



# ***Звіт***

***про роботу студентського наукового гуртка  
кафедри будівництва***

***“Комп’ютерне моделювання та конструювання будівель і споруд”***

***Київ, 2020***

# *СКЛАД НАУКОВОГО ГУРТКА*

1

## **Керівник гуртка:**

к.т.н., старший викладач, Дмитренко Євген Анатолійович

## **Староста гуртка:**

Студент гр. БЦІ - 1905м(д), Бочков О. С.

## **Члени гуртка:**

Студенти ОКР «Магістр»:

Богдан О.Р., Одноліток К.О.

Студенти ОКР «Бакалавр»:

Боровенська А.С., Грищенко І.А., Токарев Г.С., Лавринович М.В., Федченко Б.О., Жарий І.Я., Щербина І. Ю., Гула В.В., Волошко Ю.С.

# ***АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ ТА МЕТА НАУКОВОГО ГУРТКА***

**2**

**Актуальність** використання комп'ютерних технологій у робочому процесі сучасного спеціаліста у сфері промислового та цивільного будівництва важко переоцінити, бо вони дозволяють значно прискорити процес створення проектної документації, підвищити якість та точність проектних рішень, розширити можливості їх аналізу та досліджень, і, у кінцевому рахунку, зменшити терміни і вартість зведення будівель та споруд в цілому.

Велику популярність за кордоном і у нашій країні здобула **BIM (Building Information Modelling)** - технологія проектування та моніторингу будівельних об'єктів та споруд, яка має суттєві переваги перед традиційною САД-технологією. Одним із вітчизняних програмних комплексів, який реалізує цю технологію є **ПК «ЛІРА-САПР»** (продукти «ЛІРА-САПР», «САПФІР-3D», «МОНОМАХ», «ЕСПІ»).

Тому основною **метою** роботи наукового гуртка було вивчення новітніх методик моделювання та розрахунку будівель та споруд за допомогою програм сімейства «ЛІРА-САПР» і вирішення науково-виробничих задач, пов'язаних із темою майбутніх дипломних проектів студентів.

