

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: *будівельний*

Кафедра: *будівельної механіки*

Освітній рівень: *бакалавр*

Галузь знань: *19 «Архітектура та будівництво»*

Спеціальність: *192 «Будівництво та цивільна інженерія»*

Спеціалізація: *«Промислове та цивільне будівництво»*

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри

професор , доктор техн. наук

\_\_\_\_\_ Лізунов П.П.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

\_\_\_\_\_ *Пивовару Володимиру Юрійовичу*

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту \_\_\_\_\_ *Спортивний комплекс в м. Київ*

керівник атестаційної роботи *Стригун Р. Л. канд. тех. наук, доцент*

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року № \_\_\_

2. Термін подання студентом проекту \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту \_\_\_\_\_

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні (*надаються випусковою кафедрою*).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (*перелік розділів, які необхідно розробити*)

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення

2. Будівельні конструкції

3. Основи і фундаменти

4. Технологія і організація будівництва

5. Охорона праці та навколишнього середовища

6. Спеціальна частина

7. Економіка будівництва

8. Список літератури

## 5. Перелік матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм креслень (аркушів ФА1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1.	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2.	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорона праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина проекту	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

## 6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)	Буравченко В. С.		
2.1 (ЗБК/МДК)	Білик С. І.		
2.2 (ОіФ)	Малишев О. В.		
3 (ТБВ/ОУБ)	Осипов С. О.		
4 (ОПіНС)	Осипов С. О.		
5 (ЕБ)	Ізмайлова К.В.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Термін виконання етапу атестаційної роботи	Примітка
	Вступ	01.04.2022	
1	Архітектурно-планувальні рішення	18.04.2022	
2.1	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)	25.04.2022	
2.2	Основи і фундаменти	09.05.2022	
3	Технологія і організація будівництва	16.05.2022	
4	Охорона праці та навколишнього середовища	23.05.2022	
5	Економіка будівництва	30.05.2022	
6	Спеціальна частина	06.06.2022	
7	Список літератури	07.06.2022	
8	Рецензування атестаційної роботи	16.06.2022	
9	Захист атестаційної роботи	24.06.2022	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис) Пивовар В. Ю. (прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи \_\_\_\_\_ (підпис)

Стригун Р. Л. (прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**будівельний факультет**

**кафедра будівельної механіки**

(повна назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

**Завідувач кафедри**

**професор, доктор техн. наук**

**\_\_\_\_\_ Лізунов П. П.**

**«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 року**

**Пояснювальна записка**

до атестаційної роботи

**бакалавра**

на тему **Спортивний комплекс в м. Київ**

Виконав: студент IV курсу, групи 41

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

**Пивовар В. Ю.**

(прізвище та ініціали)

Керівник **Стригун Р. Л.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2022 року

# Архітектурно-планувальні рішення

Консультант: Буравченко В.С. \_\_\_\_\_

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №					Атестаційна робота бакалавра	Лист
								1
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

# 1. Загальна частина

## 1.1 Район будівництва

Проектований комплекс знаходиться у місті Київ, Київської області. Київська область, а отже і м. Київ знаходяться в I (Північно-Західному) архітектурно-будівельному районі України.

Температурні особливості місця будівництва:

-температура повітря у найхолоднішу п'ятиденку -  $-25^{\circ}\text{C}$ ;

-температура повітря у найхолоднішу добу -  $-29^{\circ}\text{C}$ ;

-середня температура за рік -  $8^{\circ}\text{C}$

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;
- переважаючий напрям вітру в липні – західний.
- вітрове навантаження – 400 Па

Середня за рік відносна вологість – 74%;

Середня кількість опадів за рік – 642 мм;

За складністю інженерно-геологічних умов місто відноситься до району з незначною складністю.

Снігове навантаження 1600 Па

## 1.2 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля спорткомплексу - двоповерхова, опалювана, прямокутної форми в плані, з розмірами в осях А-К та 1-10 – 98,0 x 59,2 м. Конструктивна схема - каркасна з несучими вертикальними колонами.

Взам. інв. №									
	Підпис та дата								
інв. № подл.							Спортивно-розважальний комплекс у м. Київ		
	Зм.	Кіл.уч	Лист	№	Підпис	Дата			
	Розробив	Пивовар В.Ю.					Стадія	Аркуш	Аркушів
	Консультант	Буравченко В.С.					ДП	1	5
	Керівник ДП	Стригун Р.Л.					КНУБА		
Зав. кафедри	Лізунов П.П.								
						Атестаційна робота бакалавра			

Рівень відповідальності будинку - СС2. Ступінь вогнестійкості будинку - Ша.  
 Категорія будинку з вибухопожежної і пожежної небезпеки - Д.  
 Підвал в данній будівлі передбачено в осях За-бв – 50,3 x 25,3 м.  
 Будівлю передбачено двоповерховою. Перший поверх на відмітці 0,000 а другий на позначці +3,000 мм.  
 Висота поверху враховуючи товщину перекриття складає 3,000 мм.  
 Другий поверх передбачений в осях Г-І та 8-10 – 35,0 x 14,0 м.  
 Навантаження від балки покриття та конструкції покриття передаються на ферми, які в свою чергу переносять їх на колони, а потім на фундаменти.  
 В осях 3-8 та В-И запроектовано басейн 50,0 x 25,0 м.

### 1.3.Архітектурно-конструктивні рішення

#### Конструктивна схема

Конструктивна схема будівлі – каркасна з несучими вертикальними колонами.

#### Зовнішні та внутрішні стіни

Огороджувальні стінові конструкції будівлі – сендвіч панелі Kingspan KS1000 RH М 200 мм.

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

#### Вікна та двері

Двері та ворота:

- вхідні двері автоматично розсувні GEZE;
- блоки дверні сталеві та полівінілхлорідні за ДСТУ Б В.2.6-23:2009;
- 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

Взам. інв. №							Атестаційна робота бакалавра	Лист
								3
	Підпис та дата							
Інв. № подл.	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

для персоналу та гардеробі; керамічна плитка у приміщеннях санвузла душовій та кімнаті прибирального інвентарю.

### **Покрівля**

Покрівля – сендвіч панелі Kingspan KS1000 RH M 200 мм. Водовідвід з покрівлі - зовнішній організований.

### **Підлоги**

Підлоги :

- у виробничих приміщеннях – бетонні та керамогранітна плитка;
- санвузол, душова, кімната прибирального інвентарю та коридор – керамічна плитка;
- гардероб та приміщення для персоналу – лінолеум на теплоізоляційній основі.
- навколо басейну шириною 1000 мм, плитка з теплою підлогою.

### **Фундаменти**

Фундамент для колон будівлі стаканий залізобетонний. Ширина стінки 400мм, ширина підшви 1400мм. Глибина закладання на позначці -1,050 м.

Фундамент для басейну монолітна залізобетонна плита 56,4 x 26,4 м, товщиною 300 мм.

### **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 повітродувок 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.

Взам. інв. №							Лист	
								Атестаційна робота бакалавра
Підпис та дата								
Інв. № подл.								
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Також проектом передбачається система господарсько-питного водопроводу.  
 Джерело водопостачання – проєктовані зовнішні мережі водопостачання.  
 Система гарячого водопостачання призначена для подачі води на господарсько-побутові потреби.  
 Гаряче водопостачання передбачено індивідуально в кожному санвузлі від електричних водонагрівальних баків.

## 2. Теплотехнічний розрахунок.

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

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

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

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

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

$$R_{q_{min}} = 6,0 \frac{m^2 \cdot K}{Вт};$$

4. Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огороджувальних 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 огороджувальної конструкції,  $Вт/(m^2 \cdot K)$ ; додаток Е, с.21.

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

Взам. інв. №							Атестаційна робота бакалавра	Лист
Підпис та дата								5
Інв. № подл.								
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$\lambda_{ip}$  – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації Вт/(м·К); додаток Л, с.30.

№ шару	Матеріал, густина кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ . матер., (м)	$\lambda$ Вт/(м·К)	R, м <sup>2</sup> ·К/Вт
1	Сендвіч панель	0,2	0,021	9,52

5. Визначення  $R_i$  (м<sup>2</sup>·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  $R_{\Sigma \text{пр}} = 9,52 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \geq R_{q \text{min}} = 6,0 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$  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

Взам. інв. №						Лист
Підпис та дата						Атестаційна робота бакалавра
Інв. № подл.	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата



# 1. РОЗРАХУНОК КАРКАСУ В ПК ЛІРА-САПР

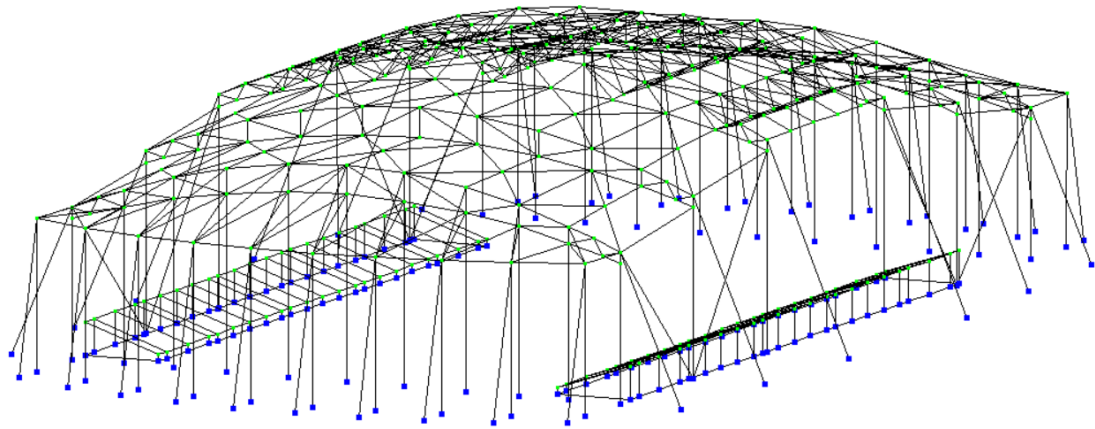


Рис. 2.1. Вигляд моделі в ПК Ліра-Сапр

Задані характеристики для кожного типу перерізу (для балки і ферми однакові).

Параметры	
Нормы проектирования	СНиП II-23-81*
Номер	1
Комментарий	Колонна основна
Тип элемента	
Ферменный	<input type="radio"/>
Колонна	<input checked="" type="radio"/>
Балка	<input type="radio"/>
Коэффициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	1
Ус прочности	1
Уп	1
Предельная гибкость	
основная колонна	<input checked="" type="radio"/>
неосновная колонна	<input type="radio"/>
прочая	<input type="radio"/>
На сжатие	180-60a
На растяжение	300
Расчет производится	
в пределах упругости	<input checked="" type="radio"/>
с учетом пластичности	<input type="radio"/>
Расчетные длины	
Kz	1.2
Ky	1.2
Kb	1.2
использовать коэффициенты длины	<input checked="" type="checkbox"/>

Рис. 2.2 Колони

Параметры	
Нормы проектирования	СНиП II-23-81*
Номер	2
Комментарий	Труба ферма
Тип элемента	
Ферменный	<input checked="" type="radio"/>
Колонна	<input type="radio"/>
Балка	<input type="radio"/>
Коэффициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	1
Ус прочности	1
Уп	1
Дополнительный Ус=0.8	<input type="checkbox"/>
Предельная гибкость	
элемент пояса или опорный раскос фермы	<input checked="" type="radio"/>
неопорный элемент решетки фермы	<input type="radio"/>
одиночный элемент структурной конструкц...	<input type="radio"/>
прочий	<input type="radio"/>
На сжатие	180-60a
На растяжение	300
Расчетные длины	
Kz	1.2
Ky	1.2
использовать коэффициенты длины	<input checked="" type="checkbox"/>

Рис. 2.3 Розкоси ферм

Взам. інв. №					
	Підпис та дата				
інв. № подл.	Розробив	Пивовар В.Ю.			
	Консультант	Білик С.І.			
	Керівник ДП	Стригун Р.Л.			
	Зав. кафедри				
Атестаційна робота бакалавра					
		Стадія	Аркуш	Аркушів	
		ДП	1	18	
КНУБА					

Параметры

Нормы проектирования	ДБН В.2.6-198:2014
Номер	3
Комментарий	трибуны
Тип элемента	
Ферменный	<input type="radio"/>
Колонна	<input type="radio"/>
Балка	<input checked="" type="radio"/>
Кoeffициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	0.95
Ус прочности	1
Уп	1
Напряженно-деформированное состояние	1-й класс
Чистый изгиб	<input type="checkbox"/>
Ребра жесткости	
устанавливать ребра	<input type="checkbox"/>
шаг ребер, м	0
Расчет по прогибу	
Длина пролета L, м	Авто
Максимально допустимый прогиб	1/400
Консоль	<input type="checkbox"/>
Уфу	1.6
Уfz	1.6
Данные для расчета на общую устойчивость	
Кб	1.2
использовать коэффиценты длины	<input checked="" type="checkbox"/>
Консоль	<input type="checkbox"/>

OK Отмена

Рис. 2.2 Трибуны

Параметры

Нормы проектирования	ДБН В.2.6-198:2014
Номер	4
Комментарий	балки
Тип элемента	
Ферменный	<input type="radio"/>
Колонна	<input type="radio"/>
Балка	<input checked="" type="radio"/>
Кoeffициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	0.95
Ус прочности	1
Уп	1
Напряженно-деформированное состояние	1-й класс
Чистый изгиб	<input type="checkbox"/>
Ребра жесткости	
устанавливать ребра	<input type="checkbox"/>
шаг ребер, м	0
Расчет по прогибу	
Длина пролета L, м	Авто
Максимально допустимый прогиб	1/400
Консоль	<input type="checkbox"/>
Уфу	1.6
Уfz	1.6
Данные для расчета на общую устойчивость	
Кб	1.2
использовать коэффиценты длины	<input checked="" type="checkbox"/>
Консоль	<input type="checkbox"/>

OK Отмена

Рис. 2.3 Балки

Рис.2.6 Таблица РСН для підбору перерізів

Расчетные сочетания нагрузок

ДБН В.1.2 - 2:2006

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперег.	Взаимоскл.	отношение коэф.	P q / P ch	PCN1	PCN2	PCN3	PCN4	PCN5	PCN6	PCN7	PCN8	PCN9	PCN10	PCN11	PCN12	
1	1	власна вага	Постоянная(П)	+		1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2	Сніг	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	0	1.0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0
3	3	Вітер y	Кратковременное(К)	+/-		1.0	0.35	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	1.0	0	-1.0
4	4	Вітер x	Кратковременное(К)	+/-		1.0	0.35	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	1.0	0	-1.0
5	5	Трибуны	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	0	0	1.0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0
6	6	Сендвіч панелі + конструкц.	Постоянная(П)	+		1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

1 основное  
2 основное  
Аварийное (С)  
Аварийное (Б/С)

ΣП+Д+К+А\*(Ф+Т)+М

Коэффициенты

Добавить

Взам. інв. №

Підпис та дата

Інв. № подл.

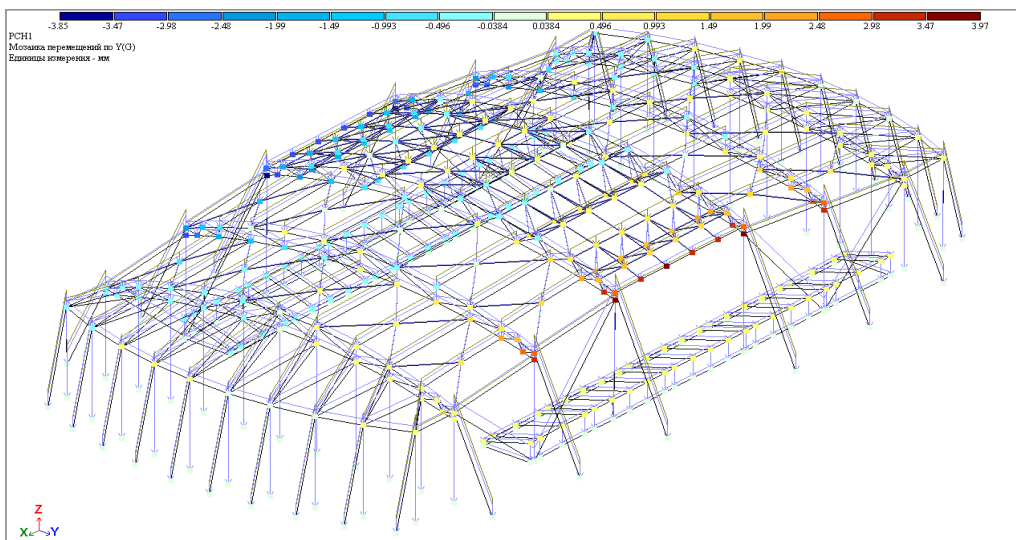
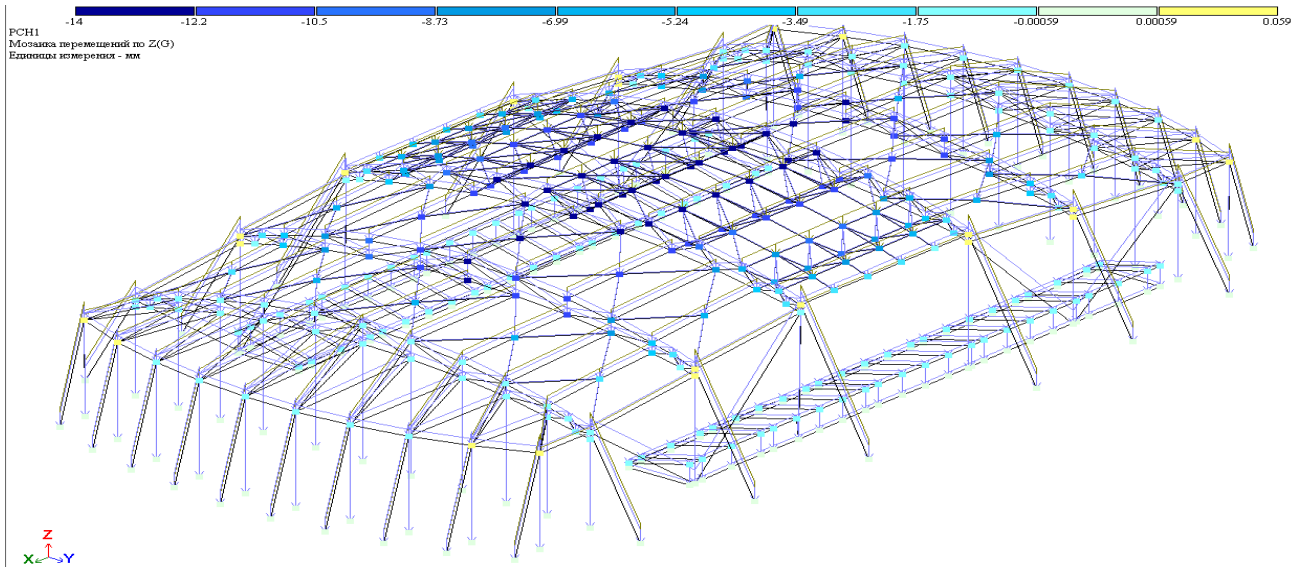
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата
-----	---------	------	--------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра

Лист

9

# Результати розрахунку моделі (рис2.7, 2.8 Переміщення вузлів по осі y,z)



Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Рис.2.9 Епюра N

РСН1  
 Епюра N  
 Единиця вимірювання - кН

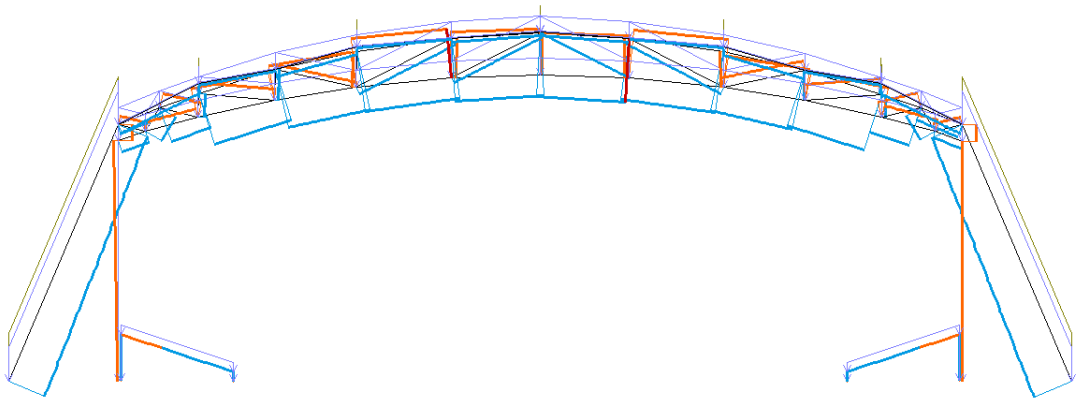


Рис.2.10 Епюра Qz

РСН1  
 Епюра Qz  
 Единиця вимірювання - кН

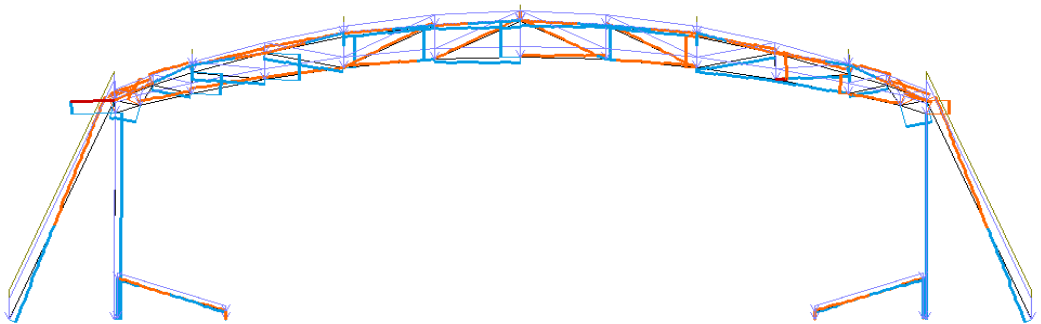
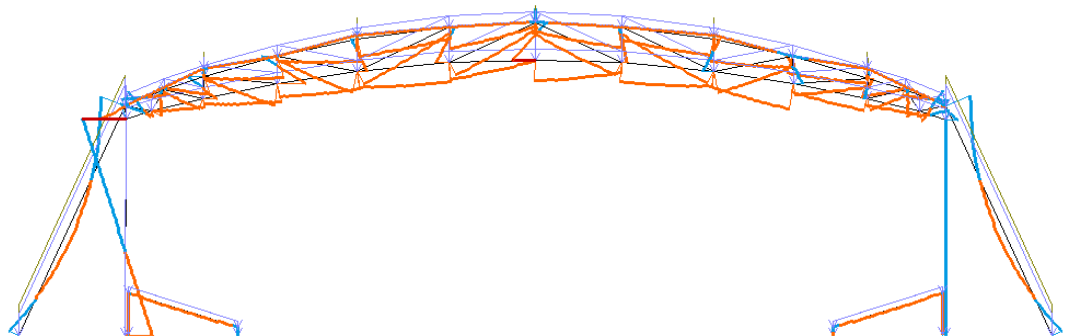


Рис.2.11 Епюра Mu

РСН1  
 Епюра Mu  
 Единиця вимірювання - кН\*м



Взам. інв. №							Лист
Підпис та дата							Атестаційна робота бакалавра
Інв. № подл.							Атестаційна робота бакалавра
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	



Элемент 339

Номера узлов  
342, 344

№ 339    Блок N     Отмеченный

Тип жесткости  
14. Швеллер БП

Тип КЭ    К-во сечений    Ортогопия  
10    5   

Длина, координаты центра тяжести  
L=2.75м, Xc=29.8705м, Yc=0.13363м, Zc=2.5м

Сочетания...

