19,81 | 20,21 |
| Питоме зчеплення | $c I$ | МПа | 0,011 | 0,009 | 0,013 | 0,016 |
| | $c II$ | МПа | 0,014 | 0,010 | 0,015 | 0,019 |
| Кут внутрішнього тертя | φI | Град | 19 | 23 | 24 | 25 |
| | φII | Град | 21 | 24 | 26 | 28 |
| Модуль деформації, E | | МПа | $\frac{6,5}{5,2}$ | $\frac{6,0}{4,5}$ | 18,5* | 28,0* |

Висновки по ґрунтовим умовам будівельного майданчика:

1. Ґрунт ІГЕ-1 в якості природної основи використовувати не можна;
2. Ґрунти ІГЕ-2, ІГЕ-3, ІГЕ-4, ІГЕ-5 придатні для використання їх як природної основи з розрахунковими показниками, що наведені у таблиці.
3. Ґрунтові води відсутні – на роботу фундаментів не впливають.
4. Сучасні інженерно-геологічні процеси на майданчику не розвиваються.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 24 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Повне навантаження на фундамент

$$N = N_1 + N_2 = 1182,24 + 24,45 = 1206,7 \text{ кН.}$$

Навантаження на фундамент по осях 1-2 та 10-11

Навантаження на колону в рівні верха фундаменту з вантажної площі

$$A_{sup.} = l_1 \cdot l_2$$

- від покриття (N_1)

$$N_1 = (g + V) \cdot A_{sup.} = 8,21 \cdot 12 \cdot 12 = 1182,24 \text{ кН;}$$

- від ваги колони (N_2)

$$N_2 = b_c \cdot h_c (H_{нов.} \cdot n_{нов.} + 0,15) \cdot \rho \cdot \gamma_f = 0,26 \cdot 0,4 (5,4 + 0,15) \cdot 25 \cdot 1,1 = 15,9 \text{ кН.}$$

Повне навантаження на фундамент

$$N = N_1 + N_2 = 1182,24 + 15,9 = 1198,14 \text{ кН.}$$

Проектування фундаментів

Фундаменти вздовж осей 4-8:

Вихідні дані:

глибина закладання фундаменту $d = 2\text{м}$; навантаження за другим

граничним станом $N^{II} = 1206,7 \text{ кН/м}$.

Несучим шаром є суглинок напівтвердий ІГЕ-2 з розрахунковими характеристиками: $e=0,92$, $\gamma_{11} = 16,95 \text{ кН/м}^3$, $\varphi_{11} = 19 \text{ град}$ та табличним опором $R_0=150 \text{ кПа}$.

Для насипного ґрунту, що залягає вище $\gamma_1 = 15,58 \text{ кН/м}^3$

Визначаємо ширину фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{N_f}{R_0 - \gamma_m \cdot d_1}} = \sqrt{\frac{1206,7}{150 - 20 \cdot 2}} = 3,3 \text{ м,}$$

Приймаємо $a = b = 3,3 \text{ м}$.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 26 |

Розрахунковий опір

Уточнюємо розрахунковий опір:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II})$$

$k=1$; $k_z=1.0$, так як підшви фундаменту $b < 1$ 0м

$b = 2.9$ м - ширина фундаменту.

$d_1 = d = 2$ м, глибина закладання фундаменту.

$d_b = 0$ м – глибина підвалу.

M_{γ}, M_q, M_c - коефіцієнти, приймаємо по табл. для $\varphi_{II}=19$ град по інтерполяції:

$$M_{\gamma}=0,47 \quad M_q=2,89 \quad M_c=5,48$$

γ_{II}^I – питома вага ґрунтів ІГЕ-1, що знаходяться вище підшви фундаменту

тому:

$$\gamma_{II}^I = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{d} = \frac{15,58 \cdot 0,7 + 16,95 \cdot 1,3}{2,0} = 16,47 \text{ кН/м}^3$$

$c_{II}=11,0$ кПа, для несучого шару піску

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot (0,47 \cdot 1 \cdot 3,3 \cdot 16,95 + 2,48 \cdot 2 \cdot 16,47 + 5,48 \cdot 11) = 185,1 \text{ кПа}$$

Перевіряємо ширину фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{1206,7}{185,1 - 20 \cdot 2}} = 2,9 \text{ м,}$$

Приймаємо

$$a = b = 2,9 \text{ м} \quad A = 8,41 \text{ м}^2$$

Уточнюємо розрахунковий опір:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot (0,47 \cdot 1 \cdot 2,9 \cdot 16,95 + 2,48 \cdot 2 \cdot 16,47 + 5,48 \cdot 11) = 181,6 \text{ кПа}$$

$$\frac{R_0 - R_1}{R_0} \cdot 100\% = \frac{185,1 - 181,6}{185,1} \cdot 100\% = 1,89\% < 5\%$$

Похибка складає менше 5%, тому закінчуємо уточнення розмірів

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 27 |

Перевіряємо ширину фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{1206,7}{181,6 - 20 \cdot 2}} = 2,87 \text{ м}$$

Остаточно приймаємо $b=2,9\text{м}$.

Перевіряємо середнє напруження на підшві фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N^I}{b \cdot a} = \frac{1206,7}{2,9 \cdot 2,9} = 143,48 \text{ кПа} < R = 181,6 \text{ кПа}$$

Фундаменти вздовж осі «1-1»:

Вихідні дані:

глибина закладання фундаменту $d = 2\text{м}$; навантаження за другим граничним станом $N^I = 1198,14 \text{ кН/м}$.

Несучим шаром є суглинок напівтвердий ПГЕ-2 з розрахунковими характеристиками: $e=0,92$, $\gamma_{11} = 16,95 \text{ кН/м}^3$, $\varphi_{11} = 19 \text{ град}$ та табличним опором $R_0=150 \text{ кПа}$.

Для насипного ґрунту, що залягає вище $\gamma_1 = 15,58 \text{ кН/м}^3$

$$b = \sqrt{\frac{N_f}{R_0 - \gamma_m \cdot d_1}} = \sqrt{\frac{1198,14}{150 - 20 \cdot 2}} = 3,3 \text{ м,}$$

де $\gamma_m = 20 \text{ кН/м}^3$ - середня питома вага фундаменту та ґрунту на уступах.

Приймаємо $a = b = 3,3 \text{ м}$.

Уточнюємо розрахунковий опір:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II})$$

$k=1$; $k_z=1,0$, так як підшви фундаменту $b < 1,0 \text{ м}$

$b = 2,1 \text{ м}$ - ширина фундаменту.

$d_1 = d = 2 \text{ м}$, глибина закладання фундаменту.

$d_b = 3 \text{ м}$ - глибина підвалу.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 28 |

M_γ, M_q, M_c - коефіцієнти, приймаємо по табл. для $\varphi_{II}=19$ град по інтерполяції:

$$M_\gamma=0,47 \quad M_q=2,89 \quad M_c=5,48$$

γ_{II}^I – питома вага ґрунтів ІГЕ-1, що знаходяться вище підосви фундаменту тому:

$$\gamma_{II}^I = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{d} = \frac{15,58 \cdot 0,7 + 16,95 \cdot 1,3}{2,0} = 16,47 \text{ кН/м}^3$$

$c_{II}=11,0$ кПа, для несучого шару піску

Розрахунковий опір:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot (0,47 \cdot 1 \cdot 3,3 \cdot 16,95 + 2,89 \cdot 2 \cdot 16,47 + (2,89 - 1) \cdot 3 \cdot 16,47 + 5,48 \cdot 11) = 305,4 \text{ кПа}$$

Перевіряємо ширину фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{1198,14}{305,4 - 20 \cdot 2}} = 2,12 \text{ м}$$

Приймаємо $a = b = 2,5$ м.

Уточнюємо розрахунковий опір:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot (0,47 \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 16,95 + 2,48 \cdot 2 \cdot 16,47 + (2,89 - 1) \cdot 3 \cdot 16,47 + 5,48 \cdot 11) = 290,8 \text{ кПа}$$

$$\frac{R_0 - R_1}{R_0} \cdot 100\% = \frac{305,4 - 290,8}{305,4} \cdot 100\% = 4,7\% < 5\%$$

Похибка складає менше 5%, тому закінчуємо уточнення розмірів

Остаточо приймаємо $b=2,5$ м

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 29 |

Розрахунок осідання основи стовпчастого фундаменту

Стрічковий фундамент із збірних блоків для розрахункового перерізу має такі характеристики :

а) геометричні розміри : $d = 2.0$ м, $b = 2.5$ м.

б) середній тиск на підшві фундаменту : $\sigma_{mt} = 147.8$ кПа

Характеристики умов майданчика

| № ІГЕ | Назва ґрунту | Глибина підшви шару від поверхні, м | Товщина шару, м | Рівень ґрунтових вод на глибині, м | Питома вага, γ_{II} , кН/м ³ | Модуль деформації E, мПа |
|-------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------------------|--|--------------------------|
| 1 | Насипний | 0.7 | 0.7 | - | 15.58 | - |
| 2 | Суглинок напівтвердий | 5.60 | 4.90 | - | 16.95 | 6.5 |
| 3 | Суглинок мякопластичний | 6.40 | 0.80 | - | 17.74 | 6 |
| 4 | супісок пластичний | 13.00 | 6.60 | - | 19.99 | 18.5 |
| 5 | Глина напівтверда | 17.00 | 4.00 | - | 20.29 | 28 |

Розрахункову схему складаємо з поступовим нарощуванням її при наступних розрахунках :

Визначаємо товщину розрахункових шарів : $h_i = 0.2 \cdot 2.5 = 0.50$ м.

Тиск від власної ваги ґрунту на рівні підшви фундаменту :

$$\sigma_{zg,0} = 15.58 \cdot 0.7 + 16.95 \cdot 1.3 = 32.94 \text{ кПа}$$

(з точністю до 0,01 кПа).

Додаткове напруження на підшві фундаменту по його осі :

$$\sigma_{zp,0} = 147.8 - 32.94 = 114.9 \text{ кПа}$$

Напруження від власної ваги ґрунту :

а) На підшві ІГЕ-2 :

$$\sigma_{zg,2} = 114.9 + 16.95 \cdot 4.90 = 198.0 \text{ кПа}$$

б) На підшві ІГЕ-3:

$$\sigma_{zg,3} = 198.0 + 17.74 \cdot 0.80 = 212.2 \text{ кПа}$$

в) біля підшви ІГЕ-4 :

$$\sigma_{zg,3a} = 212.2 + 19.99 \cdot 6.60 = 344.1 \text{ кПа}$$

г) на рівні підшви (розвіданої глибини) ІГЕ-5 :

$$\sigma_{zg,4} = 344.1 + 20.29 \cdot 4.00 = 425.3 \text{ кПа}$$

В межах ІГЕ-2 під підшвою фундаменту буде така кількість розрахункових шарів :

$$3.60 / 0.50 = 7.2$$

Так як товща не розбивається на однакові розрахункові шари без остачі, то виділяємо 7 повних по висоті розрахункових шарів $h_i = 0.50$ м і один шар висотою (товщиною) $3.60 - 7 \cdot 0.50 = 0.10$ м.

В межах ІГЕ-3 під підшвою фундаменту буде така кількість розрахункових шарів :

$$0.80 / 0.50 = 1.6$$

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 30 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Так як товща не розбивається на однакові розрахункові шари без остачі, то виділяємо 1 повних по висоті розрахункових шари $h_i = 0.50$ м і один шар висотою (товщиною) $0.80 - 1 \cdot 0.50 = 0.30$ м.

В межах ІГЕ-4 під подошвою фундаменту буде така кількість розрахункових шарів :
 $6.60 / 0.50 = 13.20$

Так як товща не розбивається на однакові розрахункові шари без остачі, то виділяємо 13 повних по висоті розрахункових шари $h_i = 0.50$ м і один шар висотою (товщиною) $6.60 - 13 \cdot 0.50 = 0.10$ м.

В межах ІГЕ-5 під подошвою фундаменту буде така кількість розрахункових шарів :
 $4.00 / 0.50 = 8.0$ шарів

Щоб не будувати зайвих розрахункових шарів на розрахунковій схемі в основі під фундаментом, визначимо спочатку величини додаткового напруження $\sigma_{zp.i}$ на підшві кожного розрахункового шару. Коефіцієнт α_i беремо як для стрічкового фундаменту при кроці коефіцієнта ζ , що дорівнює :

$$(2 \cdot z) / b = (2 \cdot h_i) / b = (2 \cdot 0.50) / 2.5 = 0.40$$

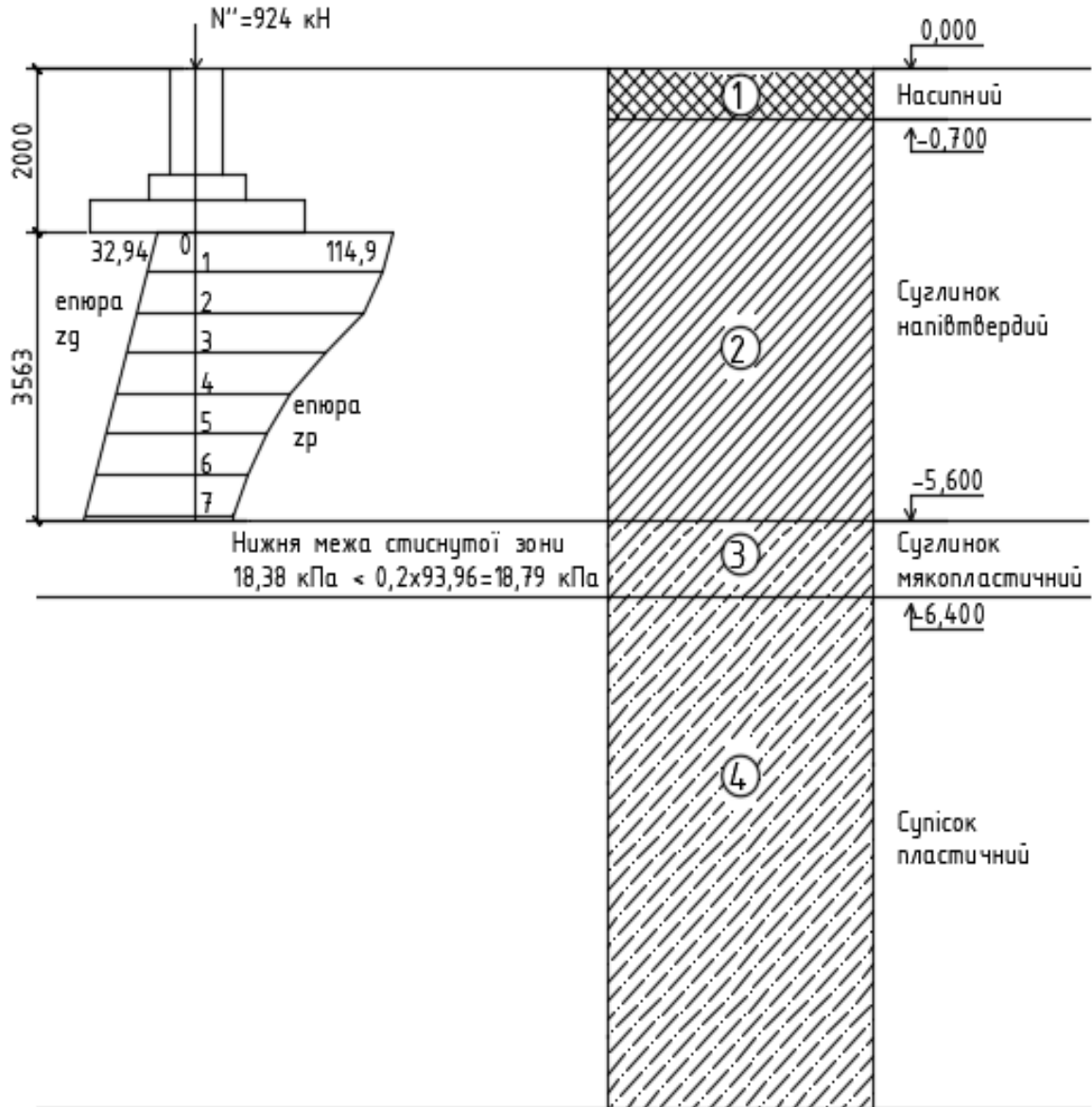
коефіцієнт $\beta = 0.8$ - коефіцієнт, який враховує наближеність розрахункової схеми і приймається для всіх видів ґрунтів постійним і рівним.

Далі розрахунки ведемо в табличній формі.

Розрахунок осідання основи фундаменту

| Номер розрахункової точки | Глибина точки від подошви фундаменту, z_i , м | Відносне заглиблення, ζ | Коефіцієнт α_i | Напруження в ґрунті, кПа | | | Товщина розрахункового шару h_i , м | Модуль деформації E_i , кПа | Осідання розрахункового шару S_i , см | Номер розрахункового шару | Заглиблення від поверхні, м |
|---------------------------|---|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------|
| | | | | $\sigma_{zg.i}$ | $\sigma_{zp.i}$ | $\sigma_{zp.mt.i}$ | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ІГЕ-2 | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0.00 | 0.00 | 1.000 | 32.94 | 114.9 | | | | | | 2.0 |
| | | | | | | 112.6 | 50 | 6500 | 0.693 | 1 | |
| 1 | 0.50 | 0.40 | 0.96 | 41.42 | 110.3 | | | | | | 2.5 |
| | | | | | | 101.11 | 50 | 6500 | 0.622 | 2 | |
| 2 | 1.00 | 0.80 | 0.8 | 49.89 | 91.92 | | | | | | 3 |
| | | | | | | 80.78 | 50 | 6500 | 0.497 | 3 | |
| 3 | 1.50 | 1.20 | 0.606 | 58.37 | 69.63 | | | | | | 3.5 |
| | | | | | | 60.61 | 50 | 6500 | 0.373 | 4 | |
| 4 | 2.00 | 1.60 | 0.449 | 66.84 | 51.59 | | | | | | 4 |
| | | | | | | 45.1 | 50 | 6500 | 0.278 | 5 | |
| 5 | 2.50 | 2.00 | 0.336 | 75.32 | 38.61 | | | | | | 4.5 |
| | | | | | | 34.07 | 50 | 6500 | 0.21 | 6 | |

Схема до розрахунку осідання фундаменту



| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |
|------|--------|------|--------|--------|------|

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

32

***ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА***

Консультант: Лепська Л.А. _____

Здобувач: Шиян Д.Ю. _____

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 33 |

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ТА УМОВ БУДІВНИЦТВА

Майданчик під зведення легкоатлетичного спортивного комплексу знаходиться в Солом'янському районі міста Києва. В геоморфологічному відношенні майданчик будівництва знаходиться на водороздільному плато правого берега річки Дніпро. Рельєф майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу рівний з незначним ухилом. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються в межах від 131,0м до 130,7 м. За умовну позначку 0,000 приймаємо рівень чистої підлоги легкоатлетичного спортивного комплексу в осях «1-11/А-3», що відповідає абсолютній відмітці 131,00.

Підземні води в період вишукувань не зустрілися.

Матеріал спорткомплексу: металоконструкції.

План легкоатлетичного спортивного комплексу має розміри: 108,0 x 84,0 м.

Кількість прольотів спорткомплексу розміром 60 м – 1. Крок зовнішнього ряду колон - 12 м, внутрішнього - 12 м. По торцях будівель для кріплення стінових панелей запроектовані фахверкові колони через 6 м.

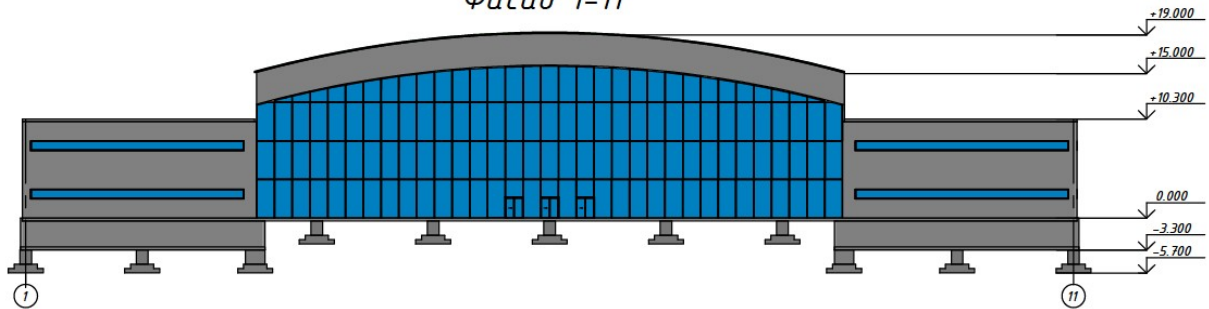
Умови будівництва легкоатлетичного спортивного комплексу прийняті відповідно до виданого завдання:

- район будівництва легкоатлетичного спортивного комплексу – м. Київ;
- рельєф місцевості – спокійний з перепадами відміток менше 0,5 м.;
- забезпечення джерелами енергозабезпечення легкоатлетичного спортивного комплексу здійснюється від існуючих комунікацій, віддаленість від яких, відповідно від завдання складає - електропостачання 3,5 км, водопостачання 3,6 км, тепlopостачання 4,2 км, каналізації 4,40 км, газопостачання 3 км, зв'язку 3 км від будівельного майданчика;
- віддаленість від існуючої мережі автошляхів – 700 м;
- усі будівельні матеріали, вироби і конструкції надходять на будмайданчик легкоатлетичного спортивного комплексу зі складів організацій, що беруть участь у зведенні об'єкту, які знаходяться на відстані до 10 км від будмайданчика;
- бетон, розчин, асфальт надходять на будмайданчик легкоатлетичного спортивного комплексу із централізованого заводу, що знаходиться на відстані 7 км від будмайданчика;
- усі будівельні машини і механізми, необхідні для зведення легкоатлетичного спортивного комплексу можуть залучаються з баз механізації організацій які приймають участь в зведенні об'єкту;
- розподіл обсягів робіт легкоатлетичного спортивного комплексу за організаціями, які зводять об'єкт: БМУ-1 виконує загальнобудівельні

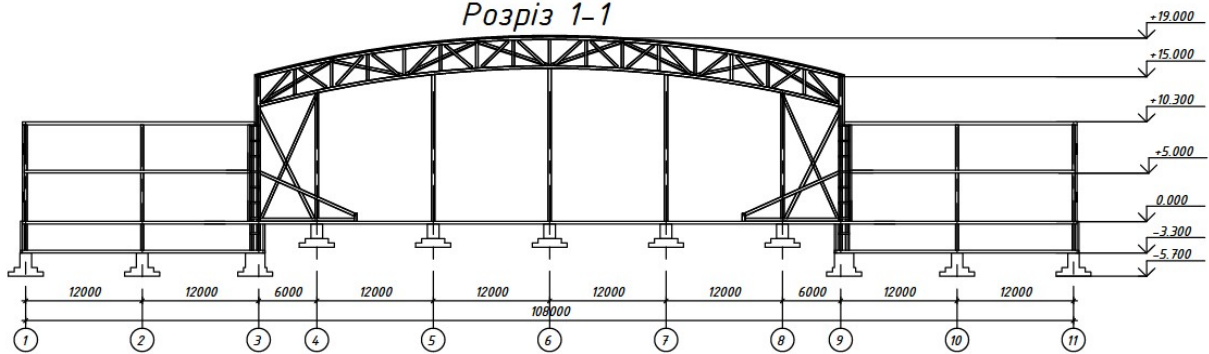
| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 34 |

роботи (земляні роботи, фундаменти, опоряджувальні і покрівельні роботи); БМУ-2 здійснює монтажні роботи (влаштування конструкцій наземних частин каркасів); БМУ-3 виконує спеціалізовані роботи (електромонтажні, сантехнічні, монтаж технол. устаткування й пусконаладжувальні роботи).

