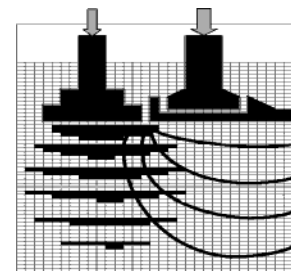




**Київський національний університет  
будівництва і архітектури**



**Кафедра геотехніки**

## **Кафедра геотехніки**

**Завідувач кафедри,  
д-р техн. наук, професор**

**І.П. Бойко**

# Основні напрямки прикладної наукової роботи кафедри геотехніки

Фахівці кафедри та лабораторії мають практичний досвід при розробці та прийнятті участі в наступних українських та міжнародних проектах:

## Проектні роботи

- Проектування основ і фундаментів багатоповерхових будівель і споруд в **умовах щільної забудови** з урахуванням технології зведення
- Розробка проектних рішень при **реконструкції та підсиленні будівель і споруд**
- Розрахунок і проектування фундаментів в **сейсмічно небезпечних районах** в складних інженерно-геологічних умовах
- Проектування **фундаментів спец. споруд** (опори мостів, фундаменти кранів)
- Проведення дублюючих розрахунків конструкцій будівель і споруд в т.ч. на дію **сейсмічних навантажень**. Оцінка взаємного впливу сусідніх конструкцій

## Наукова робота

- Розробка **нових моделей та методів розрахунку при проектування основ і фундаментів** що враховують індивідуальні складні умови будівництва.
- Розвиток **автоматизованої системи наукових досліджень (АСНД) "VESNA"**
- Розробка та реалізація **раціональних конструкцій фундаментів** будівель і споруд
- Розробка і розрахунок **систем сейсмоізоляції будівель** і споруд в сейсмічно-небезпечних районах
- Участь в **розробці нормативної бази України**

## Полеві роботи

- Авторський нагляд за будівництвом
- Технічне обстеження і моніторинг будівель і споруд
- Проведення натурного випробування паль і ґрунтів основи
- Уточнення інженерно-геологічної ситуації інженерними методами
- Участь в експериментальних роботах по дослідженню основ і фундаментів на об'єктах національного значення (Новий безпечний конфайнмент ЧАЕС)

# Участь в експериментальних роботах по дослідженню основ і фундаментів на об'єктах національного значення

Госпдоговірна тема по **виконанню робіт щодо влаштування фундаментів Нового безпечного конфайнменту (НБК) на ЧАЕС**

**Загальний вид НБК ЧАЕС**



**Випробування паль на горизонтальне навантаження**



**Динамічне випробування паль**



**Випробування паль на вертикальне навантаження**





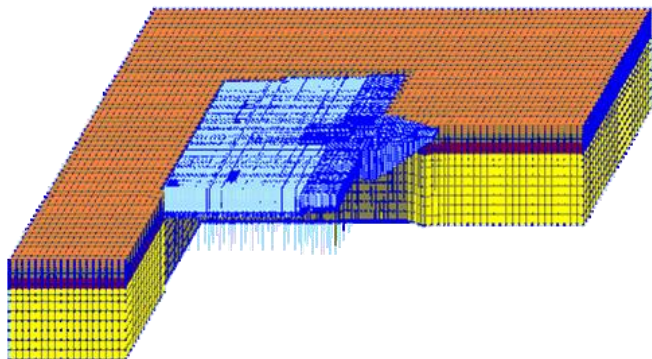
# Участь в експериментальних роботах по дослідженню основ і фундаментів на об'єктах національного значення

Госпдоговірна тема по **виконанню дублюючих розрахунків фундаментів стартового комплексу в Бразилії Cyclone 4**



Головний розробник вихідних проектних даних та об'ємно-планувальних рішень є Державне підприємство міністерства оборони України «Центральний проектний інститут» при участі КБ «Южное» та бразильської компанії СП «Алкантара Циклон Спейс»

Розрахункова схема блоків Стартового комплексу



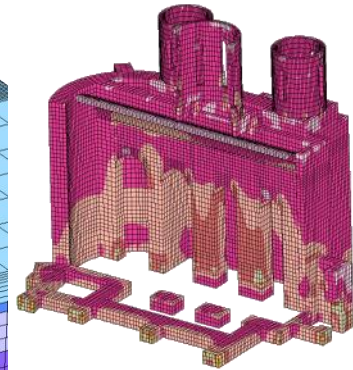
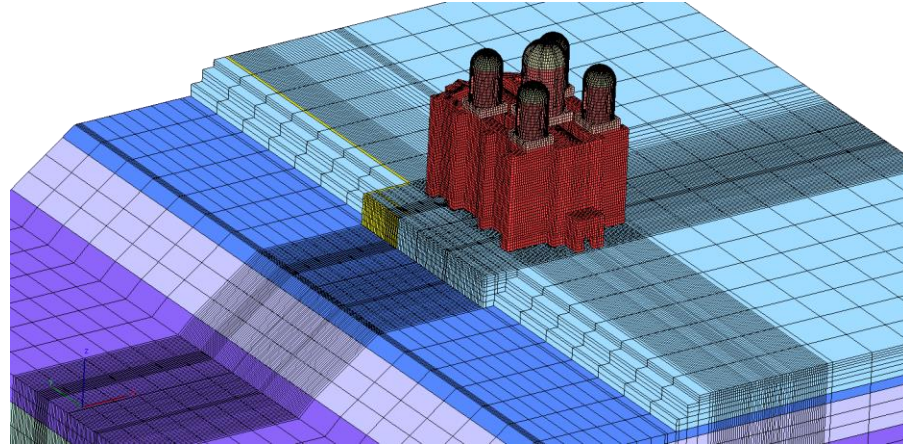
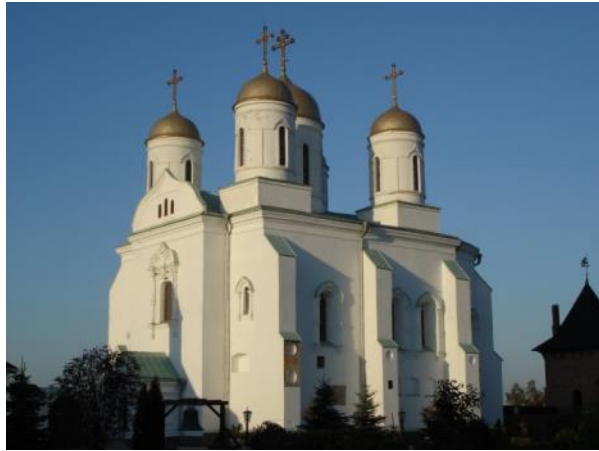


# Розрахунки в умовах сейсмічних навантажень

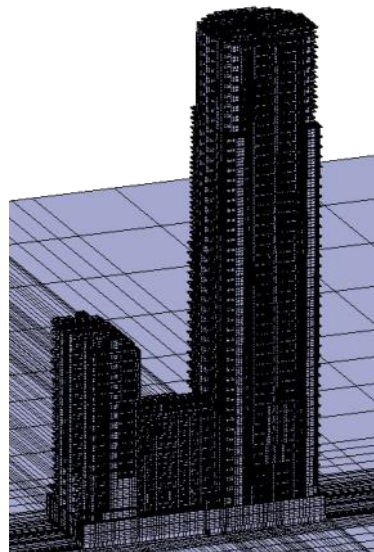
Держбюджетні теми по дослідженню сейсмічних впливів на елементи системи «основа – фундамент - будівля»