Стальное сечение: проверка и подбор

ПРОВЕРКА: назначенное сечение  
14. [БП /С245 /

1ПС (%)    2ПС (%)    МУ (%)  
7.5    15.2    5.8

ПОДБОР: выбранное сечение  
8. [БП /С245 /

1ПС (%)    2ПС (%)    МУ (%)  
7.5    15.2    5.8

Вариант  
1

Рис.2.16 Конструкция трибун

Элемент 91

Номера узлов  
395, 37

№ 91    Блок N     Отмеченный

Тип жесткости  
35. Двутавр 60Б1

Тип КЭ    К-во сечений    Ортогопия  
10    5   

Длина, координаты центра тяжести  
L=4.2664м, Xc=23.507м, Yc=6.31315м, Zc=15м

Сочетания...

Стальное сечение: проверка и подбор

ПРОВЕРКА: назначенное сечение  
35. 160Б1 /С245 /

1ПС (%)    2ПС (%)    МУ (%)  
28.4    386    52.2

ПОДБОР: выбранное сечение  
67. 190Б1 /С245 /

1ПС (%)    2ПС (%)    МУ (%)  
10.8    99.9    56.6

Вариант  
1

Рис.2.17 Элементы фермы

Инв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №						Атестаційна робота бакалавра	Лист
									13
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис		Дата

## 2. РОЗРАХУНОК ВУЗЛІВ В IDEA STATICA

### Матеріал

Сталь S 235 (EN 10025-2)  
Бетон C25/30

### Елемент проекту опорний вузол

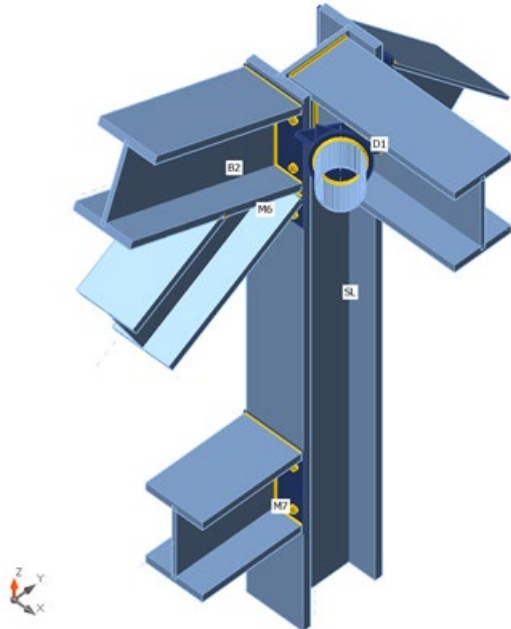
### Исполнение

Имя опорный вузол  
Описание верхн  
Расчёт Расчётная несущая способность узла

### Балки и колонны

Имя	Сечение	$\beta$ - Направление [°]	$\gamma$ - Наклон [°]	$\alpha$ - Вращение [°]	$e_x$ - Смещение [mm]	$e_y$ - Смещение [mm]	$e_z$ - Смещение [mm]	Приложение сил
SL	1 - НЕМ400	0,0	90,0	90,0	-130	0	0	Узел
B1	1 - НЕМ400	0,0	0,0	0,0	0	0	-100	Узел
B2	1 - НЕМ400	-90,0	-20,0	0,0	150	0	-200	Узел
D1	6 - CHS193.7/5. 0	-45,0	-20,0	0,0	0	100	-150	Узел
M5	7 - 40K1	90,0	45,0	0,0	50	0	0	Узел
M6	1 - НЕМ400	-90,0	30,0	0,0	0	0	-50	Узел
M7	1 - НЕМ400	-90,0	0,0	0,0	0	0	-2000	Узел

Взам. інв. №	Підпис та дата	Інв. № подл.							Лист
			Атестаційна робота бакалавра						14
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				



## Сечения

Имя	Материал
1 - HEM400	S 235 (EN 10025-2)
6 - CHS193.7/5.0	S 235 (EN 10025-2)
7 - 40K1	S 235 (EN 10025-2)

## Болты

Имя	Болтовое соединение	Диаметр [мм]	fu [MPa]	Площадь брутто [мм <sup>2</sup> ]
M12 4.8	M12 4.8	12	400,0	113
M27 4.8	M27 4.8	27	400,0	573
M20 4.8	M20 4.8	20	400,0	314

## Загружения

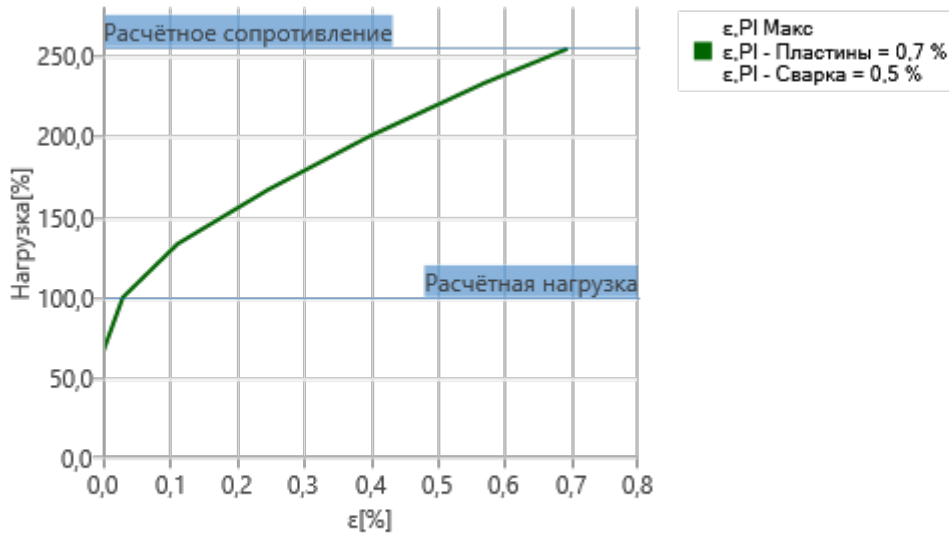
Имя	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	30,4	0,0	3,3	0,0	-2,9	0,0
	B2	-38,1	0,0	4,4	-8,0	-4,2	0,0
	D1	-27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M5	-97,5	0,0	5,8	9,8	-20,0	0,0
	M6	21,8	0,0	-13,9	0,0	8,6	0,0
	M7	-19,8	0,0	8,5	0,0	-8,1	0,0

Взам. інв. №							Лист
Підпис та дата							Атестаційна робота бакалавра
Інв. № подл.							15
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата	

# Проверка

## Расчётная несущая способность узла

Нагрузки	Прочность [%]
LE1	254,7



Расчётная несущая способность узла, LE1

### Краткий отчёт

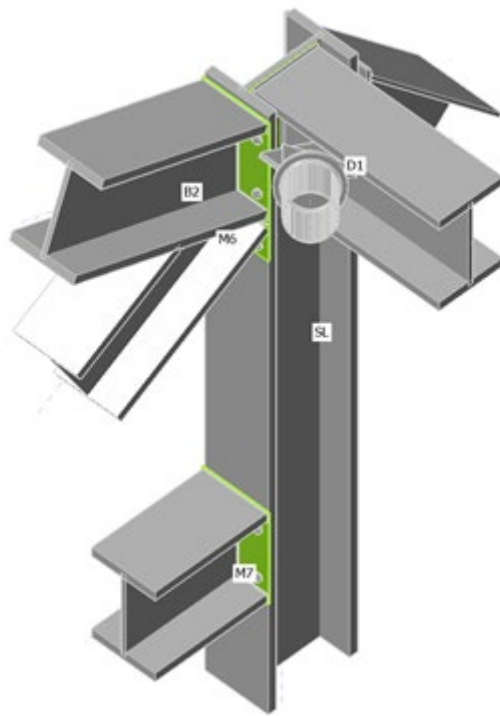
Имя	Значение	Статус
Пластины	0,0 < 5,0%	OK
Болты	44,3 < 100%	OK
Сварные швы	44,3 < 100%	OK

### Пластины

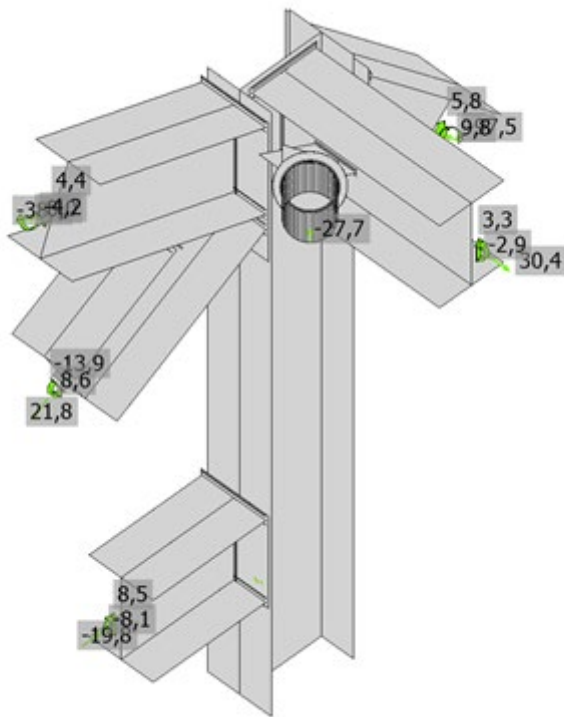
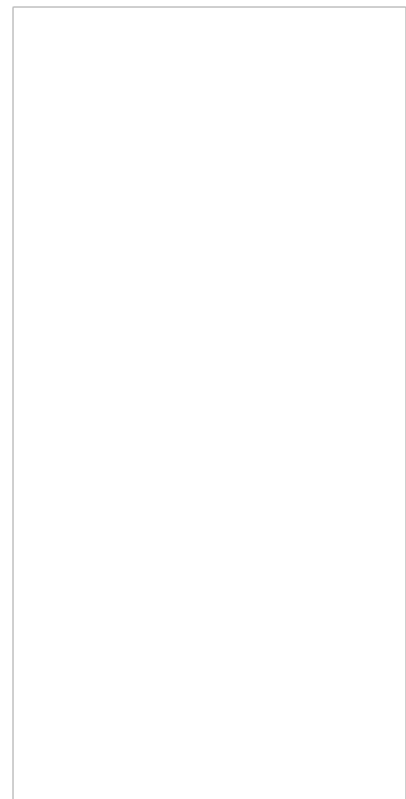
Имя	Материал	Толщина [mm]	Нагрузки	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	Статус
SL-bfl 1	S 235 (EN 10025-2)	40,0	LE1	79,5	0,0	11,4	OK
SL-tfl 1	S 235 (EN 10025-2)	40,0	LE1	51,9	0,0	24,9	OK

Взам. инв. №							Лист
Підпис та дата							Атестаційна робота бакалавра
Инв. № подл.							16
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата	

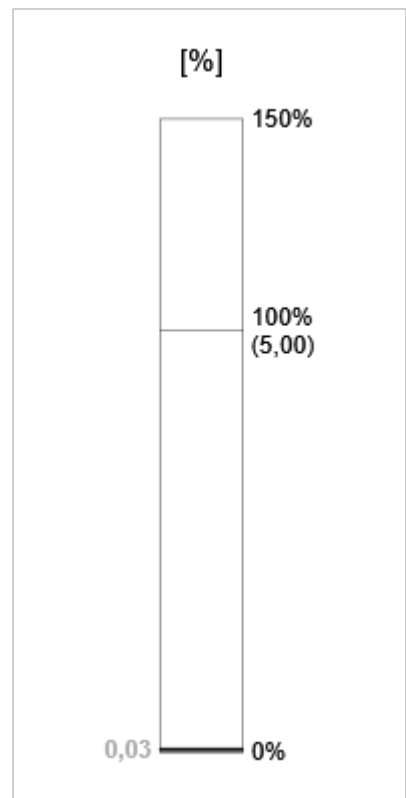




Общая проверка, LE1

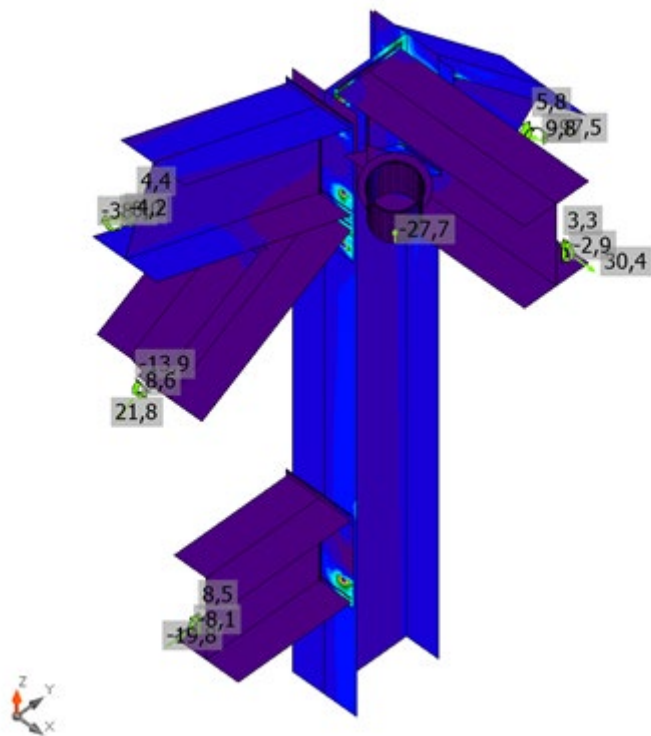


Проверка по деформациям, LE1



Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата



Эквивалентные напряжения, LE1

## Болты

	Имя	Класс	Нагр узки	$F_{t,E d}$ [kN]	$V$ [kN]	$U_{t t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t s}$ [%]	$U_{t t s}$ [%]	С та ту с
	B1	M12 4.8 - 1	LE1	1,6	1,1	6,8	16,5	8,5	13,3	О К
	B2	M12 4.8 - 1	LE1	7,8	0,8	32,1	31,7	6,0	29,0	О К
	B3	M12 4.8 - 1	LE1	9,6	0,3	39,6	22,4	2,3	30,6	О К
	B4	M12 4.8 - 1	LE1	10,8	0,5	44,3	16,5	4,0	35,6	О К
	B5	M12 4.8 - 1	LE1	0,1	1,1	0,3	16,5	8,2	8,4	О К
	B6	M12 4.8 - 1	LE1	1,2	0,8	4,8	31,7	5,9	9,4	О К
	B7	M12 4.8 - 1	LE1	0,0	0,5	0,0	38,8	4,0	4,0	О К
	B8	M12 4.8 - 1	LE1	0,8	0,6	3,4	43,4	4,2	6,6	О К
	B9	M12 4.8 - 1	LE1	0,1	1,0	0,5	16,5	7,7	8,1	О К
	B10	M12 4.8 - 1	LE1	1,2	0,8	5,0	31,7	5,7	9,3	О

Взам. інв. №

Підпис та дата

Інв. № подл.

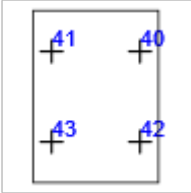
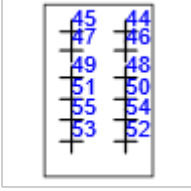
Лист

Атестаційна робота бакалавра

19

Зм. Кіл.уч. Лист № док. Подпис Дата



								8		K
	B36	M20 4.8 - 3	LE1	8,9	8,5	12,6	86,4	21,8	30,8	OK
	B37	M20 4.8 - 3	LE1	1,8	2,5	2,5	86,4	6,5	8,3	OK
	B38	M20 4.8 - 3	LE1	14,3	9,2	20,2	67,4	23,4	37,9	OK
	B39	M20 4.8 - 3	LE1	4,8	6,2	6,7	86,4	15,9	20,7	OK
	B40	M20 4.8 - 3	LE1	2,7	3,3	3,8	86,4	8,5	11,2	OK
	B41	M20 4.8 - 3	LE1	1,2	1,8	1,7	86,4	4,7	5,9	OK
	B42	M20 4.8 - 3	LE1	14,4	1,4	20,4	86,4	3,7	18,3	OK
	B43	M20 4.8 - 3	LE1	3,8	1,9	5,3	86,4	4,9	8,8	OK
	B44	M20 4.8 - 4	LE1	12,8	10,1	18,1	175,1	25,7	38,6	OK
	B45	M20 4.8 - 4	LE1	0,6	2,9	0,8	216,0	7,4	8,0	OK
	B46	M20 4.8 - 4	LE1	2,4	9,8	3,4	216,0	25,1	27,5	OK
	B47	M20 4.8 - 4	LE1	0,9	2,4	1,3	216,0	6,2	7,1	OK
	B48	M20 4.8 - 4	LE1	1,0	10,0	1,4	207,8	25,4	26,5	OK
	B49	M20 4.8 - 4	LE1	0,4	2,1	0,5	207,8	5,3	5,7	OK
	B50	M20 4.8 - 4	LE1	1,6	10,1	2,2	194,0	25,7	27,3	OK
	B51	M20 4.8 - 4	LE1	0,2	2,0	0,4	194,0	5,2	5,5	OK
	B52	M20 4.8 - 4	LE1	3,8	10,5	5,4	216,0	26,8	30,7	OK
	B53	M20 4.8 - 4	LE1	9,5	2,9	13,4	216,0	7,4	17,0	OK
	B54	M20 4.8 - 4	LE1	2,3	10,3	3,3	207,8	26,2	28,6	OK
	B55	M20 4.8 - 4	LE1	0,6	2,3	0,9	216,0	5,9	6,5	OK

### Данные проекта

Имя	F <sub>t,Rd</sub> [kN]	B <sub>p,Rd</sub> [kN]	F <sub>v,Rd</sub> [kN]
M12 4.8 - 1	24,3	61,9	13,5
M27 4.8 - 2	132,2	234,0	73,4
M20 4.8 - 3	70,6	103,5	39,2
M20 4.8 - 4	70,6	258,7	39,2

Взам. інв. №							Лист
Підпис та дата							Лист
Інв. № подл.							Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра	
						21	







смятие.			
Бетон с трещинами	Да		EN 1992-4
Проверка лок. пластич. деф-ий	Нет		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Предел локальной пластич. деф-ии	0,03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Геометрическая нелинейность (ГН)	Да		Расчёт с учётом больших перемещений в трубах
Связевая система	Нет		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

Инв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №							Атестаційна робота бакалавра		Лист
											25
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата			

# Основи і фундаменти

Консультант: Малишев О.В. \_\_\_\_\_

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №					Основи і фундаменти	Лист
								26
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

## Розділ 3. Основи і фундаменти

### 3.1. Вихідні дані

#### 1. Фізико-географічні умови

Спортивно-розважальний комплекс розташований за межою населеного пункту.

Територія будівництва являє собою рівнину з абсолютною відміткою поверхні 60,1 м (за відмітками свердловин).

За складністю інженерно геологічних умов місто відноситься до району з незначною складністю.

Середня кількість опадів за рік – 674 мм;

Глибина промерзання ґрунтів 110 см.

#### 2. Геологічна будова та гідрогеологічні умови

Проаналізувавши матеріали інженерно-геологічного звіту, можна зробити висновок – на даній ділянці можуть бути влаштовані фундаменти як неглибокого закладання так і пальового.

Зони ландшафту, що охороняються, та культурного археологічного шару відсутні.

#### 3. Фізико – механічні властивості ґрунтів

По відібраним пробам ґрунтів за допомогою лабораторних дослідів з'ясовані фізико механічні властивості.

Інженерно геологічні характеристики:

– ІГЕ 1 – насипний шар; супісок темно сіриї, світло сіриї, твердий і пластичний, з невеликими домішками піску та щебеню, з наявністю будівельного сміття до 5...10% товщиною 1,4 м.

– ІГЕ-1а – шар рослинний; чорний суглинок, пилуватий, тугопластичний, з корінням рослин, гумусованій (вміст органічних речовин до 1,8...2,3 %) товщина до 0,7...1,2 м.

– ІГЕ-1б – насипний шар, він використовується для підготовки основи та планування території; пісок дрібний пилуватий, світло-сірий, кварцевий, середньої щільності, товщиною до 3,2 м. Розташовується на частині майданчика.

– ІГЕ-2 – супісок жовто-сірий до темно-сірого, неоднорідний, пилуватий, з лінзами пилуватого і дрібного піску (місцями м'якопластичного суглинку), пластичний, текучий нижче рівня ґрунтових вод.

– ІГЕ-3 – суглинок жовто-сірий, лесовий, макропористий, твердий і пластичний, просідаючий при змочуванні та додатковому тиску, товщиною 4,3...6,3 м.

– ІГЕ-4 – пісок жовто-бурий до жовтувато-сірого, кварцевий, пилуватий, з скупченнями та невеликими шарами пластичного та текучого супіску, маловологий, нижче рівня ґрунтових вод насичений водою, середньої щільності, загальною товщиною 6,6 м.

					<b>Атестаційна випускна робота</b>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Використовується як несучий шар для паль. Ці піски розповсюджені в межах всього майданчика.

За складністю розробки ці ґрунти класифікуються за ДБН-2-2-199. Зб. «Земляні роботи» насипні ґрунти – 5б, рослинний шар – 9а, супіски – 36а, піски – 29а.

Задля визначення характеристик деформативності та міцності ґрунтів, виявлення в несучому шарі основи неоднорідності, було виконано динамічне зондування у 5 точках на глибині до 9 м від поверхні. Їх дані та величини опору ґрунту несучого шару заглибленого конуса при статичному зондуванні наведено в табл. 1.

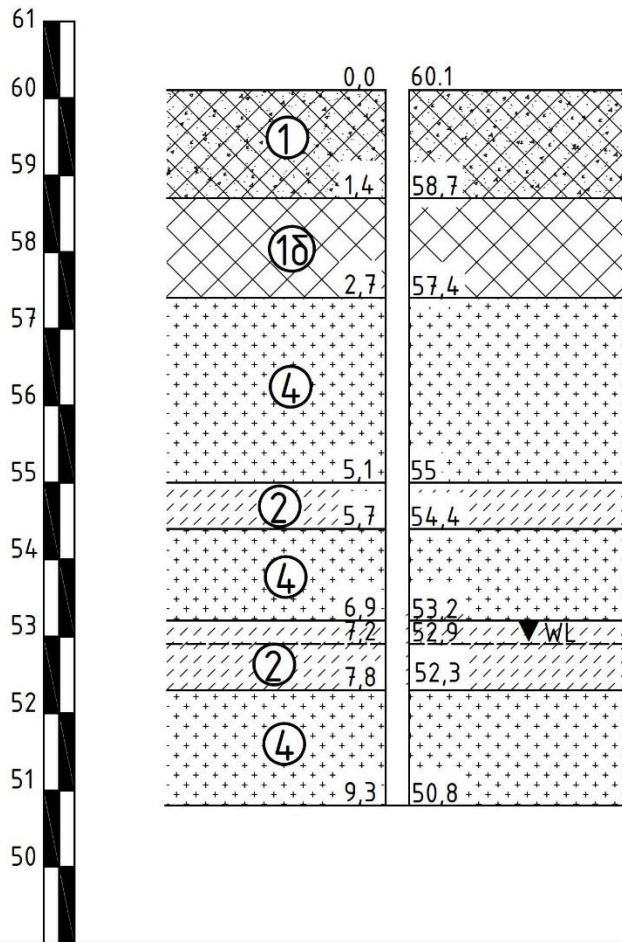
Дані динамічного і еквівалентні показники статичного зондування ґрунтів майданчика

Показники зондування	Розмах і середні значення показників ІГЕ		
	ІГЕ-1б	ІГЕ-2	ІГЕ-4
Кількість ударів молота для заглиблення зонду на кожні 10 см по глибині	<u>60...86</u>	<u>15...40</u>	<u>19...44</u>
	73	24	25
Еквівалентний опір ґрунту заглибленню конуса зонда $q$ , МПа при статичному зондуванні	<u>4,1...6,8</u>	<u>1,6...3,3</u>	<u>2,2...3,7</u>
	6	2,3	2,7

На основі проведених лабораторних і польових досліджень ґрунтів, визначені розрахункові та нормативні показники ґрунтів виділених ІГЕ.