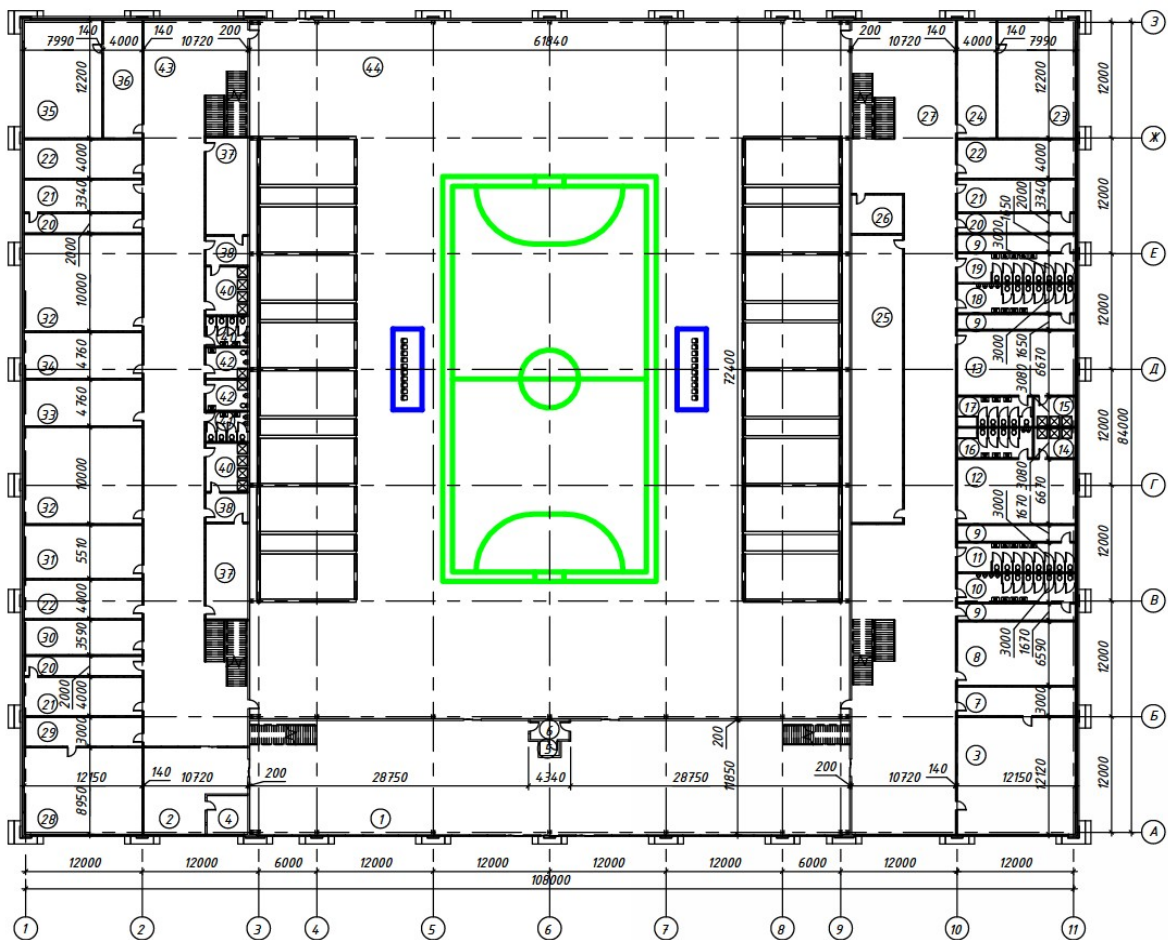
Фасад 1-11



Розріз 1-1



План будівлі на відм. 0.000



| | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | Арк |
| | | | | | здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | | 35 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | |

Загальні рішення по організації будівництва:

Підготовчі роботи.

До початку виконання робіт на об'єкті легкоатлетичного спортивного комплексу потрібно виконати підготовчі роботи згідно ДБН А.3.1-5:2016 „Організація будівельного виробництва”:

- виконання необхідних організаційно-фінансових заходів;
- створення геодезичної основи будівництва;
- влаштування тимчасових споруд;
- будівництво запроектованих будинків та споруд, які планується використовувати для потреб будівництва;
- розробка документації до виконанню робіт.

Вибір та обґрунтування методів виконання будівельно-монтажних робіт.

Монтаж конструкцій і стінової огорожі виконується самохідними стріловими кранами. З метою попереднього розвантаження передбачається залучення автокрана в дні завезення конструкцій. Укрупнення конструкцій на будмайданчику легкоатлетичного спортивного комплексу передбачається. Транспортування та подачу конструкцій у зону монтажу планується здійснювати безпосередньо від постачальника.

Вибір типу крана здійснюється в два етапи.

Технічний вибір передбачає встановлення потрібних робочих параметрів (вантажопідйомність - $Q^{пт}$, висота підйому вантажного гака - $H^{пт}$, виліт стріли - $L^{пт}$, довжина стріли - $L^{пт}$) кранів при здійсненні монтажу окремого елемента або їх сукупності. Вони встановлюються аналітично чи графоаналітично. Визначаємо потрібні параметри кранів при монтажі.

Визначення монтажних характеристик

Монтажна маса: $R_m = R_m + R_{т.о.}$

R_e – маса елемента (металевий відправний елемент ферми);

$R_{т.о.}$ – маса такелажного оснащення - траверса.

$R_m = 7,3 + 0,8 = 8,10$ т

Монтажна висота: $H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

$h_1 = 19$ м – висота до рівня опори;

$h_2 = 0,5$ м – зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що подається на монтаж (металевий відправний елемент ферми);

$h_3 = 4,0$ м – висота елемента, що монтується;

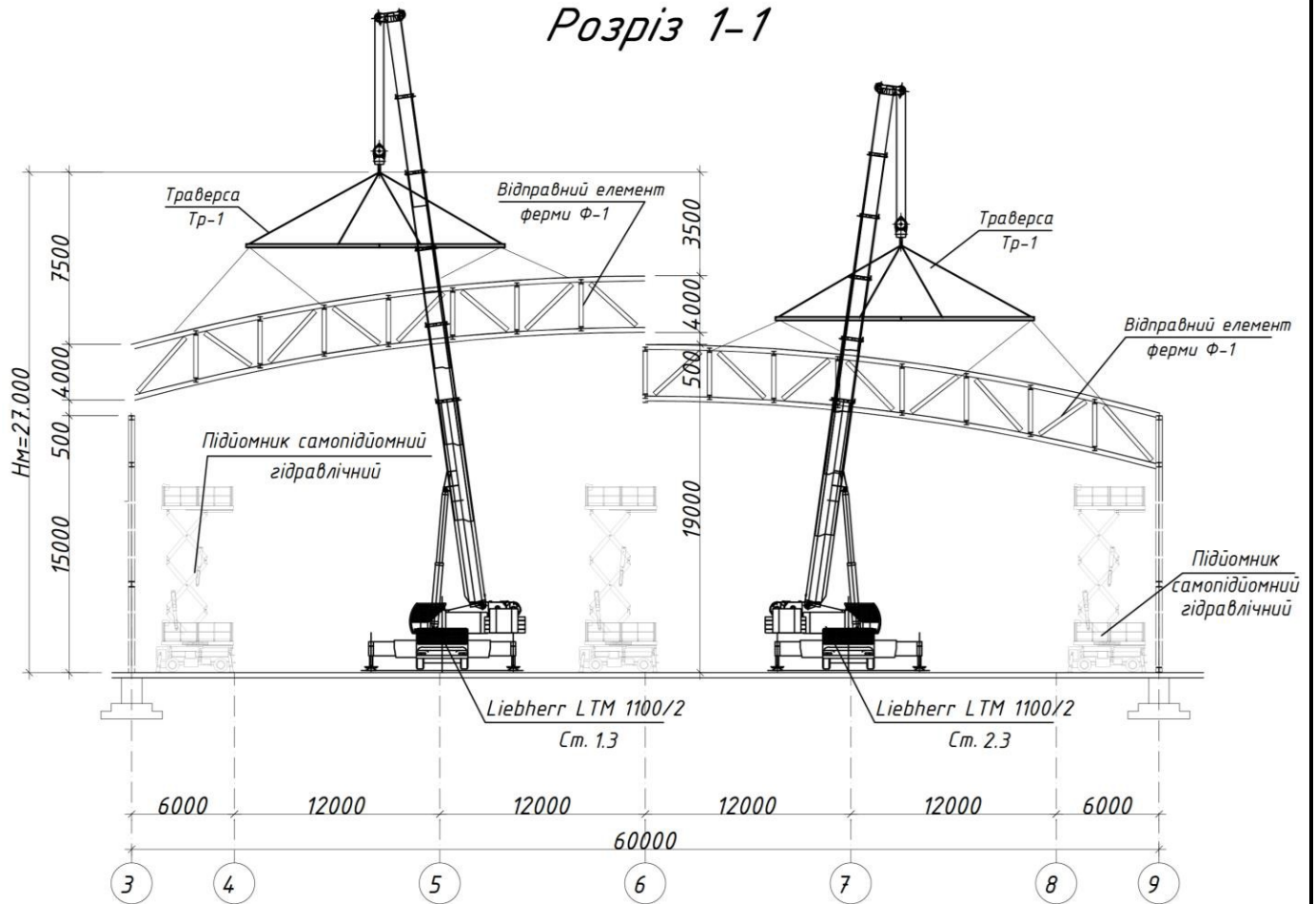
$h_4 = 3,5$ м – висота такелажного пристрою.

$H_m = 19 + 0,5 + 4,0 + 3,5 = 27,00$ м

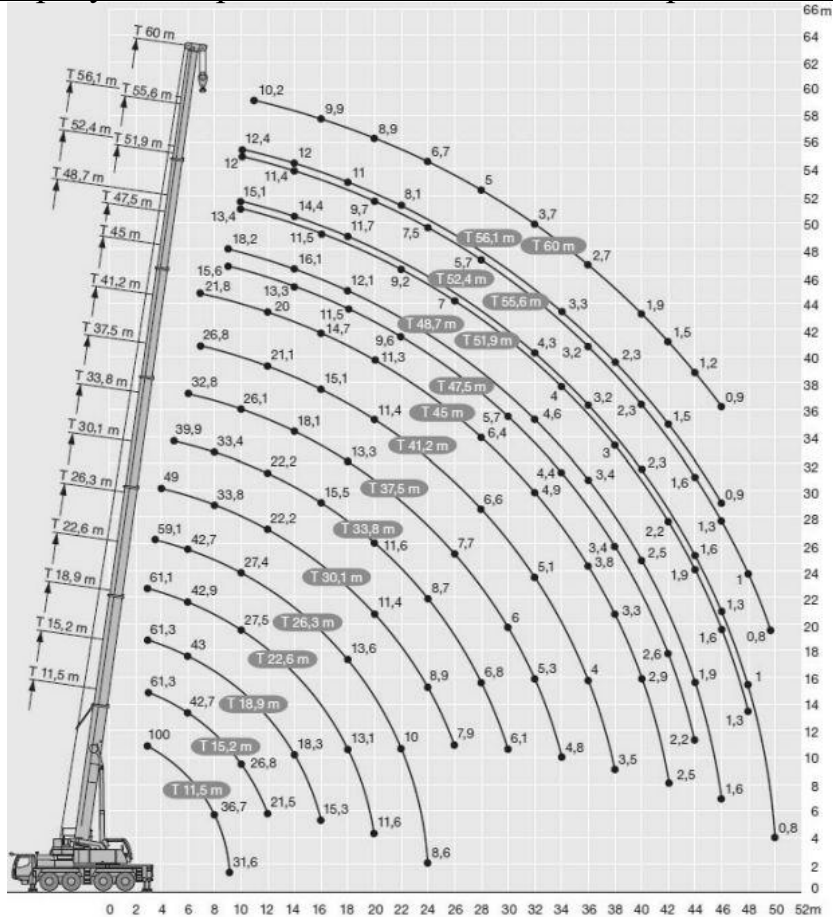
| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 36 |

L_m = min

Розріз 1-1



Згідно з розрахунком приймаємо пневмоколісний кран Liebherr LTM 1100/2



| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 37 |

Основні рішення з технології й організації будівництва

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі металевих конструкцій застосовується кран LIEBHERR LTM 1100/2

Вказівки по влаштуванню підлоги:

1. Бетонна підлога

- a) встановлюємо направляючі;
- b) зволожуємо поверхню на яку буде здійснюватись вкладання бетонної суміші;
- c) розрівняти бетонну суміш та ущільнити її віброрейкою;
- d) покласти фільтруючі полотна та увімкнути вакуумний агрегат; тривалість вакуумування приблизно 40 хвилин; після чого взяти фільтруючі полотна та перенести їх на наступну ділянку;
- e) через 3...4 години бетонну поверхню затерти машиною з диском.

2. Підлога з мозаїчної плитки

- a) Замочити плитку у воді перед її укладанням.
- b) Встановити маяки, фризіві.
- c) Нанести рівень підлоги на стіни.
- d) Після перевірки кутові та проміжні маяки осадити на розчині до рівня чистої підлоги.
- e) Плитки встановлюють точно, підрівнюючи їх під натягнуту між маяками стрічку.
- f) Після настилання ряду плиток, до їх ребра прикласти правило та вдаряючи по ньому молотком, осадити ряд під задану відмітку.

ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ОБ'ЄКТУ

Визначення потреби в адміністративних та санітарно-побутових приміщеннях

Кількість робітників на будівельному майданчику визначається за формулою:

$$N_{cp} = \frac{Q}{T_{тр}}, \text{ де}$$

Q – нормативна трудомісткість будівельно-монтажних робіт, люд./дні (без підготовчого періоду);

T_{тр}- нормативна тривалість будівництва об'єкта (без підготовчого періоду), днів;

В нашому випадку: $N_{cp} = 18p.$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 38 |

Максимальна кількість робітників визначається із розрахунку $N_{\max} = N_{\text{ср}} \times K_B$

$$N_{\max} = 29 \times 1,3 = 20 \text{ р.}$$

де K_B – коефіцієнт нерівномірності пересування робітників.

Питома вага окремих категорій: робітників, ІТП, службовців, МОП та охорони - береться за структурою працюючих, яка склалася для цього виду будівництва. При відсутності таких даних чисельність ІТП беремо 11%, службовців-3,6%, МОП та охорона-1,5% від N_{\max} .

Розрахунок площ інвентарних будівель санітарно-побутового призначення виконується, виходячи із чисельності працюючих, зайнятих на будівельному майданчику в найбільш багаточисельну зміну. При відсутності даних про чисельність працюючих у зміну приймаємо, що в найбільш багаточисельну зміну кількість робітників складе до 70% загальної кількості робітників, а ІТП, службовців, МОП та охорони до 80% загальної кількості працюючих цих категорій. Кількість чоловіків приймається із розрахунку 70%, жінок - 30%.

Розрахунок площ гардеробних проводиться на загальну кількість робітників, зайнятих на будівельному майданчику.

| № п/п | Найменування інвентарних будівель | Розрахункова кількість контингенту, який обслуговується |
|---------------------------|-----------------------------------|--|
| Санітарно-побутові | | |
| 1 | Гардеробні | $N_{\max} = 20 \text{ ч.}$ |
| 2 | Душові чоловічі | $N_{\max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,49 N_{\max} = 14$ |
| 3 | Душові жіночі | $N_{\max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,21 N_{\max} = 7$ |
| 4 | Умивальня чоловіча | $(N_{\max} \times 0,7 \times 0,7) + (0,5 \times 0,16 N_{\max} \times 0,8 \times 0,7) = 0,53 N_{\max} = 26$ |
| 5 | Умивальня жіноча | $(N_{\max} \times 0,7 \times 0,3) + (0,5 \times 0,16 N_{\max} \times 0,8 \times 0,3) = 0,23 N_{\max} = 4$ |
| 6 | Туалети чоловічі | $0,49 N_{\max} + 0,16 N_{\max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,57 N_{\max} = 11$ |
| 7 | Туалети жіночі | $0,21 N_{\max} + 0,16 N_{\max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,24 N_{\max} = 3$ |
| 8 | Приміщення для сушіння | $0,7 N_{\max} = 14$ |
| 9 | Приміщ. для обігріву | $0,7 N_{\max} = 14$ |
| 10 | Їдальня | $0,7 N_{\max} + 0,16 N_{\max} \times 0,8 = 0,83 N_{\max} = 16$ |
| Адміністративні | | |
| 11 | Контора | $0,16 N_{\max} \times 0,5 = 0,08 N_{\max} = 4$ |
| 12 | Диспетчерська | 3 чол. (на кожного по 7 м^2) = 21 м^2 |
| 13 | Табельна-прохідна | Для табельної - 2 чол. (на кожного по 7 м^2) і для прохідної - при кількості працюючих до 500 чоловік |
| 14 | Приміщення для | $0,7 N_{\max} + 0,16 N_{\max} \times 0,8 = 0,83 N_{\max} = 36$ |
| 15 | Кабінет з техніки | При кількості працюючих до 500 чоловік - 15 м^2 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 39 |

Розрахунок площі інвентарних споруд виконується за формулою :

$$S=P_p \times n ,$$

де S – площа споруди відповідного призначення;

P_p - розрахункова чисельність контингенту, який обслуговується, люд.;

n – нормативний показник площі.

Розрахунок тимчасових будівель

| № рядка | Номенклатура тимчасових будівель | Розрах. чисельність контингенту, який обслуговується | Норматив показник площі на 1го обслуговуваного | Площа за розрахунком | Тип будівлі | Розмір в плані | Кількість, шт.. | Прийнята площа |
|---------------------------|----------------------------------|--|--|----------------------|-------------|----------------|-----------------|----------------|
| Санітарно-побутові | | | | | | | | |
| 1 | Гардеробні | 50 | 0,5 | 25 | Закр. | 3x2,5 | 2 | 15 |
| 2 | Душові чоловічі | 24 | 0,82 | 19.68 | Відкр. | 2x2,5 | 2 | 10 |
| 3 | Душові жіночі | 11 | 0,82 | 9.02 | Відкр. | 1x2,5 | 1 | 2.5 |
| 4 | Умивальня чоловіча | 26 | 0,06 | 1.56 | Відкр. | 1x2,5 | 1 | 2.5 |
| 5 | Умивальня жіноча | 11 | 0,06 | 0.66 | Відкр. | 1x2 | 3 | 6 |
| 6 | Туалети чоловічі | 28 | 0,07 | 1.96 | Відкр. | 1x2 | 1 | 2 |
| 7 | Туалети жіночі | 12 | 0,14 | 1.68 | Відкр. | 3x2,5 | 1 | 7.5 |
| 8 | Приміщення для сушіння | 35 | 0,2 | 7 | Відкр. | 2,7x6 | 1 | 16,2 |
| 9 | Приміщ. для обігріву робітників | 35 | 0,1 | 3.5 | Відкр. | 12,5x3 | 1 | 37.5 |
| 10 | Їдальня | 42 | 0,91 | 38.22 | Відкр. | 6x2,5 | 1 | 15 |
| 11 | Контора | 4 | 4 | 16 | Закр. | 8x2,5 | 1 | 20 |
| 12 | Диспетчерська | 3 | 7 | 21 | Закр. | 2x2,5 | 2 | 10 |
| 13 | Табельна-прохідна | 2 | 7 | 14 | Відкр. | 3x2,5 | 2 | 15 |

3.7.3. Розрахунок тимчасового водопостачання.