## Розрахунки фундаментів в складних інженерно-геологічних умовах

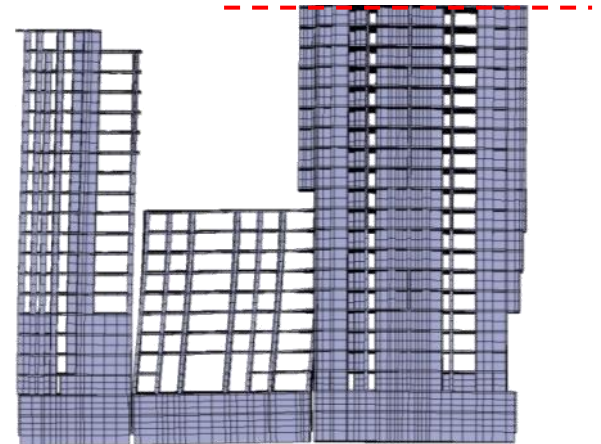
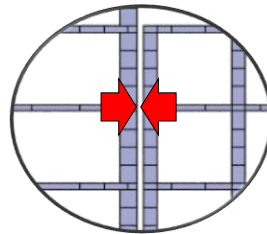
Дослідження НДС Зимненського жіночого Свято-Успенського Святогірського монастиря



## Розрахунки взаємного впливу багатопверхових будівель



Дослідження достатності відстані деформаційного шва



# Розрахунки на сейсмічні впливи

Таблиця 6.2 – Методи, що застосовуються при розрахунках на сейсмічні впливи

Ч.ч.	Метод розрахунку	Типи будівель (споруд)
1	а) Спектральний метод із застосуванням спрощених розрахункових моделей споруд з урахуванням поступальних коливань згідно з 6.3.1 – 6.3.10; б) Спектральний метод із урахуванням, окрім поступальних, крутильних сейсмічних впливів (сейсмічного моменту, нерівномірного поля коливань ґрунту), відповідно до 6.3.11, 6.3.12	Будівлі та споруди простої геометричної форми із симетричним і регулярним розміщенням мас і жорсткостей, із найменшим розміром у плані не більше 30 м; Будівлі та споруди несиметричні в плані або по висоті; Будівлі каркасні, заввишки понад 50 м у районах сейсмічністю 6 балів
2	Прямий динамічний метод згідно з 6.4 (при цьому розрахункові сейсмічні навантаження та моменти приймаються не нижче навантажень, визначених за спектральним методом згідно з 1, б) цієї таблиці)	Будівлі та споруди із принципово новими конструктивними рішеннями, які не пройшли експериментальної перевірки; Об'єкти класу наслідків (відповідальності) СС2 і СС3 згідно з ДБН В.1.2-14; Будівлі заввишки понад 16 поверхів і споруди заввишки 50 м і вище і споруди з прольотами понад 30 м; Будівлі та споруди, що оснащені системою сейсмоізоляції та іншими системами регулювання сейсмічної реакції
3	Нелінійний статичний розрахунок	Будівлі простої геометричної форми із симетричним і регулярним розміщенням мас і жорсткостей, із найменшим розміром у плані до 30 м включно; Будівлі, що оснащені системою сейсмоізоляції та іншими системами регулювання сейсмічної реакції; Будівлі, що експлуатуються в сейсмічних районах, при визначенні їх сейсмостійкості, проектуванні їх реконструкції та підсилення

## Приклад розрахунку спектральним методом

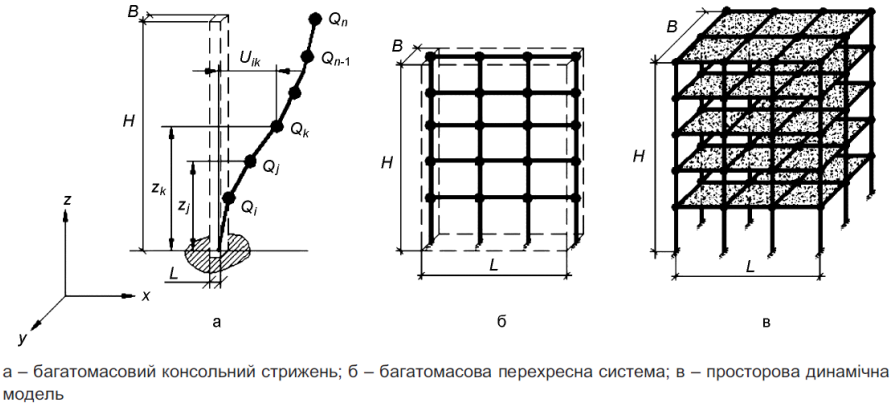
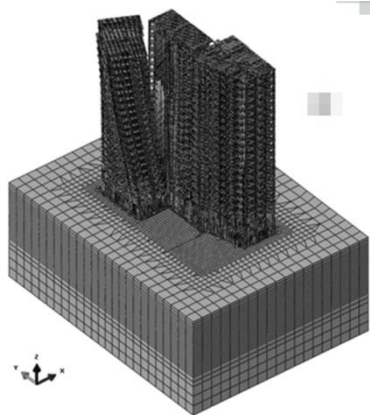
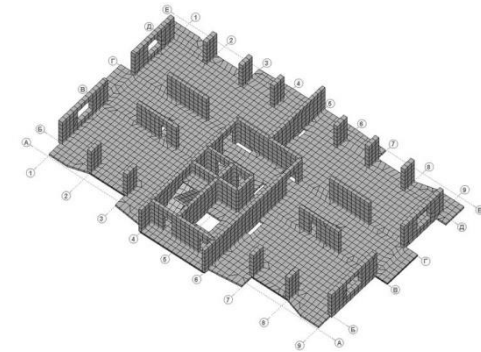
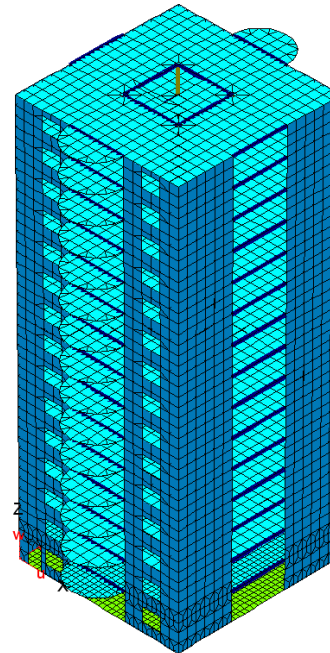
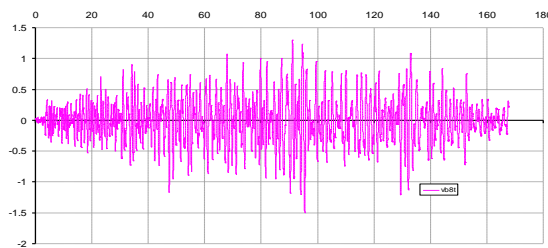