					<b>Атестаційна випускна робота</b>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Масштаб: горизонтальний 1:500  
вертикальний 1:100



Найменування та номер виробки	СВ.1
Абсолютна позначка гирла, м	60,1
Відстань, м	

Нормативні показники ґрунтів

					Атестаційна випускна робота	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

№ ІГЕ	Вологість, W	Щільність ґрунту, т/м <sup>3</sup>			Коеф порис-тості, е	Ступінь вологості, S <sub>г</sub>	Коеф фільтрації м/добу	Показник текучості і	Питоме зчеплення, кПа	Кут внутр. тертя	Модуль деформації, МПа
		ρ	ρ	ρ							
1	-	1,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1а	-	1,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1б	0,05	1,61	1,53	2,65	0,732	0,18	3,1	-	2	30	18
2	$\frac{0,13}{0,32}$	$\frac{1,64}{1,91}$	1,45	2,67	0,841	$\frac{0,41}{1,00}$	1,4	$\frac{< 0}{> 1}$	$\frac{9}{6}$	$\frac{22}{20}$	$\frac{12}{8}$
3	$\frac{0,12}{0,35}$	$\frac{1,56}{1,87}$	1,39	2,68	0,928	$\frac{0,35}{1,00}$	1	$\frac{< 0}{> 1}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{21}{18}$	$\frac{11}{5}$
4	$\frac{0,08}{0,27}$	$\frac{1,67}{1,97}$	1,55	2,66	0,716	$\frac{0,30}{1,00}$	2,8	-	$\frac{3}{2}$	$\frac{29}{28}$	$\frac{13}{9}$

Розрахункові показники ґрунтів майданчика

№ ІГЕ	Для II граничного стану				Для I граничного стану			Складність розробки ґрунтів за ДБН 2-2-1-99 ЗБ "Земляні роботи"
	Питома вага, кН/м <sup>3</sup>	Питоме зчеплення, Кпа	Кут внутр. тертя, град	Модуль деформації Е, МПа	Питома вага, кН/м <sup>3</sup>	Питоме зчеплення, Кпа	Кут внутр. тертя, град	
1	15,6	-	-	-	15,1	-	-	5б
1а	14,5	-	-	-	14	-	-	9а
1б	15,8	2	30	18	15,5	1	29	5б
2	$\frac{16,1}{18,7}$	$\frac{9}{6}$	$\frac{22}{20}$	$\frac{12}{8}$	$\frac{15,9}{18,6}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{20}{18}$	36а
3	$\frac{15,3}{18,3}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{21}{18}$	$\frac{11}{5}$	$\frac{15,1}{18,2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{19}{17}$	36а
4	$\frac{16,4}{19,3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{29}{28}$	$\frac{13}{9}$	$\frac{16,3}{19,2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{28}{27}$	29а

Атестаційна випускна робота

Лист

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

### Збір навантаження

Тип навантаження	Характеристичне експлуатаційне розрахункове значення для розрахунку для деформації	Коефіцієнт за граничними навантаженнями	Граничні розрахункові навантаження
Снігове навантаження	1,92 кН/м <sup>2</sup>	1,2	2,3
Навантаження від власної ваги	0,056 кН/м	1,1	0,06
Навантаження від сендвіч панелей	1,6438 кН/м <sup>2</sup>	1,3	2,13
Разом	3,56 кН		4,49

Навантаження на фундамент від колони на осях З; Д-Е.

Вид навантаження	Вантажна площа	Коефіцієнт надійності за призначенням	Характеристичне навантаження	Граничні значення навантаження
Снігове	27,74	1,05	3,56	97,09
Навантаження від власної ваги	33,81м	1,05	3,56	18,7665
Навантаження від сендвіч панелей	23,75	1,05	3,56	84,5
Вага колони	Довжина 15,3м	1,05	3,56	<u>8,5</u>
Усього				<b>208,8565</b>

### 3.2. Збір навантаження

Збір навантажень зроблено за ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи»

Граничне розрахункове навантаження на фундамент під колону:

$$M = 5,87 \text{ кНм}; N = -270 \text{ кН};$$

### 3.3. Визначення мінімальної глибини закладання ростверку

Приймаємо глибину закладення ростверка  $d_p = 1,5$  м, виходячи з кратності ростверку по висоті 15 см.

Приймаємо шарнірне з'єднання ростверку і палі. Для шарнірного з'єднання завести голову палі в ростверк на 0,1 м. Приймаємо 50 мм.

Тоді відмітка голови палі – 1,45 м.

<b>Атестаційна випускна робота</b>					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

### 3.4. Визначення несучої здатності палі

Довжина палі.

Приймаю палю довжиною 3 м перерізом 400x400 мм.

Її несуча здатність:

$$F_d = \gamma_c \gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i$$

де  $A$  - площа опирання на ґрунт палі;

$u$  - зовнішній периметр поперечного перерізу палі;

$\gamma_c$  - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, приймається  $\gamma_c = 1,0$ ;  $\gamma_{CR}, \gamma_{cf}$  - коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем та по бічній поверхні палі.

$R$  - розрахунковий опір під нижнім кінцем забивної палі, приймаю  $R=1100$  кПа.

$$F_d = 1 * (1 * 1100 * 0,4 * 0,4 + 1,6 * 1 * (30,5 * 1,2 + 26 * 1,8)) = 309,44 \text{ кН}$$

### 3.5. Визначення розрахункового навантаження на палі

Оскільки при визначенні величин  $R$  та  $f$  використовувались нормативні табличні значення, відповідно до вимог з урахуванням коефіцієнта надійності по ґрунту  $\gamma_g = 1,4$ , гарантована несуча здатність палі складе:

$$F_{d,g} = \frac{F_d}{\gamma_g} = \frac{309,44}{1,4} = 221 \text{ кН}$$

### 3.6. Розрахунок пальових фундаментів

Визначення кількості паль у фундаменті

$$n = \frac{N}{F_{d,g}} = \frac{270}{221} = 1,22 \text{ шт}$$

Приймаю 4 палі у фундаменті, так як присутній момент та поперечна сила.

Схема розміщення паль

Визначаємо вагу розтверку і ґрунту на його обрізах:

$$\begin{aligned} G_p &= (A_p h_p \gamma_6 * 1,1 + A_r h_r \gamma_r * 1,3) \\ &= (2,2 * 2,2 * 1) * 25 * 1,1 + (2,2 * 2,2 - 0,5 * 0,3) * 0,5 * 15,1 * 1,3) \\ &= 88,83 \text{ кН} \end{aligned}$$

Загальне навантаження:

$$\begin{aligned} \sum N_1 &= N_1 + G_p = 270 + 88,83 = 358,83 \text{ кН} \\ \sum M_1 &= M + Q_1 * h_p = 5,87 + 6,66 * 1,5 = 15,86 \text{ кНм} \\ N_{\text{сер}} &= \frac{\sum N}{n} \leq F_{dg} = \frac{358,83}{4} \leq 221 = 89,7 \text{ кН} < 221 \text{ кН} \end{aligned}$$

					Атестаційна випускна робота	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\max} = \frac{\sum N}{n} + \frac{\sum M * x}{\sum x} \leq 1,3 * F_{dg} = \frac{358,83}{4} + \frac{15,86 * 1}{1} \leq 1,3 * 221 = 105,56 \text{ кН} < 287,3 \text{ кН}$$

$$N_{\min} = \frac{\sum N}{n} - \frac{\sum M * x}{\sum x} > 0 = \frac{358,83}{4} - \frac{10,15 * 1}{1} = 73,84 \text{ кН} > 0$$

Всі перевірки виконуються. Отже, фундамент запроектований вірно.

#### Перевірка тиску під нижнім кінцем палі

Визначаємо розміри несучого масиву ґрунту, його характеристики:

$$\alpha = \frac{1}{4} \phi_{\text{ср}} = \frac{\sum \phi_i * h_i}{4 * \sum h_i} = \frac{\phi_2 * h_2 + \phi_3 * h_3}{4 * (h_2 + h_3)} = \frac{30 * 1,2 + 29 * 1,8}{4 * (1,2 + 1,8)} = 7,35^\circ$$

$$b_{\text{усл}} = b_{\text{св}} + 2 * H * \text{tg} \alpha = 0,4 + 2 * 3 * \text{tg} 7,35^\circ = 1,17 \text{ м}$$

$$l_{\text{усл}} = l_{\text{св}} + 2 * H * \text{tg} \alpha = 0,4 + 2 * 3 * \text{tg} 7,35^\circ = 1,17 \text{ м}$$

$$A_{\text{усл}} = l_{\text{усл}} * b_{\text{усл}} = 1,17 * 1,17 = 1,37 \text{ м}^2$$

$$d_{\text{усл}} = d_{\text{р}} + H = 1,5 + 3 = 4,5 \text{ м};$$

$$V_{\text{усл}} = A_{\text{усл}} * d_{\text{усл}} = 1,37 * 4,5 = 6,16 \text{ м}^3$$

$$G = V_{\text{усл}} * \gamma_{\text{ср}} = 6,16 * 15,1 = 93 \text{ кН};$$

Перевірку тиску під нижнім кінцем палі:

$$p_{\text{ср}} = \frac{N + G}{A_{\text{ср}}} < R_{\text{усл}}$$

$$R_{\text{усл}} = \frac{\gamma_{\text{с1}} * \gamma_{\text{с2}}}{k} * (M_{\gamma} * b_{\text{усл}} * \gamma_{\text{II}} * k_z + M_q * d_{\text{усл}} * \gamma'_{\text{II}} + M_c * c_{\text{II}})$$

$$\gamma_{\text{II}} = \frac{h_4 * \gamma_4 + h_5 * \gamma_5 + h_6 * \gamma_6 + h_7 * \gamma_7 + h_8 * \gamma_8}{h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8} = 17,54 \text{ кН/м}^3$$

$$R_{\text{усл}} = \frac{1,3 * 1,1}{1,1} * (0,98 * 1,17 * 17,54 * 1 + 4,93 * 4,5 * 15,1 + 7,4 * 3) = 490,5 \text{ кПа.}$$

$$p_{\text{ср}} = \frac{270 + 93}{1,37} = 264,96 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{ср}} = 264,96 \text{ кПа} < R_{\text{усл}} = 490,5 \text{ кПа, умова виконується.}$$

#### 3.7. Розрахунок осідання методом пошарового підсумування.

1. Середній тиск підшви фундаменту  $p_{\text{ср}} = 123,69 \text{ кПа}$ .

2. Обчислюємо і будуємо епюру природного тиску  $\sigma_{z_0} = \sum_{i=1}^n \gamma_i * h_i$

3. Розраховуємо додаткове вертикальне навантаження  $p_0 = p_{\text{ср}} - \sigma_{z_0}$

					Атестаційна випускна робота	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Висота розраховуваних шарів  $h_i = 0,2 * b_{\text{усл}} = 0,2 * 1,17 = 0,234$  м

5. Обчислюємо і будуємо епюру  $\sigma_{zp} = \alpha * p_0$ , де  $\alpha$  - коефіцієнт загасання напруження

Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- На підшві першого шару

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 * h_1 = 15,6 * 1,4 = 21,84 \text{ кПа}$$

- На рівні підшви ростверку

$$\sigma_{zg,0} = \sigma_{zg,1} + \gamma_{16} * h'_{16} = 21,84 + 15,8 * 0,1 = 23,42 \text{ кПа}$$

- На підшві другого шару

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,0} + \gamma_{16} * h_{16} = 23,42 + 15,8 * 1,2 = 42,38 \text{ кПа}$$

- На кінці палі

$$\sigma_{zg,3} = \sigma_{zg,2} + \gamma_4 * h'_4 = 42,38 + 16,4 * 1,8 = 71,9 \text{ кПа}$$

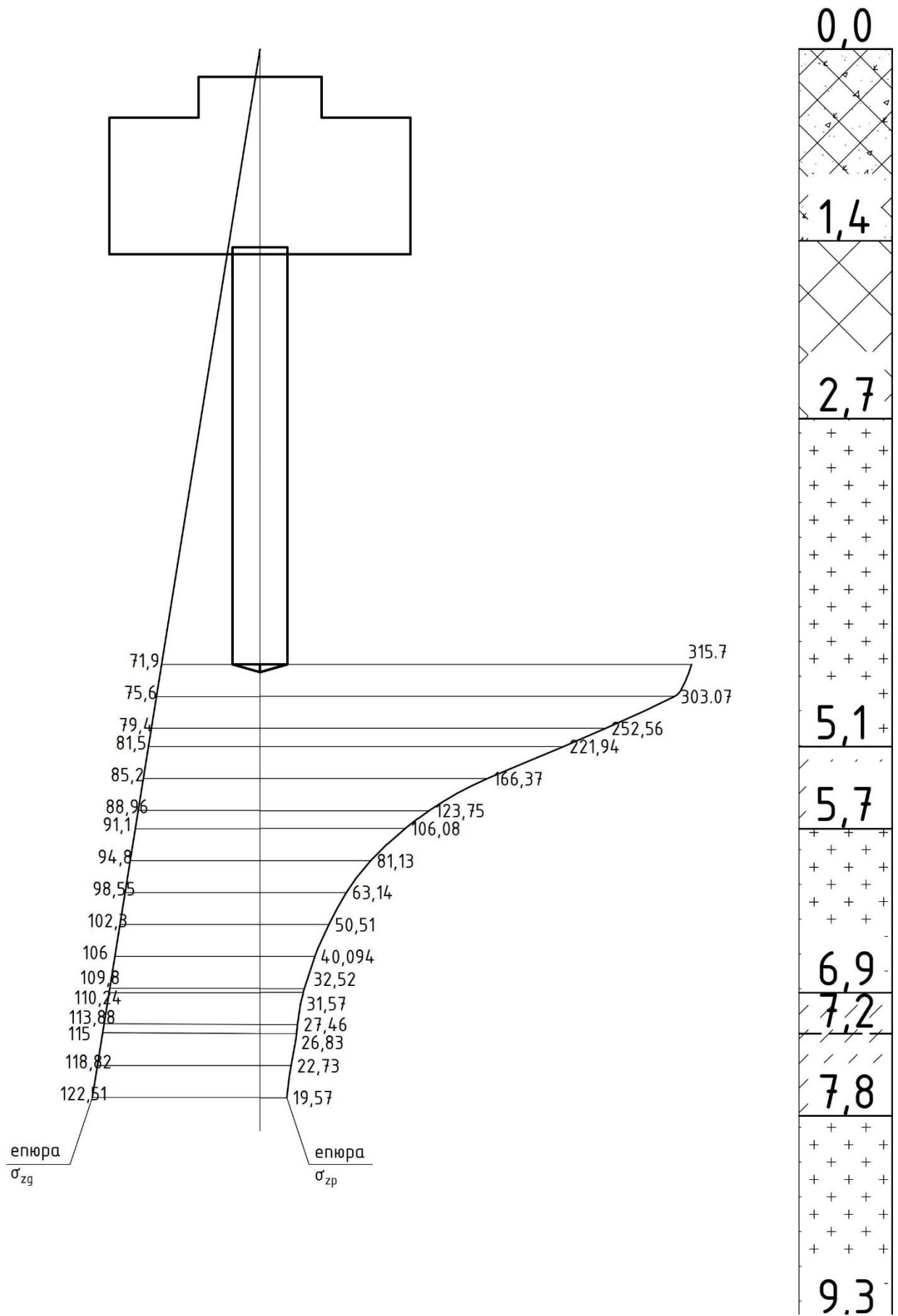
Розрахунки за даним алгоритмом наведені в таблиці

№ точки	Глибина закладання $Z_i$ (м)	$\xi = 2 * z/b$	Коеф. розс $\alpha_i$	$\sigma_{zg}$ (кПа)	$\sigma_{zp}$ (кПа)	$\sigma_{zp, \text{сер}}$ (кПа)	Модуль деформації $E_i$ (кПа)	Товщина шару $h_i$ (см)	Осідання шару (см)	№ шару ґрунту (ІЕГ)
0	0	0	1,000	71,9	315,7					
1	0,234	0,4	0,960	75,6	303,07	309,39	13000	23,4	0,44551584	4
2	0,468	0,8	0,800	79,4	252,56	277,82	13000	23,4	0,40005504	4
3	0,6	1,0256	0,703	81,5	221,94	237,25	13000	13,2	0,19271882	4
4	0,834	1,4256	0,527	85,2	166,37	194,16	12000	23,4	0,30288258	2
5	1,068	1,8256	0,392	88,96	123,75	145,06	12000	23,4	0,22630007	2
6	1,2	2,0513	0,336	91,1	106,08	114,91	12000	13,2	0,10112502	2
7	1,434	2,4513	0,257	94,8	81,135	93,605	13000	23,4	0,13479127	4
8	1,668	2,8513	0,200	98,55	63,14	72,137	13000	23,4	0,10387793	4
9	1,902	3,2513	0,160	102,3	50,512	56,826	13000	23,4	0,08182944	4
10	2,136	3,6513	0,127	106	40,094	45,303	13000	23,4	0,06523625	4
11	2,37	4,0513	0,103	109,8	32,517	36,306	13000	23,4	0,05227992	4
12	2,4	4,1026	0,100	110,24	31,57	32,044	13000	3	0,00591573	4
13	2,634	4,5026	0,087	113,88	27,466	29,518	12000	23,4	0,046048	2
14	2,7	4,6154	0,085	115	26,835	27,15	12000	6,6	0,01194609	2
15	2,934	5,0154	0,072	118,82	22,73	24,782	8000	23,4	0,05799093	2
16	3,168	5,4154	0,062	122,51	19,573	21,152	8000	23,4	0,04949545	2
									2,27800839	

Сумарна осадка по всіх шарах в межах стисливої зони дорівнює 2,28 см.

$S < S_{\text{л}}$ , в нашому випадку 2,28 см < 12 см. Умова виконується.

Атестаційна випускна робота					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	



### 3.8. Розрахунок ростверку як залізобетонної конструкції

$$M_{ai} = \sum F_i X_i$$

$$M_{bi} = \sum F_i Y_i$$

де  $F_i$  – розрахункове навантаження на палю, нормальна до площі підшви ростверку, кН;  $X_i, Y_i$  – відстань відповідно від осей палей до розглянутого перетину, м.

Площа поперечного перерізу арматури в будь-якому перерізі ростверку, см<sup>2</sup>:

$$A_{si} = \frac{M_i * 10^3}{0,9 h_{oi} R_s}$$

де  $M_i$  – згинальний момент у відповідному перерізі ростверку на всю його ширину, кНм;  $h_{oi}$  – робоча висота ростверку в розглянутому перетині, см;  $R_s$  – розрахунковий опір арматури, МПа.

Визначаємо згинальні моменти:

а) в перерізі 1-1 по грані колони

$$M_{a1} = F_{max} * 0,45 = 105,56 * 0,45 = 47,5 \text{ кНм}$$

б) в перерізі 2-2 по грані підколонника

$$M_{a2} = F_{max} * 0,35 = 99,85 * 0,35 = 36,94 \text{ кНм}$$

в) в перерізі 3-3 по грані колони (перпендикулярно до цифрової осі)

$$M_{a3} = 2F * 0,25 = 2 * 99,85 * 0,25 = 52,78 \text{ кНм}$$

Визначаємо площу поперечного перерізу арматури в плиті ростверка, при армуванні арматурою зі сталі класу АІІІ

а) в перерізі 1-1

$$A_{s1} = \frac{47,5 * 10^3}{0,9 * 80 * 270} = 2,44 \text{ см}^2$$

б) в перерізі 2-2

$$A_{s2} = \frac{36,94 * 10^3}{0,9 * 80 * 270} = 1,9 \text{ см}^2$$

в) в перерізі 3-3

$$A_{s3} = \frac{52,78 * 10^3}{0,9 * 80 * 270} = 2,71 \text{ см}^2$$

Розрахунковими для підбору арматури є перетини 1-1 та 3-3.

Приймаємо арматуру класу АІІІ: в поздовжньому напрямку – 6 стержнів діаметром 12 мм ( $A_s = 6,78 \text{ см}^2$ ), в поперечному – 8 стержнів діаметром 12 мм ( $A_s = 9,04 \text{ см}^2$ ).

					Атестаційна випускна робота	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Армування плити розтерку проводиться зварними сітками.

					Атестаційна випускна робота	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

# Технологія і організація будівельного виробництва

Консультант: Осипов С.О. \_\_\_\_\_

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №							Лист
			Технологія і організація будівельного виробництва						38
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

## Основні рішення з технології та організації будівництва

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні спортивного комплексу організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі бетону й арматури застосовується кран КС-45717А-1.

Зведення каркаса будівлі спортивного комплексу передбачено з використанням крупнощитової опалубки ВАУМА. Зовнішні стіни – цегляні товщиною 380мм, з утеплювачем Rockwool та облицюванням вентиляємою фасадною системою з керамічної плитки .

До початку бетонування колон і стін виконуємо наступні роботи:

- встановлюються арматурні вироби;
- монтуються всі елементи опалубки;
- перевіряється наявність змащення на щитах;
- підготовляються інструменти й інвентар.

Краном монтують великорозмірні щити опалубки, каркаси арматури. Опалубка плити перекриття набирається вручну по встановлених стійках.

Бетонну суміш (осадка до 80.0 мм) при бетонуванні стін і колон укладають рівномірно по всій довжині шарами 30...40 см безупинно на усю висоту. Подача бетонної суміші виконується у бадях обсягом 1 м<sup>3</sup> за допомогою крану.

Ущільнюють суміш глибинними вібраторами ІВ-67. Після досягнення бетоном початкової міцності виконують розпалубочні роботи. Великі щити опалубки переставляються на нову позицію за допомогою крана.

При бетонуванні стін у журнал бетонних робіт повинні заповнюватися наступні дані:

- дата початку і закінчення бетонування по захватках;
- робочі склади бетонної суміші і показники її рухливості;
- обсяг виконання робіт із захваток;
- температура зовнішнього повітря під час бетонування;
- температура бетонної суміші при укладанні.

Взам. інв. №	Підпис та дата	Інв. № подл.							Атестаційна робота бакалавра	Лист
										39
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Операційний контроль якості робіт з бетонування стін виконується відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Відхилення в положенні і розмірах виконаних монолітних стін і колон не повинні перевищувати величин зазначених у [ДБН 8.2.6-98:2009](#). Бетонні та залізобетонні конструкції При провадженні робіт необхідно дотримувати правила техніки безпеки приведені в *ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві*. При провадженні робіт у зимовий час необхідно підтримувати температурно - вологісний режим, що забезпечує наростання міцності бетону в перебігу часу, використовуючи штучно підігрівши конструкцій.

Міцність бетону контролюється іспитами зразків, дані про результати іспитів заносяться в журнал контролю температур.

Влаштування монолітного перекриття див. розробку технологічної карти і графічну частину проекту.