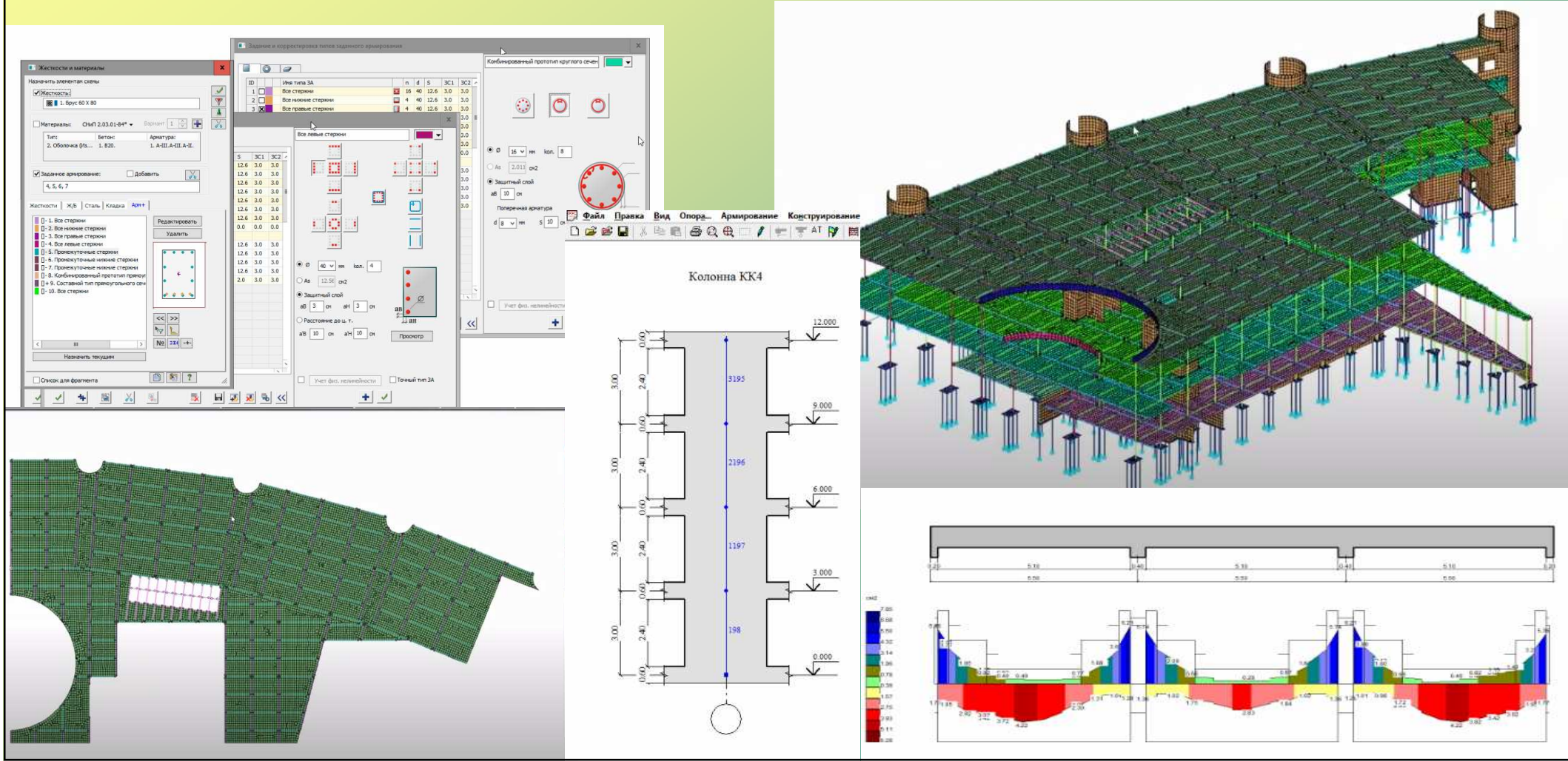
**Робота гуртка виконувалась у наступних напрямках:**

- 1. Визначення несучої спроможності елементів існуючої будівлі за допомогою технології “Заданного армування”.*
- 2. Аналіз основних існуючих методик моделювання в середовищі ПК “ЛІРА-САПР” каркасів монолітних залізобетонних будівель.*
- 3. Тестування та аналіз роботи розрахункових алгоритмів залізобетонних нормальних перерізів пластинчастих елементів за методом Вуда-Армера.*
- 4. Аналіз результатів моделювання житлової будівлі при різних варіантах врахування роботи сумісної роботи фундаменту із основою.*

# ВИЗНАЧЕННЯ НЕСУЧОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ІСНУЮЧОЇ БУДІВЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ “ЗАДАНОГО АРМУВАННЯ”

4

При роботі гуртка за першим напрямом були виконані розрахунки несучої здатності елементів будівлі на базі існуючої проектної документації з метою визначення можливості перепланування будівлі та зміни навантажень на несучі конструкції. Розрахунки були виконані за допомогою новітньої технології “Заданого армування” в середовищі ПК “ЛІРА-САПР”.



# АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК МОДЕЛЮВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ПК «ЛІРА-САПР»