Рисунок 6.1 – Розрахункові схеми будівель і споруд

## Приклад розрахунку прямим динамічним методом



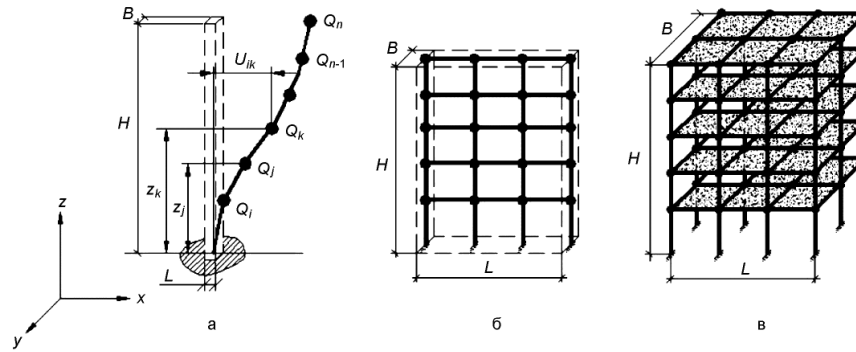
### Акселерограма





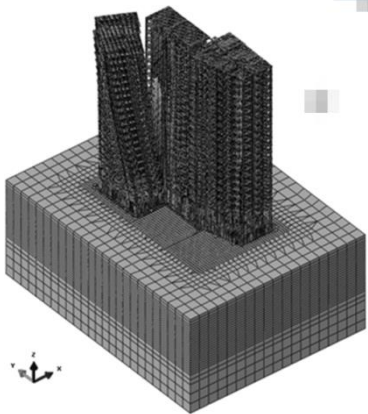
# Розрахунки на сейсмічні впливи

## Приклад розрахунку спектральним методом

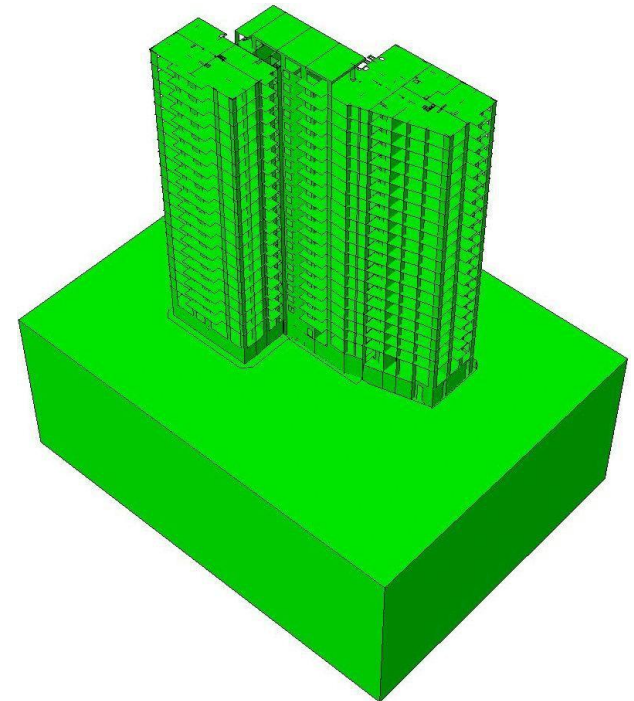
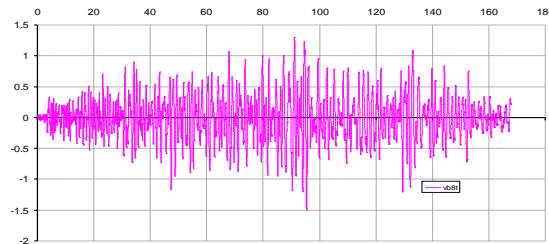


а – багатомасовий консольний стрижень; б – багатомасова перехресна система; в – просторова динамічна модель

## Приклад розрахунку прямим динамічним методом

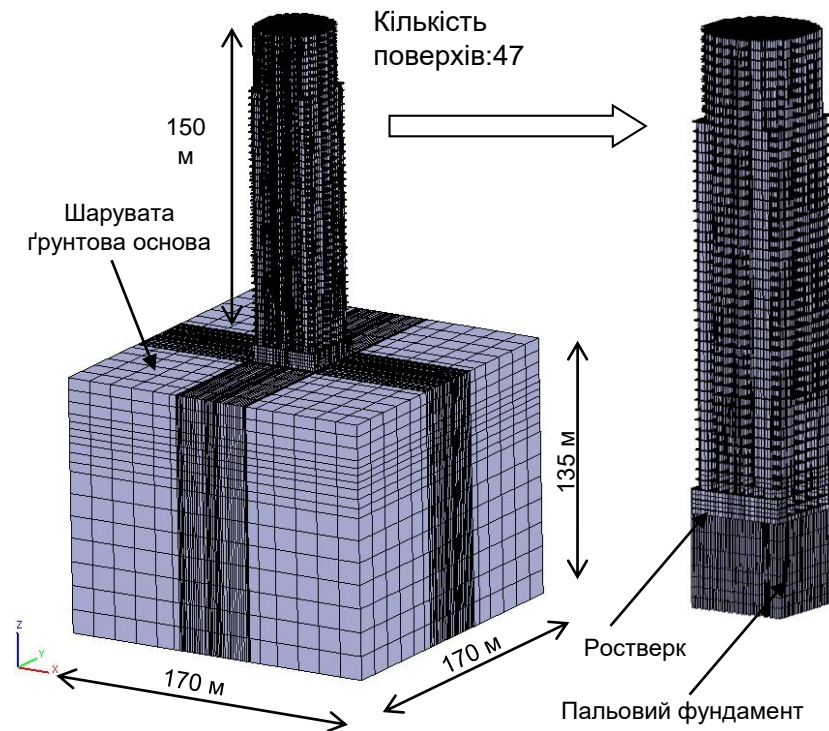


### Акселелограма



# Розрахунки на сейсмічні впливи

## Взаємодія висотної будівлі при сейсмічних навантаженнях



Кількість рівнянь: 723 183

Час навантаження: 6 сек.

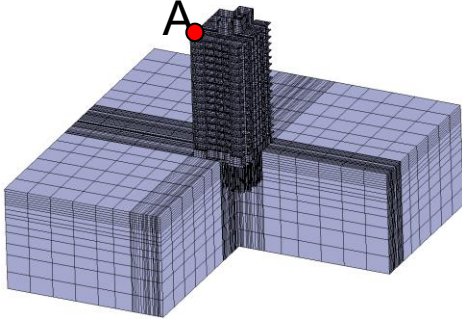
Сейсмічність: 7 балів

Метод Ньюмарка



# Розрахунки на сейсмічні впливи

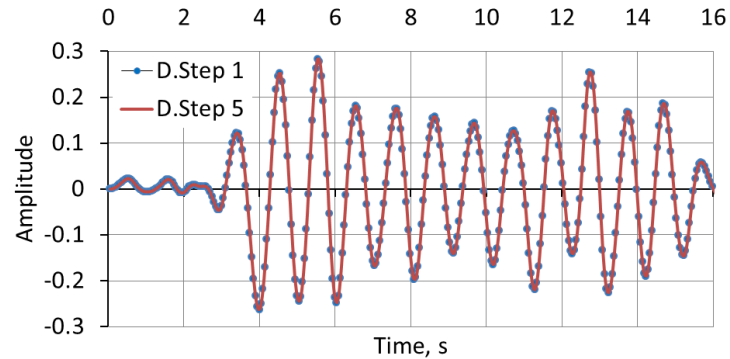
## Ефективність реалізації методу в АСНД «VESNA-DYN»



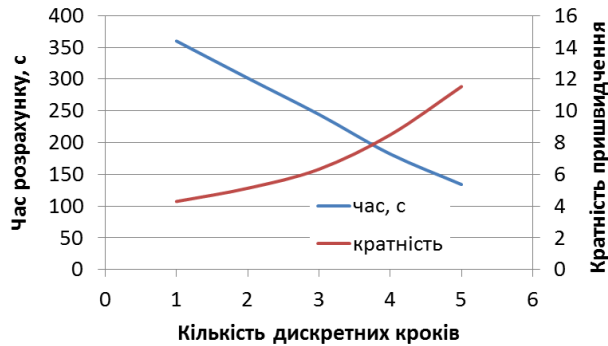
Кількість рівнянь: 1'080'561  
Крок: 0.020 мс  
Час навантаження: 16с

$\Delta t(\text{сер}) = 0.02 \text{ мс}$  1 потік 138 год (6 діб)  
1гр:  $\Delta t(\text{сер}) = 0.02 \text{ мс}$  6пот 32 год  
5гр:  $\Delta t(\text{сер}) = 0.53 \text{ мс}$  6пот 12 год

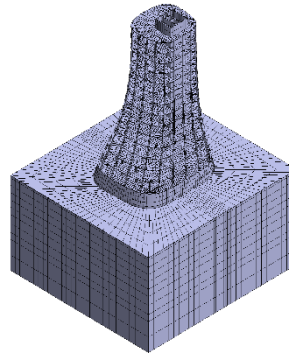
Переміщення т.А при різній кількості груп