### Визначення основних об'ємів робіт спортивного комплексу

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Один. виміру	Кількість
1	Підготовчий етап будівництва		3%
2	Зрізання рослинного шару ґрунту	1 м3	1136.8
3	Розробка ґрунту в котловані	1 м3	14580
4	Добірка ґрунту вручну	1 м3	15
5	Влаштування щебеневої підготовки	100 м2	12.5
6	Ущільнення щебеневої підготовки	100 м2	12.5
7	Влаштування монолітного ростверку	1 м3	1250
8	Влаштування стінового огороження басейну	1 м3	180
9	Влаштування монолітних колон під басейн	1 м3	29.7
10	Влаштування плити басейну	1 м3	250

Взам. інв. №	Підпис та дата	Інв. № подл.							Лист
			Атестаційна робота бакалавра						40
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

11	Влаштування стін басейну	1 м3	270
12	Влаштування перекриття на відм. 0.000	1 м3	1136.8
13	Монтаж елементів сходів	1 шт.	2
14	Монтаж колон першого поверху	т	150
15	Влаштування монолітного перекриття 2 пов.	1 м3	232
16	Монтаж колон	т	275
17	Монтаж стінового огороження	т	187
18	Влаштування внутрішніх стін	1 м3	461.34
19	Влаштування покрівлі	1м2	1250
20	Влаштування наливної підлоги	1м2	1125
21	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1м2	187.5
22	Влаштування віконних та балконних блоків	10 м2	46.13
23	Влаштування дверних блоків	10 м2	50.40
24	Влаштування гідроізоляції	1м2	1239.84
24	Штукатурка стін підвалу	1м2	880.74
25	Штукатурка стін комплексу	1м2	1144.96
26	Покращена штукатурка стелі	1м2	1675
27	Високоякісне фарбування стін	1м2	1144.96
28	Улаштування фасаду	100	59.28

Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Лист

41

		м2	
29	Облицювання цоколя гранітними плитами	100 м2	6.24

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №					Атестаційна робота бакалавра	Лист
								42
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.		Підпис

### Календарний графік виробництва робіт.

Календарний графік виробництва робіт по зведенню спортивного комплексу розробляється на основі завдання на дипломний проект. Даними для розробки є: дані про особливості території будмайданчика спортивного комплексу; дані про матеріально-технічне забезпечення будівництва спортивного комплексу; дані про склади бригад і т.д.

Відомість об'ємів, трудомісткості робіт і потреби машино-змін.

Підрахунок всіх укрупнених об'ємів робіт по спортивному комплексу, трудомісткості їх виконання і потреби машин зведених в таблицю.

Вказівки по виконанню будівельно-монтажних спортивного комплексу, опоряджувальних і спеціальних робіт, що суміщаються.

До позамайданчикових робіт по зведенню спортивного комплексу відносяться: створення ліній електропередачі з трансформаторними підстанціями, ліній зв'язку і т.д.

Завершення підготовчих робіт по зведенню спортивного комплексу повинне фіксуватися в загальному журналі робіт будівництва.

Виробництво основних БМР по зведенню спортивного комплексу, згідно нормам, дозволяється починати лише після завершення робіт підготовки періоду.

Виробництво і приймання земляних робіт по зведенню спортивного комплексу повинні виконуватися відповідно до проектної документації, що розробляється, і ПВР.

Взам. інв. №	Підпис та дата	Інв. № подл.							Атестаційна робота бакалавра	Лист
										43
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

		Один. виміру	Кіл-ть		Норма часу, л-год	По нормі, люд- зм	Прийнята люд-зм	Професія	Кіл-ть		
1	Підготовчий етап будівництва		3%					землекоп, монтажник		2	20
2	Зрізання рослинного шару ґрунту	1 м3	1136.8	Д 2.2-1:2012	0.47	534.30	528	землекоп	12	2	22
3	Розробка ґрунту в котловані	1 м3	14580	Д 2.2-1:2012	0.043	626.94	624	машиніст, землекоп	12	2	26
4	Добірка ґрунту вручну	1 м3	15	Д 2.2-1:2012	4.55	68.25	72	землекоп	12	2	3
5	Влаштування щелевеної підготовки	100м2	12.5	Д 2.2-1:2012	8.44	105.50	96	землекоп	12	2	4
6	Ущільнення щелевеної підготовки	100м2	12.5	Д 2.2-1:2012	6.6	82.50	72	землекоп	12	2	3
7	Влаштування монолітного ростверку	1 м3	1250	Д 2.2-6:2012	0.26	325.00	336	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	14
8	Влаштування стінового огороження басейну	1 м3	180	Д 2.2-6:2012	1.25	225.00	216	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	9
9	Влаштування монолітних колон під басейн	1 м3	29.7	Д 2.2-6:2012	8.54	253.64	264	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	11
10	Влаштування плити басейну	1 м3	250	Д 2.2-6:2012	1.74	435.00	432	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	18
11	Влаштування стін басейну	1 м3	270	Д 2.2-6:2012	1.25	337.50	336	машиніст, муляр	12	2	14
12	Влаштування перекриття на відм. 0.000	1 м3	1136.8	Д 2.2-6:2012	0.435	494.51	504	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	21
13	Монтаж елементів сходів	1 шт.	2	Д 2.2-7:2012	2.05	4.10	8	машиніст, монтажник	4	2	1
14	Монтаж колон першого поверху	т	150	Д 2.2-6:2012	0.57	85.50	96	машиніст, монтажник	12	2	4
15	Влаштування монолітного перекриття 2 пов.	1 м3	232	Д 2.2-6:2012	0.435	100.92	96	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	4
16	Монтаж колон	т	275	Д 2.2-8:2012	0.57	156.75	160	машиніст, монтажник	4	2	20
17	Монтаж стінового огороження	т	187	Д 2.2-7:2012	2.05	383.35	384	машиніст, монтажник	12	2	16
18	Влаштування внутрішніх стін	1 м3	461.34	Д 2.2-8:2012	0.58	269.42	264	машиніст, муляр	12	2	11

Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

19	Влаштування покрівлі	1м2	1250	Д 2.2-12:2012	0.32	400.00	408	машиніст, покрівельник	12	2	17
20	Влаштування наливної підлоги	1м2	1125	Д 2.2-11:2012	0.153	172.13	176	бетонувальник	8	2	11
21	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1м2	187.5	Д 2.2-11:2012	0.31	58.13	60	бетонувальник, облицовальник	10	2	3
22	Влаштування віконних та балконних блоків	10 м2	46.13	Д 2.2-7:2012	1.478	68.19	72	монтажник, тесляр	4	2	9
23	Влаштування дверних блоків	10 м2	50.40	Д 2.2-7:2012	1.48	74.59	72	тесляри	4	2	9
24	Влаштування гідроізоляції	1м2	1239.84	Д 2.2-13:2012	0.37	458.74	456	ізолювальник	12	2	19
24	Штукатурка стін підвалу	1м2	880.74	Д 2.2-15:2012	0.34	299.45	304	штукатур	8	2	19
25	Штукатурка стін комплексу	1м2	1144.962	Д 2.2-15:2012	0.16	183.19	176	штукатур	8	2	11
26	Покращена штукатурка стелі	1м2	1675	Д 2.2-15:2012	0.16	268.00	272	маляр	8	2	17
27	Високоякісне фарбування стін	1м2	1144.962	Д 2.2-15:2012	0.147	168.31	176	штукатур, маляр	8	2	11
28	Улаштування фасаду	100м2	59.28	Д 2.2-15:2012	14.13	837.63	840	штукатур, маляр	12	2	35
29	Облицювання цоколя гранітними плитами	100м2	6.24	Д 2.2-15:2012	16.23	101.28	100	лицьовальник	5	2	10
30	Інші роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
31	Сантехнічні роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
32	Електромонтажні роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
33	Благоустрій	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
33	Прийом об'єкту в експлуатацію	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5

Взам. інв. №	Підпис та дата	Інв. № подл.										
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра			
											45	

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ТА УМОВ БУДІВНИЦТВА

Майданчик під будівництво спортивного комплексу знаходиться в м. Києві. В геоморфологічному відношенні майданчик спортивного комплексу знаходиться на водороздільному плато лівого берега р. Дніпро. Рельєф майданчику будівництва спортивного комплексу рівний з незначним ухилом. За умовну позначку 0,00 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху спортивного комплексу.

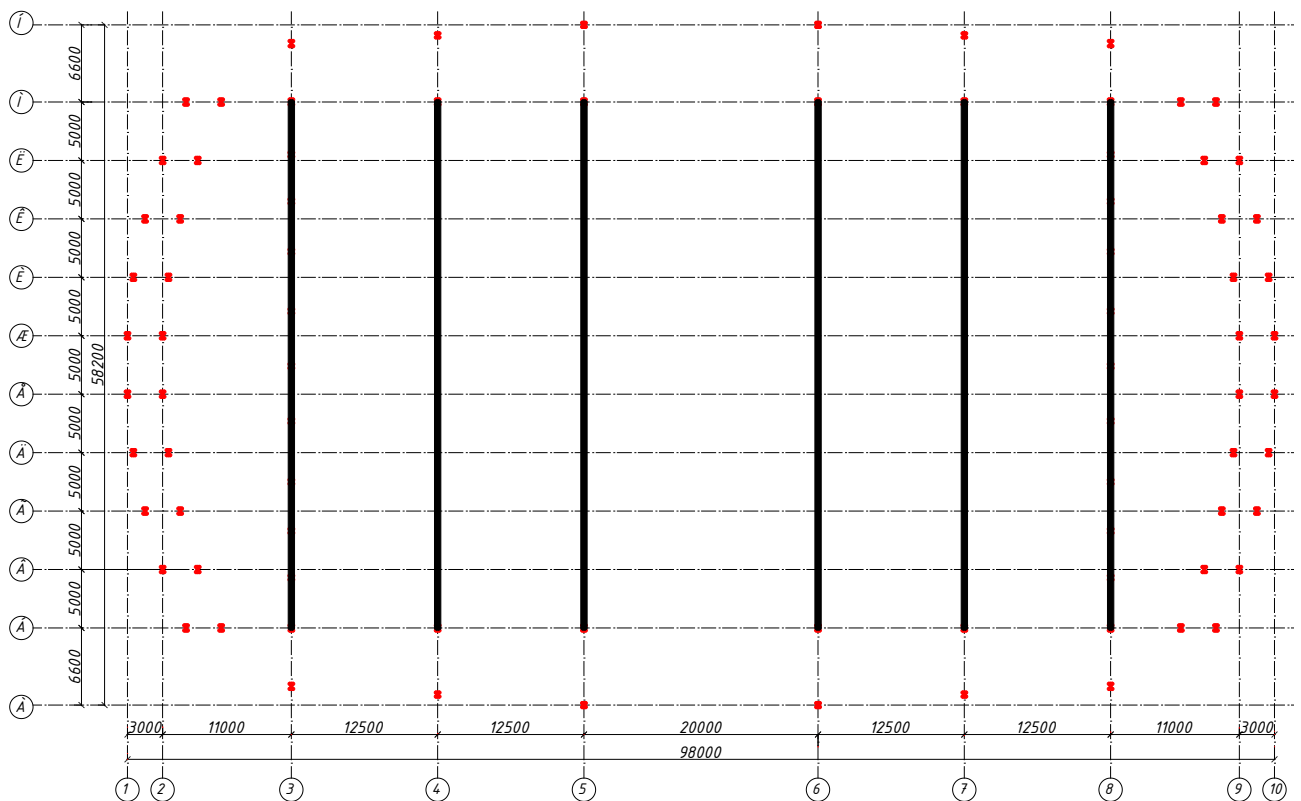
Підземні води в період вишукувань не зустрілися на майданчику.

Матеріал будівлі спортивного комплексу: монолітний залізобетон, газоблоки, металоконструкції.

Будівництво спортивного комплексу відбувається в центрі міста. Будівля спортивного комплексу має 2 поверхи, загальною висотою 20.90 м. План спортивного комплексу має розміри: 58х98 м.

Постачання на об'єкт спортивного комплексу матеріалів, виробів та конструкцій передбачено автомобільним транспортом з підприємств, складських та промислових баз генпідрядної будівельної організації на відстані до 10 км. Кар'єри та відвали мінерального та природного ґрунту розташовані на відстані відповідно 7 км та 9 км від об'єкту спортивного комплексу. Забезпечення будівництва спортивного комплексу енергоресурсами передбачено по тимчасовій схемі від існуючих джерел та мереж району.

З метою рівномірного випуску продукції, а також рівномірного споживання трудових та матеріальних ресурсів всі роботи на об'єкті спортивного комплексу рекомендовано виконувати поточним методом з максимальним суміщенням окремих потоків та видів робіт у часі.



					Атестаційна робота бакалавра	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

# **ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ФЕРМ ПОКРИТТЯ**

## **Область застосування**

Дана технологічна карта розроблена на процес монтажу ферм покриття спортивного комплексу.

Технологічна карта на процес монтажу ферм покриття спортивного комплексу включає в себе такі підрозділи як укрупнювальна збірка ферми спортивного комплексу довжиною 45 м, підбір крану при виконанні монтажу та технологія монтажу.

Будівництво об'єкту спортивного комплексу виконується **в місті Києві**. Роботи на процес монтажу ферм покриття спортивного комплексу ведуться комплексною бригадою в дві зміни.

## **Технологія та організація процесів**

Конструкції на будівельний майданчик поступають без укрупнення – конструктивними елементами, частинами.

Відправні елементи елементів покриття – металеві ферми спортивного комплексу, тощо – поступають під монтажний ряд із заводу.

Розміри металевих конструктивних елементів спортивного комплексу, що доставляються на монтажний майданчик з заводів-виготовлювачів по залізниці, обмежуються габаритами навантаження, встановленими для залізничного транспорту. Довжина елементів спортивного комплексу зазвичай приймається рівною довжині чотирьохвісної платформи - 13,5, а при навантаженні в напіввагони - 12 м. В деяких випадках можливе перевезення на двох платформ (в окремих випадках - трьох), що дозволяє доставляти на монтажний майданчик спортивного комплексу елементи довжиною до 24 м.

При перевезенні конструкцій спортивного комплексу спортивного комплексу автотранспортом габарити перевезених вантажів повинні відповідати вимогам правил органів ГІБДД. Зазвичай металеві конструктивні елементи спортивного комплексу, що поставляються по залізниці, мають довжину до 12 м (13,5 м), тобто ферми спортивного комплексу прольотом 24 м надходять з двох елементів, а прольотом 30 м - з трьох і повинні на майданчику спортивного комплексу до підйому пройти укрупнювальне збирання.

Для зменшення трудомістких робіт на висоті, скорочення небезпечних робіт і підвищення стійкості зібраної частини споруди до підйому конструкції спортивного комплексу укрупнюють в плоскі або об'ємні блоки.

Укрупнювальне складання елементів спортивного комплексу виконується в кондукторів, на стендах або стелажах, в окремих випадках - на шпальних клітках. При великому обсязі найдоцільніше укрупнювальні роботи виконувати на складі в стаціонарних умовах, але можливо укрупнення і у місця монтажу спортивного комплексу під монтажним краном з перенесенням кожен раз пристосування для укрупнення. У цьому випадку відпадає питання про

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортування укрупненого блоку ферми спортивного комплексу спортивного комплексу, що іноді буває важко. Стаціонарні умови роботи по укрупнительній збірці на складі забезпечують кращі умови праці та відповідно підвищення продуктивності праці і гарна якість зібраних конструкцій спортивного комплексу, що в подальшому дозволяє знизити трудомісткість монтажу споруди. Вантажопідйомність крана, зайнятого на укрупнення конструкцій спортивного комплексу, повинна забезпечувати підйом і вантаження укрупненого блоку. Питання про місце виробництва укрупненого вирішується в проекті виконання робіт по монтажу конструкцій спортивного комплексу.

Укрупнення підлягають колони спортивного комплексу, якщо їх довжина понад 13,5 м, кроквяні ферми спортивного комплексу і підкранові блоки з гальмівними конструкціями, якщо вони поставлені «розсіпом», тобто без укрупнення на заводі.

Монтажний стик високих колон зазвичай роблять вище підкранової консолі. Для укрупнення колону викладають на горизонтальну площину (на стенді, стелажах або шпальних клітках), поєднують складальні ризики на кінцях частин, ретельно перевіряють її вертикальність і відсутність переломів і поєднують монтажні отвори. При зварних стиках ставлять монтажні болти в фіксатори, передбачені проектом виробництва робіт і приварені на заводі. Після приймання зібраної конструкції виконують зварювання стику або ставлять проектні болти при стику на болтах.

В каркасах багатоповерхових будівель в деяких випадках укрупнюють в рами дві колони спортивного комплексу в одному ряду з ригелями. Маса такого блоку не повинна викликати застосування більш потужного крана, що викличе подорожчання монтажу.

Збірку рам виконують на стелажах або шпальних клітках на горизонтальній поверхні.

Стелажі можуть бути стаціонарні або переносні. Стаціонарні стелажі роблять з дерев'яних або залізобетонних опор, заглиблених в землю на 1-1,5 м на відстані 1,5-2 м один від одного, зверху укладають і закріплюють старопридатних рейки або балки. Поверхня балок повинна бути строго горизонтальна. Висота стелажів 0,6-0,7 м. Горизонтальність стелажів повинна систематично перевірятися і виправлятися прокладками під рейки.

Переносні стелажі роблять з окремих козелков, пов'язаних поверху балкою або рейкою.

Кроквяні ферми спортивного комплексу надходять на майданчик, як правило, з двох або більше елементів. Укрупнювальне монтажні стики роблять зазвичай на болтах, але вони можуть бути і звареними.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Укрупнювальне збирання ферми спортивного комплексу роблять у вертикальному положенні з закріпленням її елементів в складальних кондукторів. Одночасно укрупнюють дві частини ферми спортивного комплексу. При укрупненні ферми спортивного комплексу на складі кондуктори встановлюють на фундаменти і ретельно вивіряють. Це забезпечує точність складання і високу якість зібраної ферми спортивного комплексу. При укрупненні у місця підйому кондуктори треба переносити, кожен раз вивіряючи і закріплюючи їх на новому місці.

У деяких випадках кроквяні ферми спортивного комплексу укрупнюють в горизонтальному положенні на стелажах або шпальних клітках. При цьому при зварних стиках виникає необхідність перекантівки (перевертання на 180 °) для зварювання та повороту для підйому в проектне положення.

Кантовка ферм спортивного комплексу навколо нижнього пояса може викликати залишкові деформації в листових фасонки вузлів кріплення решітки ферм до поясів.

При укрупненні ферм спортивного комплексу у вертикальному положенні частина швів доводиться варити в стельовому положенні, що більш трудомістке. При укрупненні ферми спортивного комплексу повинні бути перевірені її розміри. Довжину ферми спортивного комплексу перевіряють сталеву рулеткою. Будівельний підйом перевіряють, натягнувши сталевий дріт по нижній площині нижнього пояса ферми спортивного комплексу.

Зазвичай металоконструкції блоку складаються з 2-4 стропильних ферм спортивного комплексу, конструкцій спортивного комплексу ліхтаря, якщо вони є, зв'язків, прогонів і елементів огорожувальних конструкцій спортивного комплексу. У деяких випадках в блок включають підкроквяні ферми спортивного комплексу.

Кожен блок спирається на чотири колони спортивного комплексу, що вимагає високої точності складання. Доцільно, щоб компонування блоків була симетричною, а блоки були замкнутими. Це дозволяє виключити додаткові роботи на висоті з виконання стиків виступаючих елементів. Укрупнення блоків можна виконувати на стендах або на складальному конвеєрі. Вибір місця і способу укрупнення визначають залежно від обсягу робіт і умов їх виробництва в проекті виконання робіт.

Стенди можуть бути переносними, в цьому випадку їх розташовують в сусідньому з монтується прольоті. Блок в цьому випадку збирається монтажним краном. Укрупнення конструкцій спортивного комплексу виконується за допомогою допоміжного гусеничного крана типу МКГ-25 або СКГ-49. При більшому обсязі робіт стенди розташовують поза цеху, встановлюючи стаціонарно, поруч зі складом конструкцій спортивного комплексу. Це дозволяє

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

більш раціонально організувати роботу, але вимагає організації транспортування укрупнених блоків. Транспортують блоки найчастіше по залізничних коліях на візках з тягою лебідками. При цьому потрібно прокладати шляхів. При готових бетонних підлогах (підготовці) блоки транспортують за допомогою трактора на візку на пневмоколеса, що більш економічно, ніж залізничний транспорт.

Укрупнення конструкцій спортивного комплексу до підйому скорочує обсяг небезпечних робіт на висоті і терміни виконання монтажних робіт, дозволяє краще використовувати монтажні механізми. У той же час це призводить до застосування більш потужних і отже дорогих механізмів і більшого обсягу допоміжних робіт. У кожному конкретному випадку обсяг укрупнення конструкцій спортивного комплексу повинен бути економічно обґрунтований.

Збірні залізобетонні елементи надходять на монтажний майданчик окремими елементами в межах транспортного габариту. Для скорочення числа підйомів, зменшення трудомістких робіт на висоті в незручних умовах і підвищення якості робіт окремі елементи укрупнюють в плоскі блоки в межах вантажопідйомності монтажного крана.

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

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

Конструкція стенда у плані найчастіше аналогічна конструкції опорної частини будівлі спортивного комплексу, 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 спортивного комплексу, 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 спортивного комплексу монтажними машинами і механізмами.

Універсальний строп приймається для строповки колон, ферм спортивного комплексу та других конструкцій спортивного комплексу. Крім того, приміняють спеціальні захвати різної конструкції спортивного комплексу, а також автоматичні стропи.

Напівавтоматичний захват має розміщуватись на вертикальній осі, проходящій через центр тяжіння колони спортивного комплексу.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для строповки колон спортивного комплексу приміняють спеціальний замковий захват, який представляю собою надіту на крюк крана скобу, доякої приварені дві тяги з отворами для штирів. Посредством штиря колона спортивного комплексу захоплюється за отвори в стіні або в строповочній планці, спеціально привареній на заводі або на складі при укрупненій збірці.

При строповці колони спортивного комплексу замковим захватом за її верхівку піднята колона зразу займає вертикальне положення, що значно полегшує наводку її на анкерні болти і правильну установку по рискам.

**Монтаж ферм спортивного комплексу .** Для підйому підкровоквних і кроквних ферм спортивного комплексу , звичайно застосовують стрілові крани. В нашому випадку - баштовий. Одиночні кроквяні ферми спортивного комплексу прольотом 45 м перед підйомом укрупнюють. Стропують ферми спортивного комплексу , як правило, у вузлах верхнього пояса, за допомогою напівавтоматичних або універсальних стропів із застосуванням похилих стропів або траверси.