# 5

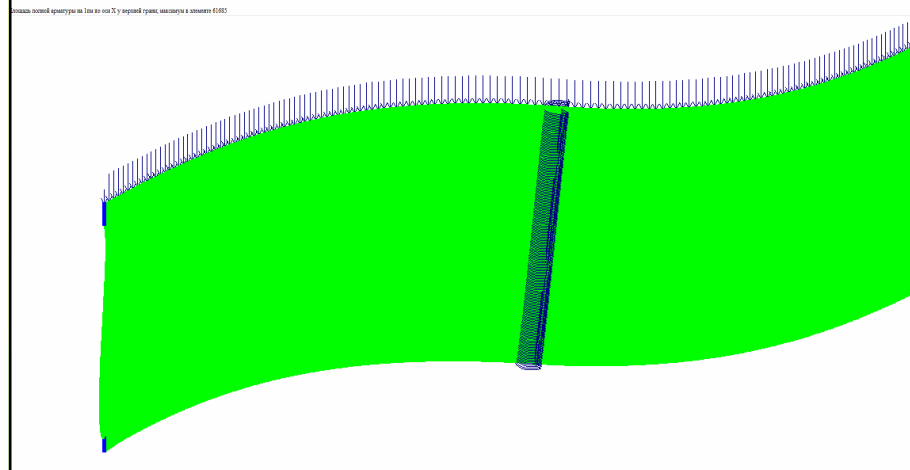
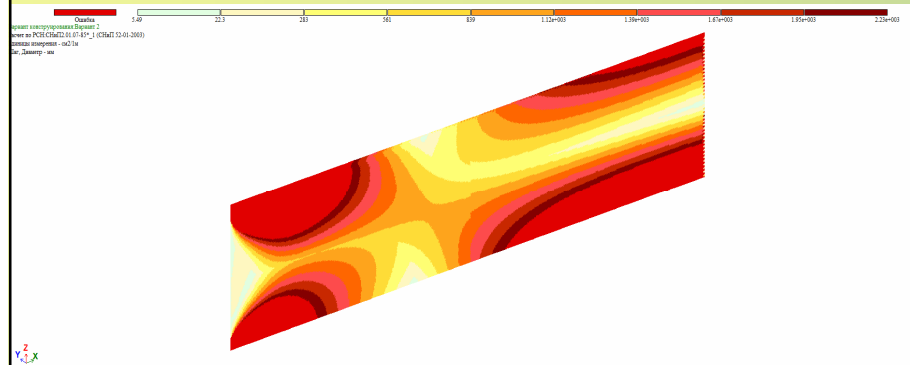
## КАРКАСІВ МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬ

При роботі гуртка за другим напрямом були розраховані та законструйовані елементи несучих конструкцій багатоповерхової житлової будівлі із монолітного залізобетону за допомогою двох методик моделювання – за допомогою доволі розповсюдженого та популярного серед інженерів ПК «МОНОМАХ» та більш нової ланцюгової методики моделювання в препроцесорі «САПФІР-3D» та ПК «ЛІРА-САПР». Були проаналізовані отримані результати, основні відмінності та особливості даних підходів моделювання.



# АНАЛІЗ РОБОТИ РОЗРАХУНКОВИХ АЛГОРИТМІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ ПЛАСТИНЧАСТИХ ЕЛЕМЕНТІВ

При роботі гуртка за третім напрямом виконувалось комплексне налагодження та тестування нового алгоритму розрахунку залізобетонних нормальних перерізів пластинчастих елементів (оболонок, плит, балок-стінок) за методом Вуда-Армера у ПК «ЛІРА-САПР» (нелінійна деформаційна модель за ДБН В.2.6-98-2009). Також були проведені порівняльні розрахунки за двома групами граничних станів за методиками будівельних норм країн СНД. Отримані результати були проаналізовані, на їх основі були запропоновані пропозиції щодо вдосконалення алгоритму та підвищення надійності його роботи.



Дата: 18 May 2020; ЛАРМ-САПР\_2020; ПРОЕКТ: Larmsapri; ЭЛЕМЕНТ: 1; ПРОЕКТ.ЛИРА-САПР: Test\_4\_New\_N\_bol\_M\_bol; ЭЛЕМЕНТ.ЛИР

Модуль армирования: Оболочка СНИП 52-01-2003

РАЗМЕРЫ	РАЗМЕРЫ	РАЗМЕРЫ	РАЗМЕРЫ
Толщина: H = 20.00 см	РАССТОЯНИЯ К Ц.Т. АРМАТУРЫ:	сверху: 3 см	снизу: 3 см (Y)
БЕТОН B20	ARMAТУРА A400	Продольная X A400	Продольная Y A400
Eb = 3e+004	Rb = 11.50	Es = 2e+005	Rs = 355.0
Rbn = 15.00	Rbt = 0.90	Rsw = 265.0	Rsc = 355.0
Rbtm = 1.35	Rbcm = 1.35	Rscm = 355.0	Rscm = 355.0