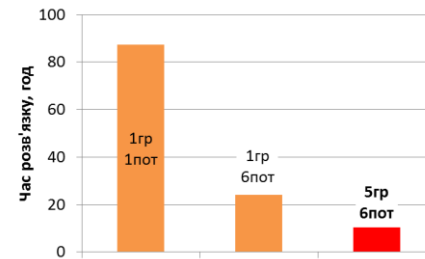
Ефективність методу



Кількість рівнянь: 348'144  
Крок: 0.050 мс



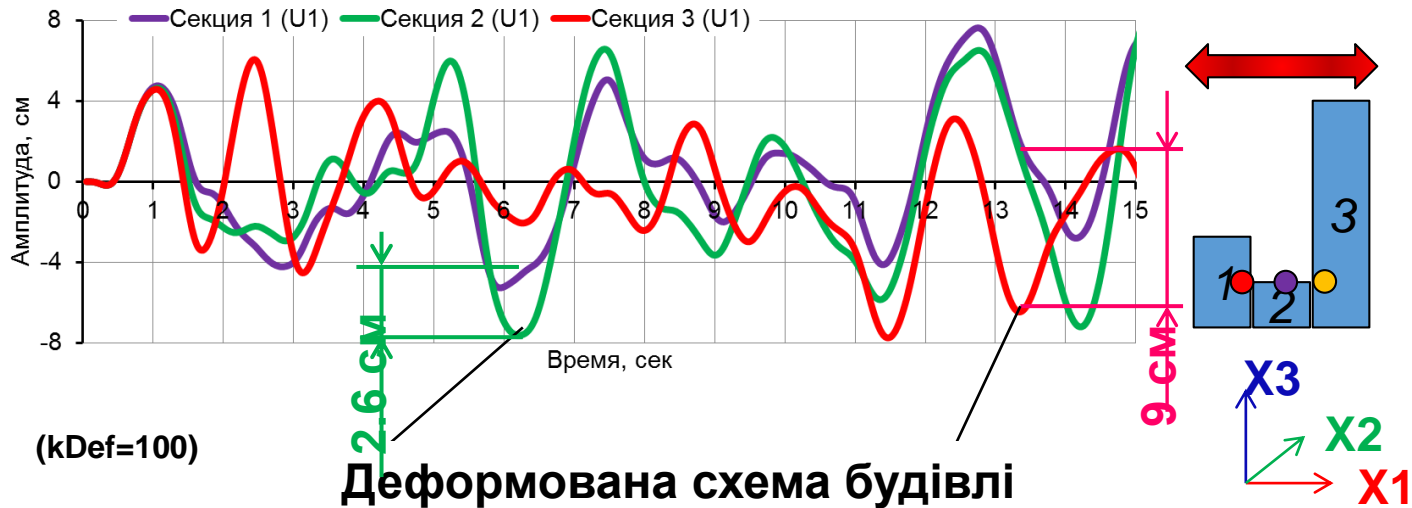
Тривалість розрахунку



# Розрахунки на сейсмічні впливи

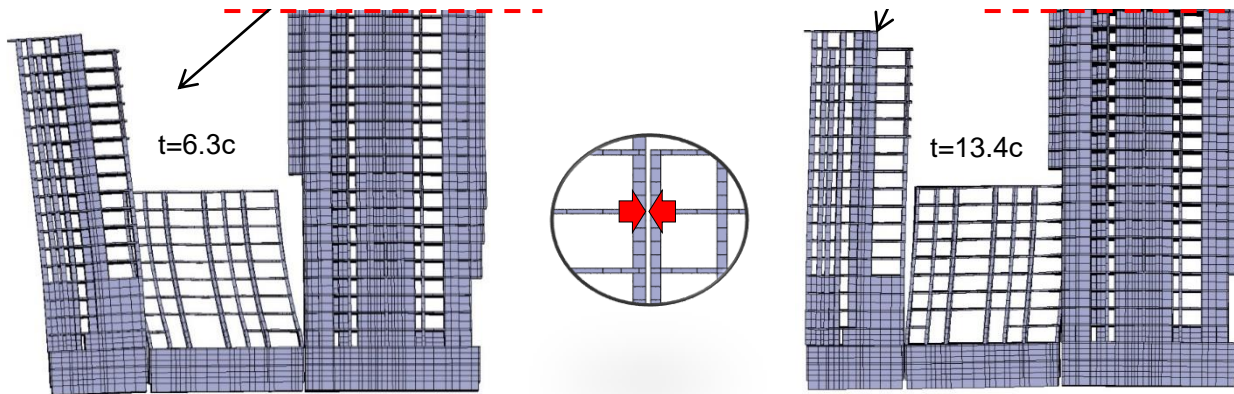
## Оцінка відстані між секціями

### Коливання секцій вдовж осі $X_1$



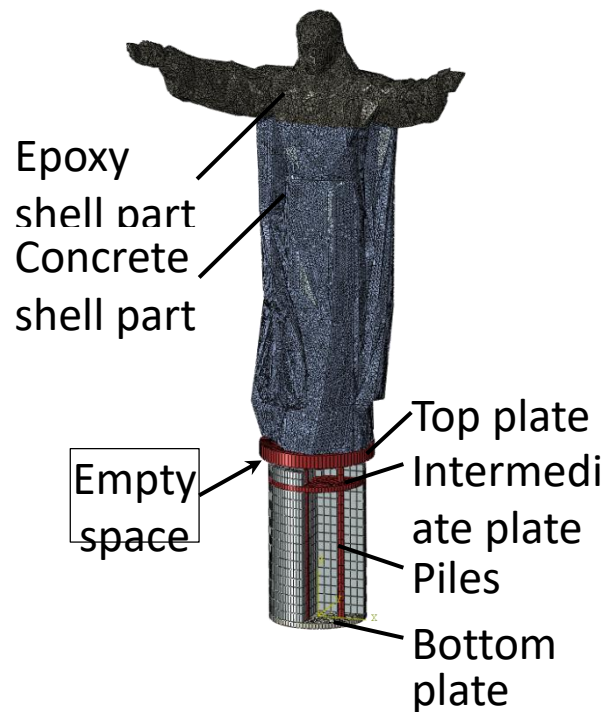
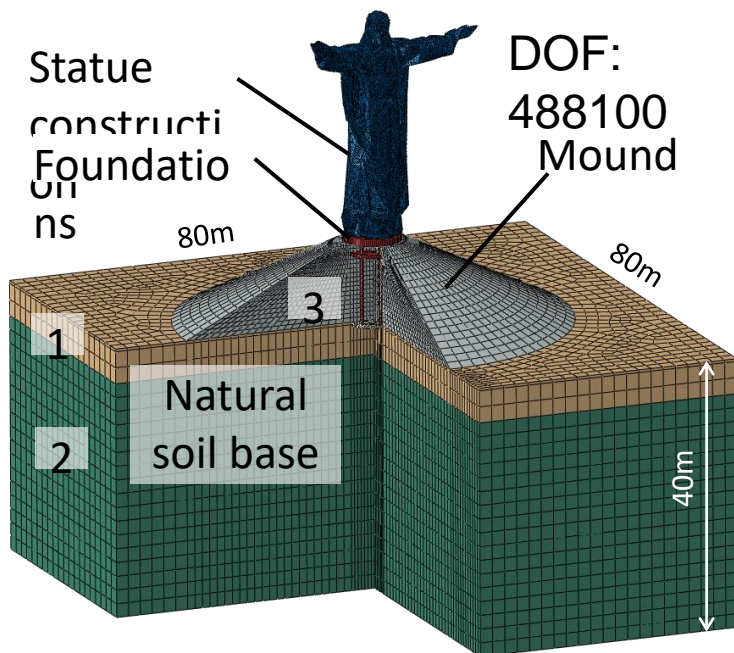
(kDef=100)