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

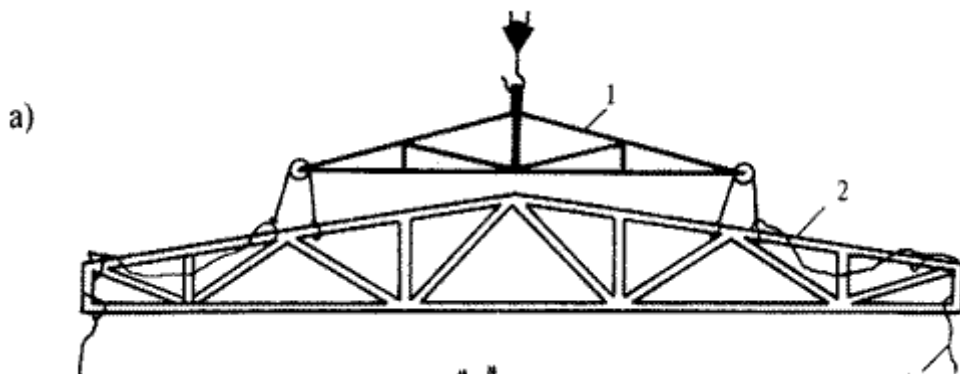


Схема стропування ферми спортивного комплексу  
1 - траверсу, 2 - ферма, 3 - канат для розвороту,

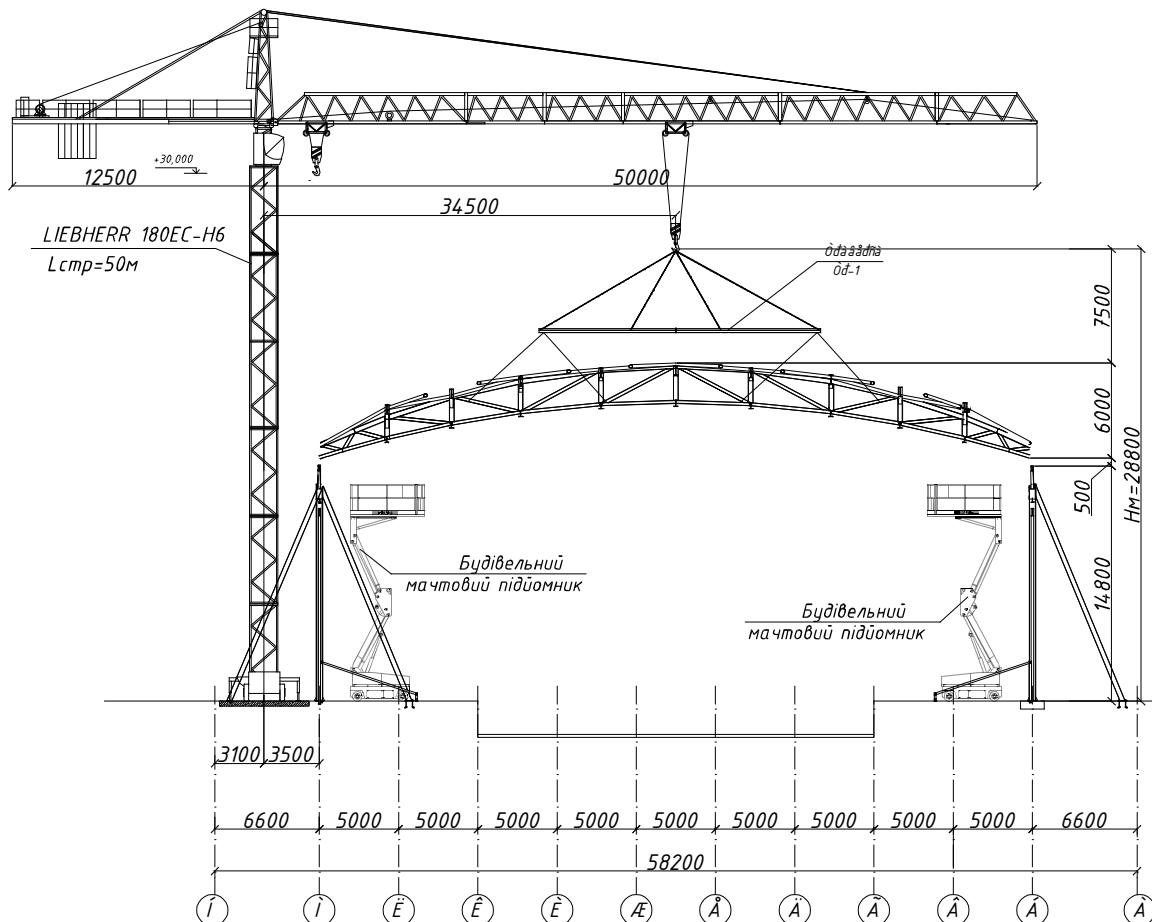
					Атестаційна робота бакалавра	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Ферми спортивного комплексу допускається стропувати у двох або чотирьох вузлах верхнього пояса. До підйому ферми спортивного комплексу монтажники перевіряють надійність вантажозахватних пристроїв, правильність стропування й рівномірність натягу стропів. При підйомі й установці ферми спортивного комплексу 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 колісках 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.

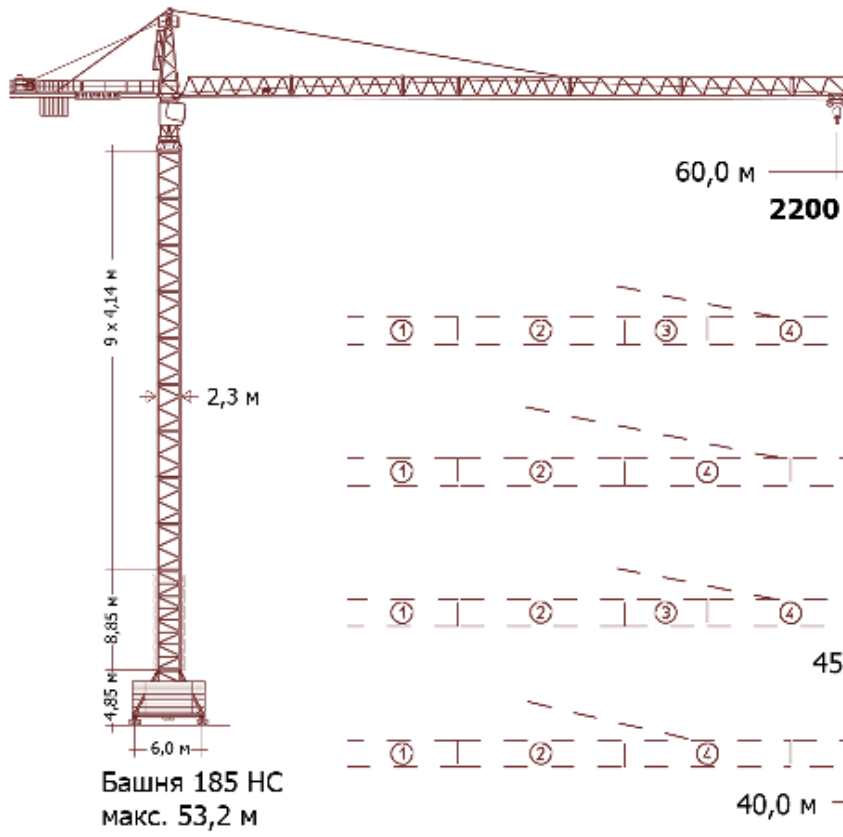
Для тимчасового кріплення ферми спортивного комплексу встановлюють парні розчалювання з кутами нахилу до обрію й до площини розчалювання не більше  $45^\circ$ . Розчалювання прикріплюють до якорів або раніше змонтованим конструкціям. У тому випадку, коли розкріплення ферми спортивного комплексу за допомогою розчалювань виявляється недостатнім, стійкість її забезпечується посиленням верхнього пояса або іншим способом, що вказують у ППР. Остаточо приварюють ферми спортивного комплексу до Колон і перевіряють її вертикальність монтажники, перебуваючи в монтажних

### Встановлення монтажних характеристик і вибір комплекту кранів



Приймаємо кран LIEBHERR 180EC-H10 з характеристиками:

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52



**LIEBHERR 180 EC-H10**

$Q_{max} = 10\ 000\ \text{кг}$   
 $H_{max} = 53,2\ \text{м}$   
 $R_{max} = 60,0\ \text{м}$   
 $Q_{\text{на } 60\text{м}} = 2200\ \text{кг}$

m	r	m/kg	m/kg											
			19,0	22,0	25,0	28,0	31,0	34,0	37,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0
60,0	(r=61,6)	$\frac{2,4-17,9}{10000}$	9010	7640	6600	5790	5130	4600	4150	3760	3240	2820	2480	2200
55,0	(r=56,6)	$\frac{2,4-17,9}{10000}$	9360	7950	6860	6020	5340	4780	4320	3820	3380	2950	2600	
50,0	(r=51,6)	$\frac{2,4-18,8}{10000}$	9680	8390	7260	6370	5660	5080	4590	4170	3600	3150		
45,0	(r=46,6)	$\frac{2,4-19,6}{10000}$	10000	8790	7610	6690	5950	5340	4830	4390	3800			
40,0	(r=41,6)	$\frac{2,4-20,8}{10000}$	10000	8450	8190	7200	6410	5750	5210	4750				

**Визначення витрат праці на монтаж конструкцій спортивного комплексу**

Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування				Обсяг робіт	На весь обсяг		Професія, розряд	Кількість
		Параграф, пункт таблиця, пункт за ЕНПР	Одиниця виміру	Норма часу			Затрати праці			
				Чол. - год	Маш. - год		Люд.-год	Маш.-год		
1	2	3	4	5	6	8	10	13	17	18
5	Установлення кроквяних ферм	§E4-1-6 Т 4-4	шт.	9.5	1.9	6	57	11,40	Монтажник (VI,V,IV, III, II); Машиніст (VI)	4 1
6	Зварювання закладних деталей кроквяних ферм і колон	§E22-1-1 табл. 1 п 86	10 м шва	4	-	1.12	4.48	-	Електрозварювальник(IV)	1

**Технологічні розрахунки**

					Атестаційна робота бакалавра		Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			53

Номер процесу	Найменування процесу	Обсяг робіт		Трудомісткість				Потрібні машини і механізми		Прийнятий склад ланки		Число змін за добу	Тривалість робіт, зм
				За нормою		Прийнята							
		Один. виміру	Кількість	Чол.-зм.	Маш.-зм	Чол.-зм.	Маш.-зм	Марка	Кількість	Професія, розряд	Кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	16	17	18
1	Установлення кроквяних ферм	шт.	6	33.3	6.65	30	6	ЛІВНЕ RR 180ЕС-Н6	1	Монтажник (VI, V, IV, III, II)	5	2	6
2	Зварювання закладних деталей кроквяних ферм і колон	10 м шва	1.12	0.56	-	1	-	-	-	Електрозварник (IV)	1	2	1

### 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	СКГ-40	2	
5.	Теодоліт	T515K1	1	
6	Нівелір	Н-3	2	

### Відомість допоміжних матеріалів при монтажі конструкцій спортивного комплексу .

№	Найменування	Один.	Кількість
1.	Бетон товарний	м <sup>3</sup>	180,0
2.	Роствор цементний	м <sup>3</sup>	342,16
3.	Метал для монтажних пристроїв і огороження	т	13,2
4.	Болти сварочні з гайками	кг	550

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

5.	Цвяхи	кг	110
6.	Катанка	кг	165
7.	Електроди	кг	320
8.	Оліфа	кг	30
9.	Карбід кальція	кг	33
10.	Кислород	м <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	24,0

#### **Вказівки по техніці безпеки**

1. На ділянці, де проходять монтажні роботи спортивного комплексу, не допускається проведення інших робіт і перебування сторонніх осіб.
2. При монтажу конструкцій спортивного комплексу пристрій захвату дозволяється знімати лише після кінцевого їх закріплення.
3. Не дозволяється проведення робіт спортивного комплексу на висоті при непроглядному тумані та швидкості вітру більше 15 м/с.
4. В транспортних засобах, що знаходяться на завантаженні і розвантаженні конструкцій спортивного комплексу і матеріалів двигун машин має бути вимкнений.
5. Проведення монтажних робіт спортивного комплексу з будь-якими іншими на одній висоті заборонено.
6. Під час перерви заборонено залишати конструкції спортивного комплексу в піднятому стані.
7. Встановлені в проектне положення конструкції спортивного комплексу повинно бути закріпленні так, щоб забезпечувалась їх стійкість і геометрична незмінність.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

8. Не допускається знаходження людей під монтуємими елементами спортивного комплексу.

Техніко економічні показники

№ п/п	Показник	Одиниця	Значення показника
1	Тривалість робіт	змін	6
2	Трудомісткість	людино-змін	30
3	Виробіток монтажників	т/ людино-змін	7.28
4	Затрати машино-змін кранів	машино-змін	6
5	Виробіток кранів	т/ машино-змін	57.04

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

# Охорона праці та навколишнього середовища

Консультант: Осипов С.О. \_\_\_\_\_

інв. № подл.	Взам. інв. №						
	Підпис та дата						
						Охорона праці та навколишнього середовища	Лист
							57
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## 1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Охорона праці - це система мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці. Отже, для ефективного керування охороною праці необхідно мати науково - обгрунтований 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.

Аналіз виконаємо в табличній формі. Небезпечні і шкідливі фактори приймаємо згідно положенню про розслідування нещасних випадків, профзахворювань і аварій на підприємствах.

### Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№ п/п	Фактор	Види робіт	Кількісна оцінка	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту	Земляні роботи	Насипний ґрунт Пісок / супісок Нф= -1,60м РГВ = - 5,20м	ДБН А.3.2-2-2009, р.10
2	Падіння з висоти людей	земляні роботи	9,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	3,15 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		монтажні	20.90 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		покрівельні	20.90 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	20.90 м.	
		б) внутрішні	3,40 м	
		ізоляційні роботи	3,15 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 16
3	Падіння з висоти матеріалів, конструкцій, тощо	земляні роботи	9,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	2,15 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 13
		монтажні	20.90 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		покрівельні	20.90 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	20.90 м.	
		б) внутрішні	4,15 м	
		ізоляційні роботи	2,15 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 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, р. 8 ДБН А.3.1-5-2016
5	Вантажо-підіймальні машини	Переміщення матеріалів, конструкцій, LIEBHERR 180ЕС-Н10	$R_{м.з.} = 11,0$ м $R_{н.з.} = 15,0$ м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
6	Шкідливі фактори	Електрозварювальні роботи: пил	0,15 мг/м <sup>3</sup>	НПАОП 0.00-5.23-01 ГОСТ 12.1.005-88*
		Газополуменеві роботи: ацетилен	0,1 мг/м <sup>3</sup>	
		Опоряджувальні роботи: ацетон	200 мг/м <sup>3</sup>	
7	Недостатня освітленість	земельні роботи	2 Лк	ДБН В.2.5-28:2018 ДСТУ Б А.3.2-15:2011
		бетонні роботи	30 Лк	
		монтажні роботи	10 Лк	
		покрівельні роботи	30 Лк	
		зварювальні роботи	50 Лк	
		оздоблювальні роботи		
		а) зовнішні	10 Лк	
		б) внутрішні	50 Лк	
		ізоляційні роботи	30 Лк	
8	Шум	земельні роботи	65 дБ	ДБН А.3.2-2-2009 ДСН 3.3.6.037-99
		бетонні роботи	80 дБ	
		зварювальні роботи	80 дБ	
		монтажні роботи	80 дБ	
		ізоляційні роботи	80 дБ	
		оздоблювальні роботи		
		а) зовнішні	70 дБ	
		б) внутрішні	70 дБ	
9	Вібрація	Ущільнення бетонної суміші Експлуатація машин і механізмів	$V_1 = 0,02$ м/с $V_2 = 0,04$ м/с	ДСТУ EN 14253:2018 ДСН 3.3.6.39-99
10	Мікроклімат	Термічні роботи: Зварювальні Покрівельні	$t=2000^{\circ}\text{C}$ $t=180^{\circ}\text{C}$	ДБН А.3.2-2-2009 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:	$V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с	
		а) зовнішні б) внутрішні	$V = 12$ м/с $V = 3,2$ м/с	
11	Електрострум	електрозварювальні машини, механізми	6000 / 380 В	ДСТУ Б А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ПУЕ 2017
		електромонтажні освітлення	380 В	
			220, 380 В	
			220 В	
12	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	РБЗ=ІІІ, $\phi_1=0,9$	ДСТУ EN 62305-1:2012
13	Пожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{\text{вог.}} = \text{ІІ}$ ступінь $K_{\text{п/в}} = \text{В}$	ДБН В.1.1-7-2002 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1-36:2016

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## **2. Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів**

При організації будівельного майданчику проектом передбачено:

- Встановити щит з планом будівництва і схемою руху автотранспорту на період виробництва будівельно-монтажних робіт.
- будівельний майданчик загородити забором висотою 2м без козирка за ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови» та знаки безпеки по ДСТУ 7313:2013;
- на будівельному майданчику позначити межі монтажної зони навколо будівлі на відстані 3м та межі небезпечної зони при роботі LIEBHERR 180EC-N10 з встановленням попереджувальних знаків;
- Встановити тимчасові будівлі адміністративно-побутового призначення (контора виконроба, вбиральні з душовою, інструментальні комори, біотуалет, контейнер для сміття) за межами небезпечної зони дії вантажопідйомного крану з врахуванням напрямку вітру, підключити до тимчасових мереж електро- і водопостачання;
- на будівельному майданчику влаштовані тимчасові шляхи з збірних з/б плит, ширина шляху 6м, швидкість руху автотранспорту обмежена до 10км/г - на прямих ділянках та 5км/г - на поворотах шляху;
- Виконати тимчасові дороги для проходу автотранспорту по будівельному майданчику і роботи вантажопідйомного крану з відсипанням шлаком завтовшки 200мм і майданчики для очищення коліс від бруду.
- на майданчику влаштовані тимчасові склади на відстані 2м від тимчасового шляху;
- У тимчасовому водопроводі влаштувати пожежні гідранти на відстані 2.5м від краю тимчасового шляху. При розрахунку загальних витрат врахувати витрати води на потреби пожежегасіння;
- Виконати тимчасові мережі електро- і водопостачання з підключенням до існуючих мереж водо- і електропостачання;

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Забезпечити освітлення території будівельного майданчика в темний час доби за допомогою прожекторів НО-09В-300-71, освітленість повинна складати не менше 2лк.

- Встановити на території будівельного майданчика пожежний щит з комплектом первинних засобів пожежогасінні згідно з НАПБ Б.03.002-2007;

- Забезпечити побутові приміщення для будівельників аптечками з набором медикаментів і засобів первинної долікарської допомоги.

• **Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти**

З метою запобігання обваленню стінок виїмок у місцях виконання земляних робіт до їх початку необхідно забезпечити відведення поверхневих і підземних вод.

Проектом передбачені роботи по влаштуванню будівельного водопониження в відповідності з ДБН В.1.1 -24- 2009 «Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення», ДБН В.2.1-10-2018. «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування», ДБА А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

Зниження рівня ґрунтових вод здійснюється за допомогою установки УВВЗ-6КМ. Для організація контрольнo-спостерігачоучих робіт використовуютьсґя рядові голкофільтри.

Місце виконання робіт необхідно очистити від валунів і каміння, дерев, будівельного сміття, а виявлені на укосах відшарування ґрунту ліквідувати.

Проектом виконання робіт повинні бути передбачені заходи, які необхідно обов'язково вжити до початку виконання земляних робіт на зсувонебезпечних схилах. Під час земляних робіт необхідно вести постійний контроль стану схилів, обмежити вплив на них динамічного навантаження під час ущільнення ґрунту, забивання паль та вибухових робіт.

• **Міри профілактики падіння людини з висоти.**

- при виконанні земляних робіт спуск робочих в котлован виконувати виконувати скрізь в'їздну траншею шириною 6м та ухилом 1:10;

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при виконанні монтажних робіт підйом робочих на монтажний горизонт виконувати з використанням інвентарних приставних драбин за ДСТУ Б В.2.8-44:2011, обладнаних огороженням, висотою 1,1 м за ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огороження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт.», робочих оснащати запобіжними поясами за ДСТУ 4304:2004;

- при виконанні покрівельних робіт, роботи починають після влаштування тимчасової огорожі по периметру покрівлі.

• **Заходи профілактики падіння конструкцій і матеріалів з висоти.**

Проектом передбачено:

- Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом виконання робіт.

- При виконанні покрівельних робіт подачу цементного розчину та інших покрівельних метеріалів виконувати механічним способом за допомогою LIEBHERR 180EC-H10.

• **Експлуатація машин та механізмів.**

Експлуатація будівельних машин, включаючи технічне обслуговування здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів». При розташуванні машин поблизу траншеї, механізми повинні знаходитись за межею призми обвалення + 1м. Під час перерви або по закінченню роботи забороняється залишати вантаж на висоті.

Технічне обслуговування машин здійснюється тільки після зупинки двигуна. Місце роботи машини забезпечується простором, достатнім для огляду робочої зони і маневрування. У зоні роботи машини встановлені знаки безпеки і попереджувальні написи «Вїзд», «Виїзд», «Розворот». Допустима відстань по горизонталі від підстави укосу виїмки до найближчої опори машини для супіщаних ґрунтів, при глибині виїмки 2 м – 2,4 м. При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту машинами, що

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

йдуть одна за іншою, відстань між ними менше 10 м. Не допускати роботи по підйому рами при силі вітру 12 м/с і більше.

Перед підйомом конструкцій рами всі елементи повинні бути надійно закріплені. Перед підйомом конструкції, зібраної в горизонтальному положенні, усі роботи припиняються в радіусі рівному довжині конструкції плюс 5 м. На рамі влаштована звукова сигналізація й обмежник висоти підйому рами.

Вантаж по площадці переміщують краном при відсутності в цій зоні робітників і на рівні 1 м вище перешкод.

- **Міри профілактики впливу шкідливих речовин.**

Проектом передбачено:

- при виконанні зварювальних робіт використовувати засоби індивідуального захисту за ДСТУ 12.4.041:2006 «Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні».

- при виконанні опоряджувальних робіт, пов'язаних з використанням летючих шкідливих речовин, виконувати контроль вказаних речовин та використовувати засоби індивідуального захисту робочих по ДСТУ 12.4.041:2006 «Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні».

- **Міри профілактики впливу вибуху.**

Проектом передбачено:

- при виконанні опоряджувальних робіт, пов'язаних з експлуатацією судів високого тиску, контролювати тиск в сосудах (балонах) за допомогою манометрів. В місцях опоряджувальних робіт з використанням нітрокрасок змонтовану проводку знеструмити.

- **Заходи профілактики шуму.**

Проектом передбачено:

- Експлуатувати машини і механізми з рівнем шуму, що не перевищує рівня шуму 80дБ, в противному випадку заборонити їх використання.

- **Міри профілактики впливу вібрації.**

Проектом передбачено:

При роботі з інструментом та обладнанням встановлення виконувати на

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

амортизаційних підкладках, при виконанні робіт по ущільненню бетонної суміші глибинним вібратором, облаштувати їх гумовими віброгасителями.

- **Міри профілактики впливу кліматичних факторів.**

Проектом передбачено:

При швидкості вітру  $V \geq 12 \text{ м/с}$  чи відносній вологості  $\omega \geq 60\%$ , а також при температурі зовнішнього в літній час  $> 30^\circ\text{C}$  та в зимовий час  $\leq -20^\circ\text{C}$ , а також при сильних опадах та ожеледиці усі будівельно-монтажні роботи завершити.

При проектуванні освітленості робочих місць проектом передбачено влаштування та установка на місцях виконання робіт ПЗС-45, в тому числі 5 прожекторів на ярус.

- **Заходи профілактики враження електричним струмом.**

Проектом передбачено: виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або настилу: 2.5 м – над робочими місцями; 3.5 м – над проходами; 6.0 – над проїздами;

- **Міри профілактики впливу атмосферної електрики.**

Проектом передбачено: влаштування на покритті будівлі блискавкоприймальної сітки  $\phi 10 \text{ A240C}$  з кроком  $200 \times 200 \text{ мм}$  з з'єднанням її відвідними стержнями з  $\phi 8 \text{ A240C}$  з арматурою фундаментів.