Расчет по теории Вуда [Единицы измерения = МПа]

Кoeffициенты работы бетона

Кoeff. Уб1 для БК и ЖБК при действии всех нагрузок (группа В), вводится к Rb и Rbt	1.00
Кoeff. Уб1 для БК и ЖБК при действии постоянных и длительнодействующих нагрузок (группа А), к Rb и Rbt	0.90
Кoeff. Уб2 для БК вводится к Rb	1.00
Кoeff. Уб3 для БК и ЖБК бетонирuemых в вертикальном положении, вводится к Rb	1.00
Кoeff. Уб4 для БК и ЖБК учитывающий попеременное замораж. и оттаивание бетона, вводится к Rb и Rbt	1.00

Кoeffициенты работы арматуры

Учет сейсмич. (т.7 СНИП II-7-81) Кoeff. учета сейсмического воздействия (таб.7)	1.00
Учет сейсмич. (т.7 СНИП II-7-81) Кoeff. при расчете на-клонных сечений (таб.7)	1.00

СОЧЕТАНИЯ (РСН (расчетные сочетания нагрузжений))

РС	Сейсмичка	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
1 A1		-3092.6113	-265.8959	-1969.7146	59.8304	2.2736	3.1847	39.3155	1.2703
2 A1		-6185.2227	-531.7917	-3939.4292	119.6608	4.5473	6.3694	78.6309	2.5405
3 A1		-9277.8330	-797.6876	-5909.1440	179.4911	6.8209	9.5541	117.9464	3.8108
4 A1		-12370.4453	-1063.5835	-8788.8584	239.3215	9.0945	12.7388	157.2619	5.0811
5 A1		-15463.0557	-1329.4794	-11688.5732	299.1519	11.3682	15.9235	196.5773	6.3514
6 A1		-18555.6660	-1595.3752	-14618.2881	358.9823	13.6418	19.1082	235.8928	7.6216
7 A1		-21648.2773	-1861.2712	-17688.0029	418.8127	15.9154	22.2929	275.2083	8.8919

Nx, Ny, Txy - кПа; Mx, My, Mxy - (кНм)/м; Qx, Qy - кНм.

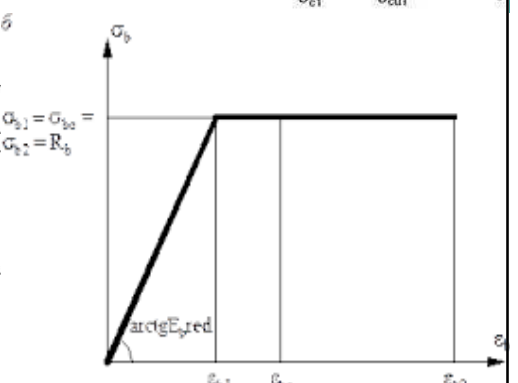
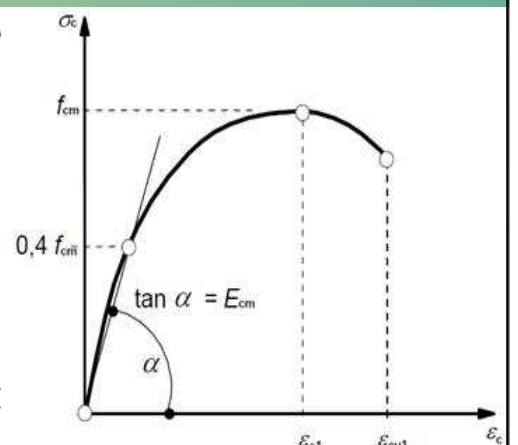
Нормативные значения