### Деформована схема будівлі



# Експериментальні та числові дослідження НДС взаємодії визначних споруд з основою

## Finite element model

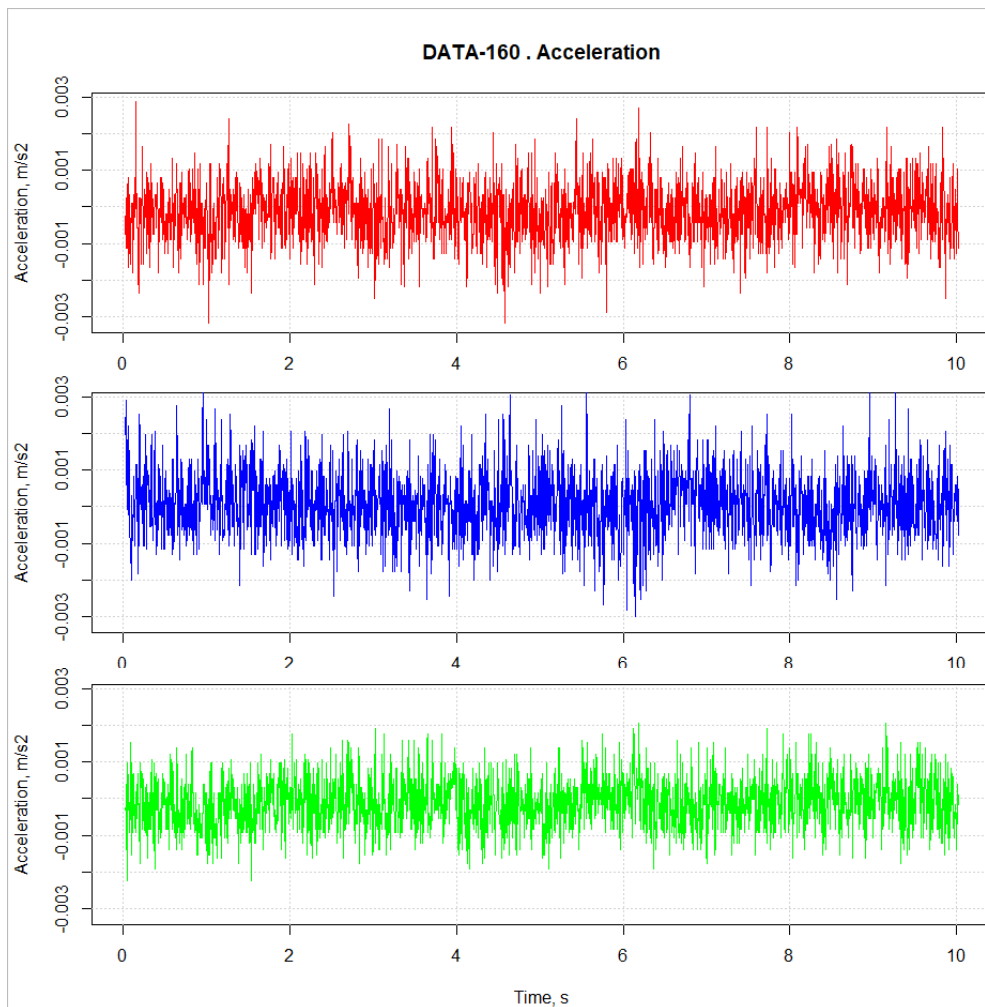


N	Soil	E, MPa	$\nu$	$\rho$ , t/m <sup>3</sup>
1	Sand	95	0,3	1,85
2	Clay	36	0,4	2,20
3	Mound	40	0,3	2,00
4	Foundation	30 000	0,2	2,50

5	Steel	210 000	0,28	7,85
6	Epoxy shell	12 890	0,16	2,38
7	Concr. shell	30 000	0,16	2,40



## Vibration measurements



■ Ax

■ Ay

■ Az

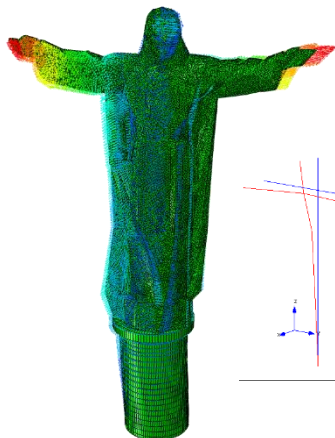


GCDCx2  
vibration recorder

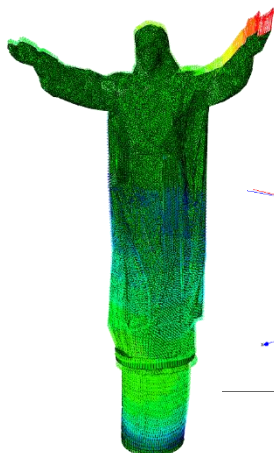
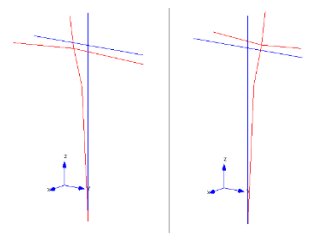
## Measurements versus numerical results – comparative analysis



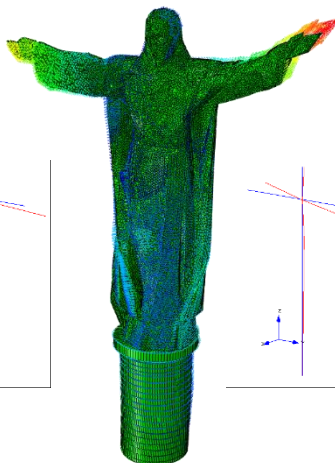
Freq = 0.58834 (cycles/time)



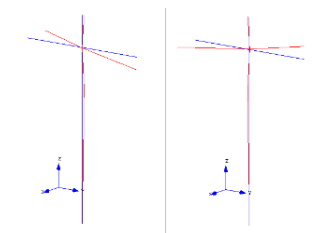
73.321 Freq = 1.3628 (cycles/time)



89.605 Freq = 1.5066 (cycles/time)



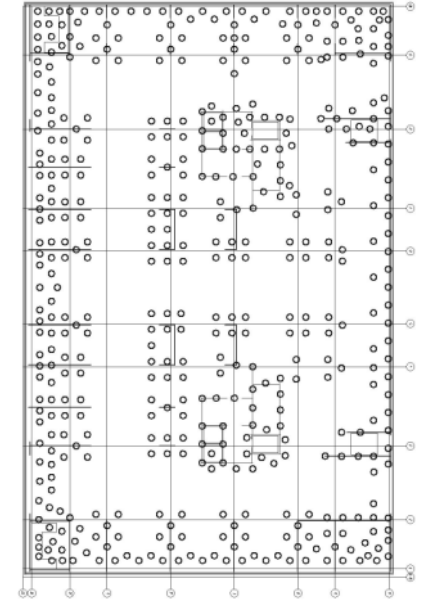
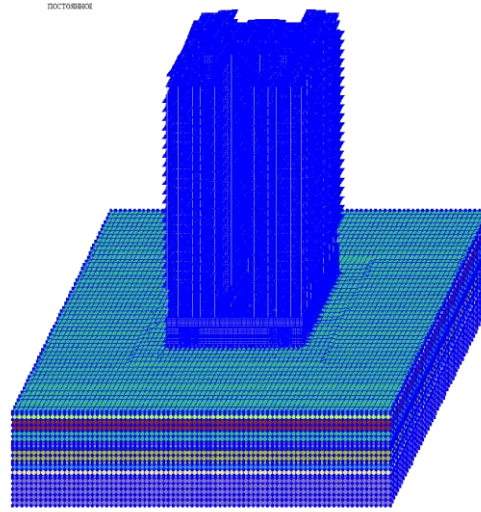
Freq = 2.7664 (cycles/time)



Mode	Frequency, Hz		
	FEM	OMA	Foundation
1	0.58		0.50
2	0.60		
3	1.36	1.35	
4	1.50	1.45	1.50
5	1.54		
6	2.76	2.42	2.5
7	3.37		3.37
8	3.54		3.50
9	3.97	3.78	
10	4.35		4.34
11	4.63		
12	4.77		
13	4.85	4.88	
14	5.31		
15	5.58	5.44	
16	6.26		
17	6.37		
18	6.47		6.48
19	6.72		6.74
20	7.75		7.25