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику необхідно для забезпечення виробничих й господарсько-побутових потреб, а також може використовуватися для гасіння можливих пожеж.

При розробці ПВР сумарну витрату води визначають за окремими споживачами з урахуванням питомих норм витрат води. При виконанні проекту, враховуючи деталізацій рішення, що приймаються стосовно організації виконання будівельно-монтажних робіт, її умовно приймають на 10-15% більшого від розрахованої раніше потреби див. табл. 2.

За прийнятою витратою води визначаємо діаметр тимчасового магістрального трубопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4Q * 1000}{3.14v}}$$

де Q - сумарна розрахункова витрата води на будівельному майданчику, л/с;

v - швидкість руху води в трубопроводах. Для тимчасових магістральних

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 40 |

трубопроводів приймаємо $v = 1.5 \div 2.0$ м/с.

Діаметри тимчасових роздавальних трубопроводів не розраховані, оскільки це не передбачено Завданням і приймається 3/4" або 1/2".

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 20,19 \times 1000}{3,14 \times 2,0}} = 113 \text{ мм, приймаємо } D = 125 \text{ мм}$$

Глибину закладання трубопроводів приймаємо 30см, попередньо утеплтвши від механічних пошкоджень.

Потреба в електроенергії, парі, воді, стислому повітрі та кисні для виробництва будівельно-монтажних робіт визначається залежно від територіальної розташованості будівництва, величини річного обсягу будівельно-монтажних робіт та галузі промисловості, для якої будується об'єкт.

3.7.4. Розрахунок тимчасового електропостачання та освітлення

Основним споживаним видом енергії на будівельному майданчику є електрична. Вона витрачається на живлення електродвигунів будівельних машин і механізмів, технологічні потреби та на зовнішнє і внутрішнє освітлення. При розробці ПВР сумарну потрібну потужність джерел електроенергії визначають за окремими споживачами з урахуванням питомих норм споживання. При виконанні проекту, враховуючи деталізацій рішень, що приймаються стосовно організації виконання будівельно-монтажних робіт, її умовно приймають на 10-15% більшого від розрахованої.

На основі встановленої потреби в електроенергії за довідниками добираємо тип трансформатора, який планується встановити на будівельному майданчику. Розміри в плані трансформатора умовно приймають 2.6x4.5 м.

У процесі проектування ПВР потрібно визначати переріз ліній електропередач, проте це не заплановано.

Для ділянок робіт, де по нормах рівень освітленості повинен бути більше 2 лк, варто передбачати загальне локалізоване освітлення в доповнення до загального рівномірного. Локалізоване освітлення називають іноді робочим. Для загального локалізованого освітлення доцільно застосовувати прожектори типу ПЭС-35 або ПЭС-45 з лампами накалювання на пересувних інвентарних щоглах, будівельних машинах і конструкціях об'єктів .

Такі прожекторні щогли й прилади по можливості повинні встановлюватися не ближче 15 м від місць провадження робіт.

Загальне рівномірне освітлення здійснюється шляхом установки прожекторів на будинках, стовпах або спеціальних щоглах.

Крім того, на границях будівельних майданчиків, де є загальне рівномірне освітлення 2 лк, повинне передбачатися охоронне освітлення території освітленістю не менш 0,5 лк, що здійснюється шляхом установки освітлювальних приладів (прожекторів, ліхтарів і т.п.) на щоглах, стовпах, будинках і інших конструкціях і спорудженнях. На будгенплані вказуються місця розміщення прожекторних щогл, окремих прожекторів, ліхтарів із вказівкою кількості й потужності ламп і висоти їхньої установки.

Електропостачання будівельних майданчиків здійснюється від стаціонарних чи пересувних джерел електроенергії повітряними лініями з використанням трансформаторів. Електроенергія на будівельному майданчику

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 41 |

витрачається: на виробничі (технологічні) потреби (електрозварювання, підігрів бетону й інших будівельних матеріалів, сушіння приміщень, відтавання мерзлого ґрунту й т.п.); на живлення електродвигунів машин, механізмів і установок; на висвітлення (внутрішнє - приміщень; зовнішнє – будівельного майданчика в цілому й окремих робочих місцях на ньому де роботи виконуються в нічний час).

Загальна потреба в електроенергії будівельного майданчика може бути встановлена у вигляді потужності, кВа, загальної трансформаторної підстанції.

Згідно даних нашого будівництва :

$S_{\text{річ}} = 0,73$ млн. грн., звідси методом інтерполяції $P = 195$ кВа, $K_1 = 1,02$, тоді

- Розрахунок потреби в електроенергії

$$P_n = K_1 \times P = 1,02 \times 195 = 198,90 \text{ кВа/млн.грн.}$$

$$Q_e = P_n \times C_{\text{бпр}} = 198,90 \times 0,73 = 145,20 \text{ кВа}$$

Титульний список тимчасових будівель і споруд

| № п/п | Найменування тимчасових будівель та споруд | Кількість | Площа, м ² | Розміри будівель |
|-------|--|-----------|-----------------------|------------------|
| 1 | Душові чоловічі | 2 | 15 | 3x2,5 |
| 2 | Душові жіночі | 2 | 10 | 2x2,5 |
| 3 | Умивальня чоловіча | 1 | 2.5 | 1x2,5 |
| 4 | Умивальня жіноча | 1 | 2.5 | 1x2,5 |
| 5 | Туалети чоловічі | 3 | 6 | 1x2 |
| 6 | Туалети жіночі | 1 | 2 | 1x2 |
| 7 | Приміщення для сушіння | 1 | 7.5 | 3x2,5 |
| 8 | Приміщення для обігріву робітників | 1 | 16,2 | 2,7x6 |
| 9 | Їдальня | 1 | 37.5 | 12,5x3 |
| 10 | Контора | 1 | 15 | 6x2,5 |
| 11 | Диспетчерська | 1 | 20 | 8x2,5 |
| 12 | Табельна-прохідна | 2 | 10 | 2x2,5 |
| 13 | Приміщення для проведення зборів | 1 | 15 | 2,5x6 |
| 14 | Кабінет з техніки безпеки | 1 | 15 | 2,5x6 |
| 15 | Склад руберойду | 2 | 36 | 4,5x8 |
| 16 | Склад плиткового утеплювача | 2 | 99,0 | 4,5x22 |
| 17 | Склад неосновних матеріалів | 1 | 18 | 4,5x4 |
| 18 | Пожарний щит | | | |
| 19 | Трансформаторна підстанція | 1 | 11,70 | 2,6x4,5 |

Техніка безпеки до будгенплану.

1. Зону складування матеріалів, монтажну зону обгородити тимчасовим огороженням висотою 2 м.

2. При в'їзді на будівельний майданчик установити схему руху транспорту. Швидкість руху транспорту поблизу місць виробництва не повинна перевищувати 10 км/год, на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

3. Стропальники повинні мати при собі посвідчення, червоні пов'язки і способи індивідуального захисту.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 42 |

4. Під час роботи гусеничного крана вхід у монтажну зону повинний бути закритий, з попереджувальним написом "Йде монтаж", "Вхід заборонений!".

5. Порядок обміну сигналами між особами, що керують монтажем і машиністом гусеничного крана здійснюється в прийнятому на підприємстві порядку. Усі сигнали подаються тільки одною особою (бригадиром, ланковим), крім сигналу "стоп", що може бути представлений будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

6. На період розвантаження автотранспорту водій зобов'язаний залишити машину і знаходитися на площадці, відведеної для шоферів.

7. При складуванні вантажів, конструкцій дотримувати правила

8. Усі металеві частини механізмів і електроапаратури, що можуть виявитися під напругою внаслідок порушення ізоляції, підлягають заземленню шляхом приєднання їхніх корпусів до нульового проводу, чи контуру заземлення.

9. Ділянка будівництва обгородити забором $h=2,0\text{м}$.

10. Під час виробництва покрівельних робіт на краї даху робітники забезпечуються захисними поясами, що прикріплюються до жорстко закріплених конструкцій.

11. Розігрівати бітум дозволяється на вільній від вантажів площадці, дотримуючи правил техніки безпеки ДБН А.3.2-2-2009. Розігрів бітуму безпосередньо на даху забороняється.

| Найменування робіт | Об'єми робіт | | Затрати праці люд-зм. | Тривалість робіт, дн. | Число змін | Склад бригади | Чисельність робітників у зміну |
|--|---------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|--------------------------------------|
| | Одиниця виміру | Кількість | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Підготовчий період | тис.грн. | 100 | 10416.67 | 58 | 1 | Будівельник | 60 |
| Розробка ґрунту екскаватором | 1000 м ³ | 24 | 127.50 | 21 | 1 | машиніст екскаватора | 2 |
| Влаштування фундаментів | 100 м ³ | 5.31 | 471.59 | 16 | 1 | Бетонувальник | 10 |
| Влаштування мереж (сантехнічних, електричних) | тис.грн. | 386.6 | 1558.87 | 26 | 1 | Будівельник | 20 |
| Зворотня засипка ґрунту | 1000 м ³ | 20 | 32.20 | 5 | 1 | машиніст бульдозера | 2 |
| Монтаж каркасу будівлі | т | 300 | 2000.00 | 56 | 2 | Монтажник | 12 |
| Монтаж стінових панелей і вікон | 100 м ² | 121.7 | 3864.82 | 54 | 2 | Монтажник | 24 |
| Влаштування покрівлі | 100 м ² | 170.6 | 0.00 | 22 | 2 | Покрівельник | 50 |
| Монтаж внутрішніх перегородок | 100 м ² | 22.5 | 2278.13 | 29 | 2 | Монтажник | 26 |
| Внутрішні сантехнічні роботи | тис.грн. | 4597 | 13087.50 | 97 | 2 | Сантехнік | 45 |
| Внутрішні електромонтаж. роботи | тис.грн. | 731.2 | 5200 | 58 | 2 | Електрик | 30 |
| Влаштування підлог | 100 м ³ | 259.56 | 773.00 | 31 | 2 | Бетонувальник | 18 |
| Оздоблювальні роботи | 100 м ³ | 282 | 7877.25 | 53 | 2 | Облицювальник | 50 |
| Монтаж технологічн. обладнання | тис.грн. | 850 | 4555.00 | 51 | 2 | Монтажник | 30 |
| Здача об'єкта в експлуатацію | - | - | - | 5 | 1 | - | 20 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 43 |

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ФЕРМ ПОКРИТТЯ

Область застосування

Дана технологічна карта розроблена на процес монтажу ферм в процесі будівництва легкоатлетичного спортивного комплексу в Солом'янському районі міста Києва.

Технологічна карта включає в себе такі підрозділи як укрупнювальна збірка ферми, підбір крану при виконанні монтажу та технологія монтажу.

Будівництво об'єкту виконується в місті Києві. Роботи ведуться комплексною бригадою в дві зміни.

Технологія та організація процесів

Конструкції на будівельний майданчик поступають з укрупненням – конструктивними елементами, частинами.

Відправні елементи – металеві ферми, тощо – поступають під монтажний ряд із заводу. Їх можна зразу встановлювати на проектні позначки або попередньо збирати в укрупнювальні конструкції.

Укрупнювальне складування є продовженням заводського процесу на будівельному майданчику через не транспортабельність металевих конструкцій, неможливість спорудження риштування на проектних позначках.

Укрупнене складання можна виконувати на спеціально обладнаних стендах. На стендах звичайно укрупнюють плоскі листові металоконструкції в картини великих розмірів.

Конструкція стенда у плані найчастіше аналогічна конструкції опорної частини будівлі, на якій буде встановлено укрупнений елемент. Стенди влаштовують на землі або піднімають на висоту 30...40 см від її рівня. На кожному стенді виконується весь комплекс робіт, необхідних для надання блоку повної будівельної готовності.. Конструкції збираються у зоні дії крана, яким можна буде переставити блок .

Захоплення (стропування) – операція, яка забезпечує тимчасове зачеплення конструкції монтажними машинами і механізмами.

Монтаж ферм. Для підйому кроквяних ферм застосовують кран LIEBHERR LTM 1100/2. Одиночні кроквяні ферми прольотом 60 м перед підйомом укрупнюють. Стропують ферми, як правило, у вузлах верхнього пояса, за допомогою напівавтоматичних або універсальних стропів із застосуванням похилих стропів або траверси.

При необхідності ферми до їхнього підйому підсилюють. Спосіб посилення вказується в проекті провадження робіт. При підйомі ферм

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 44 |

просторовими укрупненими блоками заздалегідь установлюють всі передбачені проектом зв'язку по нижніх поясах, а так само розпірки й стійки.

Перед підйомом ферми очищають від іржі й бруду отвору опорних площадок і прикріплюють планки для обпирання плит покриття. На верхньому поясі ферми монтажники встановлюють тимчасову розпірку й начіпні колиски. По кінцях ферми прикріплюють два відтягнення із прядив'яного каната, щоб утримувати ферму від розгойдування при підйомі. Між бічними стійками ферми натягають сталевий страховочний канат, до якого монтажники кріплять карабіни запобіжних поясів. Така страховка дозволяє монтажникові безпечно переміщатися по нижньому поясі ферми.

Ферми допускається стропувати у двох або чотирьох вузлах верхнього пояса. До підйому ферми монтажники перевіряють надійність вантажозахватних пристроїв, правильність стропування й рівномірність натягу стропів. При підйомі й установці ферми бере участь ланка з п'яти чоловік. Два монтажники за допомогою прядив'яних відтягнень утримують ферму від розгойдування.

На місце установки ферму направляють монтажники, що перебувають у колисках у її опорних вузлів. Два монтажники в цей час, здійнявшись на раніше встановлену ферму за допомогою каната піднімають розпірку й закріплюють її. Роботу на висоті монтажники виконують, прикріпившись карабіном монтажного пояса до страховочному каната.

Для тимчасового кріплення ферми встановлюють парні розчалування з кутами нахилу до обр'ю й до площини розчалування не більше 45°. Розчалування прикріплюють до якорів або раніше змонтованим конструкціям. У тому випадку, коли розкріплення ферми за допомогою розчалувань виявляється недостатнім, стійкість її забезпечується посиленням верхнього пояса або іншим способом, що вказують у ПВР.

Відомість інвентаря.

| № | Найменування | Марка | Кл. | Характеристика |
|----|----------------------------------|------------------------|-----|----------------|
| 1. | Трансформатор сварочний | СТШ-250 | 2 | 15,3кВт |
| 2. | Площадка для сварки і монтажника | ЦНИИМТИ | 20 | m=55кг. |
| 3. | Драбина | ЛА-7 | 2 | |
| 4 | Кран | ЛІЕВHERR LTM 1100/2 | 2 | |
| 5. | Теодоліт | T515K1 | 1 | |
| 6 | Нівелір | H-3 | 2 | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 45 |

Відомість допоміжних матеріалів при монтажі конструкцій.

| № | Найменування | Один. | Кількість |
|----------|--|----------------|------------------|
| 3. | Метал для монтажних пристроїв і огороження | т | 13,2 |
| 4. | Болти сварочні з гайками | кг | 550 |
| 5. | Цвяхи | кг | 110 |
| 6. | Катанка | кг | 165 |
| 7. | Електроди | кг | 320 |
| 8. | Оліфа | кг | 30 |
| 9. | Карбід кальція | кг | 33 |
| 10. | Кислород | м ³ | 880 |
| 11. | Гас зжижений | кг | 176 |
| 12. | Антикорозійна паста | Кг | 270 |
| 13. | Бензин | кг | 60 |
| 14. | Керосин | кг | 98 |
| 15. | Солідол | кг | 130 |
| 16. | Ліс пиляний | м ³ | 24,0 |

Вказівки щодо охорони праці

1. На ділянці, де проходять монтажні роботи, не допускається проведення інших робіт і перебування сторонніх осіб.

2. При монтажу конструкцій пристрій захвату дозволяється знімати лише після кінцевого їх закріплення.

3. Не дозволяється проведення робіт на висоті при непроглядному тумані та швидкості вітру більше 15 м/с.

4. В транспортних засобах, що знаходяться на завантаженні і розвантаженні конструкцій і матеріалів двигун машин має бути вимкнений.

5. Проведення монтажних робіт з будь-якими іншими на одній висоті заборонено.

6. Під час перерви заборонено залишати конструкції в піднятому стані.

7. Встановлені в проектне положення конструкції повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалась їх стійкість і геометрична незмінність.

8. Не допускається знаходження людей під монтуємими елементами.

9. При виготовленні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно прийняти міри по захисту очей і шкіри від опіків.

Техніко економічні показники

| № п/п | Показник | Одиниця | Значення показника |
|-------|-----------------------|----------------|--------------------|
| 1 | Тривалість робіт | змін | 18 |
| 2 | Трудомісткість | людино-змін | 76 |
| 3 | Виробіток монтажників | т/ людино-змін | 4,74 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 48 |

***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА***

Консультант: Лепська Л.А

Здобувач: Шиян Д.Ю.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 49 |

Охорона праці - це система мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці при зведенні легкоатлетичний спортивний комплекс в Солом'янському районі міста Києва. Отже, для ефективного керування охороною праці необхідно мати науково-обґрунтований метод оперативного визначення таких систем й оцінок рівня ризику й безпеки, що існують на конкретних виробничих об'єктах.

Завдання охорони праці - звести до мінімальної ймовірності поразки або захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці при зведенні легкоатлетичний спортивний комплекс в Солом'янському районі міста Києва.

Будівництво як трудова діяльність характеризується підвищеною небезпекою виконуваних робіт. Це обумовлено багатьма причинами. Наприклад, в процесі будівництва легкоатлетичного спортивного комплексу в Солом'янському районі міста Києва працівникам доводиться зіштовхуватися з великою кількістю небезпечних і несприятливих факторів. Це може бути робота на висоті, робота на відкритому повітрі, у тому числі при несприятливих погодних умовах, робота зі шкідливими і небезпечними речовинами, в тому числі горючими і вибухонебезпечними матеріалами, фізично напружена робота, пов'язана з підйомом важких речей і великою кількістю переміщень, і т.д. Сюди ж можна додати необхідність застосування в процесі будівництва легкоатлетичного спортивного комплексу в Солом'янському районі міста Києва великої кількості різноманітного обладнання, пневмо- і електроінструменту, спеціалізованого автотранспорту і інших агрегатів, що вимагають додаткового навчання персоналу та підвищеної уваги при роботі.

В даному дипломному проекті проводиться аналіз умов праці при зведенні легкоатлетичного спортивного комплексу в Солом'янському районі міста Києва. Технологічний процес по зведенню легкоатлетичного спортивного комплексу може передбачати виникнення шкідливих факторів. Тому, аналізуючи критерії оцінки умов праці, потрібно забезпечити оптимальні їх показники та створити необхідні умови для збереження здоров'я і працездатності працівників по зведенню легкоатлетичного спортивного комплексу під час трудової діяльності.

Розглянемо умови праці робітника легкоатлетичного спортивного комплексу, що працює за професією машиніст екскаватора. Його робота пов'язана з виконанням земляних робіт по влаштуванню котловану легкоатлетичного спортивного комплексу і виконанні навантажувальних робіт.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 50 |

У процесі виробничої діяльності на машиніста екскаватора що задіяний при будівництві легкоатлетичного спортивного комплексу діють такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: вібрація, шум, несправний чи такий що не відповідає роботі, яка виконується, інструмент або некваліфіковані дії і прийоми в роботі з ним, що можуть спричинити різні травми і ушкодження працюючого.

1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

1.1 Аналіз параметрів мікроклімату

Технологічний процес по зведенню легкоатлетичного спортивного комплексу може передбачати виникнення шкідливих умов в теплий період року, коли можливе підвищення температури до 30 °С, високої вологості повітря, оскільки роботи проводяться на відкритому повітрі.

Швидкість (рухливість) повітря на робочих місцях легкоатлетичного спортивного комплексу має велике значення для створення сприятливих умов праці. Треба зазначити, що організм людини починає відчувати повітряні потоки при швидкості близько 0,15 м/с. Причому якщо ці повітряні потоки мають температуру до 36 °С, вони освіжають людину, а при температурах вище 40 °С пригнічують. Влітку швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,2. 1,0 м/с.

На робочих місцях легкоатлетичного спортивного комплексу на відкритому повітрі передбачений спеціальний режим роботи і відпочинку. При температурі вищій, ніж 33 °С роботи на відкритому повітрі заборонені.

Для покращення мікрокліматичних умов при роботі за високої температури зовнішнього повітря щоб компенсувати втрату води в організмі працюючих потрібно забезпечити їх необхідною кількістю води та вітамінів для споживання. Із метою збереження балансу в організмі людини під час роботи застосовують такі способи захисту: засоби вентиляції та очищення повітря; засоби індивідуального захисту; організація раціонального теплового режиму праці та відпочинку тощо.

Крім названого, проводять лікувально-профілактичні заходи, попередні медичні огляди та медогляди з метою попередження, а також ранньої діагностики захворювань у працівників.

Під час будівництва легкоатлетичного спортивного комплексу повітря в робочій зоні забруднюється пилом, що з'являється при навантаженні та розвантаженні сипучих матеріалів для будівництва, а також викидами шкідливих

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

речовин будівельними машинами (пари бензину, солярки, вихлопні гази), допустимі концентрації шкідливих речовин наведені у табл. 1.

Таблиця 1. Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Шкідлива речовина | ГДК |
| оксид вуглецю | 20 мг/м ³ |
| оксид азоту | 5 мг/м |
| пари бензину | 100 мг/м ³ |

Для забезпечення безпеки праці легкоатлетичного спортивного комплексу робітники-будівельники повинні мати спецодяг та виконувати роботи лише в допустимих нормах погодних умов.