РС	Сейсмичка	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
1 A2		-2811.4646	-241.7235	-1790.6497	54.3913	2.0669	2.8952	35.7413	1.1548
2 A2		-5622.9292	-483.4471	-3581.2993	108.7825	4.1339	5.7904	71.4827	2.3096
3 A2		-8434.3936	-725.1706	-5371.9487	163.1738	6.2008	8.6855	107.2240	3.4644
4 A2		-11245.8584	-966.8941	-7162.5986	217.5650	8.2678	11.5807	142.9653	4.6192
5 A2		-14057.3232	-1208.6176	-9853.2480	271.9563	10.3347	14.4759	178.7067	5.7740
6 A2		-16868.7871	-1450.3412	-12743.8975	326.3475	12.4016	17.3711	214.4480	6.9288
7 A2		-19680.2520	-1692.0646	-15634.5479	380.7388	14.4686	20.2662	250.1893	8.0036

Nx, Ny, Txy - кПа; Mx, My, Mxy - (кНм)/м; Qx, Qy - кНм.

АРМАТУРА (Режим: Подбор арматуры)

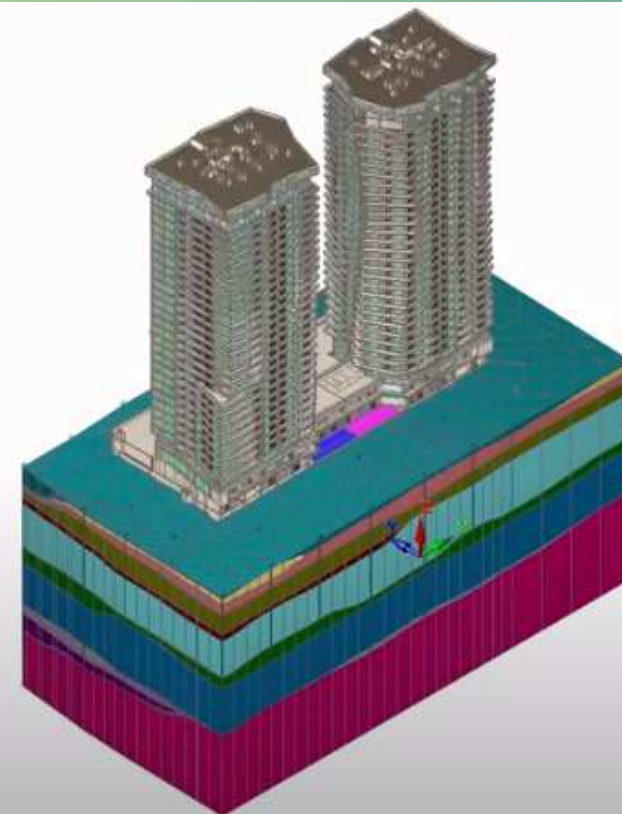
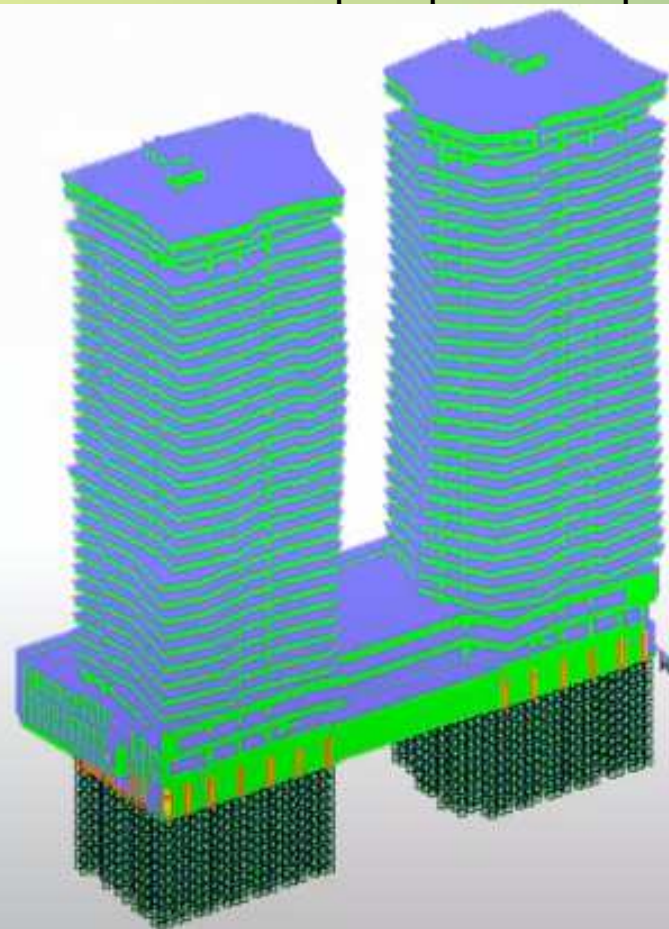
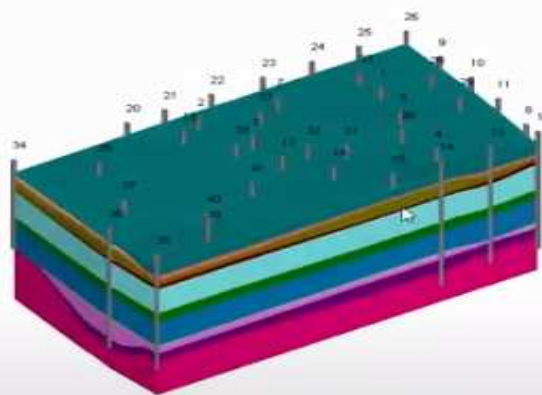
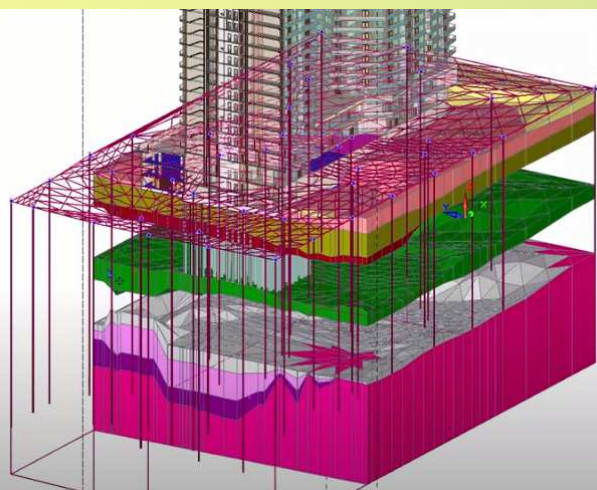
AS1	AS2	AS3	AS4	ASW1	ASW2	Тр. кратк.	Тр. длит.
1.00	163.26	26.70	22.90	95.27	-		
1.00	163.26	26.70	22.90				



# **АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МОДЕЛЮВАННЯ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ПРИ РІЗНИХ ВАРІАНТАХ ВРАХУВАННЯ РОБОТИ СУМІСНОЇ РОБОТИ ФУНДАМЕНТУ ІЗ ОСНОВОЮ**

7

При роботі гуртка за четвертим напрямом був проведений аналіз впливу типу моделі ґрунтової основи на напружено-деформований стан елементів несучого каркасу багатоповерхової будівлі, визначені основні фактори впливу та їх кількісні показники. На основі цього аналізу було визначено, що найбільш оптимальним та точним для оцінки роботи каркасу під навантаженням є моделювання просторової моделі ґрунта із заданням фактичних фізико-механічних властивостей ґрунта, отриманих шляхом лабораторних випробувань.





# ***СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ГУРТОК “КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД”***

**8**

Слід також зазначити, що протягом своєї роботи представники наукового гуртка контактували із розробниками та групою технічної підтримки ПК «ЛІРА-САПР» з метою налагоджування та тестування стабільної роботи новітніх модулів програми.

**Дякуємо за увагу!**