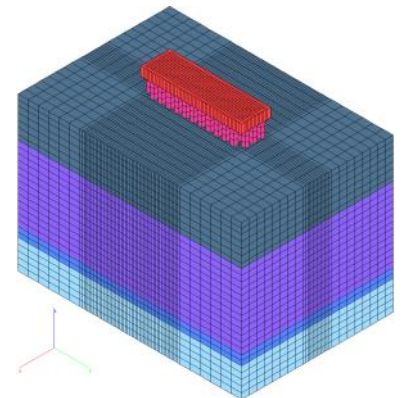
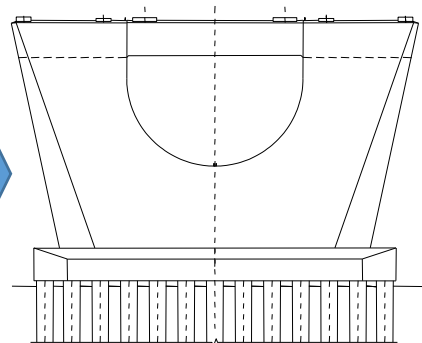
# Проектування раціональних фундаментів висотних будівель

Госпдоговірні теми по **проективанню фундаментів висотних будівель**



## Дублюючі розрахунки і проектування фундаментів спеціальних споруд

Госпдоговірна тема по проведенню дублюючих розрахунків фундаментів опори на об'єкті Дарницького мостового переходу через р.Дніпро.

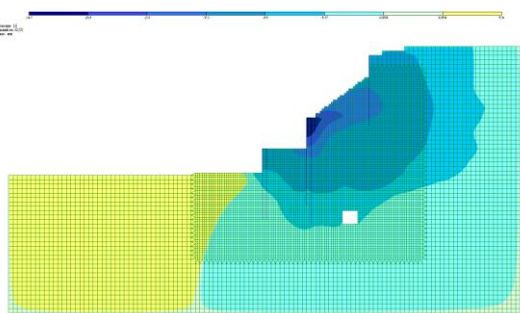




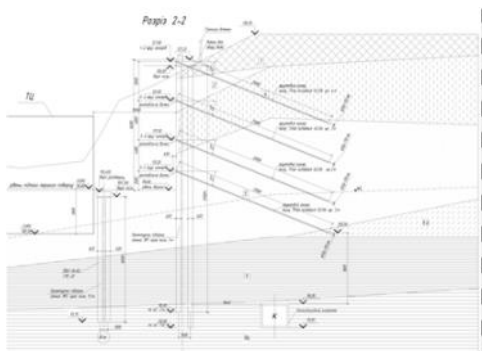
# Розрахунок і проектування захисних та утримуючих споруд (підпірні стіни)

## Проектування підпірних стін висотою до 25м

Розрахунок



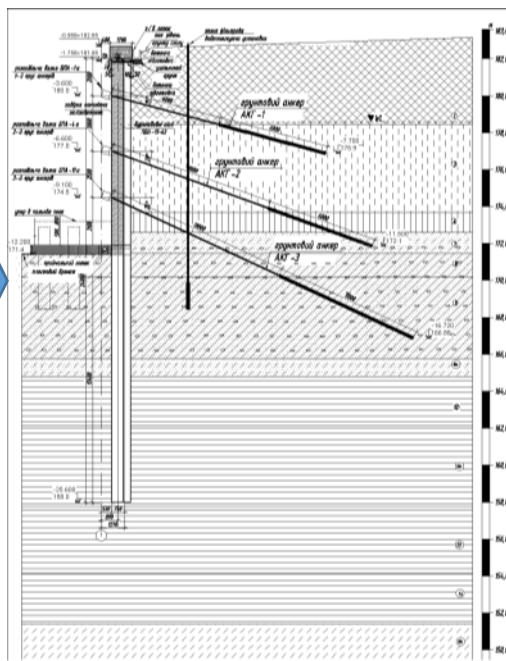
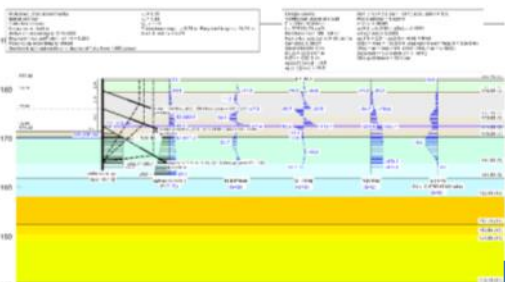
Проектна документація



Авторський нагляд



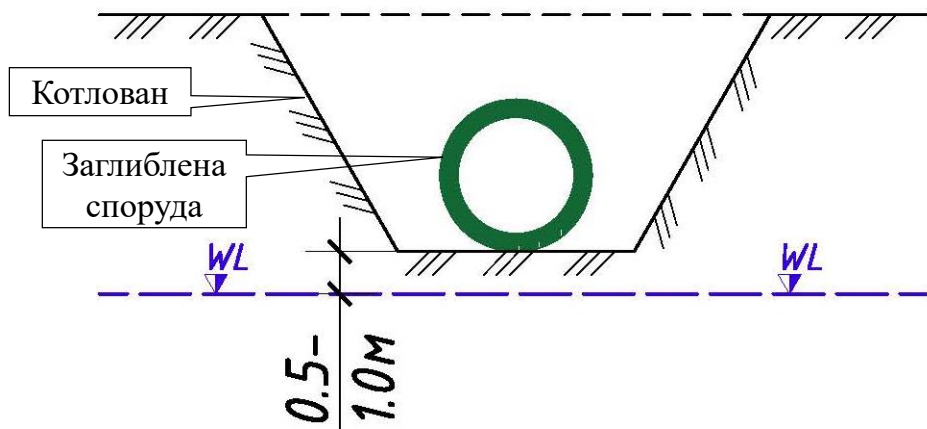
## Госпдогвірна тема по проектуванню утримуючих конструкцій



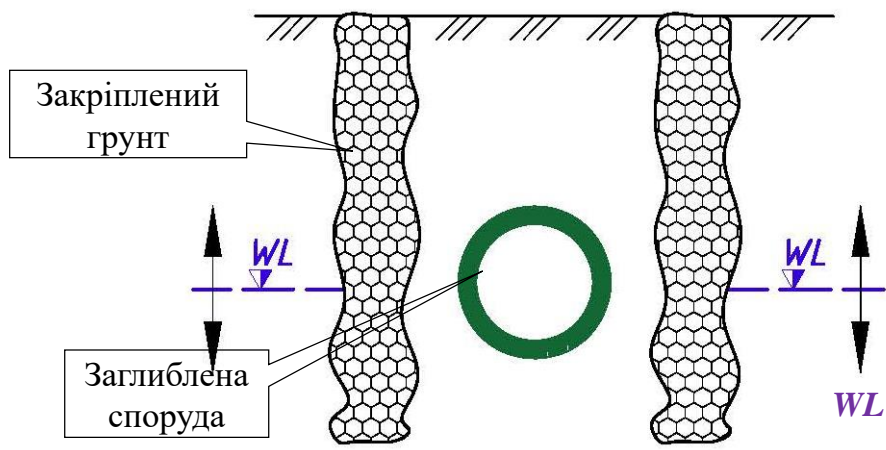
**Участь в експериментальних роботах по дослідженню основ і фундаментів на об'єктах регіонального значення**

**Науково-технічний супровід завершення проектування і будівництва 2 гілки головного міського каналізаційного колектору  $D=3.6\text{м}$  довжиною  $10\text{км}$**