1.2 Аналіз природного та штучного освітлення

Робоча зона легкоатлетичного спортивного комплексу повинна бути гарно освітлена. В залежності від характеристики зорової роботи, об'єкта розрізнення, визначаємо, що роботи екскаваторника належать до 5 розряду - малої точності. Природне освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам нормативних документів. Вони наведені в табл. 2.

Таблиця 7.2 - Норми освітленості для штучного освітлення та КПО для природного та суміщеного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2018

| Характеристика зорової роботи | Розмір об'єкта розрізнення, мм | Розряд зорової роботи | Підрозряд зорової роботи | Контраст об'єкта розрізнення з фоном | Характеристика фону | Штучне освітлення | | Природне освітлення | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------|----------|------------------------|--------|
| | | | | | | Освітленість, лк | | КПО, % | |
| | | | | | | Комбіноване | Загальне | Верхнє або комбіноване | Бокове |
| Малої точності | Від 1 до 5 | V | б | Середній | Середній | - | 200 | 3 | 1 |

Перед початком роботи машиніст повинен переконатись у достатній освітленості робочого місця легкоатлетичного спортивного комплексу, а також наявності освітлення на екскаваторі, справності сигнального та блокуючого обладнання, контрольно-вимірювальних приладів.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

Для забезпечення нормованих значень виробничого освітлення в темний період доби передбачено штучне освітлення на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу.

1.3 Аналіз шуму та вібрації

До виробничих віброакустичних коливань при зведенні легкоатлетичного спортивного комплексу відносяться: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. ДСН 3.3.6-037-99 регламентують граничні величини шуму на робочих місцях. Нормуються параметри вібрації відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99 “Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрації” [42].

Таблиця 3 - Допустимі рівні звукового тиску

| Вид трудової діяльності, робоче місце | Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц | | | | | | | | | Еквівалентні рівні звуку, дБА' |
|--|---|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |

При виконанні робіт на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу використовуються будівельні машини та механізми, які можуть створювати шум і вібраційні коливання, що може негативно позначатися на здатності робітників виконувати свої виробничі завдання. Шум, який створюється екскаватором за еквівалентним рівнем інтенсивності досягає 96 дБ.

Рівні шуму вище за 80 дБ є шкідливими. У той же час, люди, на яких впливає шум у межах від 85 до 90 дБ, повинні бути під наглядом спеціалістів тому, що при довгостроковій роботі на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу в таких умовах у найбільш чутливих до впливу шумів людей може відбуватись погіршення слуху.

Причиною порушення нормуючого рівня вібрації при виконанні робіт на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу є виникаючі невірноважені силові впливи. Вібрація призводить до фахових захворювань - віброзахворювань, лікування котрих можливо тільки на ранніх стадіях.

Для боротьби з шумом та вібрацією перед початком роботи на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу необхідно перевірити всі деталі, які

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 53 |

обертаються та відцентрувати їх. Для захисту від шуму на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу потрібно встановлювати шумопоглинаючі кожухи, по можливості замінювати зубчасті передачі черв'ячними, встановлювати підшипники, застосовувати засоби індивідуального захисту.

Транспортна вібрація на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу діє на людину на робочих місцях самохідних та причіпних машин, транспортних засобів під час руху по місцевості і дорогах. Вібрація від дії екскаватора становить 60 дБ, що не перевищує нормоване значення.

Таблиця 4 - Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 1 (транспортна)

| Середньгеометричні частоти смуг, Гц | Гранично допустимі рівні | | | |
|---|--------------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| | Віброшвидкості, дБ | | Віброприскорення, дБ | |
| | у 1/1 окт. | | у 1/1 окт. | |
| | Z ₃ | X ₃ , Y ₀ | Z ₃ | X ₃ , Y ₀ |
| Коректовані, еквівалентні коректовані рівні | 107 | 116 | 65 | 62 |

У нормативній документації на машини, які створюють вібрацію, розробником вказуються технічні норми вібрації, вони вносяться до технічних умов на конкретну машину та паспорт на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу.

У нормативній документації на машини визначаються умови, при яких забезпечується виконання вимог санітарних норм вібрації на робочому місці, установлені технічні норми вібрації та методи контролю вібраційних характеристик машин. Для вібронебезпечних машин санітарною нормою вібрації є допустимі рівні.

Для зменшення дії віброакустичних коливань на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу на працюючих повинен проводитися контроль вібрації машин: безперервний - при введенні в експлуатацію і подальший - раз на рік; вибіркового; після кожного ремонту та при внесенні змін в конструкцію.

1.4 Аналіз електробезпеки

Особливо небезпечна для людини дія електричного струму, яка може призвести до різних видів травматизму на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу. Для контролю за електробезпекою організації призначають відповідального інженерно-технічного працівника.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 54 |

При роботі екскаватора на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу поблизу ліній електропередач виникає небезпека ураження електричним струмом робочих. Тому установлення і робота екскаватора на відстані менше 30 м від крайнього проводу ліній електропередачі або повітряної електричної мережі напругою понад 42В може проводитись лише за нарядом-допуском, який визначає безпечні умови такої роботи. Машиністу забороняється самовільне установлення екскаватора для роботи поблизу ліній електропередачі. Робота екскаватора на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу поблизу ліній електропередачі повинна проводитись під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне проведення робіт екскаватором, яка також повинна вказати машиністу місце встановлення екскаватора, забезпечити виконання передбачених нарядом-допуском умов роботи та зробити запис до вахтового журналу машиніста про дозвіл на продовження роботи.

Виконавцями мають бути застосовані технічні заходи, що унеможливають підняття робочих пристроїв на меншу за нормовану відстань до проводів ЛЕП. При неможливості виконання цих умов, з ліній електропередач повинна повністю зніматись напруга на час роботи чи переміщення екскаватора.

Аналіз виконаємо в табличній формі. Небезпечні і шкідливі фактори на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу приймаємо згідно положенню про розслідування нещасних випадків, профзахворювань і аварій на підприємствах та відповідно ДБН А.3.2-2-2009.

Таблиця 5. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

| № п/п | Фактор | Види робіт | Кількісна оцінка | Нормативні документи | |
|-------|---------------------------------|-----------------|--|---|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | Обвалення ґрунту | Земляні роботи | Ґрунт: пісок (h=1,3м), пісок пилуватий (h=-5,70 м) Н= - 3,3 м. РГВ= - 15,5 м. | ДБН А.3.2-2-2009, р.10 НПАОП 45.2-7.0212 | |
| 2 | Падіння з висоти людей | земляні роботи | 5,70 м | ДБН А.3.2-2-2009, р. 10 | |
| | | бетонні роботи | 10,5 м | ДБН А.3.2-2-2009, р. 13 | |
| | | монтажні | 19,0 м | ДБН А.3.2-2-2009, р. 14 | |
| | | камяні роботи | 5,0 м | ДБН А.3.2-2-2009, р. 12 | |
| | | покрівельні | 19,0 м | ДБН А.3.2-2-2009, р. 17 | |
| | | опоряджувальні: | | | ДБН А.3.2-2-2009, р.15 |
| | | а) зовнішні | 19,0 м. | | |
| | | б) внутрішні | 3,00 м | | |
| | ізоляційні роботи | 5,70 м | | ДБН А.3.2-2-2009, р. 16 | |
| 3 | Падіння з висоти матеріалів, | земляні роботи | 5,70 м | ДБН А.3.2-2-2009, р. 10 | |
| | | бетонні роботи | 10,5 м | ДБН А.3.2-2-2009, р. 13 | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 55 |

| | | | | |
|----------------------|--|--|---|---|
| | конструкцій, тощо | монтажні | 19,0 м | ДБН А.3.2-2-2009, п. 14 |
| | | камяні роботи | 5,0 м | ДБН А.3.2-2-2009, п. 12 |
| | | покрівельні | 19,0 м | ДБН А.3.2-2-2009, п. 17 |
| | | опоряджувальні: | | ДБН А.3.2-2-2009, п.15 |
| | | а) зовнішні | 19,0 м. | |
| | | б) внутрішні | 3,00 м | |
| | | ізоляційні роботи | 5,70 м | ДБН А.3.2-2-2009, п. 16 |
| 4 | Транспортні машини та їх робочі органи | Транспортні роботи | Швидкість руху не більше 10км/год. На поворотах 5км/год, Ширина дороги 6м, $R \geq 12$ м | ДБН А.3.2-2-2009, п. 8 ДБН А.3.1-5-2016 |
| 5 | Вантажо-підіймальні машини | Переміщення матеріалів, конструкцій | $R_{м.з.} = 30,0$ м $R_{н.з.} = 38,0$ м | ДБН А.3.2-2-2009, п. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани) |
| 6 | Шкідливі фактори | Електрозварювальні роботи: пил | 0,15 мг/м ³ | НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88* |
| | | Газополуменеві роботи: ацетилен | 0,1 мг/м ³ | |
| | | Опоряджувальні роботи: ацетон | 200 мг/м ³ | |
| 7 | Недостатня освітленість | земельні роботи | 10 Лк | ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011 |
| | | бетонні роботи | 30 Лк | |
| | | цегляні роботи | 10 Лк | |
| | | монтажні роботи | 30 Лк | |
| | | покрівельні роботи | 30 Лк | |
| | | зварювальні роботи | 50 Лк | |
| | | оздоблювальні роботи | | |
| а) зовнішні | 30 Лк | | | |
| б) внутрішні | 100 Лк | | | |
| ізоляційні роботи | | | | |
| а) зовнішні | 30 Лк | | | |
| б) внутрішні | 30 Лк | | | |
| 8 | Шум | земельні роботи | 65 дБ | ДСН 3.3.6.037-99 |
| | | бетонні роботи | 80 дБ | |
| | | цегляні роботи | 80 дБ | |
| | | зварювальні роботи | 80 дБ | |
| | | монтажні роботи | 80 дБ | |
| | | ізоляційні роботи | | |
| | | а) зовнішні | 75 дБ | |
| б) внутрішні | 75 дБ | | | |
| оздоблювальні роботи | | | | |
| а) зовнішні | 70 дБ | | | |
| б) внутрішні | 70 дБ | | | |
| 9 | Вібрація | Ущільнення бетонної суміші Експлуатація машин і | $V_1 = 0,02$ м/с $V_2 = 0,04$ м/с | ДСН 3.3.6.039-99 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 56 |

| | | | | |
|----|----------------------|---|---|---|
| | | механізмів | | |
| 10 | Мікроклімат | Термічні роботи: Зварювальні Покрівельні | t=2000*С t=180*С | ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99 |
| | | Роботи на відкритому повітрі: земельні роботи бетонні роботи зварювальні роботи монтажні роботи оздоблювальні роботи: а) зовнішні б) внутрішні | V ≤ 12 м/с V ≤ 12 м/с V ≤ 12 м/с V ≤ 12 м/с V =12 м/с V =3,2 м/с | |
| 11 | Електрострум | електрозварювальні машини, механізми | 6000 / 380 В 380 В | ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009 |
| | | електромонтажні | 220, 380 В | |
| | | освітлення | 220 В | |
| | | | | |
| 12 | Атмосферна електрика | Захист від блискавки | РБЗ=III φ ₁ =0,9 | ДСТУ EN 62305-3:2012 |
| 13 | Пожежна безпека | Захист від пожежі | K _{вог.} =II ступінь K _{п/в} =В | ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016 |

Висновок

У результаті проведеного аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів при проведенні земляних, монтажних, опоряджувальних, покрівельних робіт на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу встановлено небезпечну дію обвалення ґрунту, падіння з висоти людей, падіння з висоти матеріалів та конструкцій, ураження електричним струмом та ін.. Аналіз показав, що дія цих факторів створює шкідливий вплив на життя, здоров'я та працездатність персоналу, задіяного при проведенні даного виду робіт на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу.

Аналіз було виконано на підставі актуальної нормативної бази, щодо безпеки виконання даних видів робіт, що діє в Україні.

У якості заходів, які дозволять зменшити ризик виникнення професійних захворювань та травмування на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу можна запропонувати наступні:

1. Для зменшення дії підвищеної температури - зменшити фізичне навантаження працівників на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу, за можливості не проводити роботи на відкритому повітрі при температурі повітря вище 37°С, забезпечити працівників на робочих місцях охолодженою питною водою, проводити постійний моніторинг погодних умов.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 57 |

2. Для зменшення дії підвищеного вмісту небезпечних речовин у повітрі робочої зони на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу - удосконалення технологічних процесів та устаткування, автоматизація і дистанційне керування технологічними процесами, герметизація виробничого устаткування.

3. При розробці котловану на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу звернути на наступне :

- за станом відкосів і виїмок необхідно вести систематичний нагляд;
- вантажити ґрунт в автосамоскид при допомозі екскаватора зі сторони заднього або бокового борту автомобіля;
- заборонено під час завантаження ґрунту знаходитися між екскаватором і транспортним засобом;
- заборонено знаходитися в зоні дії робочих органів землерийних машин, а також виконувати тут інші види робіт.

4. При необхідності виконання короткочасних робіт на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу на висоті більше 1,3м без риштувань, необхідно обов'язково застосовувати запобіжні пояси. Робітники, які будуть працювати на висоті, повинні пройти медогляд і мати дозвіл лікаря на виконання такого типу робіт. При роботі на висоті потрібно уважно слідкувати за тим, щоби не опустити вниз інструмент чи матеріал і нанести пошкодження людям, які знаходяться внизу. Прохід внизу під час робіт необхідно заборонити, для чого дільниці підлоги, на яких знаходяться нижче особи, які працюють на висоті, повинні бути загороджені ланвою, на якій вивішені плакати «Прохід закритий-небезпечно!».

5. Обладнання, що знаходиться під напругою, повинно бути заземлено.

Всі роботи з проводки електроенергії і переміщенню електрообладнання на майданчику легкоатлетичного спортивного комплексу виконуються електриком, що знає правила безпеки при влаштуванні, експлуатації, ремонту і демонтажі (монтажі) електрообладнання.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 58 |

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант: Оліферук СЛ. _____

Здобувач: Шиян Д.Ю. _____

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 59 |

Спортивний комплекс у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на загальнобудівельні роботи Спортивного комплексу у м. Києві
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

| | | | | |
|------------------------------|--------|----------------------------|--------|-------------|
| Об'єм будинку, куб.м | 355622 | Кошторисна вартість | 227661 | тис.грн. |
| Площа забудови об'єкта, кв.м | 9072 | Кошторисна трудомісткість | 770 | тис.люд.год |
| Загальна площа об'єкта, кв.м | 13104 | Кошторисна заробітна плата | 91174 | тис.грн. |
| Площа фасаду, кв.м | 5280 | Середній розряд робіт | 4,5 | розряд |

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин | | |
|--|----------------------------|---|----------------------------------|-----------|------------------------|---|-------------------------|------------------|---|--|------------------|--------|
| | | | | | всього | експлуатації машин в тому числі заробітної плати | всього | заробітної плати | експлуатації машин в тому числі заробітної плати | тих, що обслуговують машини | на одиницю | всього |
| | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| <i>Підземна частина</i> | | | | | | | | | | | | |
| 1 | УПБ 1-3 | Земляні роботи будівля з підвальними приміщеннями - 2 поверхи, укріття | 100 кв.м площі забудови | 90,72 | 344846 34484 | 310361 103454 | 31284425 | 3128425 | 28155983 9385328 | 311 892 | 28184 80908 | |
| 2 | УПБ 2-1 | Фундаменти стовбчасті (збірні і монолітні) (переважно для промислового будівництва) | 100 кв.м площі забудови | 90,72 | 211746 17646 | 31762 10587 | 19209611 | 1600801 | 2881442 960481 | 159 91 | 14422 8280 | |
| <i>Надземна частина</i> | | | | | | | | | | | | |
| 3 | УПБ 3-5 | Металеві конструкції (колонни, балки, зв'язки) | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 258256 86085 | 25826 8609 | 33841912 | 11280637 | 3384191 1128064 | 776 74 | 101627 9725 | |
| 4 | УПБ 4-3 | Влаштування перекриття монолітні залізобетонні, в т.ч. по металевим балкам | 100м2 загальної площі перекриття | 131,04 | 155814 51938 | 15581 5194 | 20417817 | 6805939 | 2041782 680594 | 468 45 | 61315 5867 | |
| 5 | УПБ 5.1-4 | Зовнішні стіни і оздоблення фасаду сендвич-панелі (промислове будівництво) | 100м2 загальної площі фасаду | 52,80 | 77294 12882 | 15459 5153 | 4081136 | 680189 | 816227 272076 | 116 44 | 6128 2345 | |
| 6 | УПБ 6-1 | Заповнення віконних прорізів цивільні об'єкти (житлові будинки, громадські будівлі) | 100м2 загальної площі фасаду | 52,80 | 156437 21727 | 7822 4345 | 8259891 | 1147207 | 412995 229441 | 196 37 | 10335 1978 | |
| 7 | УПБ 7-2 | Влаштування перегородок торгові, офісні і розважальні будівлі | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 29314 14657 | 1466 489 | 3841293 | 1920647 | 192065 64022 | 132 4 | 17303 552 | |
| 8 | УПБ 8-3 | Влаштування покрівлі складної форми з вікнами (покриття - бітумна або керамічна черепиця) | 100м2 площі останнього поверху | 90,72 | 390873 162864 | 19544 6515 | 35459980 | 14774991 | 1772999 591000 | 1467 56 | 133108 5095 | |
| 9 | УПБ 9-3 | Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) будівлі загального призначення (торгові, розважальні і офісні центри, банки, тощо) | 100м2 загальної площі приміщень | 131,04 | 237741 158494 | 35661 11887 | 31153590 | 20769060 | 4673039 1557680 | 1428 102 | 187109 13428 | |
| <i>Разом прями витрати, грн.</i> | | | | | | | 187549656 | 62107897 | 44330721 14868684 | | 559531 128178 | |
| в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. | | | | | | | 81111038 | | | | | |
| всього заробітна плата | | | | | | | 76976581 | | | | | |
| <i>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</i> | | | | | | | 40111157 | | | | | |
| у тому числі: | | | | | | | | | | | | |
| трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год | | | | | | | 82525 | | | | | |
| заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн. | | | | | | | 14197613 | | | | | |
| відрахування на соціальні заходи | | | | | | | 20769481 | | | | | |
| решта статей у загальноновиробничих витратах | | | | | | | 5144063 | | | | | |
| Всього кошторисна вартість робіт, грн. | | | | | | | 227660813 | | | | | |
| кошторисна трудомісткість, люд-год | | | | | | | 770234 | | | | | |
| кошторисна заробітна плата, грн. | | | | | | | 91174194 | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--------|------|--------|--------|------|------|
| КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | | | | | | Лист |
| здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | | | | | | 60 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | |

Спортивний комплекс у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи Спортивного комплексу у м. Києві**
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 9989 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 22 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 2576 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Об'єктування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини | | |
|---|---------------------------|--|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|---|---------------|------------------|
| | | | | | всього | експлуатації машин | всього | заробітної плати | експлуатації машин | на одиницю | всього | |
| | | | | | | | | | | | | заробітної плати |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | УПС 1-2 | Влаштування внутрішніх мереж опалення | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 33301 8325 | 1665 555 | 4363779 | 1090945 | 218189 72730 | 75 5 | 9828 627 | |
| 2 | УПС 2-3 | Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 13655 2276 | 683 228 | 1789296 | 298216 | 89465 29822 | 21 2 | 2687 257 | |
| 3 | УПС 3-3 | Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 12496 3124 | 625 208 | 1637512 | 409378 | 81876 27292 | 28 2 | 3688 235 | |
| 4 | УПС 4-3 | Влаштування внутрішніх мереж каналізації | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 8231 2058 | 412 137 | 1078539 | 269635 | 53927 17976 | 19 1 | 2429 155 | |
| 5 | УПС 5-2 | Влаштування внутрішніх мереж газопостачання | 100м2 загальної площі об'єкта | 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | |
| Разом прями витрати , грн. | | | | | | | 8869126 | 2068174 | 443456 147819 | | 18632 1274 | |
| в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата | | | | | | | 6357496 2215992 | | | | | |
| Загальновиборничі витрати разом, грн. | | | | | | | 1119500 | | | | | |
| у тому числі: | | | | | | | | | | | | |
| трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд-год | | | | | | | 2090 | | | | | |
| заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. | | | | | | | 359595 | | | | | |
| відрахування на соціальні заходи , грн. | | | | | | | 586719 | | | | | |
| решта статей у загальновиборничих витратах | | | | | | | 173187 | | | | | |
| Всього кошторисна вартість робіт, грн. | | | | | | | 9988626 | | | | | |
| кошторисна трудомісткість, люд-год | | | | | | | 21997 | | | | | |
| кошторисна заробітна плата, грн. | | | | | | | 2575587 | | | | | |