- **Міри профілактики пожежі.**

Проектом передбачено:

- у тимчасовому водопроводі влаштувати пожежний гідрант на відстані 2.5 м від краю тимчасового шляху;

- при виконанні зварювальних робіт робочі місця зварника огородити азбестовими щитами висотою 1.8 м в радіусі 5 м навколо місця зварки;

- при виконанні опоряджувальних робіт слід виконувати заходи, передбачені п. "Міри профілактики впливу вибуху";

- при виконанні покрівельних робіт доставку мастики виконувати централізовано.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# Економіка будівництва

Консультант: Ізмайлова К.В. \_\_\_\_\_

Інв. № подл.	Взам. інв. №					Лист	
	Підпис та дата						Економіка будівництва
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис		

**Зведений кошторисний розрахунок в сумі 149663 тис.грн.**  
 У тому числі зворотних сум 0 тис.грн.  
**Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва**

**Спортивний комплекс в м. Києві**

Складений у поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

№ п/п	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна вартість
			будівельних робіт	установка меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1</b>				
		<i>Підготовка території будівництва</i>				
		Відведення земельної ділянки	0	0	862	862
		Розбивка осей, перенесення в натуру			17	17
		Інженерна підготовка території	452	0	0	452
		<i>Разом по главі 1</i>	452	0	879	1330
		<b>Глава 2</b>				
	№ 2-1	<i>Об'єкти основного призначення</i>				
		Спортивно-розважальний комплекс у м. Києві	110044	3186		113230
		<i>Разом по главі 2</i>	110044	3186	0	113230
		<b>Глава 3</b>				
		<i>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</i>				
		Адміністративно-побутові приміщення	326,1	175,6		501,7
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади)	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сінтезбиральні)	66,4	35,8		102,2
		<i>Разом по главі 3</i>	392,5	211,4		603,9
		<b>Глава 4</b>				
		<i>Об'єкти енергетичного господарства</i>				
		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
		Лінії електропостачання	203	304		507
		<i>Разом по главі 4</i>	1172,8	1172,8		2346
		<b>Глава 5</b>				
		<i>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</i>				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	494,1	67,4		561
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	607,6	82,9		690
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	419,5	57,2		477
		Паринги, автостоянки	873,1	119,1		992
		<i>Разом по главі 5</i>	2394,2	326,5		2721
		<b>Глава 6</b>				
		<i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</i>				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	387,7	317,2		704,83
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	605,6	495,5		1101,10
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	772,4	631,9		1404,3
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		<i>Разом по главі 6</i>	1765,6	1444,6		3210,25
		<b>Глава 7</b>				
		<i>Благоустрій і озеленення території</i>				
		Огорожа території	76,5			76,5
		Озеленення та малі архітектурні форми	340,4			340,4
		Зовнішнє освітлення	107,9			107,9
		Пішохідні доріжки, тротуари	549,6			549,6

Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра	Лист
							66



**До будівництва спортивного комплексу**

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	5703,6
Загальна площа об'єкта, кв.м	7683,19
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	94109,4
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	3150
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	230

Складений у поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
<b>Глава 1. Підготовка території будівництва</b>				
1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	100 м2 ділянки	31,5	27,35	861,525
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	31,5	0,54	17,010
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	31,5	14,34	451,710
<i>Разом</i>				<b>1330,245</b>
<b>Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>				
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкта	76,8319	6,530	501,712
3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	941,094	0,000	0,000
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	76,8319	1,330	102,186
<i>Разом</i>				<b>603,899</b>
<b>Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства</b>				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1839,000	1839,000
4.2. Лінії електропостачання	км	0,5	1013,00	506,500
<i>Разом</i>				<b>2345,500</b>
<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
5.1. Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	690,43	690,426
5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	476,67	476,670
5.3. Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	992,20	992,200
5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	561,44	561,440
<i>Разом</i>				<b>2720,736</b>
<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання</b>				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1	704,83	704,825
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	1	1101,10	1101,100
6.3. Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	1	1404,33	1404,326
6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
<i>Разом</i>				<b>3210,251</b>
<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>				
7.1. Огорожа території	100 м периметру	2,3	33,28	76,533
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	31,5	10,81	340,367
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	31,5	3,42	107,865
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	549,58	549,582
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	154,88	154,880
<i>Разом</i>				<b>1229,227</b>

Взам. інв. №								
	Підпис та дата							
Інв. № подл.								Атестаційна робота бакалавра
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Форма № 1

Спортивно-розважальний комплекс у м. Клеві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1**  
(Найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди)

Об'єм будинку, куб.м	94109	Кошторисна вартість	96857	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	5703,6	Кошторисна трудомісткість	419	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	7683,19	Кошторисна заробітна плата	38681	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	2573	Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

№ пп	Об'рuntuвання (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	всього експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-3	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	57,036	255441,45	229897	14569359	1456928	13112423	281	16010
					25544	76632	4370808	798	45529		
2	УПБ 2-3	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	57,036	314787	62957	17954191	5984730	3590838	1153	65766
					104929	20986	11969946	219	12468		
3	УПБ 3-5	- металеві конструкції (колонни, балки, зв'язки)	100м2 загальної площі об'єкту	76,8319	191301	19130	14698019	4899340	1469802	701	53839
					63767	6377	489934	66	5103		
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	76,8319	70175	10526	5391640	449303	808746	64	4937
					5848	3509	269582	37	2808		

Инв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №
Зм.	Кіл.уч.	Лист
№ док.	Подпис	Дата

5	УПБ 5.1-Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	25,73	57255 9542,5	11451 3817	1472908	245485	294582 98194	105 40	2698 1023
6	УПБ 6-1 Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	25,73	115880 16094	5794 3219	2981046	414034	149052 82807	177 34	4550 863
7	УПБ 7-2 Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	76,8319	21714 10857	1086 362	1668328	834164	83416 27805	119 4	9167 290
8	УПБ 8-2 Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	57,036	158370 65988	7919 2640	9032808	3763670	451640 150547	725 27	41359 1568
9	УПБ 9-3 Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	76,8319	176105 117403	26416 8605	13530443	9020296	2029567 676522	1290 92	99124 7047
<b>Разом прями витрати , грн.</b>						81298743	27067950	21990066 7363145		297450 76699
в тому числі						32240727				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						34431094				
всього заробітна плата						15558525				
<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>			Коеф.							
у тому числі:										
трудоємність в загальноновиробничих витратах, люд-год			0,12			44898				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.						4250038				
вдразування на соціальні заходи			0,22			8509849				
решта статей у загальноновиробничих витратах			7,48			2798638				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>						96857268				
кошторисна трудоємність, люд-год						419047				
кошторисна заробітна плата, грн.						38681133				

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №
Зм.	Кіл.уч.	Лист
№ док.	Подпис	Дата

№ пп	Об'єкт (цифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників,		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
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	76,8319	24668	1233	1895251	473813	94763	68	5207
2	УПС 2-3	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	76,8319	6167	411	777116	129519	31588	4	329
3	УПС 3-3	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	76,8319	10115	506	711194	177799	38856	19	1423
4	УПС 4-3	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	76,8319	1686	169	468425	117106	12952	2	135
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	9256,5	463	0	0	35560	25	1954
					2314	154			11853	2	123
					6097	102			23421	17	1287
					1524				7807	1	81
					0	0			0	0	0
					0	0			0	0	0
							3851987	898237	192599		9871
									64200		669
							2761150				
							962437				
							431231				
							1107				
							104755				
							234782				
							91694				
							4283217				
							11646				
							1067192				

Форма № 1

Спортивно-розважальний комплекс у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2**  
**на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення спортивного комплексу**  
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 4283 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 12 тис. люд.год  
Кошторисна заробітна плата 1067 тис. грн.  
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

Разом прями витрати, грн.

в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.  
всього заробітна плата  
Коєф.  
Загальноновиробничі витрати разом, грн.  
у тому числі:  
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год 0,105  
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.  
відраховування на соціальні заходи 0,22  
решта статей у загальноновиробничих витратах 8,7

**Всього кошторисна вартість робіт, грн.**  
кошторисна трудомісткість, люд-год  
кошторисна заробітна плата, грн.



Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Форма № 1

Спортивно-розважальний комплекс у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4  
на монтаж устаткування зі зведення спортивного комплексу**  
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 703 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 4 тис люд.год  
Кошторисна заробітна плата 419 тис.грн.  
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

№ пп	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	всього	заробітної плати	всього	на одиницю	всього
1	УПМП 1-4 Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	76,8319	7211 3605	2884 1442	276998	221599 110799	39 15	3011 1142	
2	УПМП 2-4 Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	
	<b>Разом прями витрати, грн.</b>					276998	221599 110799		3011 1142	
	в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					55400 387797				
	<b>Загальноновиробничі витрати, разом, грн.</b>		Коеф.			149080				
	у тому числі: трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи		0,079			328 31058				
	решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.		0,22			92148				
	<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>		6,23			25874				
	Кошторисна трудомісткість, люд-год					<b>703076</b>				
	Кошторисна заробітна плата, грн.					4481				
						418855				

Атестаційна робота бакалавра

Лист

73

Инв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №

Форма № 3

Спортивно-розважальний комплекс у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

### Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 2-1-5

з будівництва спортивного комплексу  
(найменування об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість, тис. грн. 1081  
Кошторисна трудомісткість, тис. люд. год. 8,4  
Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 843

Складений у поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

№ пп	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	100м2 загальної площі об'єкта	76,8319	10148	779652	101	7750	
<b>Разом прями витрати</b>							779652		
в тому числі									
Заробітна плата							779652		
<b>Загальноновиробничі витрати, разом, грн.</b>							301625		
у тому числі:									
Трудомісткість у загальноновиробничих витратах							674		
Заробітна плата у загальноновиробничих витратах							63825		
Відрахування на соціальні заходи							185565		
Решта статей у загальноновиробничих витратах							52235		
<b>Всього по кошторису</b>							<b>1081276</b>		
Кошторисна трудомісткість							8424		
Кошторисна заробітна плата							843476		

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Лист

74

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Форма № 2

Спортивно-розважальний комплекс у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6**  
**з будівництва спортивного комплексу**

Кошторисна вартість

3185,8

тис.грн.

Складений у поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

№ пп	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	76,8319	23162	1779550
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	76,8319	15136	1162928
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	76,8319	8307	638257,9597
		Разом, грн.				3065408
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				91962
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				28416
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>3185787</b>

Инв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата

Форма № 4

Спортивно-розважальний комплекс у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Об'єктний кошторис № 2 - 1**  
з будівництва спортивного комплексу

Кошторис на вартість	113230	тис.грн.
Кошторис на трудомісткість	476	тис.л-год
Кошторис на заробітну плату	44106	тис.грн.
Загальний обсяг будівлі	94109	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1203	грн/куб.м
Загальна площа об'єкту	7683,19	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту	14737	грн / кв.м

Складений у поточних цінах станом на "03" травня 2022 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	будівельних робіт	Кошторисна вартість, тис.грн. устаткування, меблів та інвентарю	Всього	Кошторисна трудо- місткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	96857		96857	419	38681	12606
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	4283		4283	12	1067	557
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	7119		7119	33	3096	927
4	2-1-4	Монтаж устаткування	703		703	4	419	92
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	1081		1081	8	843	141
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		3186	3186			415
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>110044</b>	<b>3186</b>	<b>113230</b>	<b>476</b>	<b>44106</b>	<b>14737</b>

## Спеціальна частина

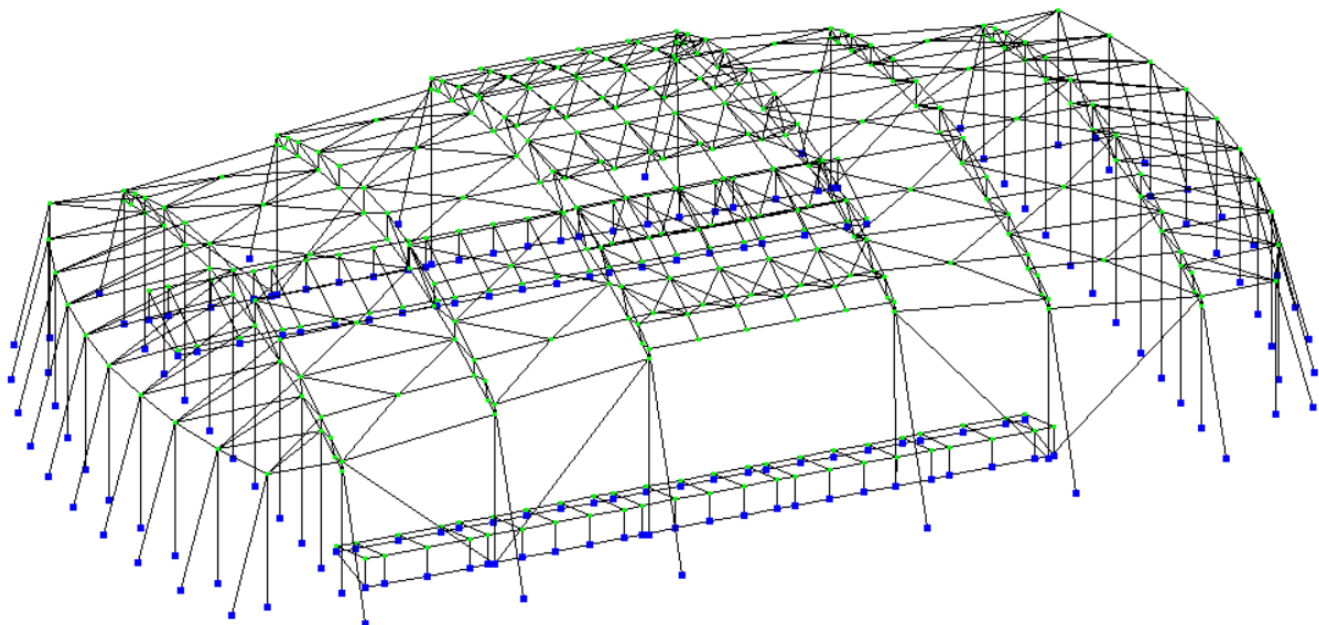
Консультант: Стригун Р.Л. \_\_\_\_\_

інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №					Атестаційна робота бакалавра	Лист
								77
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

## Загальні дані

Розрахунок металевого каркасу виконується із застосуванням програмного комплексу ЛІРА-САПР.

Модель конструкції має розміри 98,5 м. x 58,6м. і максимальну висоту 20,6м.



Конструктивна схема споруди (загальний вигляд тривимірної моделі)

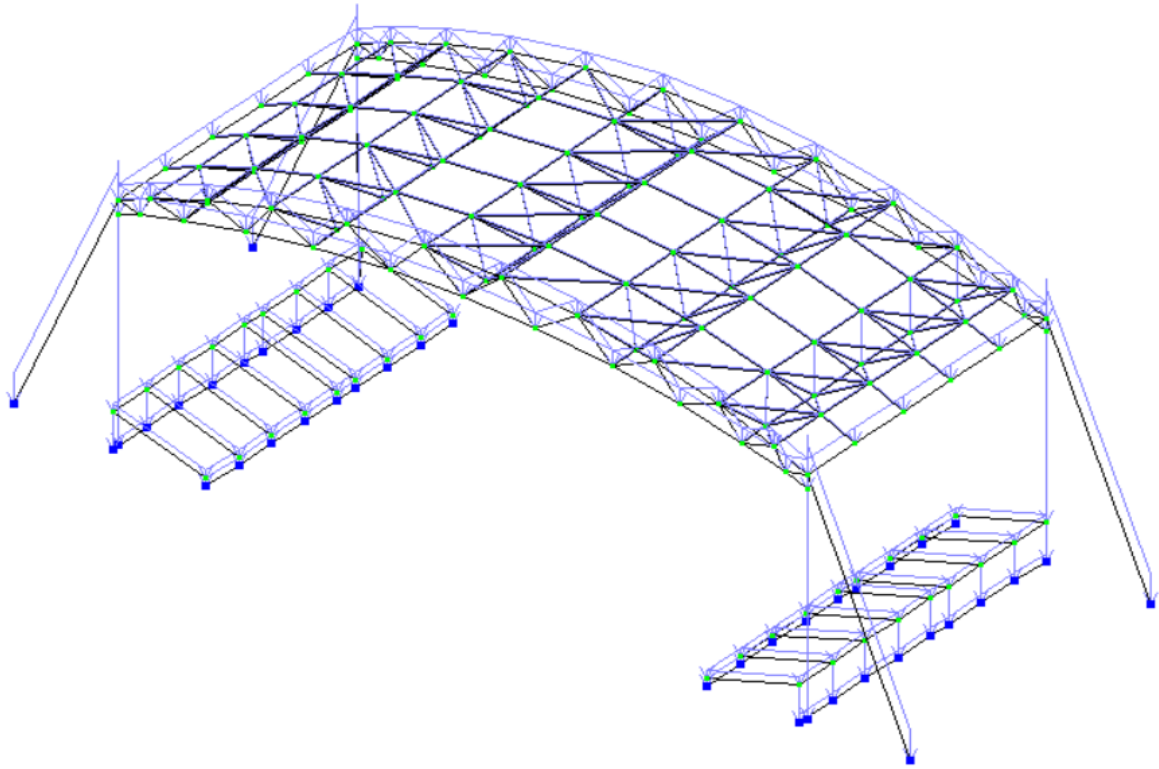
Расчетные сочетания нагрузок

ДБН В.1.2-2:2006

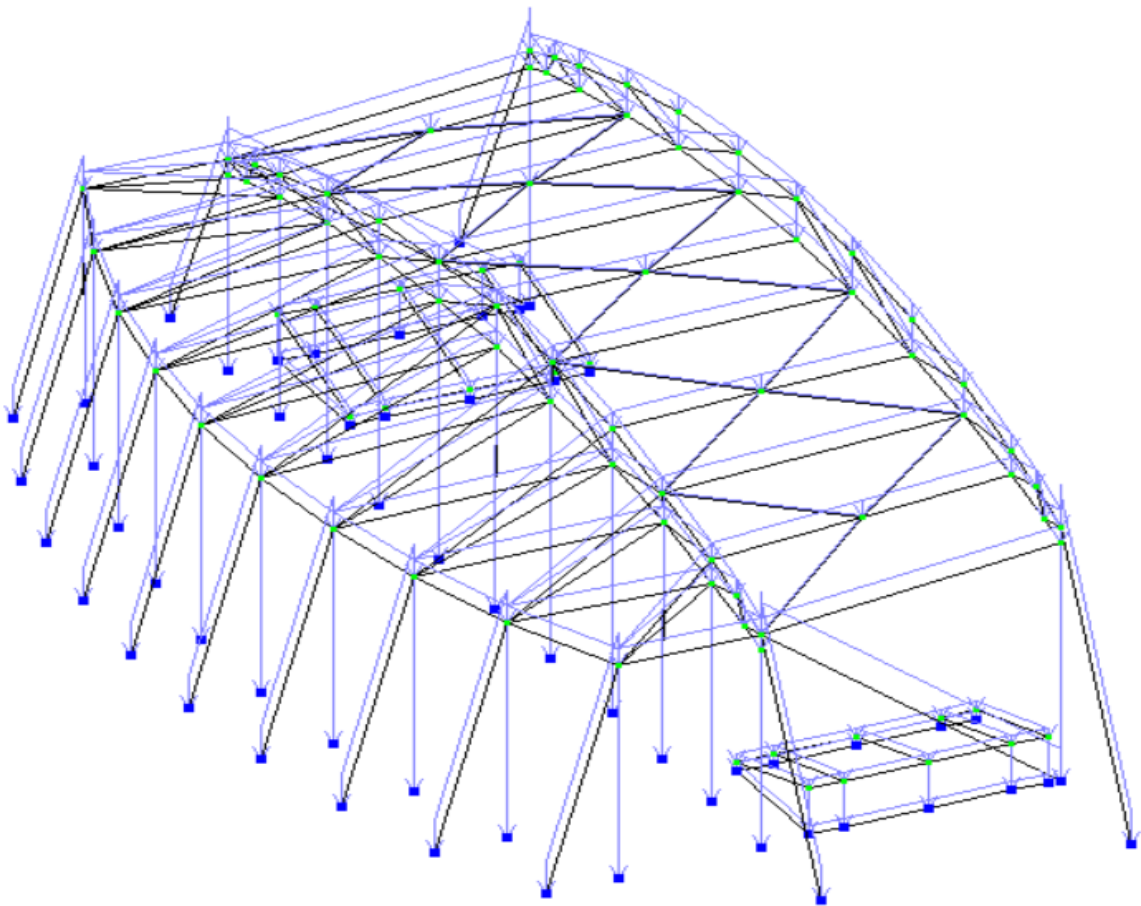
N загруз.	Наименование	Вид	Эквивалент	Взаимоскл.	отношение коэф.	P q / P ch	PCN1	PCN2	PCN3	PCN4	PCN5	PCN6	PCN7	PCN8	PCN9	PCN10	PCN11	PCN12	
1	1 власна вага	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2 Сніг	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	0	1.0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0
3	3 Вітер y	Кратковременное(К)	+/-		1.0	.35	0	0	0	1.0	0	0	0	0	1.0	0	-1.0	0	0
4	4 Вітер x	Кратковременное(К)	+/-		1.0	.35	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	1.0	0	-1.0	0
5	5 Трибуни	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	0	0	1.0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0
6	6 Сидячі панелі + констри	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Таблиця РСН.

Взам. інв. №							
	Підпис та дата						
інв. № подл.	Розробив	Пивовар В.Ю.		Атестаційна робота бакалавра	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Консультант	Стригун Р. Л.			ДП	1	18
	Керівник ДП	Стригун Р.Л.			КНУБА		
	Зав. кафедри						
	Зм.	Кіл.уч	Лист	№	Підпис	Дата	



Навантаження від власної ваги на центральний проліт споруди.