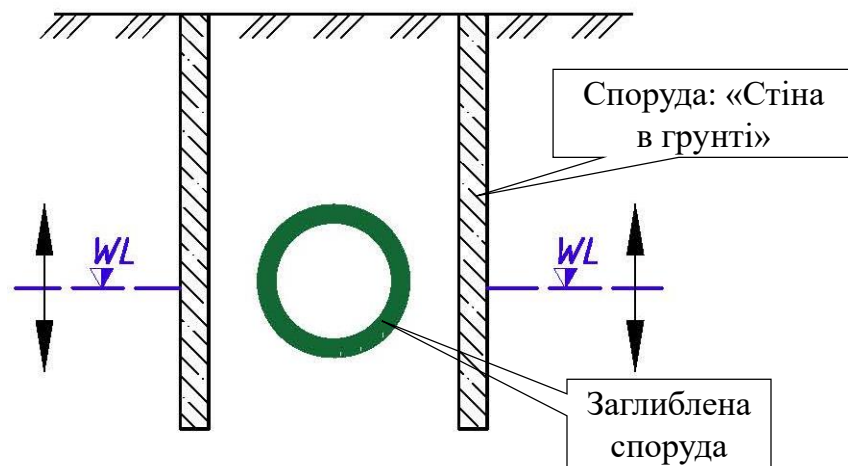
**Відкритий спосіб**



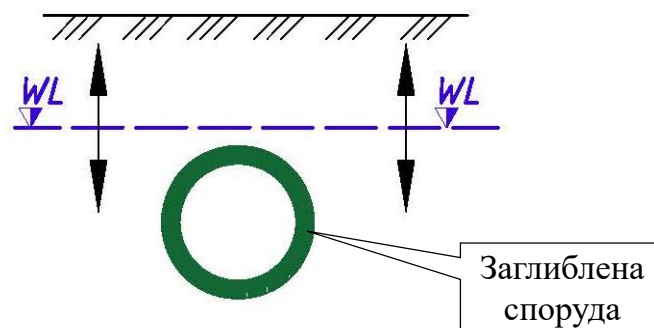
**Інженерний захист:  
метод «заморожування» або  
«полімеризація»**



**Інженерний захист:  
споруда «стіна в ґрунті»**



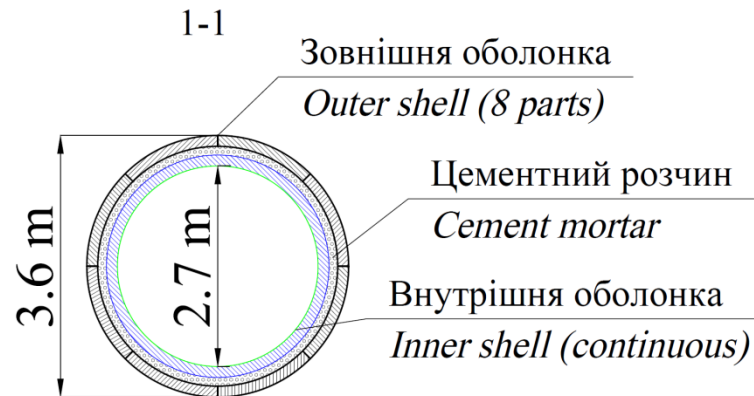
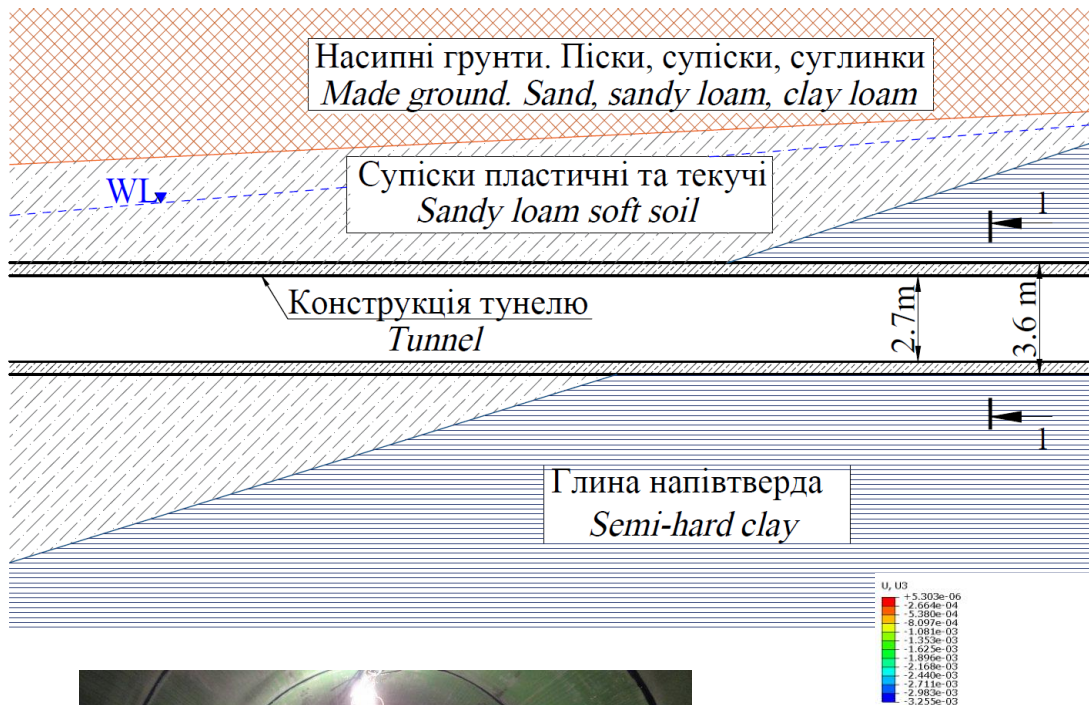
**Закрита щитова  
проходка**



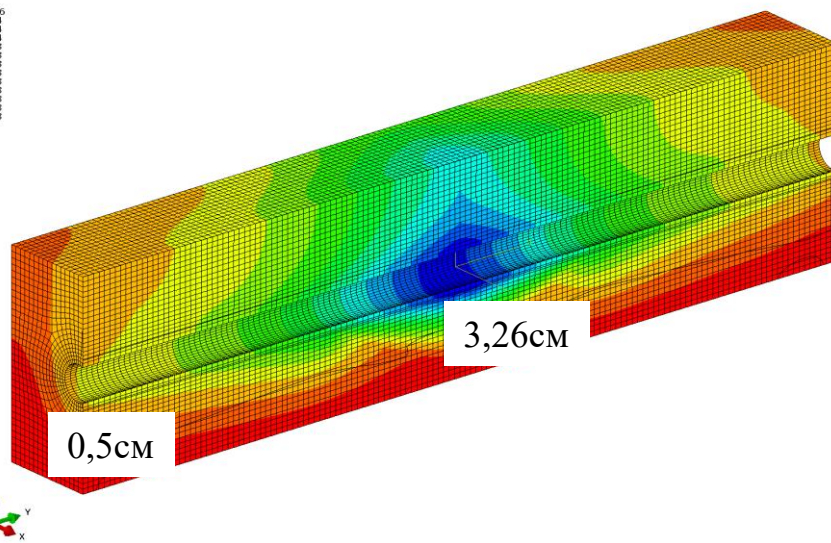
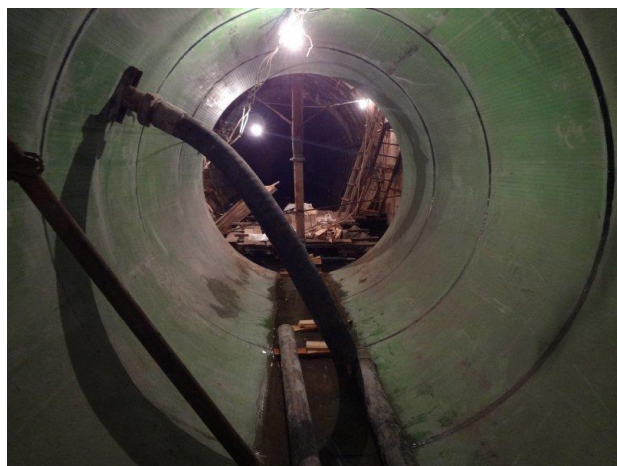