Спортивний комплекс у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи Спортивного комплексу у м. Києві**
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 16742 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 62 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 7444 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Об'єктування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини | | |
|---|---------------------------|--|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|---|---------------|------------------|
| | | | | | всього | експлуатації машин | всього | заробітної плати | експлуатації машин | на одиницю | всього | |
| | | | | | | | | | | | | заробітної плати |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | УПЕ 1-3 | Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 55153 28955 | 2758 1930 | 7227236 | 3794299 | 361362 252953 | 254 16 | 33283 2144 | |
| 2 | УПЕ 2-4 | Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнитури | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 19814 2157 | 398 173 | 2609511 | 282697 | 52190 22616 | 19 1 | 2480 192 | |
| 3 | УПЕ 3-3 | Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі) | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 8524 4475 | 426 298 | 1116972 | 586410 | 55849 39094 | 39 3 | 5144 331 | |
| 4 | УПЕ 4-3 | Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 20671 10852 | 1034 723 | 2708754 | 1422096 | 135438 94806 | 95 6 | 12475 803 | |
| Разом прями витрати , грн. | | | | | | | 13662473 | 6085502 | 604838 409469 | | 53382 3470 | |
| в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата | | | | | | | 6972132 6494971 | | | | | |
| Загальновиборничі витрати разом, грн. | | | | | | | 3079894 | | | | | |
| у тому числі: | | | | | | | | | | | | |
| трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд-год | | | | | | | 0,097 | | | | | |
| заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. | | | | | | | 172,04 | | | | | |
| відрахування на соціальні заходи , грн. | | | | | | | 0,2278 | | | | | |
| решта статей у загальновиборничих витратах, грн. | | | | | | | 7,66 | | | | | |
| Всього кошторисна вартість робіт, грн. | | | | | | | 16742367 | | | | | |
| кошторисна трудомісткість, люд-год | | | | | | | 62366 | | | | | |
| кошторисна заробітна плата, грн. | | | | | | | 7443705 | | | | | |

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |
|------|--------|------|--------|--------|------|

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

61

Спортивний комплекс у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування Спортивного комплексу у м. Києві**
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 1659 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 8 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 1000 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин | |
|--------|----------------------------|--|-------------------------------|-----------|-------------------------|--|-------------------------|------------------|--|--|--------------|
| | | | | | всього заробітної плати | експлуатації машин в тому числі заробітної плати | всього | заробітної плати | експлуатації машин в тому числі заробітної плати | на одиницю | всього |
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | УПМП 1-4 | Монтаж технологічного устаткування | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 9734 | 3894 1947 | 1275566 | 637783 | 510227 255113 | 43 17 | 5694 2180 |
| 2 | УПМП 2-3 | Монтаж виробничого устаткування | 100м2 загальної площі об'єкта | 0 | 0 0 | 0 0 | 0 | 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| | | Разом прями витрати , грн. | | | | | 1275566 | 637783 | 510227 255113 | | 5694 2180 |
| | | в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. | | | | | 127557 | | | | |
| | | всього заробітна плата | | | | | 892896 | | | | |
| | | Загальноновиробничі витрати, разом, грн. | | | | | 383874 | | | | |
| | | у тому числі: | | | | | 622 | | | | |
| | | трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год | | 0,079 | | | 107030 | | | | |
| | | заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн. | | 172,04 | | | 227783 | | | | |
| | | відрахування на соціальні заходи | | 0,2278 | | | 49061 | | | | |
| | | решта статей у загальноновиробничих витратах, грн. | | 6,23 | | | 1659440 | | | | |
| | | Всього кошторисна вартість робіт, грн. | | | | | 8497 | | | | |
| | | Кошторисна трудомісткість, люд-год | | | | | 999926 | | | | |
| | | Кошторисна заробітна плата, грн. | | | | | | | | | |

Спортивний комплекс у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05

Спортивного комплексу у м. Києві
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 2586
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 16,5
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 2023

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Обґрунтування (шифр норм) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн | Загальна вартість, грн | Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год | |
|---|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------|-----------------------|------------------------|---|--------|
| | | | | | | | на одиницю | всього |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | УПМП 3-2 | Пусконаладжувальні роботи | 100 м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 13699 | 1795133 | 116 | 15213 |
| Разом прями витрати | | | | | | 1795133 | | |
| в тому числі | | | | | | | | |
| Заробітна плата | | | | | | 1795133 | | |
| Загальноновиробничі витрати, разом, грн. | | | | | | 791037 | | |
| у тому числі: | | | | | | | | |
| Трудомісткість у загальноновиробничих витратах | | | | | | 0,087 | 1324 | |
| Заробітна плата у загальноновиробничих витратах | | | | | | 172,04 | 227700 | |
| Відрахування на соціальні заходи | | | | | | 0,2278 | 460801 | |
| Решта статей у загальноновиробничих витратах | | | | | | 6,74 | 102536 | |
| Всього по кошторису | | | | | | 2586171 | | |
| Кошторисна трудомісткість | | | | | | 16537 | | |
| Кошторисна заробітна плата | | | | | | 2022834 | | |

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 62 |
| | | | | | | | |

Спортивного комплексу у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

Спортивного комплексу у м. Києві

(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

8568,3

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Шифр і номер позиції нормативу | Найменування устаткування, меблів та інвентарю | Кількість | Кількість | Вартість одиниці, грн. | Загальна вартість, грн. |
|--|--------------------------------|--|---------------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | УПО 1-4 | Технологічне устаткування | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 31268 | 4097380 |
| 2 | УПО 2-4 | Виробниче устаткування | 100м2 загальної площі об'єкта | 0 | 0 | 0 |
| 3 | УПО 3-4 | Технічні засоби інформаційних технологій | 100м2 загальної площі об'єкта | 131,04 | 20434 | 2677619 |
| 4 | УПО 4-4 | Меблі | 100м2 (загальної площі об'єкта) | 131,04 | 11215 | 1469577 |
| Разом, грн. | | | | | | 8244576 |
| Транспортні витрати на устаткування (3%) | | | | | | 247337 |
| Заготівельно-складські витрати (0,9%) | | | | | | 76427 |
| Всього кошторисна вартість, грн. | | | | | | 8568340 |

Спортивного комплексу у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво Спортивного комплексу у м. Києві**

(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

| | | |
|---|--------|-----------|
| Кошторисна вартість | 267206 | тис.грн. |
| Кошторисна трудомісткість | 880 | тис.л-год |
| Кошторисна заробітна плата | 104216 | тис.грн. |
| Загальний будівельний обсяг | 355622 | куб.м |
| Вимірник одиничної вартості | 1 | кв.м |
| Загальна площа об'єкта | 13104 | кв.м |
| Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта | 20391 | грн./кв.м |

Складений у поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. | | | Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год | Кошторисна заробітна плата тис.грн. | Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта |
|----------------------------|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|--|-------------------------------------|---|
| | | | будівельних робіт | устаткування, меблів та інвентарю | Всього | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2-1-1 | Загальнобудівельні роботи | 227661 | | 227661 | 770 | 91174 | 17373 |
| 2 | 2-1-2 | Внутрішні санітарно-технічні роботи | 9989 | | 9989 | 22 | 2576 | 762 |
| 3 | 2-1-3 | Внутрішні електромонтажні роботи | 16742 | | 16742 | 62 | 7444 | 1278 |
| 4 | 2-1-4 | Монтаж устаткування | 1659 | | 1659 | 8 | 1000 | 127 |
| 5 | 2-1-5 | Пусконаладжувальні роботи | 2586 | | 2586 | 17 | 2023 | 197 |
| 6 | 2-1-6 | Придбання устаткування, меблів та інвентарю | | 8568 | 8568 | | | 654 |
| Всього по кошторису | | | 258637 | 8568 | 267206 | 880 | 104216 | 20391 |

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

63

До будівництва Спортивного комплексу у м. Києві

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

| | |
|--|----------|
| Площа забудови об'єкта, кв.м | 9072 |
| Загальна площа об'єкта, кв.м | 13104 |
| Загальний обсяг об'єкта, куб.м | 355622,4 |
| Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м | 9072 |
| Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п. | 384 |

Складений у поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат | | Одиниця виміру | Кількість, обсяг робіт | Вартість одиниці, тис.грн. | Загальна вартість, тис.грн. |
|---|--|-------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Глава 1. Підготовка території будівництва | | 100 м2 ділянки | | | |
| 1.1. | Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум. | - " | 90,72 | 36,92 | 3349,119 |
| 1.2. | Створення геодезичної мережі для будівництва | - " | 90,72 | 0,74 | 66,686 |
| 1.3. | Освоєння і інженерна підготовка території будівництва | - " | 90,72 | 19,36 | 1756,065 |
| <i>Разом</i> | | | | | 5171,870 |
| Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення | | 100м2 загальної площі об'єкта | | | |
| 3.1. | Адміністративно-побутові приміщення | - " | 131,04 | 8,82 | 1155,891 |
| 3.2. | Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії) | - " | 131,04 | 0,000 | 0,000 |
| 3.3. | Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо) | - " | 131,04 | 1,80 | 235,459 |
| <i>Разом</i> | | | | | 1391,350 |
| Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства | | | | | |
| 4.1. | Трансформаторна підстанція | об'єкт | 1 | 2482,92 | 2482,920 |
| 4.2. | Лінії електропостачання | км | 0,5 | 1368,06 | 684,028 |
| <i>Разом</i> | | | | | 3166,948 |
| Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку | | | | | |
| 5.1. | Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги | об'єкт | 1 | 932,08 | 932,075 |
| 5.2. | Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки | об'єкт | 1 | 643,50 | 643,505 |
| 5.3. | Паркінги, автостоянки | об'єкт | 1 | 1339,47 | 1339,470 |
| 5.4. | Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку | об'єкт | 1 | 757,94 | 757,944 |
| <i>Разом</i> | | | | | 3672,994 |
| Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання | | | | | |
| 6.1. | Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди | км | 0,8 | 336,50 | 269,201 |
| 6.2. | Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди | км | 0,8 | 555,39 | 444,312 |
| 6.3. | Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні | км | 0,8 | 915,58 | 732,461 |
| 6.4. | Зовнішні мережі газопостачання | км | 0 | 0,00 | 0,000 |
| <i>Разом</i> | | | | | 1445,974 |
| Глава 7. Благоустрій та озеленення території | | | | | |
| 7.1. | Огорожа території | 100 м.п. периметру | 3,84 | 44,92 | 172,498 |
| 7.2. | Озеленення та малі архітектурні форми | 100 м2 ділянки | 90,72 | 14,59 | 1323,347 |
| 7.3. | Зовнішнє освітлення | 100 м2 ділянки | 90,72 | 4,62 | 419,381 |
| 7.4. | Пішохідні доріжки, тротуари | об'єкт | 1 | 741,94 | 741,936 |
| 7.5. | Спортивні та ігрові майданчики | об'єкт | 1 | 209,09 | 209,088 |
| <i>Разом</i> | | | | | 2866,249 |

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

342247 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

0 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

Спортивний комплекс у м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

| № Ч.ч. | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. | | | |
|--------|---|--|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------|
| | | | будівельних робіт | устаткування, меблів та інвентарю | інших витрат | загальна вартість |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | Глава 1 | | | | |
| | | Підготовка території будівництва | | | | |
| | КНУ п.3.32 | Відведення земельної ділянки | 0 | 0 | 3349 | 3349 |
| | КНУ п.3.32 | Створення геодезичної мережі для будівництва | | | 67 | 67 |
| | КНУ п.3.32 | Інженерна підготовка території | 1756 | 0 | 0 | 1756 |
| | | <i>Разом по главі 1</i> | 1756 | 0 | 3416 | 5172 |
| | | Глава 2 | | | | |
| | КНУ п.3.33 | Об'єкти основного призначення | | | | |
| | № 02-01 | Спортивний комплекс у м. Києві | 258637 | 8568 | | 267206 |
| | | <i>Разом по главі 2</i> | 258637 | 8568 | 0 | 267206 |
| | | Глава 3 | | | | |
| | | Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення | | | | |
| | КНУ п.3.34 | Адміністративно-побутові приміщення | 751,3 | 404,6 | | 1155,9 |
| | КНУ п.3.34 | Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії) | 0,0 | 0,0 | | 0,0 |
| | КНУ п.3.34 | Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо) | 153,0 | 82,4 | | 235,5 |
| | | <i>Разом по главі 3</i> | 904,4 | 487,0 | | 1391,3 |
| | | Глава 4 | | | | |
| | | Об'єкти енергетичного господарства | | | | |
| | КНУ п.3.35 | Трансформаторна підстанція | 993 | 1490 | | 2483 |
| | КНУ п.3.35 | Лінії електропостачання | 274 | 410 | | 684 |
| | | <i>Разом по главі 4</i> | 1583,5 | 1583,5 | | 3167 |
| | | Глава 5 | | | | |
| | | Об'єкти транспортного господарства і зв'язку | | | | |

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|------------------------------|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА | Лист |
| | | | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------------|----------------|---------------|----------------|
| КНУ п.3.35 | Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку | 667,0 | 91,0 | | 758 |
| КНУ п.3.35 | Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги | 820,2 | 111,8 | | 932 |
| КНУ п.3.35 | Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки | 566,3 | 77,2 | | 644 |
| КНУ п.3.35 | Паркінги, автостоянки | 1178,7 | 160,7 | | 1339 |
| | <i>Разом по главі 5</i> | <i>3232,2</i> | <i>440,8</i> | | <i>3673</i> |
| | Глава 6 | | | | |
| | Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання | | | | |
| КНУ п.3.35 | Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди | 148,1 | 121,1 | | 269,20 |
| КНУ п.3.35 | Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди | 244,4 | 199,9 | | 444,31 |
| КНУ п.3.35 | Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні | 402,9 | 329,6 | | 732,5 |
| КНУ п.3.35 | Зовнішні мережі газопостачання | 0,0 | 0,0 | | 0,0 |
| | <i>Разом по главі 6</i> | <i>795,3</i> | <i>650,7</i> | | <i>1445,97</i> |
| | Глава 7 | | | | |
| | Благоустрій та озеленення території | | | | |
| КНУ п.3.35 | Огорожа території | 172,5 | | | 172,5 |
| КНУ п.3.35 | Озеленення та малі архітектурні форми | 1323,3 | | | 1323,3 |
| КНУ п.3.35 | Зовнішнє освітлення | 419,4 | | | 419,4 |
| КНУ п.3.35 | Пішохідні доріжки, тротуари | 741,9 | | | 741,9 |
| КНУ п.3.35 | Спортивні та ігрові майданчики | 209,1 | | | 209,1 |
| | <i>Разом по главі 7</i> | <i>2866,2</i> | | | <i>2866</i> |
| | <i>Разом по главах 1-7</i> | <i>269775,1</i> | <i>11730,2</i> | <i>3415,8</i> | <i>284921</i> |
| | Глава 8 | | | | |
| КНУ п.3.36 | Тимчасові будівлі і споруди | | | | |
| КНУ п.4.18-4.21 | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення | 0 | | | 0 |
| | <i>Разом по главі 8</i> | <i>0</i> | | | <i>0</i> |
| | <i>Разом по главах 1-8</i> | <i>269775,1</i> | <i>11730</i> | <i>3416</i> | <i>284921</i> |
| | Глава 9 | | | | |
| | Кошти на інші роботи та витрати | | | | |
| КНУ п.4.25, дод. 22 | Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період | 0,0 | | | 0 |
| КНУ п.3.37 4.27-4.31 | Інші витрати | | | 0 | 0 |
| | <i>Разом по главі 9</i> | <i>0</i> | | <i>0</i> | <i>0</i> |
| | <i>Разом по главах 1-9</i> | <i>269775,1</i> | <i>11730</i> | <i>3416</i> | <i>284921</i> |
| | Глава 10 | | | | |
| КНУ п.3.38 | Утримання служби замовника та інжинірінгові послуги | | | | |
| КНУ п.4.32 | Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд) | | | 0 | 0 |
| КНУ п.4.32 | Витрати замовника з проведення тендерів | | | 0 | 0 |
| КНУ п.4.32 | Формування страхового фонду документації | | | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|--------------------|--|--|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | | Разом по главі 10 | | | 0 | 0 |
| | | Глава 11 | | | | |
| | | Підготовка експлуатаційних кадрів | | | | |
| КНУ п.3.38 | | Підготовка експлуатаційних кадрів | | | 0 | 0 |
| | | Разом по главі 11 | | | 0 | 0 |
| КНУ п.3.38 | | Глава 12 | | | | |
| | | Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд | | | | |
| КНУ п.4.34 | | Вартість проектно-вишукувальних робіт | | | 0 | 0 |
| КНУ п.4.34 | | Вартість експертизи проектної документації | | | 0 | 0 |
| КНУ п.4.35 | | Кошти на здійснення авторського нагляду | | | 285 | 285 |
| | | Разом по главі 12 | | | 285 | 285 |
| | | Разом по главах 1-12 | 269775 | 11730 | 3701 | 285206 |
| | | | 0,95 | 0,04 | 0,01 | 1,000 |
| КНУ п.4.38, дод.25 | | Кошторисний прибуток (П) | 0 | | | 0 |
| КНУ п.4.39, дод.27 | | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) | | | 0 | 0 |
| КНУ п.4.40, дод.28 | | Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| КНУ п.4.41 | | Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І) | 0 | 0 | | 0 |
| | | РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І) | 269775 | 11730 | 3701 | 285206 |
| | | Податок на додану вартість | | | 57041 | 57041 |
| | | Всього по зведеному кошторисному розрахунку | будів. роботи | устаткування | інші витрати | |
| | | | 269775 | 11730 | 60742 | 342247 |
| КНУ п.3.39 | | Зворотні суми | | | | 0 |

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 67 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

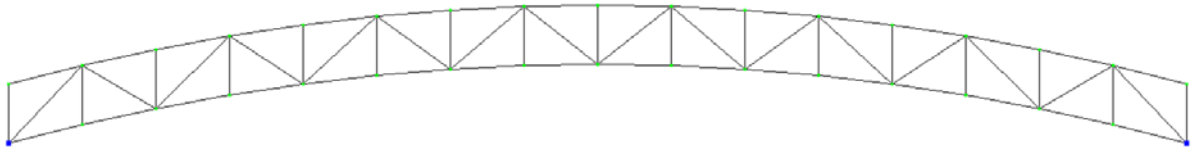
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант: Стригун Р.Л. _____

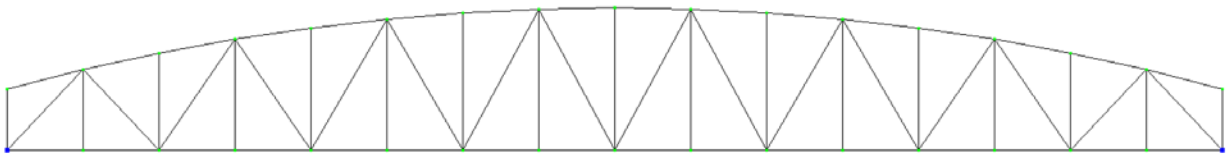
Здобувач: Шиян Д.Ю. _____

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 68 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Порівняння конструкцій



1 варіант ферми



2 варіант ферми

За підібраними перерізами елементів в комплексі ЛІРА-САПР та їх довжиною визначаємо масу кожного варіанту.

Згідно з результатами вимірювань, маса першого варіанту ферми становить 21,64 тонни, тоді як маса другого варіанту – 29,79 тонни.

Отже, з метою оптимізації конструкції, було обрано варіант з меншою загальною масою. Це рішення базується на практичних перевагах, таких як ефективне використання ресурсів, полегшення процесів обробки та перевезення.

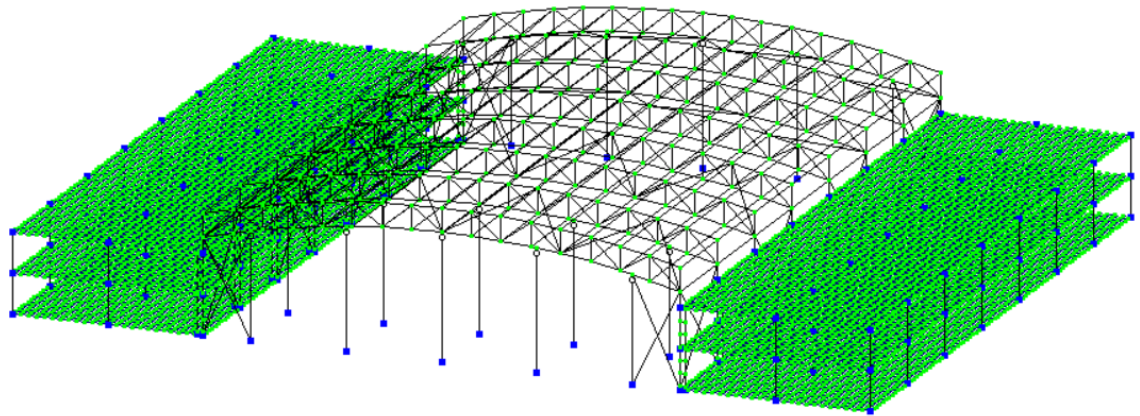
Цей підхід сприяє досягненню більш оптимального та економічного рішення при проектуванні ферми.

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 69 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Загальні дані

Металевий каркас розраховується з використанням програмного комплексу ЛІРА-САПР, з урахуванням параметрів моделі конструкції.

Розміри моделі становлять: 108 м x 84 м, а максимальна висота: 19 м.