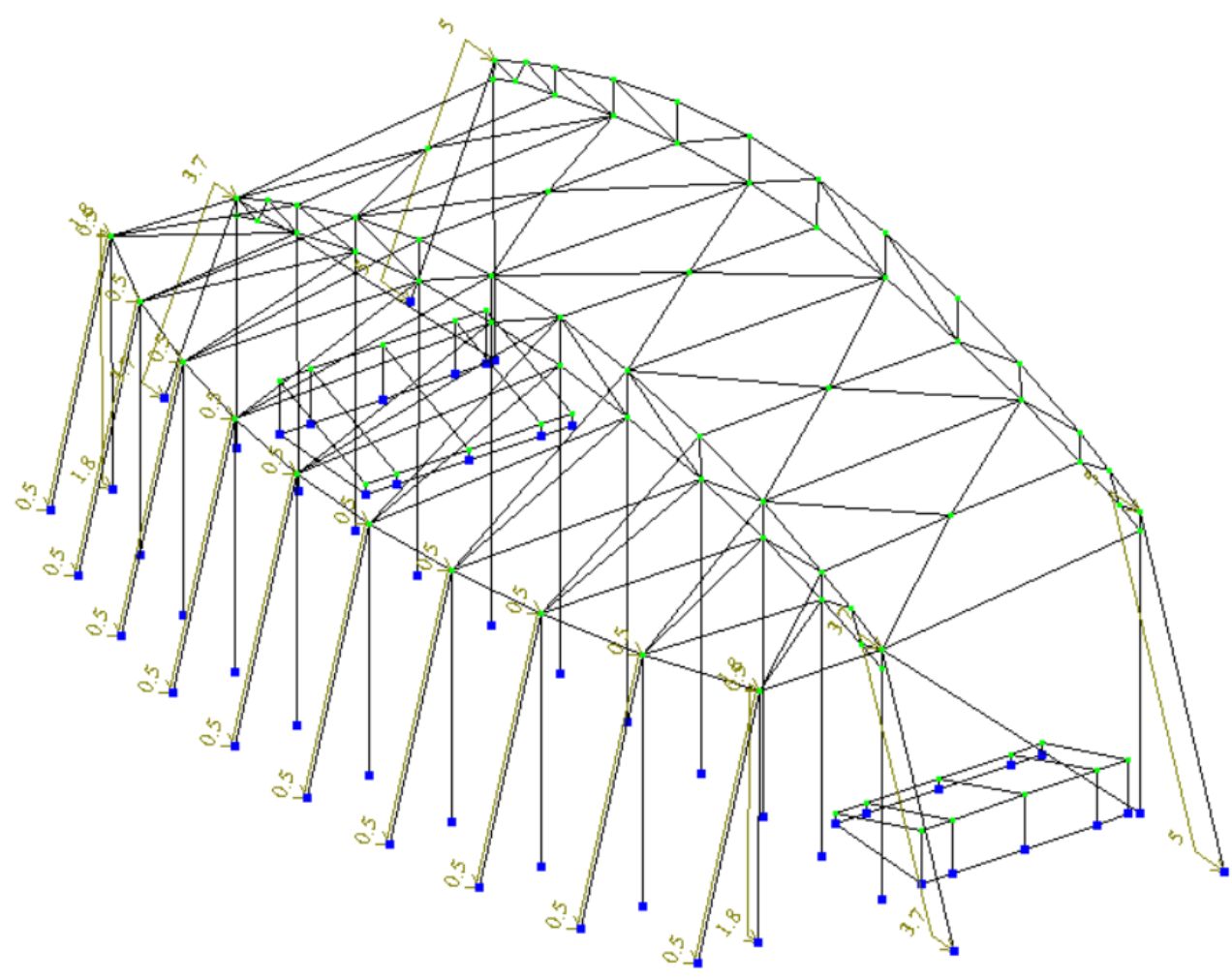
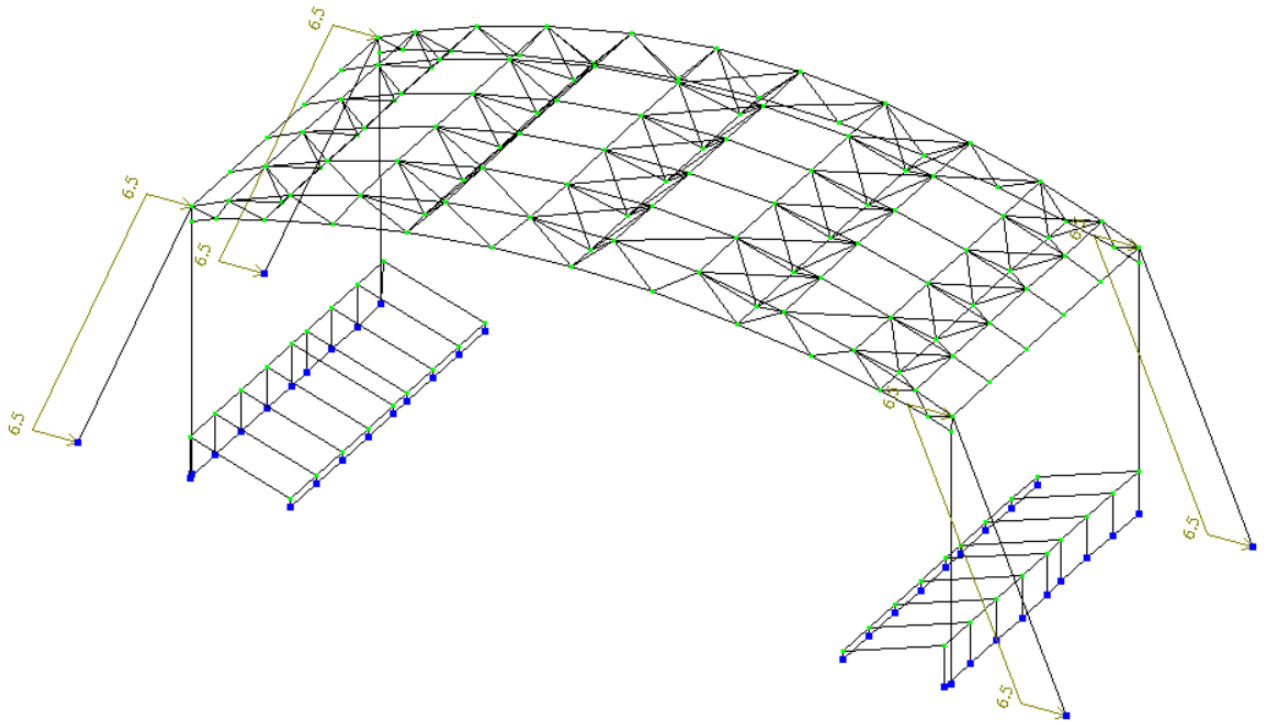


Навантаження від власної ваги на перший проліт конструкції.

Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата



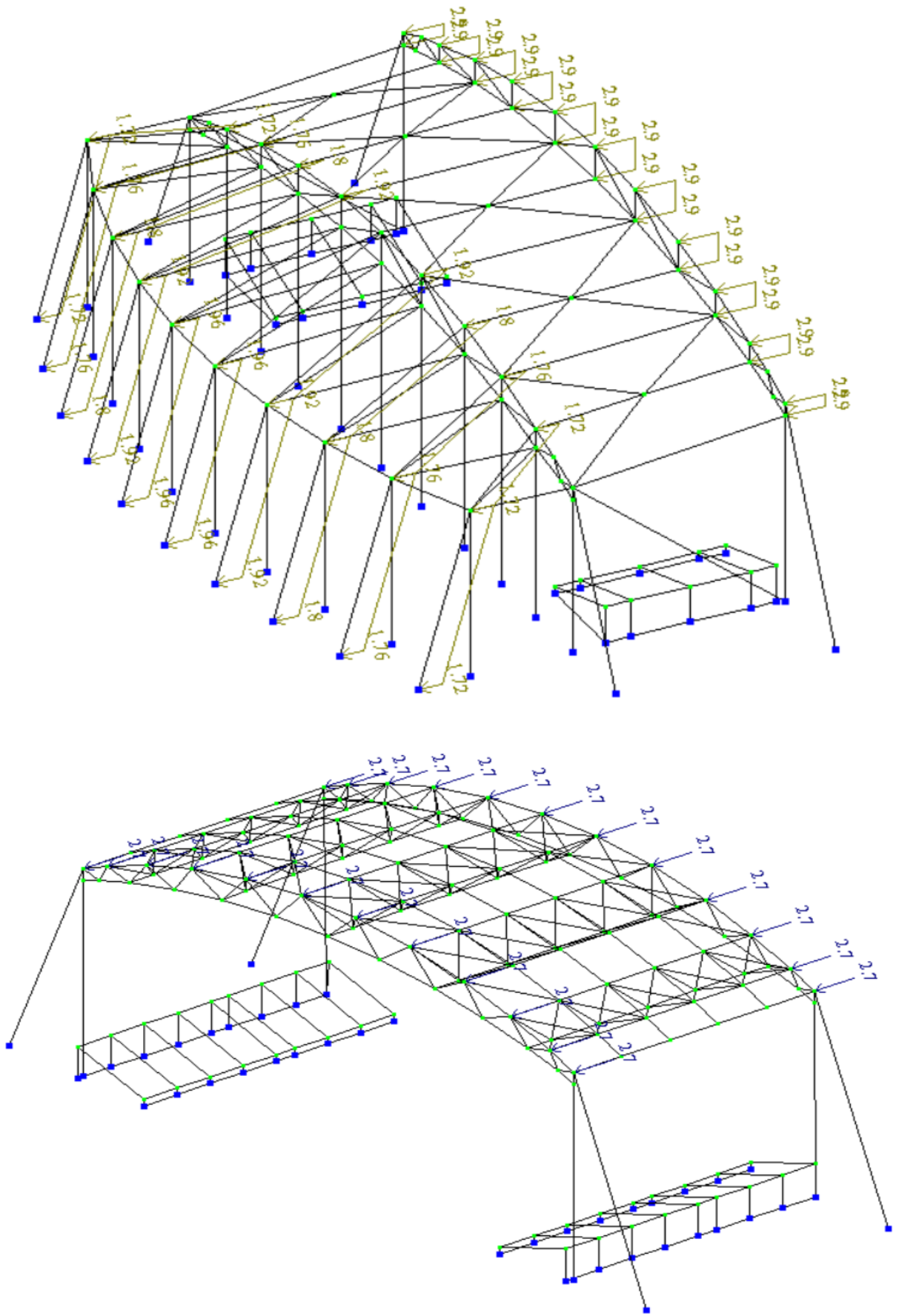


Вітрове навантаження по осі у.

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

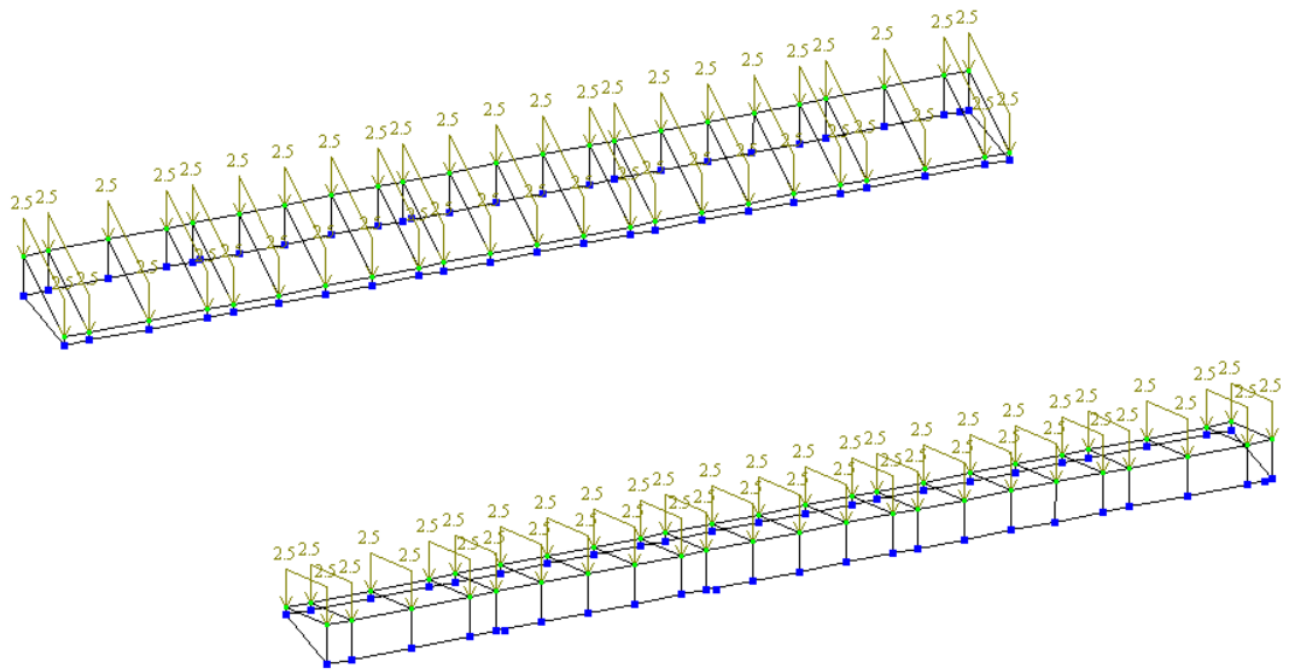
Атестаційна робота бакалавра



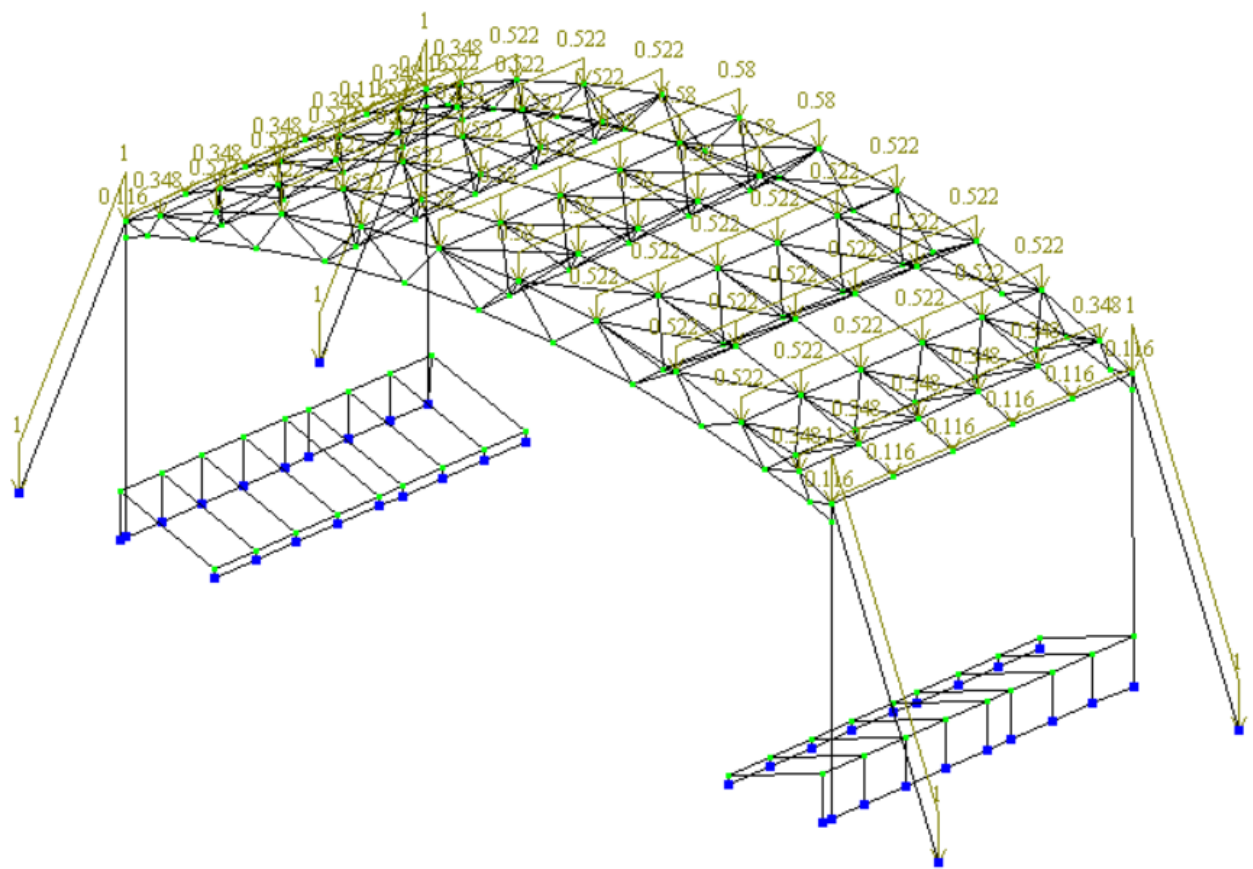
Вітрове навантаження по осі x.

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата



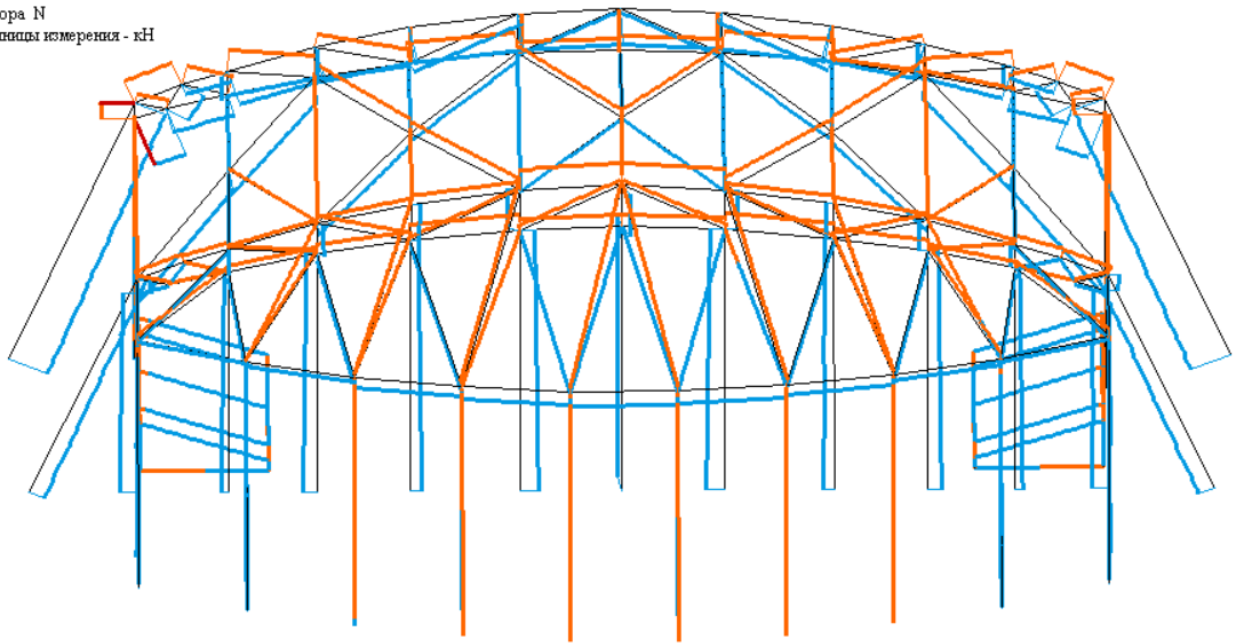
Навантаження на трибуни.



Взам. інв. №						
	Підпис та дата					
Інв. № подл.						
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Атестаційна робота бакалавра						Лист
						82



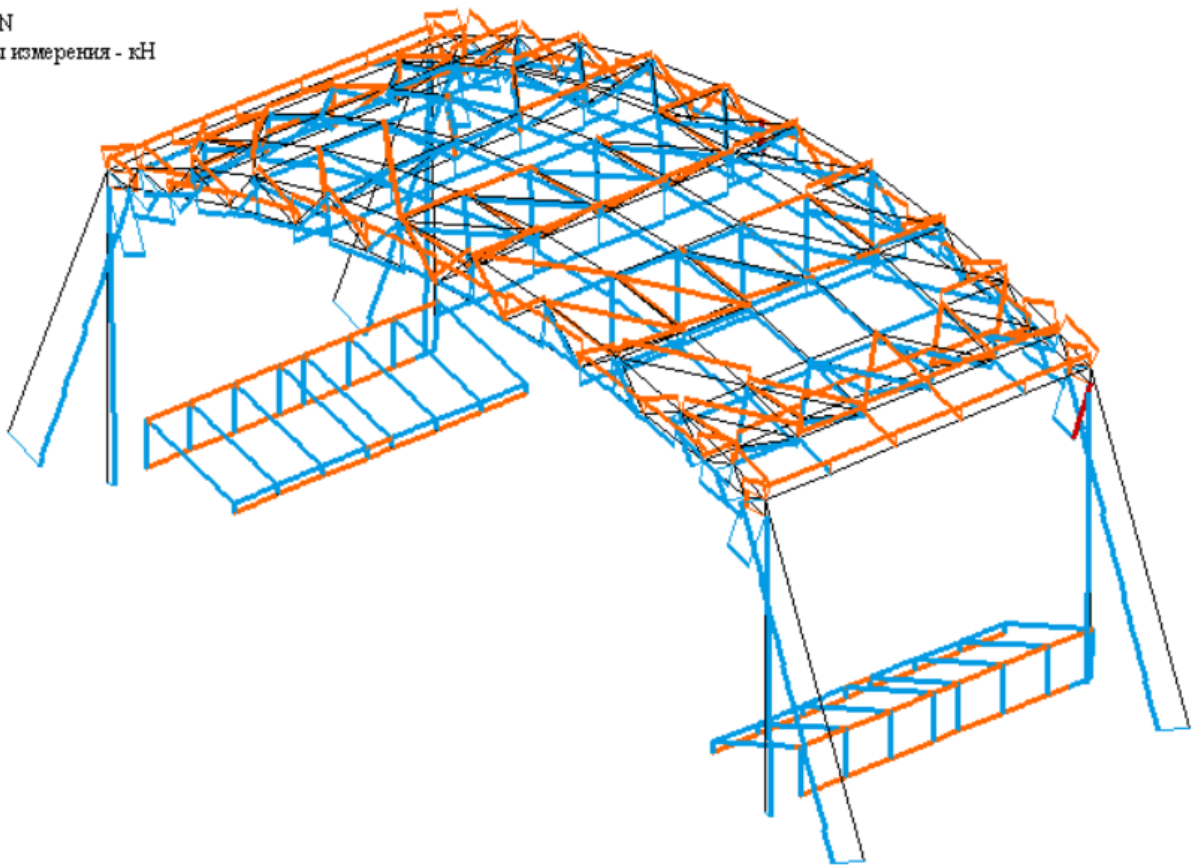
РСН1  
Эшюра N  
Единицы измерения - кН



Минимальное усилие -152.214; Максимальное усилие 89.9333

Эшюра N по РСН.

РСН1  
Эшюра N  
Единицы измерения - кН



Минимальное усилие -154.109; Максимальное усилие 76.6011

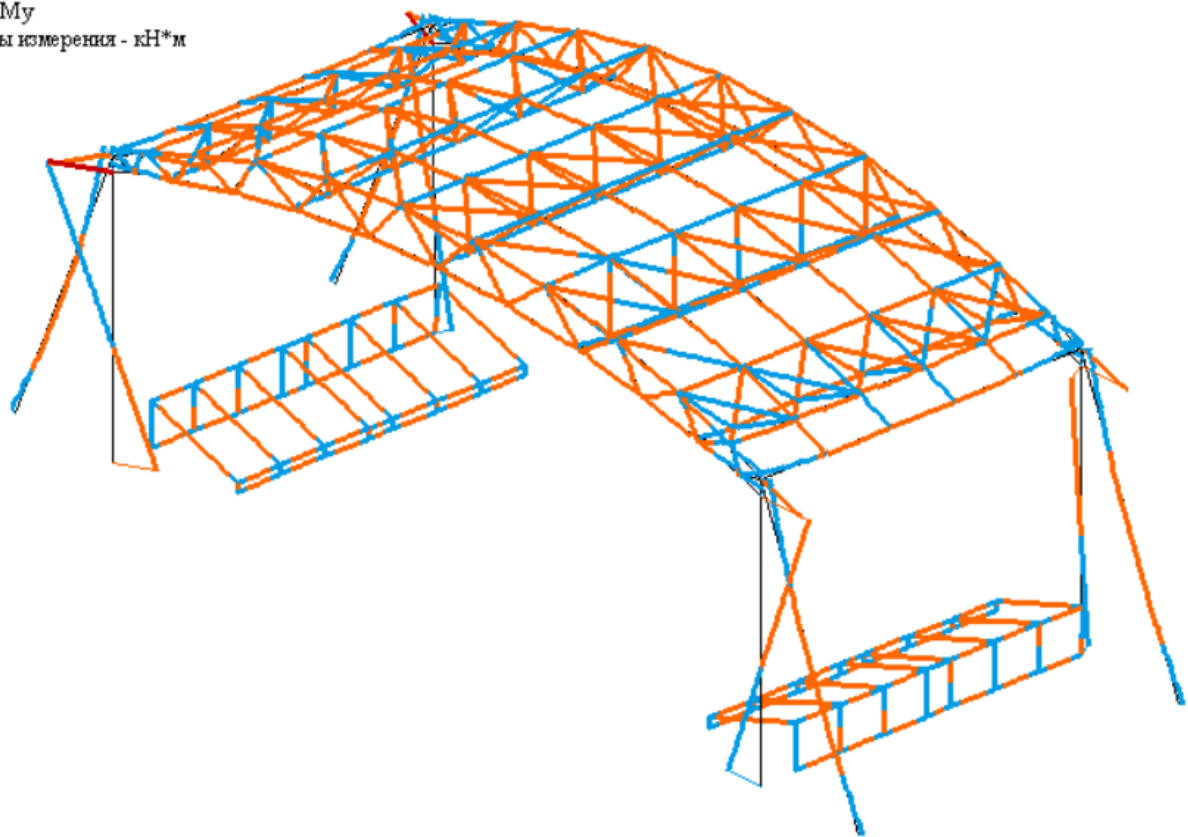
Эшюра N по РСН.

Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

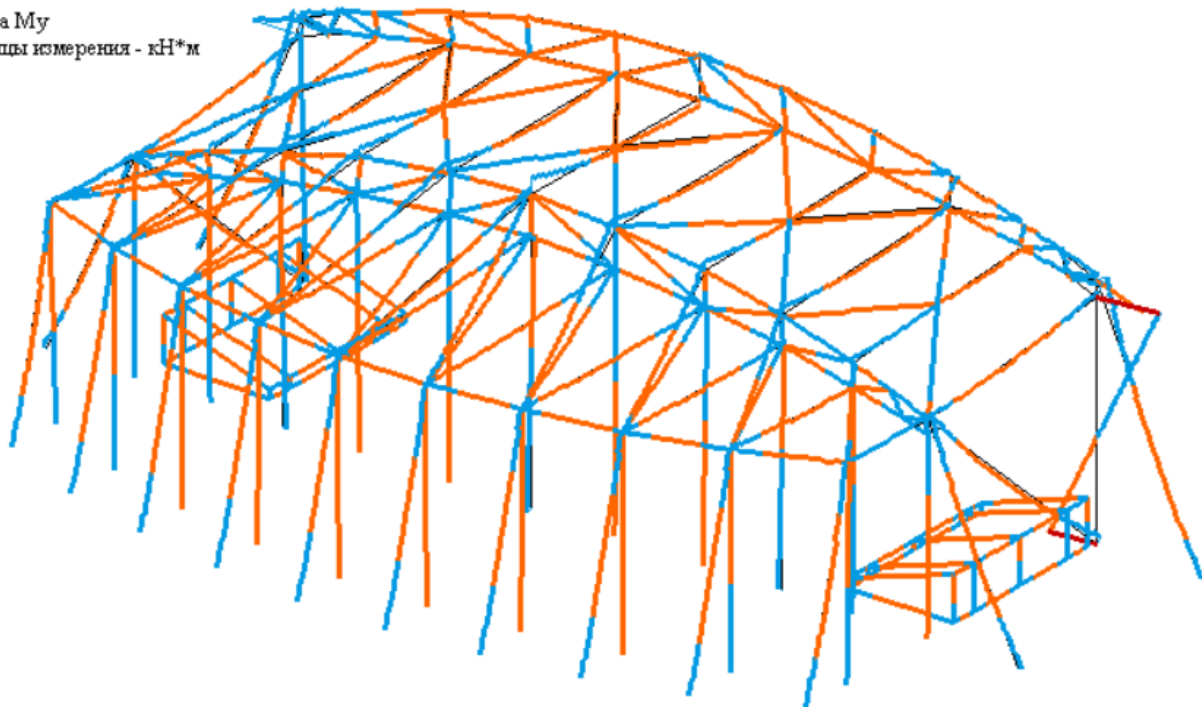
РСН1  
 Эпюра Му  
 Единицы измерения - кН\*м



Минимальное усилие -115.308; Максимальное усилие 122.312

Эпюра зусиль Mu по РСН.

РСН1  
 Эпюра Му  
 Единицы измерения - кН\*м



Минимальное усилие -114.396; Максимальное усилие 86.1607

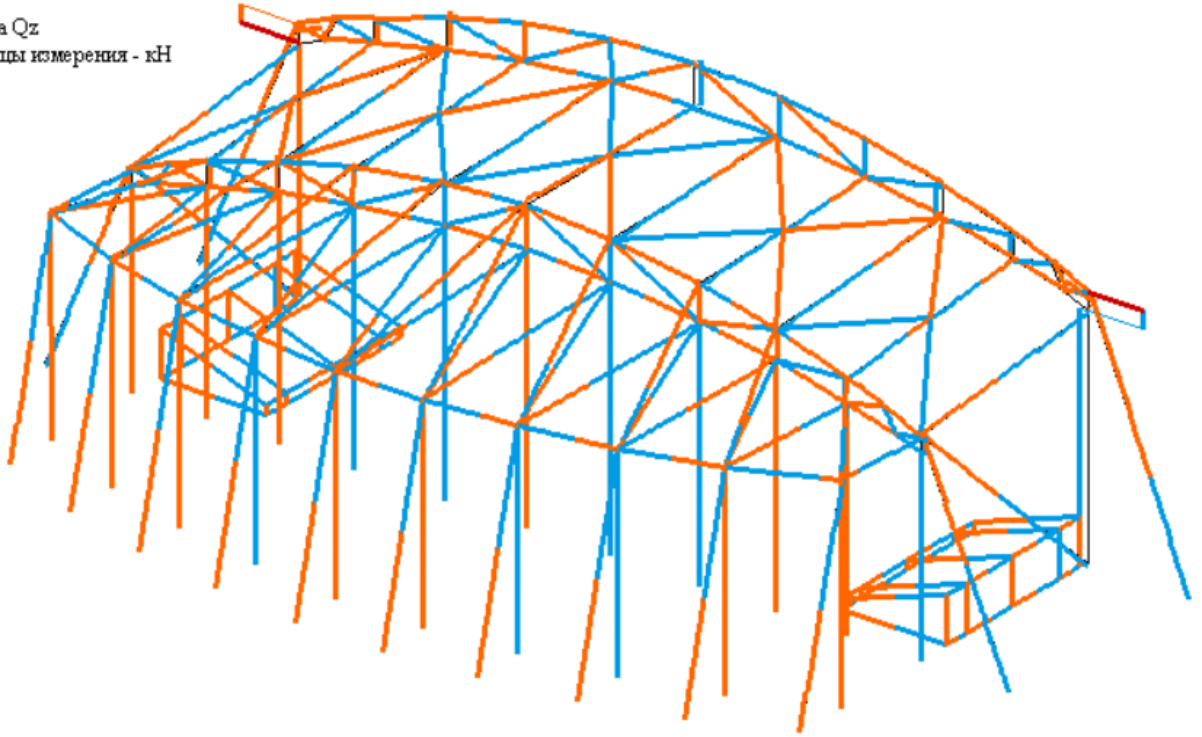
Эпюра зусиль Mu по РСН.

Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

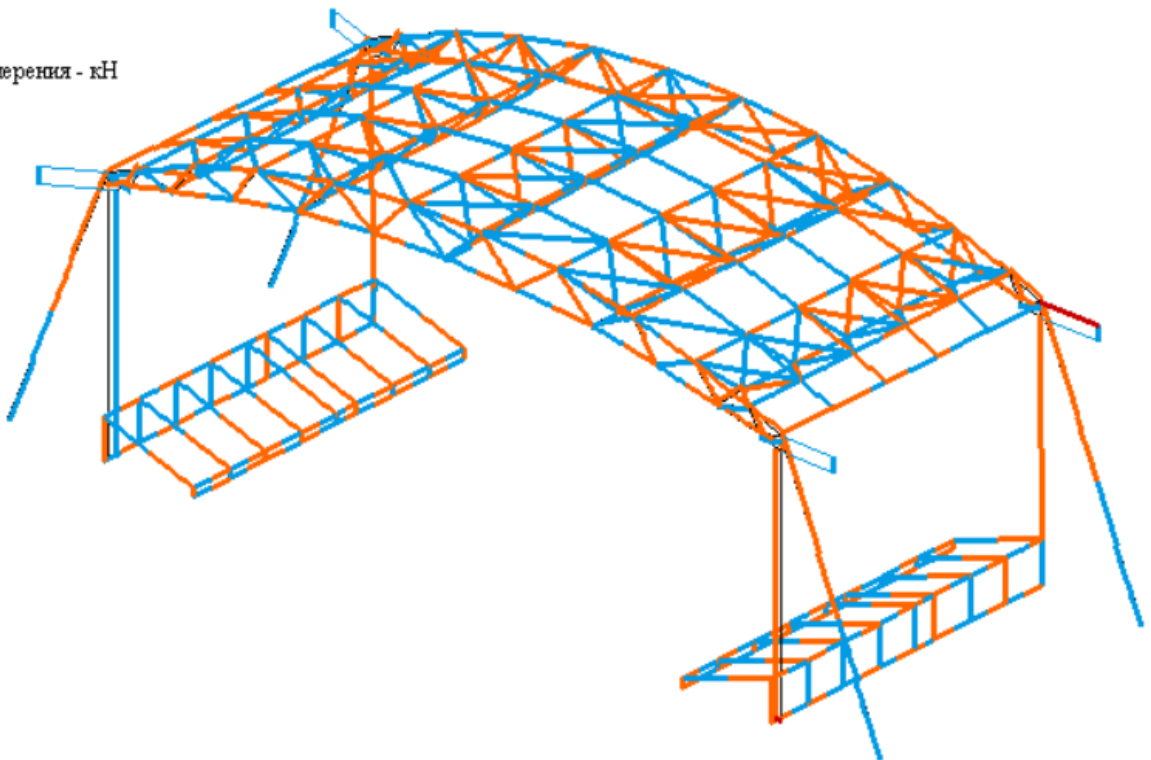
PCN1  
 Эпюра Qz  
 Единицы измерения - кН



Минимальное усилие -108.008; Максимальное усилие 116.91

Эпюра усилий Qz по PCN.

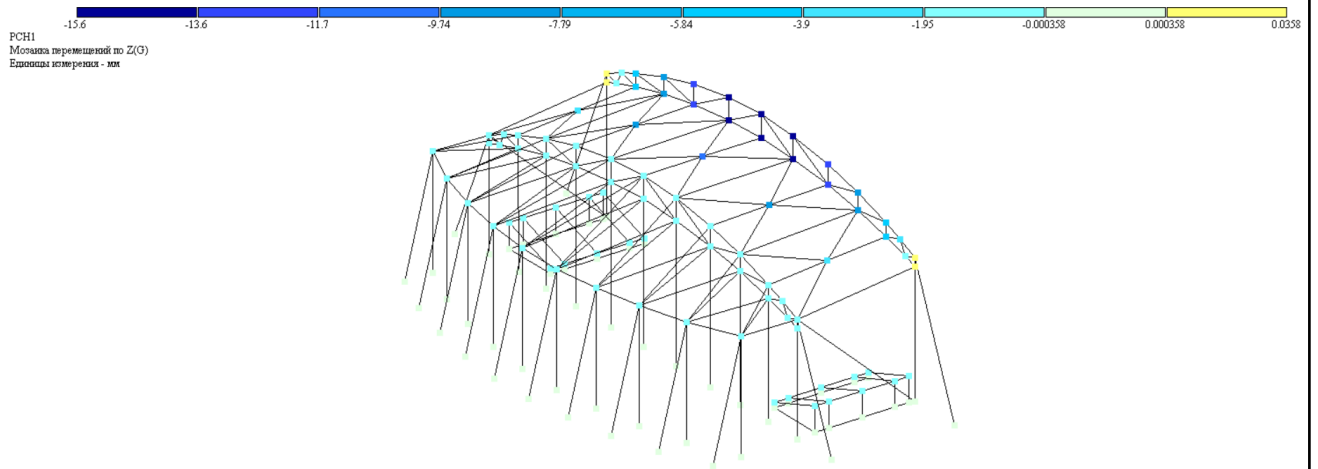
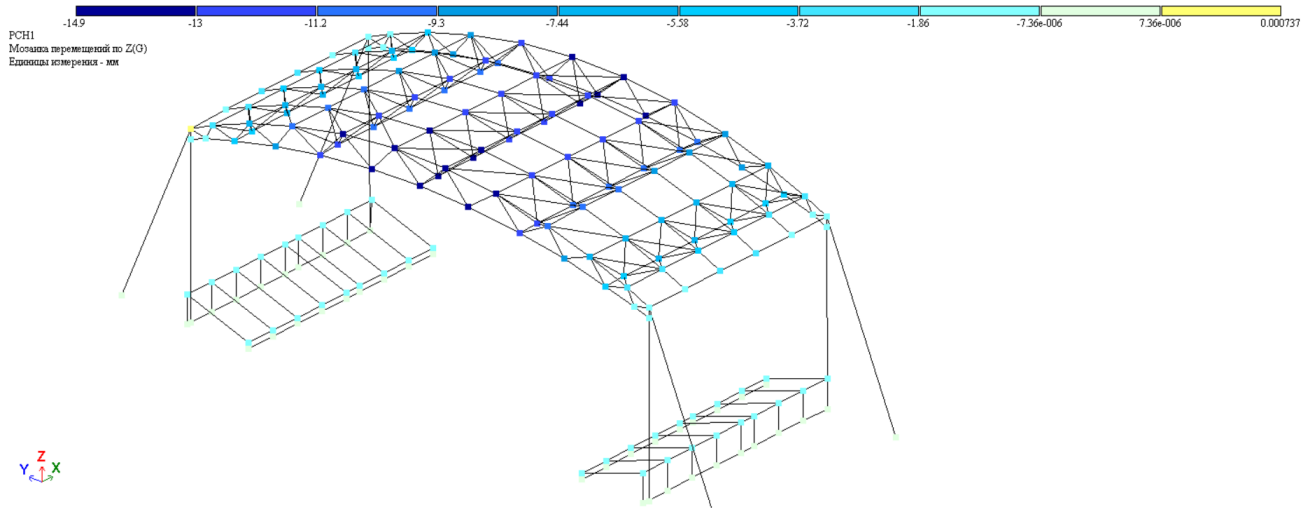
PCN1  
 Эпюра Qz  
 Единицы измерения - кН



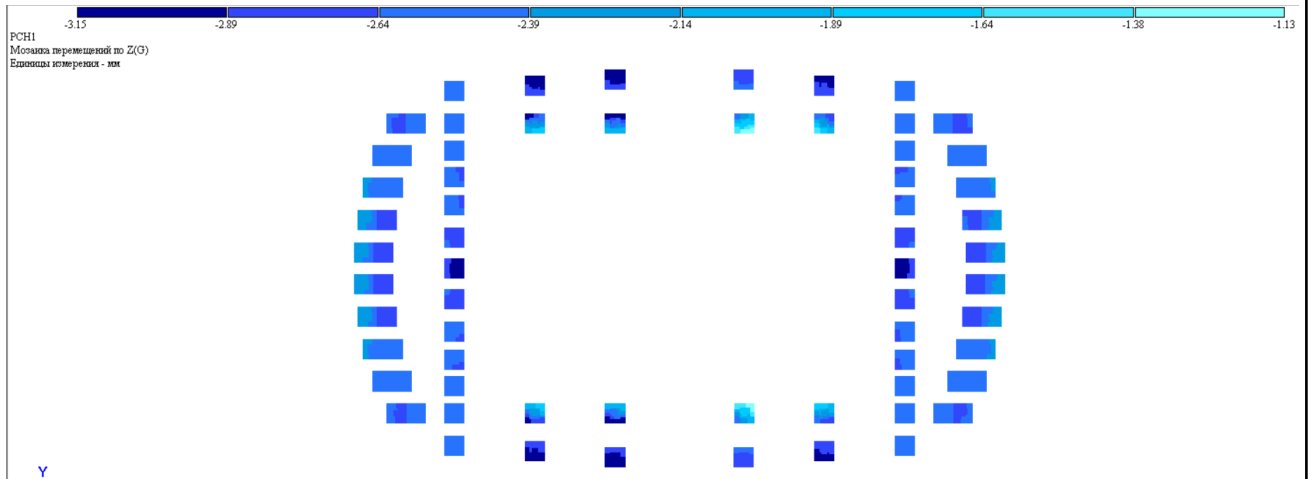
Минимальное усилие -125.252; Максимальное усилие 13.3671

Эпюра усилий Qz по PCN.

Взам. інв. №							Лист
Підпис та дата							Атестаційна робота бакалавра
Інв. № подл.							Лист
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата	

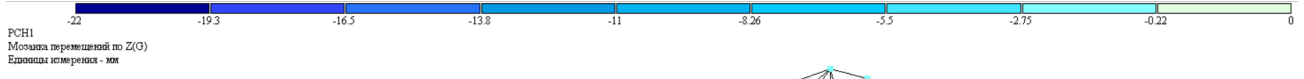


Мозаїка переміщень по вертикалі.

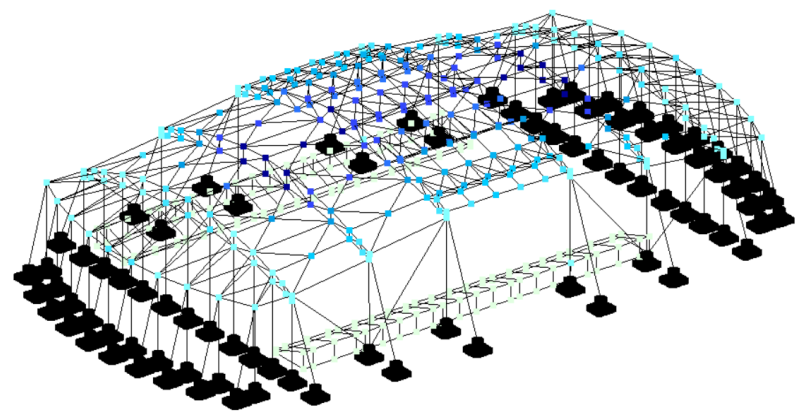


Мозаїка переміщень фундаментів по вертикалі.

Взам. інв. №							Лист
Підпис та дата							Атестаційна робота бакалавра
Інв. № подл.							Лист
	Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата	



РСН1  
Мозаика переміщень по Z(O)  
Единиця вимірювання - мм



### Мозаїка переміщень по вертикалі усїєї конструкції.

Таблиця усилій  
(стержни)

№ элем	№ сечен	Усилия								Тип элем	№ РСН	Составл
		N (кН)	Mк (кН*м)	Mу (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Ry (кН/м)	Rz (кН/м)			
61	1	76,617	0,001	1,837	0,759	0,146	0,058	0,000	0,000	10	1	-
61	2	76,630	0,001	2,486	0,340	0,077	0,058	0,000	0,000	10	1	-
61	3	76,642	0,001	2,640	-	0,008	0,058	0,000	0,000	10	1	-
61	4	76,655	0,001	2,298	-	-	0,058	0,000	0,000	10	1	-
61	5	76,668	0,001	1,461	0,499	0,061	0,058	0,000	0,000	10	1	-
72	1	69,003	-	1,207	0,914	-	-	0,000	0,000	10	1	-
72	2	69,016	0,002	2,040	0,495	0,080	0,057	0,000	0,000	10	1	-
72	3	69,029	0,002	2,377	0,075	0,012	0,057	0,000	0,000	10	1	-
72	4	69,042	0,002	2,218	-	0,344	0,057	0,000	0,000	10	1	-
72	5	69,054	0,002	1,563	-	0,764	0,057	0,000	0,000	10	1	-
81	1	-	-	2,412	0,818	-	-	0,000	0,000	10	1	-
81	2	119,330	0,003	3,134	0,398	0,177	0,068	0,000	0,000	10	1	-
81	3	119,306	0,003	3,356	-	0,096	0,068	0,000	0,000	10	1	-
81	4	119,283	0,003	3,079	0,023	0,015	0,068	0,000	0,000	10	1	-
81	5	119,259	0,003	2,303	0,443	0,066	0,068	0,000	0,000	10	1	-
87	1	119,236	0,003	4,509	0,864	0,147	0,072	0,000	0,000	10	1	-
87	2	119,019	0,003	3,463	-	0,189	0,072	0,000	0,000	10	1	-
87	3	118,995	0,003	1,092	1,092	0,103	0,072	0,000	0,000	10	1	-
87	4	118,972	0,003	0,123	1,512	0,017	0,072	0,000	0,000	10	1	-
87	5	118,948	0,003	-2,664	1,932	0,069	0,072	0,000	0,000	10	1	-
288	1	55,466	0,000	25,785	6,559	0,102	0,009	0,000	0,000	10	1	-
288	2	62,273	0,000	-3,572	3,678	0,064	0,009	0,000	0,000	10	1	-
288	3	69,080	0,000	6,135	0,796	0,026	0,009	0,000	0,000	10	1	-
288	4	75,887	0,000	3,337	2,086	0,013	0,009	0,000	0,000	10	1	-

Взам. інв. №	
Підпис та дата	
Інв. № подл.	

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата
-----	---------	------	--------	--------	------

Атестаційна робота бакалавра











1157	5	- 15,779	0,002	1,914	0,320	1,509	- 0,155	0,000	0,000	10	1	-
1158	1	- 33,566	0,684	- 3,518	0,863	- 3,103	- 1,316	0,000	0,000	10	1	-
1158	2	- 31,332	0,684	- 0,779	0,861	1,077	- 1,316	0,000	0,000	10	1	-
1158	3	- 29,099	0,684	1,954	0,860	5,257	- 1,316	0,000	0,000	10	1	-
1158	4	- 26,865	0,684	4,684	0,859	9,437	- 1,316	0,000	0,000	10	1	-
1158	5	- 24,631	0,684	7,408	0,857	13,617	- 1,316	0,000	0,000	10	1	-
1166	1	- 23,697	0,002	- 2,072	0,370	0,540	- 0,198	0,000	0,000	10	1	-
1166	2	- 21,633	0,002	- 0,991	0,366	- 0,041	- 0,198	0,000	0,000	10	1	-
1166	3	- 19,568	0,002	0,079	0,363	- 0,621	- 0,198	0,000	0,000	10	1	-
1166	4	- 17,504	0,002	1,138	0,359	- 1,201	- 0,198	0,000	0,000	10	1	-
1166	5	- 15,439	0,002	2,187	0,355	- 1,782	- 0,198	0,000	0,000	10	1	-
1167	1	- 33,893	0,694	- 3,643	0,898	4,013	- 1,425	0,000	0,000	10	1	-
1167	2	- 31,659	0,694	- 0,793	0,897	- 0,512	- 1,425	0,000	0,000	10	1	-
1167	3	- 29,425	0,694	2,054	0,895	- 5,038	- 1,425	0,000	0,000	10	1	-
1167	4	- 27,191	0,694	4,895	0,894	- 9,563	- 1,425	0,000	0,000	10	1	-
1167	5	- 24,957	0,694	7,733	0,893	- 14,089	- 1,425	0,000	0,000	10	1	-

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №							Атестаційна робота бакалавра		Лист
											94
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			





21. ДБН Д.2.2-12-99 - Е 12 Покрівлі.;
22. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень;
23. ДСТУ Б.А.3.2-15:2011 Норми освітлення будівельних майданчиків;
24. ДСТУ Б А.3.2-13:2011. Система стандартів безпеки праці будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги;
25. ДСТУ Б Д.1.1 - 1: 2013. Правила визначення вартості будівництва. Київ. Мінрегіон України.2013.;
25. 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. Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. // К.: Вид-во «Сталь», 2010. 868 с.

Інв. № подл.	Підпис та дата	Взам. інв. №							Лист	
			Список літератури							97
			Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		