# Участь в експериментальних роботах по дослідженню основ і фундаментів на об'єктах регіонального значення

## Науково-технічний супровід завершення проектування і будівництва 2 гілки головного міського каналізаційного колектору $D=3.6\text{m}$ довжиною 10км



### Переміщення від експлуатаційного навантаження



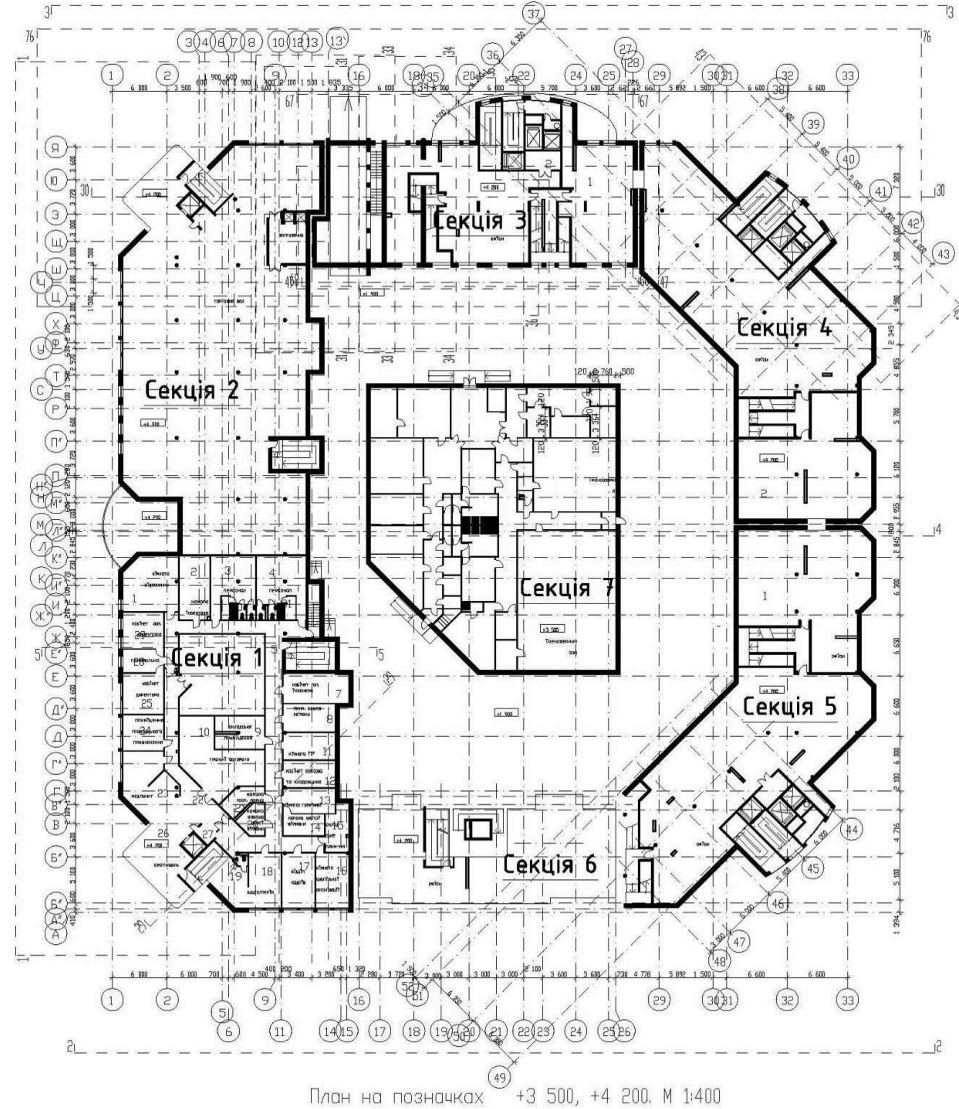


# Технічне обстеження будівництва після консервації об'єкта

Госпдоговірні теми по проведенню **технічного обстеження** об'єктів

## Загальний вид комплексу

## План комплексу



## Дефекти робочої у плиті перекриття, колонах



# Впровадження результатів дослідження у промислове виробництво та практику проектування



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Основи і фундаменти будівель та споруд

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД  
ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

ДБН В.2.1-10-201Х

(Проект, перша редакція)

Видання офіційне

Київ  
Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України  
201Х

пр.ДБН В.2.1-10-201Х

І РОЗРОБЛЕНО:

РОЗРОБНИКИ:

За участю:

ПЕРЕДМОВА

Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

Ю. Ітєвко, І. Матвєєв, канд. техн. наук; Ю. Мєлашєнко, канд. техн. наук (науковий керівник); Ю. Слєсарєнко, канд. техн. наук;

В. Тарасюк, канд. техн. наук; В. Татарєнко, канд. техн. наук; Г. Фарєнюк, д-р техн. наук; В. Шуміський, канд. техн. наук

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка (Ю. Бєлєкозний, канд. техн. наук, Ю. Ваньков, д-р техн. наук, М. Зєпєнко, д-р техн. наук)

Державне підприємство «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва» (О. Галівський, д-р техн. наук)

Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА) (І. Бойко д-р техн. наук, М. Корнієнко, канд. техн. наук);

Національний гірничий університет (В. Шаповал, д-р техн. наук);

Інститут геологічних наук (ІГН) НАНУ (М. Дємчєв, д-р техн. наук);

Харківський національний університет будівництва та архітектури (Г. Стрижєльчик, канд. геол.-м. наук)

Одеський національний морський університет (М. Дубровський, д-р техн. наук)

Одеська державна академія будівництва і архітектури (ОДАБА) (О. Новський, канд. техн. наук)

СП «Основа-Солсиф» (С. Дворяк)

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від

1-10-2009, ДБН В.2.1-10-2009, ЗМНА №1

належить державі. Цей документ не може бути повністю  
опублікований і розповсюджений як офіційне видання без  
дозволу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального  
господарства України

Мічрегіон, 201Х



ПАТ «Холдингова компанія «Київміськбуд»  
вул. Суворова, 4/6, м. Київ, 01010, Україна • Тел.: (044) 280 53 60 • Факс: (044) 280 90 73 • www.kivmiskbud.com.ua

ДОВІДКА  
про впровадження

В період з 01.01.2014 р. по 20.12.2014 р. на об'єкті: «Будівництво другої черги житлово-офісного комплексу на проспекті Возз'єднання, 21-В у Дніпровському районі м. Києва» було проведено впровадження нової методики проведення комплексних розрахунків на основі чисельного моделювання взаємодії елементів системи «грунтовий масив – захисні конструкції» на території з високим рівнем притоку води в басейні р. Дніпро та під дією статичних і динамічних навантажень, яка забезпечує розрахунок напружено-деформованого стану суцільного притового середовища при взаємодії з утримувачими конструкціями підпірних стін та фундаментів споруд розроблених фахівцями кафедри основ і фундаментів Київського національного університету будівництва і архітектури в рамках науково-дослідної роботи № 4 – ДБ – 2014 «Наукове обґрунтування застосування енергоефективних еко-систем інженерного захисту територій узбережжя моря та річок».

Економічний ефект від впровадження нової методики розрахунку системи «основа – фундамент – надземні конструкції» становить 140 000 грн.

Акт впровадження додається.  
Довідка видана для підтвердження актуальності і ефективності методики дослідження за результатами розробленої дослідної роботи по темі № 4 – ДБ – 2014 за 2014р.



Віце-президент  
ПАТ «ХК «Київміськбуд»

В.М. Дудурич

Результати роботи включено до ДБН В.2.1-10-2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення» (Проект, перша редакція)., що підтверджує промислове використання.



# Основні результати роботи були представлені на міжнародних конференціях

2015 та 2017 **Київ**

та наукових семінарах

2019 Зелена Гура, **Польща**

червень 2017 Зелена Гура, **Польща**

2017 Щецин, **Польща**



учасники семінару



учасники конференцій