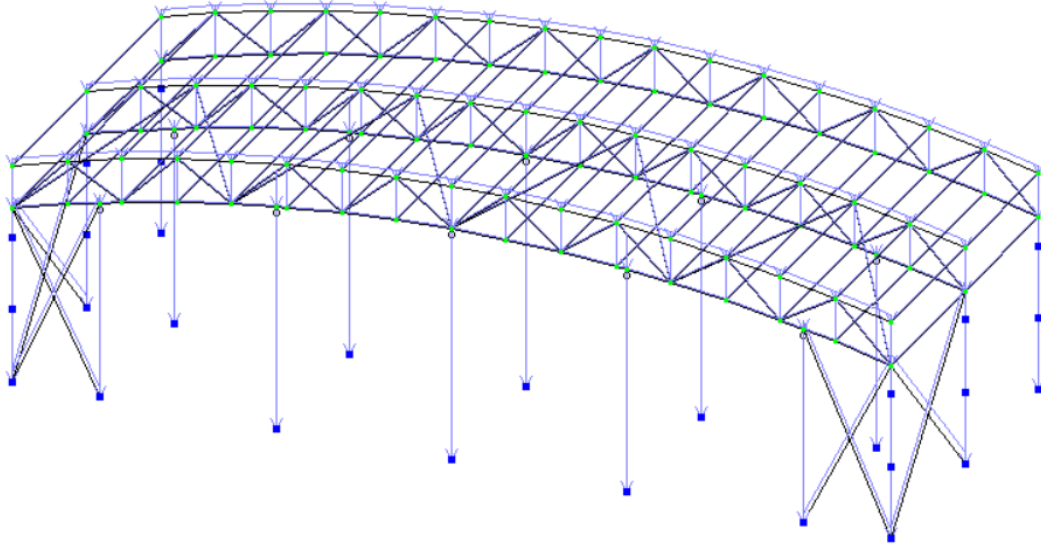
Конструктивна схема споруди (загальний вигляд моделі)

ДБН В.1.2 - 2:2006

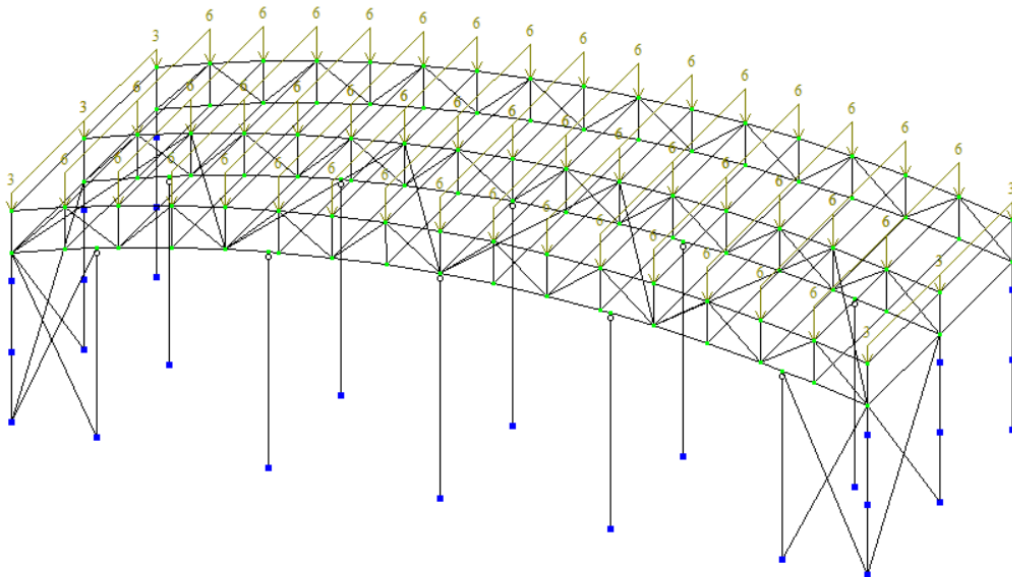
| | N загруз. | Наименование | Вид | Знакоперем. | Взаимоискл. | отношение коэф | P q / P ch | РСН1 |
|---|-----------|----------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|------------|------|
| 1 | 1 | Власна вага | Постоянное(П) | + | | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| 2 | 2 | Снігове | Длительное(Д) | + | | 1.2 | 1.0 | .75 |
| 3 | 3 | Сендвіч панель | Постоянное(П) | + | | 1.1 | 1.0 | 1.2 |
| 4 | 4 | Вітер X | Кратковременное(К) | +/- | | 1.0 | .35 | .75 |
| 5 | 5 | Вітер Y | Кратковременное(К) | +/- | | 1.0 | .35 | .75 |
| 6 | 6 | Корисне | Длительное(Д) | + | | 1.2 | 1.0 | 1.0 |

Таблиця РСН

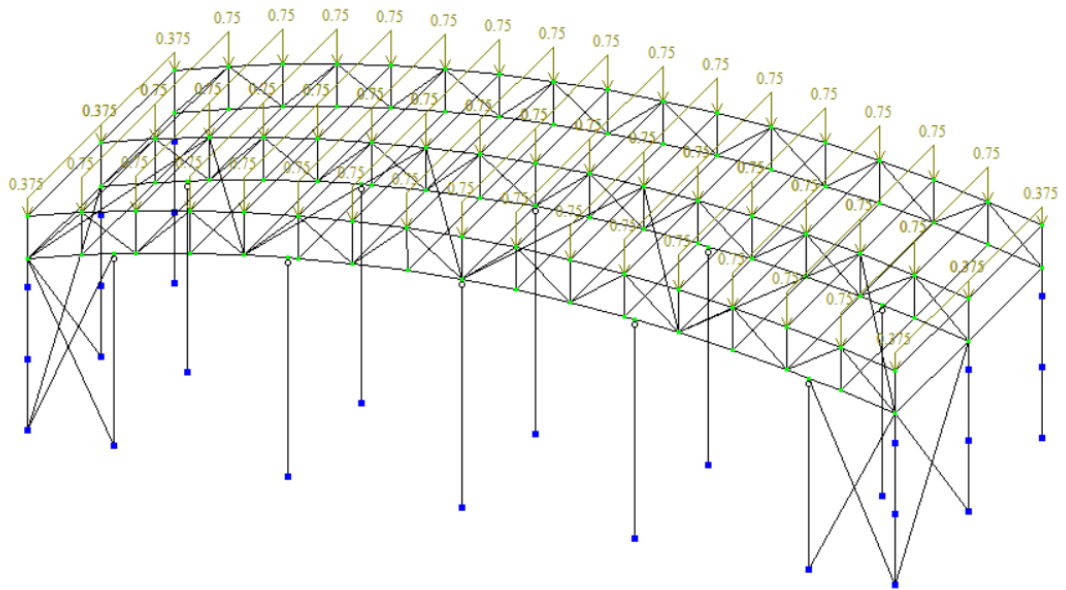
Навантаження на передню частину ферми



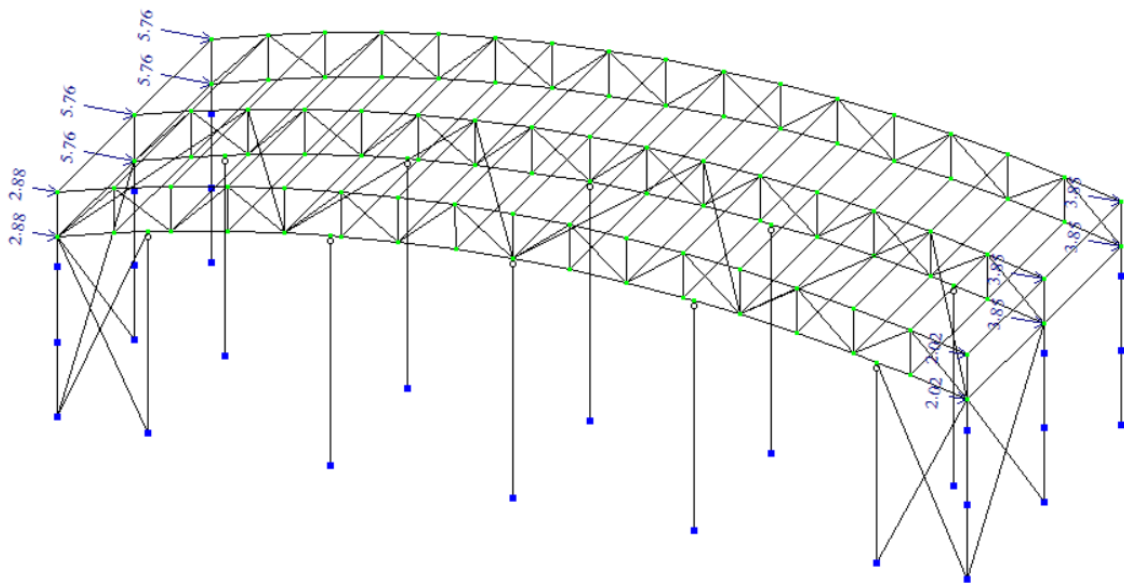
Навантаження від власної ваги



Снігове навантаження

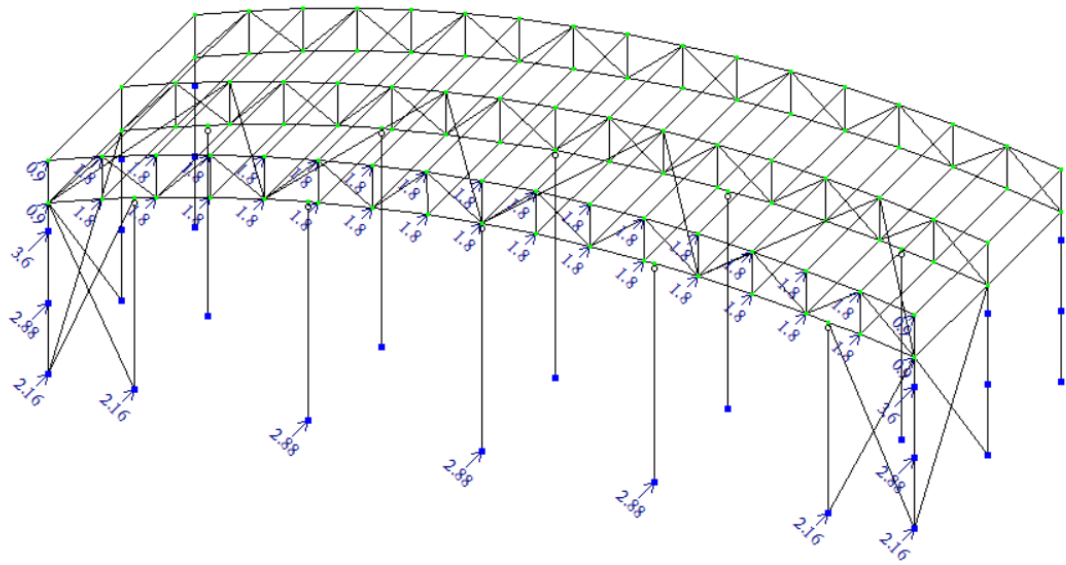


Навантаження від сендвіч панелей



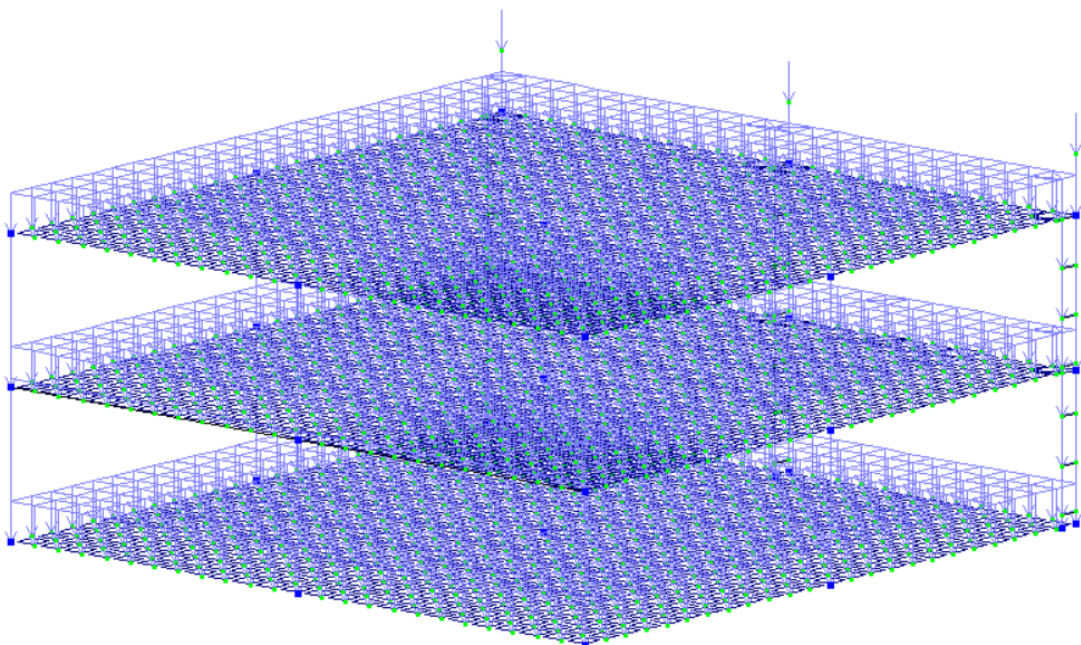
Вітрове навантаження по осі X

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

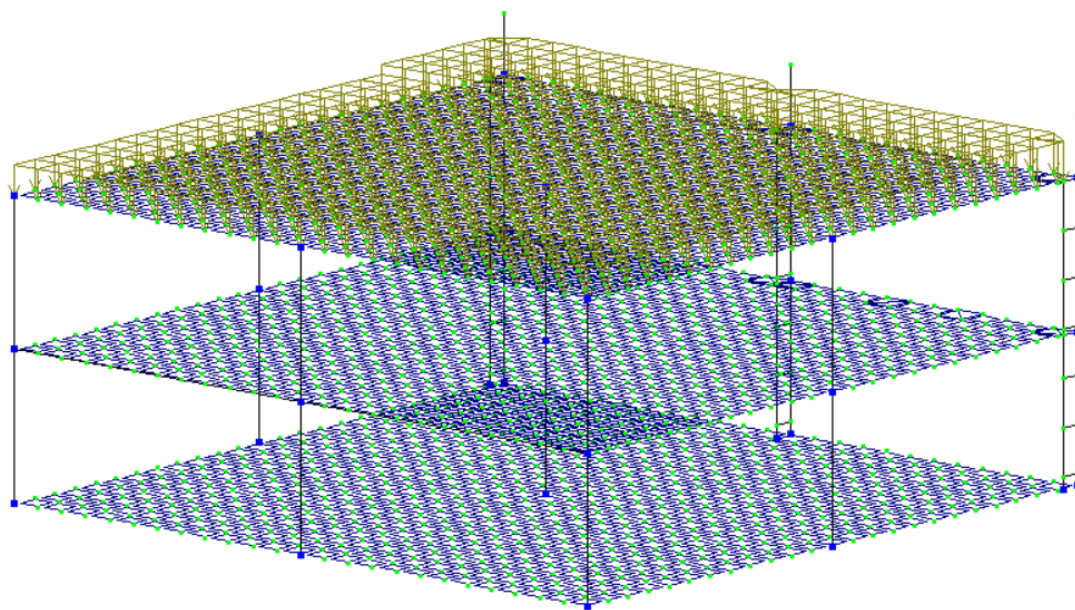


Вітрове навантаження по осі Y

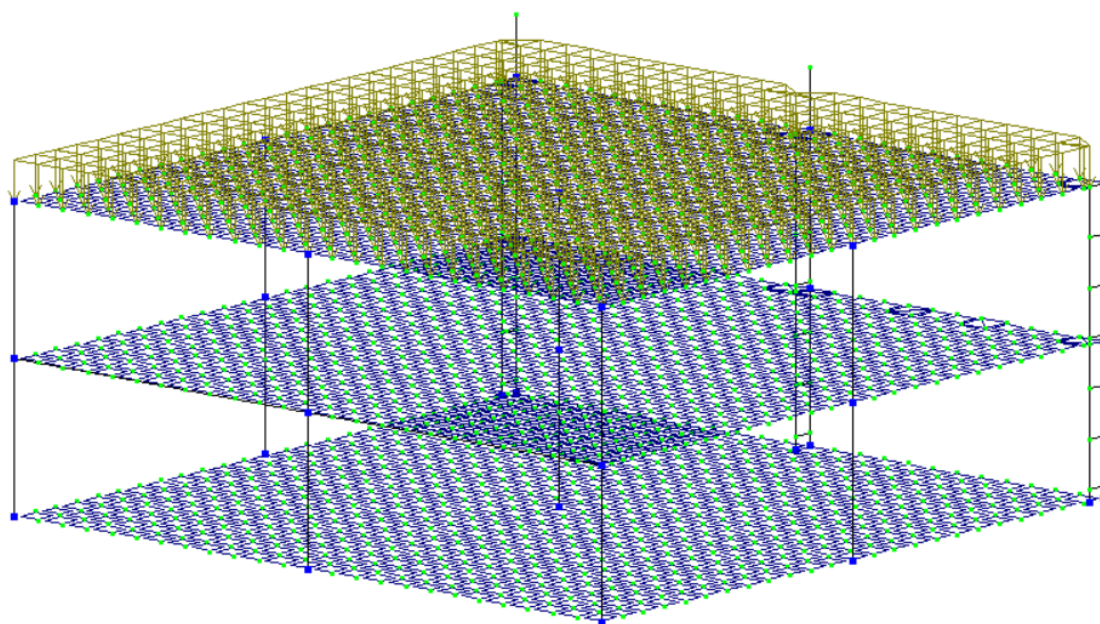
Навантаження на частину прибудови



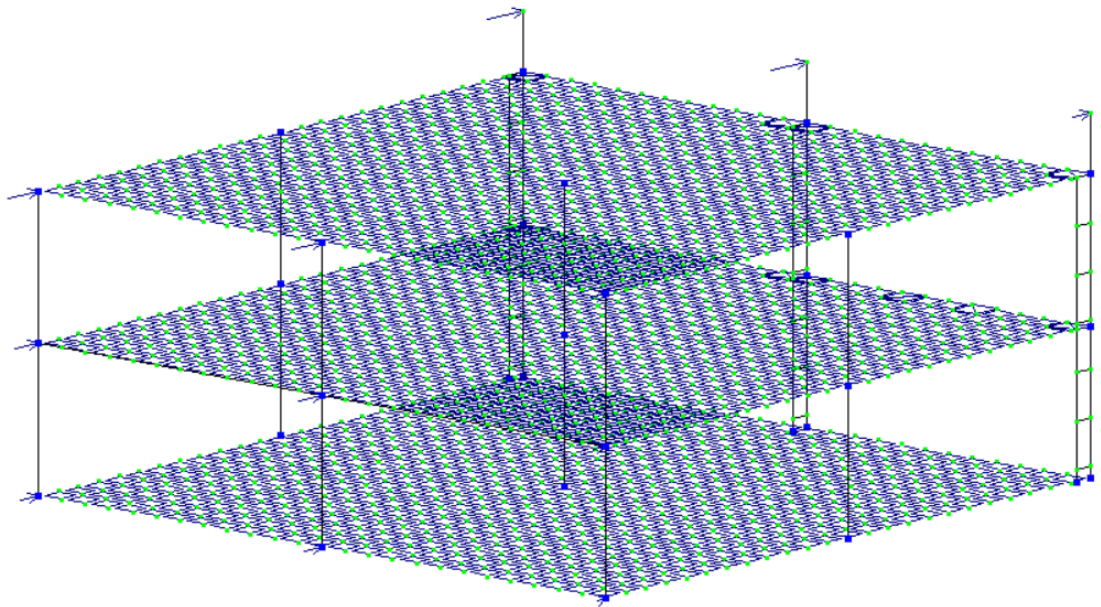
Навантаження від власної ваги



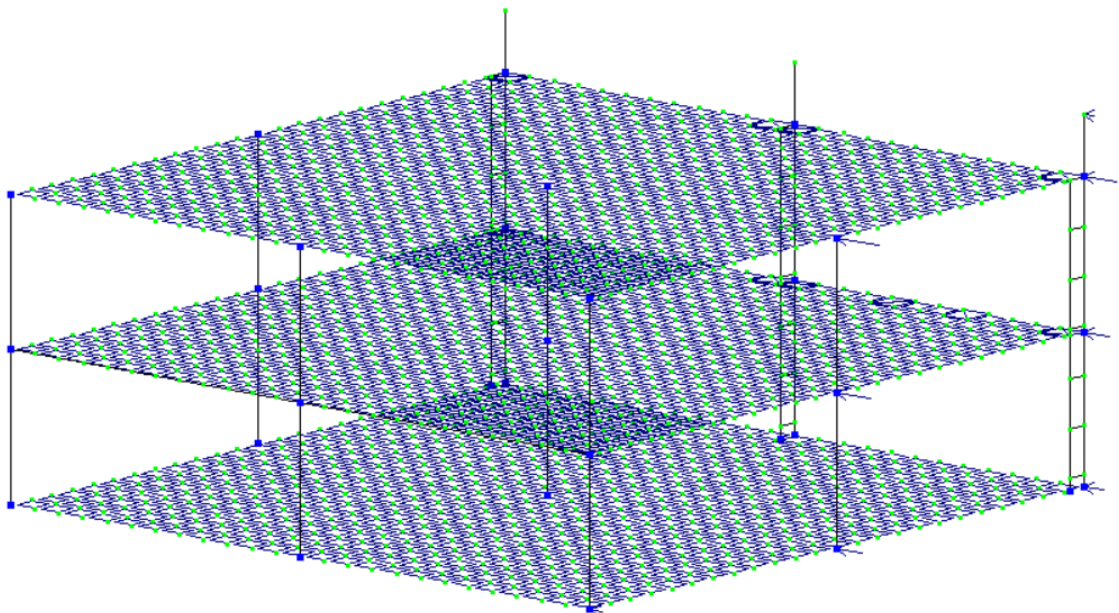
Снігове навантаження



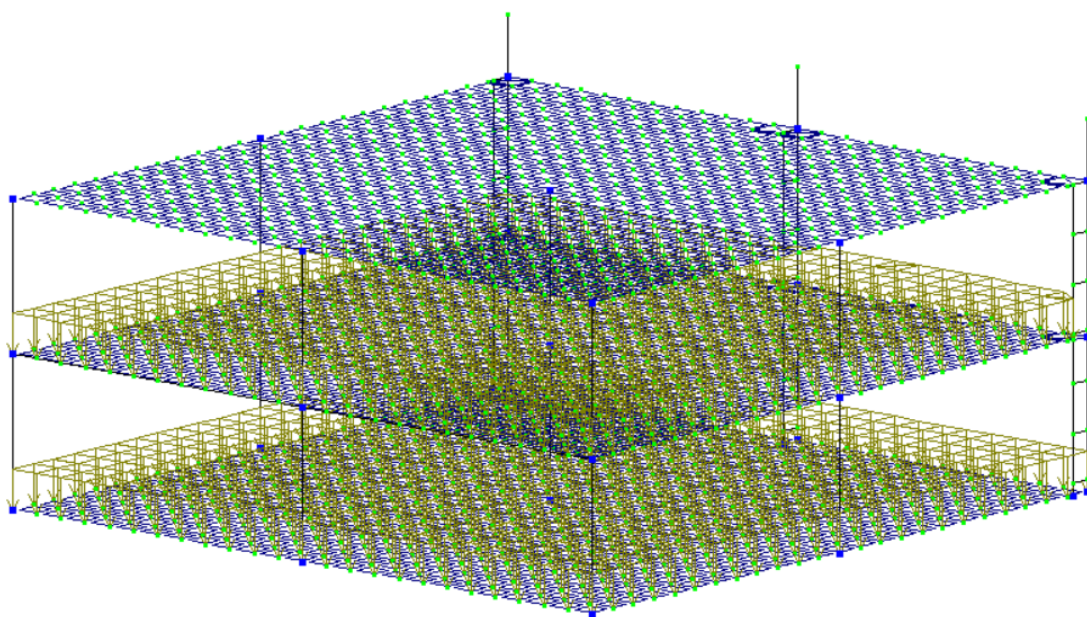
Навантаження від сендвіч панелей



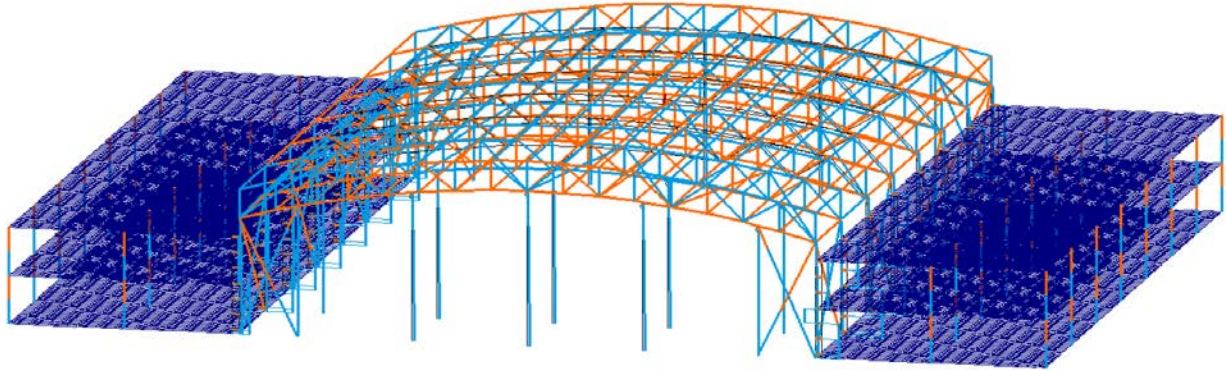
Вітрове навантаження по осі X



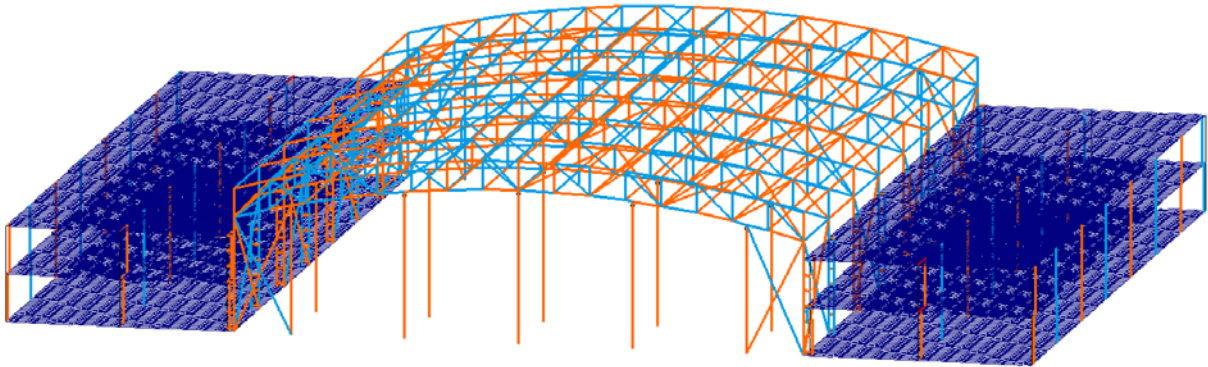
Вітрове навантаження по осі Y



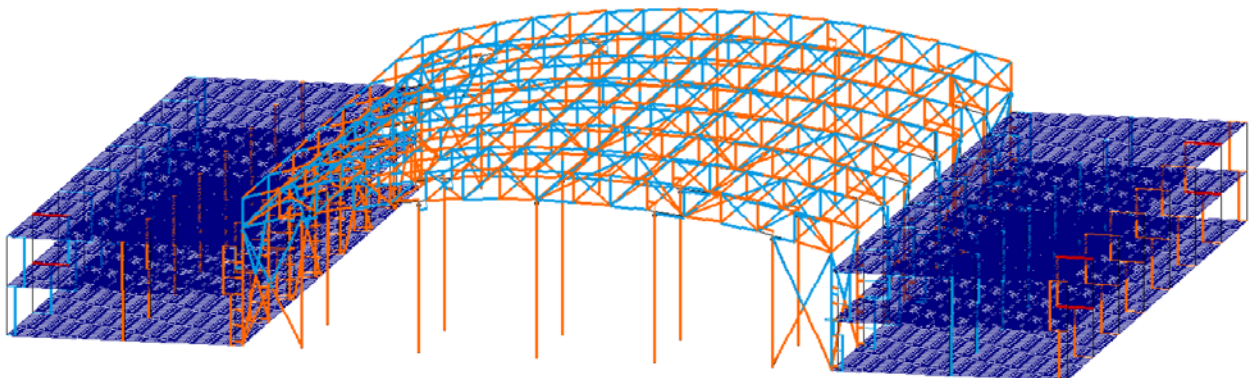
Корисне навантаження



Мінімальне зусилля: -155,158; Максимальне зусилля: 42,218;
Епюра N по РСН



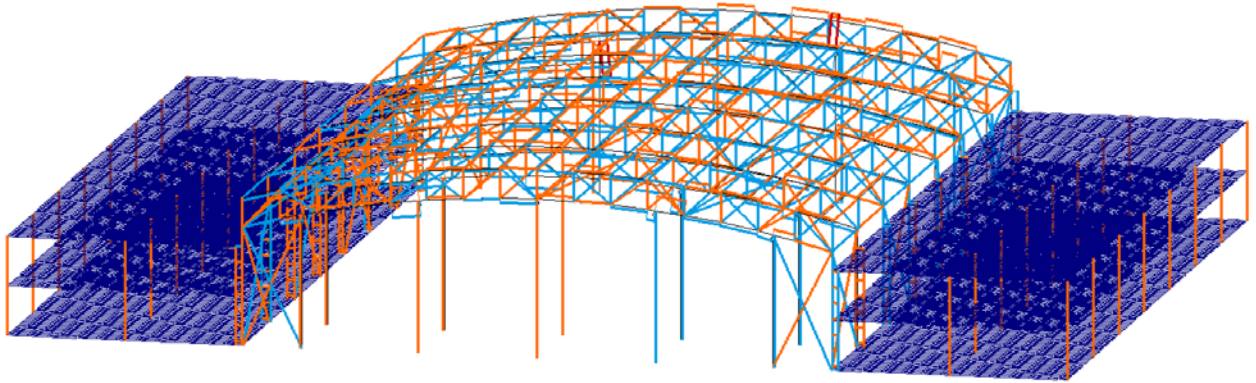
Мінімальне зусилля: -11,185; Максимальне зусилля: 10,868;
Епюра Q_y по РСН



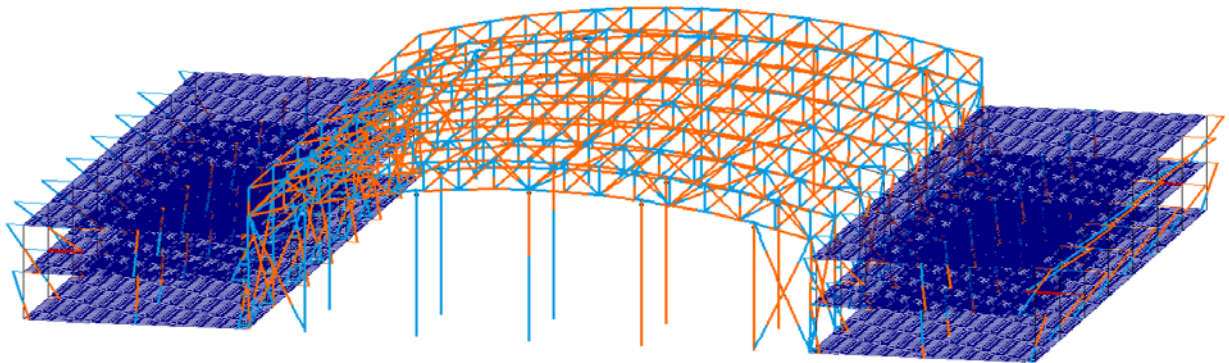
Мінімальне зусилля: -11,474; Максимальне зусилля: 11,477;
Епюра Q_z по РСН

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

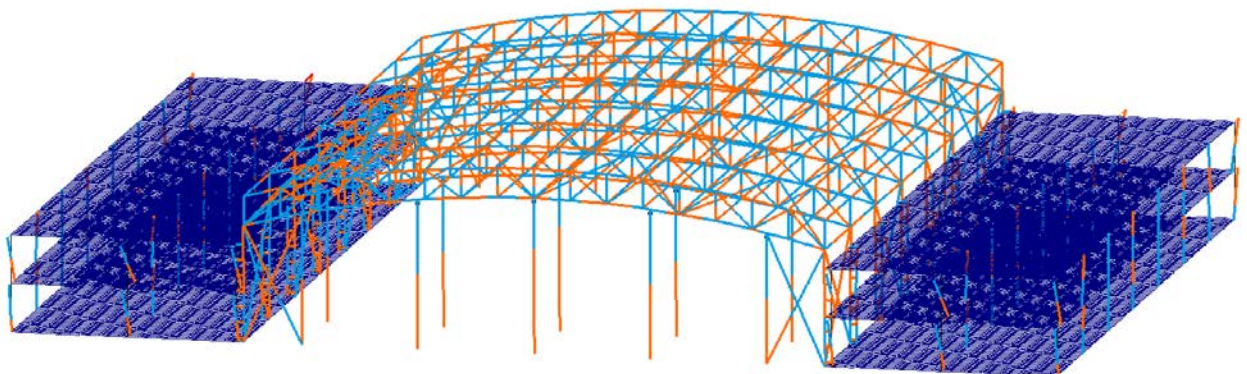
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»



Мінімальне зусилля: -0,722; Максимальне зусилля: 0,722;
Епюра M_x по РСН



Мінімальне зусилля: -29,031; Максимальне зусилля: 29,017;
Епюра M_y по РСН



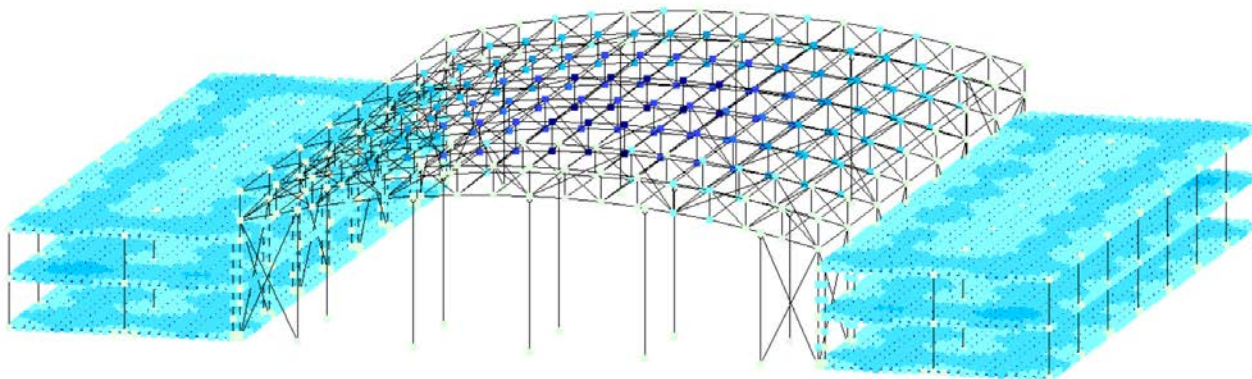
Мінімальне зусилля: -27,908; Максимальне зусилля: 28,021;
Епюра M_z по РСН

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

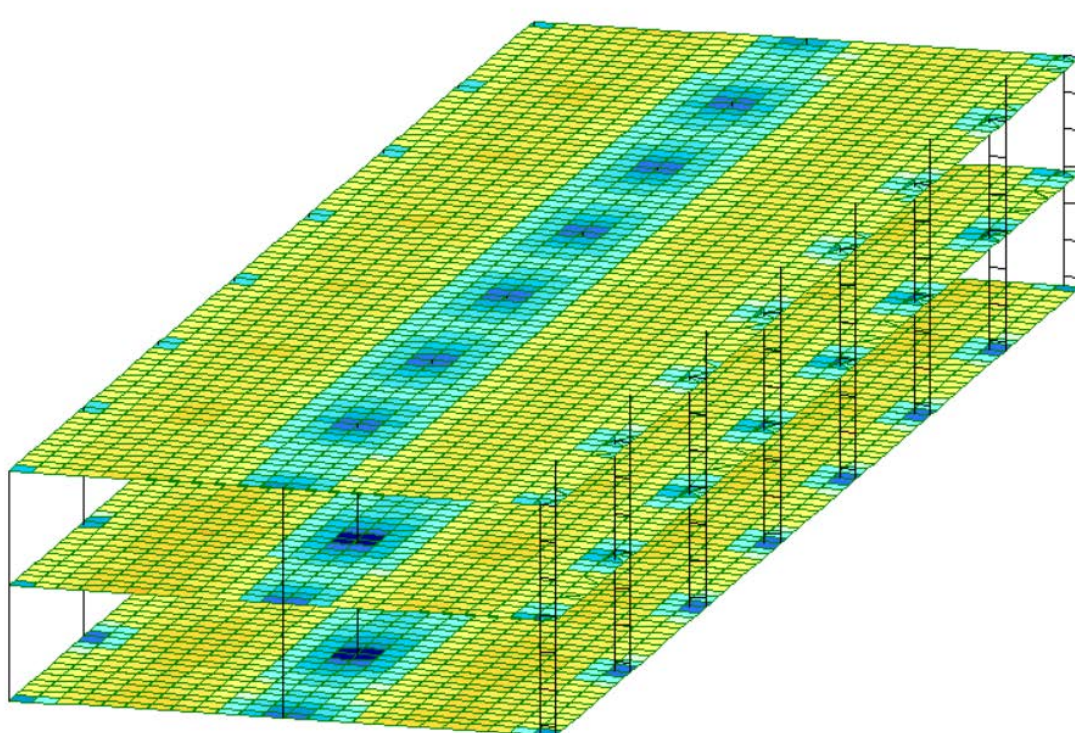
Лист

78



Мозаїка переміщень по Z (PCN)

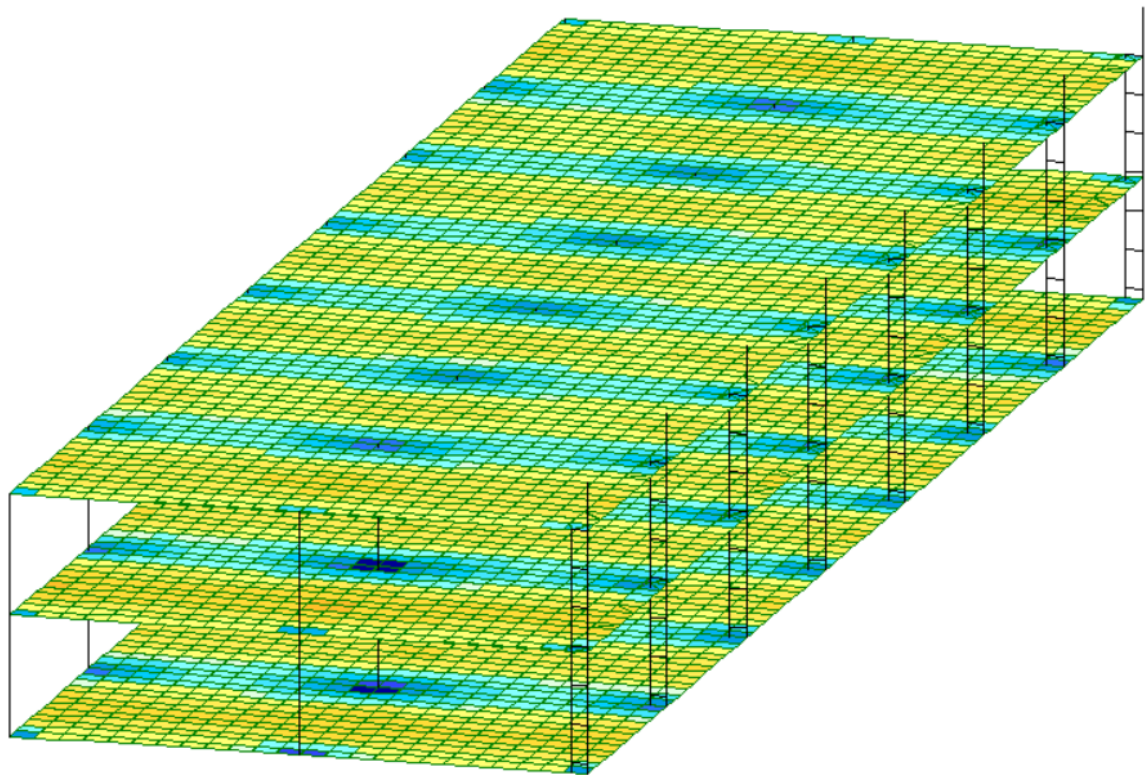
Мозаїки напруження у плитах (PCN)



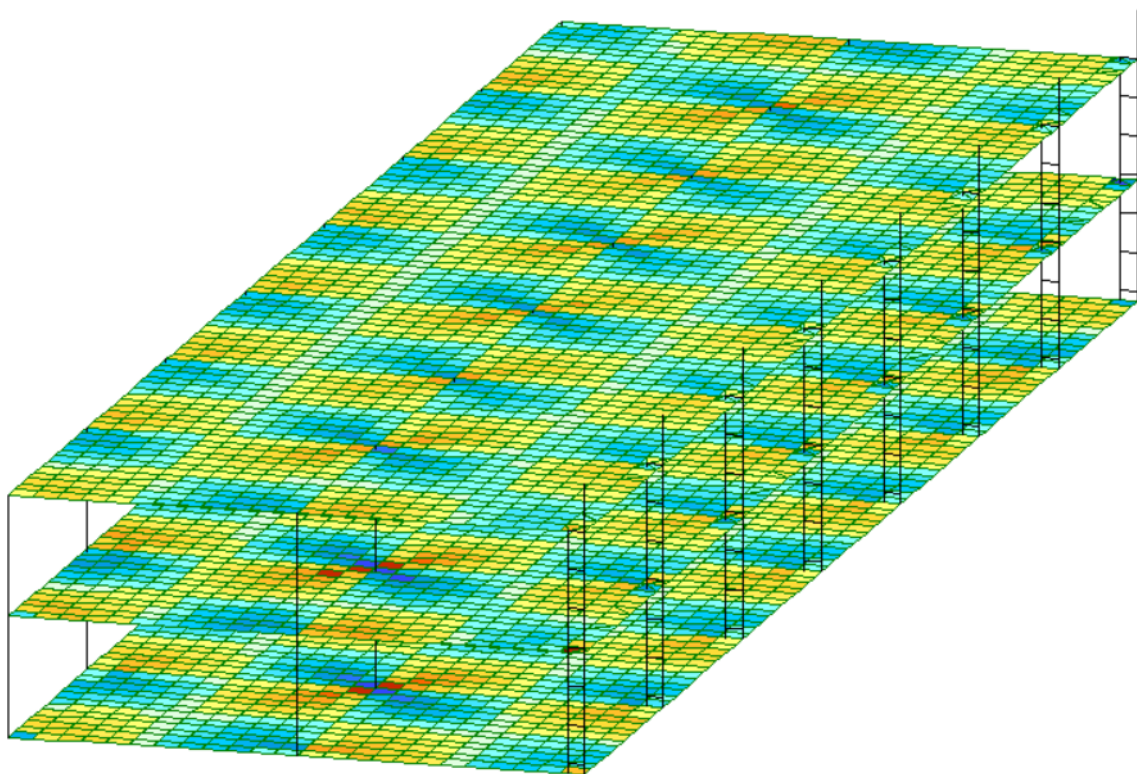
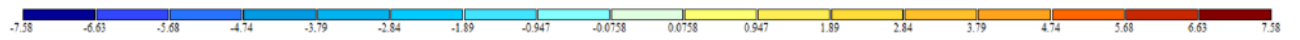
Мозаїка напруження по M_x

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»



Мозаїка напруження по M_y



Мозаїка напруження по M_{xy}

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|
| | | | | | |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Таблиця вузлів

| № Вузла | Переміщення | | | | | | № РСН | Склав |
|---------|-------------|-----------|-------------|------------------|------------------|------------------|-------|-------|
| | X (мм) | Y (мм) | Z (мм) | UX (рад*1000) | UY (рад*1000) | UZ (рад*1000) | | |
| 6 | - 0,025 | 1,402 | - 0,428 | 0,101 | - 0,029 | 0,108 | 1 | - |
| 7 | - 0,043 | 1,654 | - 0,278 | 0,114 | - 0,014 | 0,027 | 1 | - |
| 8 | - 0,031 | 1,614 | - 0,346 | 0,176 | 0,014 | 0,038 | 1 | - |
| 9 | 0,028 | 1,899 | - 0,274 | 0,109 | 0,045 | - 0,074 | 1 | - |
| 12 | 0,021 | 1,047 | - 0,447 | 0,109 | - 0,024 | - 0,095 | 1 | - |
| 19 | - 0,047 | 1,177 | - 0,415 | 0,253 | - 0,118 | 0,085 | 1 | - |
| 20 | - 0,056 | 1,360 | - 0,203 | - 0,041 | 0,179 | 0,064 | 1 | - |
| 21 | - 0,029 | 1,599 | - 0,333 | 0,052 | - 0,015 | 0,033 | 1 | - |
| 67 | 0,492 | 1,245 | - 22,771 | - 0,064 | 1,706 | 0,057 | 1 | - |
| 68 | 0,352 | 1,334 | - 19,732 | - 0,300 | 1,481 | - 0,012 | 1 | - |
| 71 | 0,088 | 1,420 | - 0,543 | 0,259 | - 0,044 | 0,133 | 1 | - |
| 72 | 0,772 | 1,455 | - 26,617 | 0,189 | 1,332 | 0,130 | 1 | - |
| 78 | 0,038 | 1,691 | - 0,321 | 0,247 | - 0,019 | 0,025 | 1 | - |
| 79 | 0,952 | 1,788 | - 31,236 | 0,215 | 1,033 | 0,060 | 1 | - |
| 80 | 1,031 | 1,957 | - 29,419 | - 0,256 | 0,966 | 0,036 | 1 | - |
| 83 | 0,633 | 2,559 | - 17,144 | - 0,667 | 0,511 | 0,330 | 1 | - |
| 84 | - 0,106 | 2,636 | - 0,369 | - 1,057 | - 0,024 | 0,273 | 1 | - |
| 85 | 0,030 | 1,597 | - 0,412 | 0,127 | 0,012 | 0,038 | 1 | - |
| 86 | 0,784 | 1,807 | - 34,487 | 0,353 | 0,700 | 0,051 | 1 | - |
| 87 | 0,840 | 2,026 | - 32,491 | - 0,461 | 0,657 | 0,000 | 1 | - |
| 93 | - 0,454 | 2,025 | - 36,577 | 0,260 | - 0,360 | - 0,043 | 1 | - |
| 114 | - 0,305 | 1,102 | - 21,117 | 0,128 | - 1,592 | - 0,090 | 1 | - |
| 162 | 0,084 | 1,121 | - 0,527 | 0,087 | - 0,151 | 0,070 | 1 | - |
| 163 | - 2,875 | 1,047 | - 26,625 | 0,425 | 1,344 | 0,115 | 1 | - |
| 169 | 0,035 | 1,351 | - 0,234 | 0,060 | 0,214 | 0,076 | 1 | - |
| 170 | - 1,881 | 1,327 | - 31,272 | 0,377 | 1,065 | 0,112 | 1 | - |
| 176 | 0,034 | 1,597 | - 0,403 | 0,295 | - 0,020 | 0,045 | 1 | - |
| 177 | - 1,155 | 1,576 | - 34,505 | 0,334 | 0,712 | 0,044 | 1 | - |
| 184 | - 0,530 | 1,527 | - 36,622 | 0,434 | 0,371 | - 0,011 | 1 | - |
| 247 | 0,454 | 2,025 | - 36,577 | 0,260 | 0,360 | 0,043 | 1 | - |
| 248 | 0,476 | 2,194 | - 34,418 | - 0,274 | 0,341 | 0,002 | 1 | - |
| 258 | 0,000 | 2,234 | - 20,355 | - 0,784 | 0,000 | 0,000 | 1 | - |

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | 81 |

| | | | | | | | | | |
|------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---|
| 259 | 0,000 | 2,236 | - 0,141 | - 1,331 | 0,000 | 0,000 | 1 | - | |
| 263 | - 0,929 | 2,474 | - | 37,261 | 0,079 | - 0,754 | - 0,030 | 1 | - |
| 264 | - 0,762 | 3,185 | - | 32,188 | - 0,605 | - 0,651 | 0,011 | 1 | - |
| 513 | - 0,073 | 1,312 | - 0,074 | - 0,104 | 0,107 | 0,048 | | 1 | - |
| 522 | 0,021 | 1,298 | - 0,081 | - 0,096 | 0,122 | 0,061 | | 1 | - |
| 581 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | 1 | - |
| 925 | 0,000 | 0,000 | - | 24,799 | - 1,200 | - 0,873 | 0,000 | 1 | - |
| 938 | 0,000 | 0,000 | - | 26,087 | - 1,318 | - 0,792 | 0,000 | 1 | - |
| 952 | 0,000 | 0,000 | - | 26,019 | - 1,247 | - 1,856 | 0,000 | 1 | - |
| 965 | 0,000 | 0,000 | - | 27,013 | - 0,702 | - 1,689 | 0,000 | 1 | - |
| 966 | 0,001 | 0,000 | - | 24,938 | - 0,851 | - 2,393 | 0,000 | 1 | - |
| 1918 | 0,000 | 0,000 | - | 10,872 | 2,711 | 4,013 | 0,000 | 1 | - |
| 1930 | 0,000 | 0,000 | - 3,593 | 3,188 | 4,417 | 0,000 | | 1 | - |
| 1931 | 0,000 | 0,000 | - 8,047 | 2,851 | 4,458 | 0,000 | | 1 | - |
| 1932 | 0,000 | 0,000 | - | 12,481 | 2,247 | 4,315 | 0,000 | 1 | - |
| 1942 | 0,000 | 0,000 | - 0,832 | 1,996 | 4,984 | 0,000 | | 1 | - |
| 1943 | 0,000 | 0,000 | - 5,461 | 2,201 | 4,913 | 0,000 | | 1 | - |
| 1944 | 0,000 | 0,000 | - | 10,522 | 1,517 | 4,960 | 0,000 | 1 | - |
| 1954 | 0,000 | 0,000 | - 4,098 | - 0,071 | 5,747 | 0,000 | | 1 | - |
| 1955 | 0,000 | 0,000 | - 9,752 | - 0,077 | 5,401 | 0,000 | | 1 | - |
| 1956 | 0,000 | 0,000 | - | 14,598 | - 0,082 | 4,237 | 0,000 | 1 | - |
| 1966 | 0,000 | 0,000 | - 5,602 | - 2,355 | 4,937 | 0,000 | | 1 | - |
| 1967 | 0,000 | 0,000 | - | 10,679 | - 1,677 | 4,971 | 0,000 | 1 | - |
| 1968 | 0,000 | 0,000 | - | 15,245 | - 1,172 | 4,040 | 0,000 | 1 | - |
| 1979 | 0,000 | 0,000 | - 8,354 | - 3,026 | 4,473 | 0,000 | | 1 | - |
| 1980 | 0,000 | 0,000 | - | 12,801 | - 2,411 | 4,325 | 0,000 | 1 | - |
| 1981 | 0,000 | 0,000 | - | 16,796 | - 1,832 | 3,570 | 0,000 | 1 | - |
| 1982 | 0,000 | 0,000 | - | 19,789 | - 1,423 | 2,356 | 0,000 | 1 | - |
| 1992 | 0,000 | 0,000 | - | 15,261 | - 2,399 | 3,748 | 0,000 | 1 | - |
| 1993 | 0,000 | 0,000 | - | 18,716 | - 1,918 | 3,088 | 0,000 | 1 | - |
| 1994 | 0,000 | 0,000 | - | 21,311 | - 1,547 | 2,047 | 0,000 | 1 | - |
| 1995 | 0,000 | 0,000 | - | 22,735 | - 1,342 | 0,778 | 0,000 | 1 | - |
| 2005 | 0,000 | 0,000 | - | 20,476 | - 1,537 | 2,714 | 0,000 | 1 | - |
| 2006 | 0,000 | 0,000 | - | 22,752 | - 1,276 | 1,793 | 0,000 | 1 | - |

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 82 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

| | | | | | | | | |
|-------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------|---|---|
| 2007 | 0,000 | 0,000 | - 23,997 | - 1,127 | 0,677 | 0,000 | 1 | - |
| 2017 | 0,000 | 0,000 | - 21,687 | - 0,844 | 2,486 | 0,000 | 1 | - |
| 2018 | 0,000 | 0,000 | - 23,765 | - 0,713 | 1,633 | 0,000 | 1 | - |
| 2019 | 0,000 | 0,000 | - 24,898 | - 0,637 | 0,614 | 0,000 | 1 | - |
| 2020 | 0,000 | 0,000 | - 24,986 | - 0,633 | - 0,427 | 0,000 | 1 | - |
| 2031 | 0,000 | 0,000 | - 24,128 | 0,001 | 1,581 | 0,000 | 1 | - |
| 2032 | 0,000 | 0,000 | - 25,223 | 0,000 | 0,593 | 0,000 | 1 | - |
| 3270 | 0,000 | 0,000 | - 18,683 | - 0,837 | - 2,643 | 0,000 | 1 | - |
| 3282 | 0,000 | 0,000 | - 19,828 | - 1,391 | - 2,370 | 0,000 | 1 | - |
| 3283 | 0,000 | 0,000 | - 16,818 | - 1,804 | - 3,590 | 0,000 | 1 | - |
| 3295 | 0,000 | 0,000 | - 18,718 | - 1,905 | - 3,102 | 0,000 | 1 | - |
| 3308 | 0,000 | 0,000 | - 17,412 | - 1,867 | - 3,338 | 0,000 | 1 | - |
| 6695 | - 0,001 | 0,000 | - 16,741 | 0,138 | 1,654 | 0,000 | 1 | - |
| 6943 | 0,000 | 0,000 | - 13,695 | - 5,206 | 2,981 | 0,000 | 1 | - |
| 6955 | 0,000 | 0,000 | - 18,690 | - 4,710 | 2,278 | 0,000 | 1 | - |
| 6968 | 0,000 | 0,000 | - 22,958 | - 3,747 | 1,677 | 0,000 | 1 | - |
| 6969 | 0,000 | - 0,001 | - 24,525 | - 3,296 | 1,382 | 0,000 | 1 | - |
| 6982 | 0,000 | - 0,001 | - 27,256 | - 2,117 | 1,077 | 0,000 | 1 | - |
| 6995 | 0,001 | - 0,001 | - 29,420 | - 0,700 | 0,475 | 0,000 | 1 | - |
| 7006 | 0,001 | - 0,001 | - 29,480 | 0,568 | 0,519 | 0,000 | 1 | - |
| 7007 | 0,001 | - 0,001 | - 29,673 | 0,485 | - 0,160 | 0,000 | 1 | - |
| 8370 | - 0,001 | 0,000 | - 19,043 | 0,015 | - 1,389 | 0,000 | 1 | - |
| 8394 | - 0,001 | 0,000 | - 15,259 | 2,393 | - 1,449 | 0,000 | 1 | - |
| 8738 | - 0,001 | 0,000 | - 16,674 | 0,871 | 1,118 | 0,000 | 1 | - |
| 10016 | 0,000 | 0,000 | - 21,708 | - 1,900 | 2,265 | 0,000 | 1 | - |
| 10017 | 0,000 | 0,000 | - 23,579 | - 1,685 | 1,446 | 0,000 | 1 | - |
| 10018 | 0,000 | 0,000 | - 24,555 | - 1,596 | 0,495 | 0,000 | 1 | - |
| 10019 | 0,000 | 0,000 | - 24,566 | - 1,641 | - 0,464 | 0,000 | 1 | - |
| 10020 | 0,000 | 0,000 | - 23,667 | - 1,820 | - 1,303 | 0,000 | 1 | - |

| | | | | | | | | | |
|-------|---------|-------|---|--------|---------|---------|-------|---|---|
| 10028 | 0,000 | 0,000 | - | 23,295 | - 1,229 | 2,048 | 0,000 | 1 | - |
| 10029 | 0,000 | 0,000 | - | 24,996 | - 1,105 | 1,325 | 0,000 | 1 | - |
| 10030 | 0,000 | 0,000 | - | 25,906 | - 1,062 | 0,484 | 0,000 | 1 | - |
| 10031 | 0,000 | 0,000 | - | 25,963 | - 1,108 | - 0,362 | 0,000 | 1 | - |
| 10032 | 0,000 | 0,000 | - | 25,221 | - 1,240 | - 1,093 | 0,000 | 1 | - |
| 10033 | 0,000 | 0,000 | - | 23,854 | - 1,448 | - 1,594 | 0,000 | 1 | - |
| 10034 | 0,000 | 0,000 | - | 22,141 | - 1,705 | - 1,772 | 0,000 | 1 | - |
| 10035 | 0,000 | 0,000 | - | 20,431 | - 1,965 | - 1,586 | 0,000 | 1 | - |
| 10036 | - 0,001 | 0,000 | - | 19,080 | - 2,161 | - 1,070 | 0,000 | 1 | - |
| 10040 | 0,000 | 0,000 | - | 24,094 | - 0,345 | 1,945 | 0,000 | 1 | - |
| 10041 | 0,000 | 0,000 | - | 25,719 | - 0,316 | 1,277 | 0,000 | 1 | - |
| 10042 | 0,000 | 0,000 | - | 26,610 | - 0,320 | 0,496 | 0,000 | 1 | - |
| 10043 | 0,000 | 0,000 | - | 26,710 | - 0,360 | - 0,288 | 0,000 | 1 | - |
| 10044 | 0,000 | 0,000 | - | 26,070 | - 0,431 | - 0,963 | 0,000 | 1 | - |
| 10045 | 0,000 | 0,000 | - | 24,855 | - 0,525 | - 1,422 | 0,000 | 1 | - |
| 10046 | 0,000 | 0,000 | - | 23,324 | - 0,630 | - 1,586 | 0,000 | 1 | - |
| 10047 | 0,000 | 0,000 | - | 21,792 | - 0,726 | - 1,424 | 0,000 | 1 | - |
| 10048 | 0,000 | 0,000 | - | 20,571 | - 0,794 | - 0,977 | 0,000 | 1 | - |
| 10052 | 0,000 | 0,000 | - | 23,952 | 0,636 | 1,958 | 0,000 | 1 | - |
| 10053 | 0,000 | 0,000 | - | 25,594 | 0,572 | 1,299 | 0,000 | 1 | - |
| 10054 | 0,000 | 0,000 | - | 26,513 | 0,523 | 0,527 | 0,000 | 1 | - |
| 10055 | 0,000 | 0,000 | - | 26,646 | 0,494 | - 0,252 | 0,000 | 1 | - |
| 10056 | 0,000 | 0,000 | - | 26,044 | 0,490 | - 0,926 | 0,000 | 1 | - |
| 10057 | 0,000 | 0,000 | - | 24,865 | 0,514 | - 1,390 | 0,000 | 1 | - |
| 10058 | 0,000 | 0,000 | - | 23,361 | 0,564 | - 1,565 | 0,000 | 1 | - |
| 10059 | 0,000 | 0,000 | - | 21,845 | 0,630 | - 1,415 | 0,000 | 1 | - |
| 10060 | 0,000 | 0,000 | - | 20,629 | 0,689 | - 0,975 | 0,000 | 1 | - |
| 10064 | 0,000 | 0,000 | - | 22,829 | 1,595 | 2,084 | 0,000 | 1 | - |
| 10065 | 0,000 | 0,000 | - | 24,581 | 1,442 | 1,390 | 0,000 | 1 | - |
| 10066 | 0,000 | 0,000 | - | 25,569 | 1,354 | 0,574 | 0,000 | 1 | - |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|---|--------|-------|---------|-------|---|---|
| 10068 | 0,000 | 0,000 | - | 25,094 | 1,399 | - 0,981 | 0,000 | 1 | - |
| 10069 | 0,000 | 0,000 | - | 23,833 | 1,538 | - 1,497 | 0,000 | 1 | - |
| 10070 | 0,000 | 0,000 | - | 22,200 | 1,743 | - 1,710 | 0,000 | 1 | - |
| 10071 | 0,000 | 0,000 | - | 20,533 | 1,981 | - 1,562 | 0,000 | 1 | - |
| 10072 | 0,000 | 0,000 | - | 19,191 | 2,180 | - 1,071 | 0,000 | 1 | - |
| 10077 | 0,000 | 0,000 | - | 20,808 | 2,415 | 2,316 | 0,000 | 1 | - |
| 10078 | 0,000 | 0,000 | - | 22,753 | 2,185 | 1,542 | 0,000 | 1 | - |
| 10079 | 0,000 | 0,000 | - | 23,846 | 2,064 | 0,632 | 0,000 | 1 | - |
| 10080 | 0,000 | 0,000 | - | 24,011 | 2,061 | - 0,295 | 0,000 | 1 | - |
| 10081 | 0,000 | 0,000 | - | 23,289 | 2,181 | - 1,123 | 0,000 | 1 | - |
| 10082 | 0,000 | 0,000 | - | 21,836 | 2,422 | - 1,737 | 0,000 | 1 | - |
| 10083 | 0,000 | 0,000 | - | 19,924 | 2,773 | - 2,024 | 0,000 | 1 | - |
| 10084 | 0,000 | 0,000 | - | 17,929 | 3,191 | - 1,887 | 0,000 | 1 | - |
| 10085 | 0,000 | 0,000 | - | 16,305 | 3,566 | - 1,286 | 0,000 | 1 | - |
| 10090 | 0,000 | 0,000 | - | 18,082 | 2,987 | 2,636 | 0,000 | 1 | - |
| 10091 | 0,000 | 0,000 | - | 20,287 | 2,703 | 1,740 | 0,000 | 1 | - |
| 10092 | 0,000 | 0,000 | - | 21,512 | 2,562 | 0,697 | 0,000 | 1 | - |
| 10093 | 0,000 | 0,000 | - | 21,673 | 2,572 | - 0,369 | 0,000 | 1 | - |
| 10094 | 0,000 | 0,000 | - | 20,807 | 2,739 | - 1,337 | 0,000 | 1 | - |
| 10095 | 0,000 | 0,000 | - | 19,071 | 3,059 | - 2,088 | 0,000 | 1 | - |
| 10096 | 0,000 | 0,000 | - | 16,747 | 3,525 | - 2,493 | 0,000 | 1 | - |
| 10097 | 0,000 | 0,000 | - | 14,249 | 4,107 | - 2,406 | 0,000 | 1 | - |
| 10098 | 0,000 | 0,000 | - | 12,144 | 4,694 | - 1,682 | 0,000 | 1 | - |
| 10102 | 0,000 | 0,000 | - | 14,937 | 3,249 | 3,007 | 0,000 | 1 | - |
| 10103 | 0,000 | 0,000 | - | 17,443 | 2,933 | 1,966 | 0,000 | 1 | - |
| 10104 | 0,000 | 0,000 | - | 18,816 | 2,781 | 0,763 | 0,000 | 1 | - |
| 10105 | 0,000 | 0,000 | - | 18,959 | 2,805 | - 0,470 | 0,000 | 1 | - |
| 10106 | 0,000 | 0,000 | - | 17,908 | 3,007 | - 1,606 | 0,000 | 1 | - |
| 10107 | 0,000 | 0,000 | - | 15,821 | 3,386 | - 2,519 | 0,000 | 1 | - |

Список використаної літератури

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій
2. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпекибудівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
3. ДБН В.1.1-7:2016 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА. Загальні вимоги;
4. ДБН В.2.2-13-2003 СПОРТИВНІ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧІ СПОРУДИ;
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
6. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення
7. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охоронапраці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП45.2-7.02-12)
8. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту (розділ „Основи і фундаменти”) / уклад. М.В. Корнієнко, А.М. Ращенко, Т.В. Диптан, В.В. Жук. – Київ, КНУБА, 2014. – 22 с.
9. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
10. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
11. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; за ред. В.К.Чернека. – Вид. 2-ге. –К.: Горобець Г.С., 2011.- 372 с.
12. Корнієнко М.В. «Основи і фундаменти». Навчальний посібник. – К.:КНУБА. 2009. – 150 с.
13. Беловол В.В. “Нормування праці та кошториси у будівництві”, Суми:Шанс, 2002.
14. Баженов В.А. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс : Підруч. для вищ.техн. закл. освіти / В. А. Баженов, С. Я. Гранат, О. В. Шишов; ред.: Баженов.- К., 1999.;
15. Металеві конструкції. 2-е видання: Підручник / Під загальною редакцією О.О.Нілова та О.В.Шимановського / Нілов О.О., В.О. Пермяков, Шимановський О.В., Білик С.І. Лаврінєнко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. // К.: Вид-во «Сталь», 2010. 868 с.
16. ДСТУ Б Д.1.1 - 1: 2013. Правила визначення вартості будівництва. Київ. МінрегіонУкраїни.2013.;

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|-------------------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист 86 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

17. ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми набудівельні роботи. Підлоги (Збірник 11)
18. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми набудівельні роботи. Покрівлі (Збірник 12)
19. ДСТУ Б Д.2.2-20:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Вентиляція та кондиціонування повітря (Збірник 20)
20. ДСТУ Б Д.2.2-26:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми набудівельні роботи. Теплоізоляційні роботи (Збірник 26)

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
| | | | | | | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| | | | | | | | 87 |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |