



Вид документу

Звіт про науково-технічну роботу

Позначення

ЗНТ-356- 6457-2.19-001

Статус
ФІН

Ред.
01

Дата
29.07.2019



ЗАТВЕРДЖУЮ:

Перший заступник директора інституту
з наукової роботи, доктор техн. наук, професор

Ю.І. НЕМЧИНОВ

"31"

07

2019 р.

ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ТЕХНІЧНУ РОБОТУ

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ НОВОГО БУДІВНИЦТВА
НА ІСНУЮЧИЙ КОЛЕКТОР НА ОБ'ЄКТІ:
«БУДІВНИЦТВО ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ З ОБ'ЄКТАМИ
СОЦІАЛЬНО-ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБ'ЄКТІВ ІНЖЕНЕРНОЇ
ТА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ШОСЕ, 47
У ПЕЧЕРСЬКОМУ РАЙОНІ М. КИЄВА»

Додаткова угода № 2 від 18 лютого 2019 р.
до договору №6457 від 17 грудня 2018 р.

Завідувач відділення,
канд. техн. наук, с.н.с.

В.А. Титаренко

Завідувач лабораторії

Я.І. Домбровський



Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»	Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Відділення досліджень технічного стану будівель і споруд при небезпечних геологічних процесах

Лабораторія досліджень територій з небезпечними технологічними процесами

Завідувач лабораторії

Я. І. Домбровський

Молодший науковий співробітник

О. В. Шидловська

Молодший науковий співробітник

О. М. Шпаковська

Провідний інженер

М. В. Шомка

Проектний відділ

Ст. наук. співробітник,
канд. техн. наук, с.н.с.

Н.М. Кошелева

Нормоконтроль

О.В. Шидловська

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 3 Всього 32	
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001	
		Статус ФІН	Ред. 01 Дата 29.07.2019

РЕФЕРАТ

Звіт про науково-технічну роботу містить: 32 сторінок, 15 рисунків, 3 таблиці, 4 посилання.

Об'єкт досліджень – колектор на ділянці будівництва житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва.

Мета роботи – оцінка впливу нового будівництва на існуючий колектор.

Метод досліджень – чисельне моделювання, розрахунки.

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ, НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНІЙ СТАН, КАНАЛІЗАЦІЙНИЙ КОЛЕКТОР

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 4 Всього 32	
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»	Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА	6
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ ДІЛЯНКИ БУДІВНИЦТВА....	12
3 ОЦІНКА ВПЛИВУ НОВОГО БУДІВНИЦТВА НА КОЛЕКТОР	20
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	30
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	32

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 5 Всього 32		
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

ВСТУП

ТОВ «ШАТО-ІНВЕСТ» (Замовник) звернулося в Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК) (Виконавець) з проханням виконати роботи з оцінки стійкості укосів на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва».

Мета роботи – ділянка будівництва житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні задачі:

- вивчення та аналіз наявної проектної документації та матеріалів інженерно-геологічних вишукувань;
- складання розрахункової моделі як системи «основа-споруда»;
- визначення основних технічних параметрів напружено-деформованого стану системи «основа-споруда» - деформації основи, приросту напружень у ґрунті навколо колектору;
- розробка, за необхідності, рекомендацій щодо забезпечення мінімального впливу ново-будови на колектор;
- складання звіту за результатами виконаної роботи.

Підставою для виконання робіт є додаткова угода №2 від 18.02.2019 р. до договору №6457 від 17.12.2018 р.: «Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва».

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 6 Всього 32			
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 <table border="1" data-bbox="1034 271 1516 394"> <tr> <td>Статус ФІН</td><td>Ред. 01</td><td>Дата 29.07.2019</td></tr> </table>	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019
Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019			

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА

В адміністративному відношенні ділянка будівництва житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури знаходиться на Залізничному шосе, 47 в Печерському районі м. Києва.

На рисунку 1.1 представлений фрагмент генерального плану ділянки будівництва.

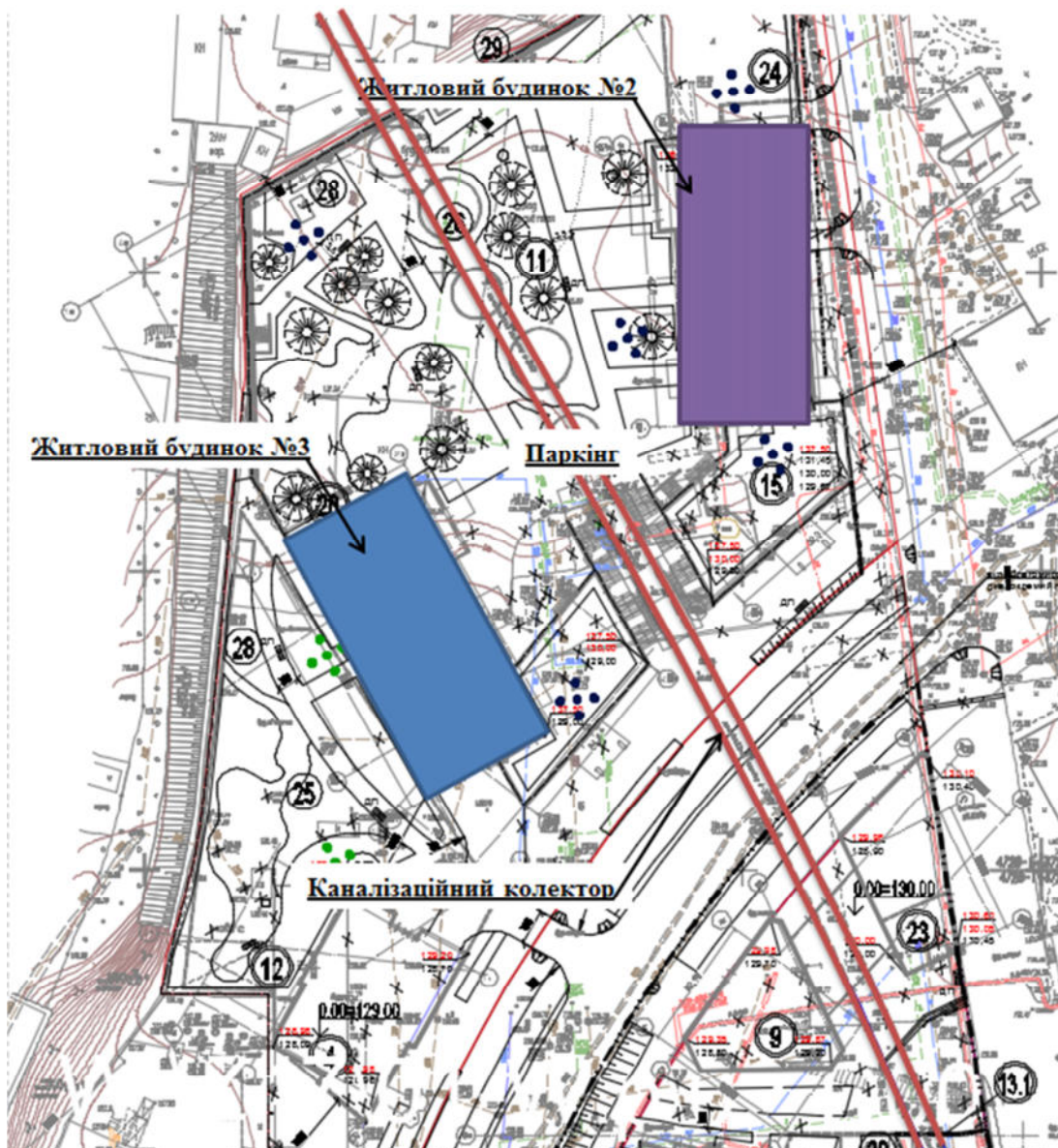


Рисунок 1.1 – Генплан ділянки будівництва

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 7 Всього 32		
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

Рельєф ділянки складний, з перепадом існуючих відміток землі від 134,96 до 122,74 м. По північній та західній сторонах ділянки розташовані круті схили з перепадом висот від 5 до 10 м в бік території гаражно-будівельних кооперативів [1].

Проектом передбачається будівництво 8 односекційних житлових будинків поверховістю від 20 до 24 поверхів (умовна висота кожного будинку до 73,5 м). Під та між будинками розташовані підземні паркінги з вбудованими в них будівлями громадського призначення, розміщення яких стало можливим завдяки рельєфу ділянки. На покрівлях паркінгів і прилеглий території запроектовано елементи благоустрою, спортивні і ігрові майданчики. По поверхні паркінгів передбачається проїзд тільки спеціального транспорту (пожежних машин, карет швидкої допомоги) [1].

В даному звіті про науково-технічну роботу розглядається вплив житлових будинків №2 та №3 з паркінгом на каналізаційний колектор діаметром 3,65 м, який знаходиться в межах забудови паркінга на глибині 25 м. Для виключення впливу пальових фундаментів на ґрунтовий масив над колектром та конструкції самого колектору палі розташовуються поза умовною охороною смугою шириною 15 м (між осями Кп-Лп) по всій довжині споруди. В зоні 15 м прогону в плитах перекриття та покриття передбачена система перехресних капітельних балок різної шириною висотою 600 мм в плиті перекриття та висотою 700 мм в плиті покриття [2].

Зведення житлових будинків №2, №3 (24 поверхи) та паркінгу планується в рамках I черги будівництва. Конструктивна схема будинків – монолітний залізобетонний безригельний каркас. Просторова жорсткість та стійкість каркасів забезпечується сумісною роботою вертикальних елементів та жорстких, незмінних у своїй площині, дисків перекриття [1].

Конструктивна схема паркінгу – рамно-в'язевий залізобетонний каркас. Між паркінгами та житловими будинками передбачається влаштування деформаційних швів в плитах перекриття [2].

Клас наслідків споруд 2 та 3 – СС3, паркінгу – СС2 [1].

Фундаменти будівлі №2 – буроін'єкційні палі Ø820 мм, довжиною 18.0 м. Нижній кінець паль знаходиться на відмітці 108.9 м (ІГЕ-11 – глина (наглинок) легка, пілувата). Загальна кількість паль – 275 шт. Згідно з вихідними даними наданими Замовником, максимальна розрахункова несуча здатність палі складає 330.0 тс [1]. Максимальне нормативне навантаження на палю для будинку № 2 складає 234 тс.

Фундаменти будівлі №3 – буроін'єкційні палі Ø820 мм, довжиною 18.0 м. Нижній кінець паль знаходиться на відмітці 108.9 м (частина паль опирається на ІГЕ-3 – пісок дрібний, щільний,

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 8 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»	Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001	
	Статус ФІН	Ред. 01 Дата 29.07.2019

насичений водою, інша на ПГЕ-11 – глина (наглинок) легка, пилювата). Загальна кількість паль – 318 шт. Згідно з вихідними даними наданими Замовником, максимальна розрахункова несуча здатність палі складає 330.0 тс [1]. Максимальне нормативне навантаження на палю для будинку № 3 складає 288 тс.

Фундаменти паркінгу – буроін'єкційні палі Ø820 мм, довжиною 18.0 м. Нижній кінець паль знаходиться на відмітці 109.6 м (ПГЕ-10 – суглинок (наглинок) важкий, пилюватий та ПГЕ-11 – глина (наглинок) легка, пилювата). Згідно з вихідними даними наданими Замовником максимальне нормативне навантаження на палю паркінгу складає 195 т.

Поверху палі житлових будинків об'єднуються монолітним залізобетонним плитним ростверком $h=1500$ мм, товщина ростверку паркінгу – $h=800$ мм [1, 2].

Плани фундаментів для будинків 2 та 3 наведені на рисунках 1.2 та 1.3. Посадка будіель на інженерно-геологічний розріз показана на рисунку 1.4.



Найменування документу:
Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізнично-му шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»

Позначення
ЗНТ-356- 6457-2.19-001

Статус
ФІН

Ред.
01

Дата
29.07.2019

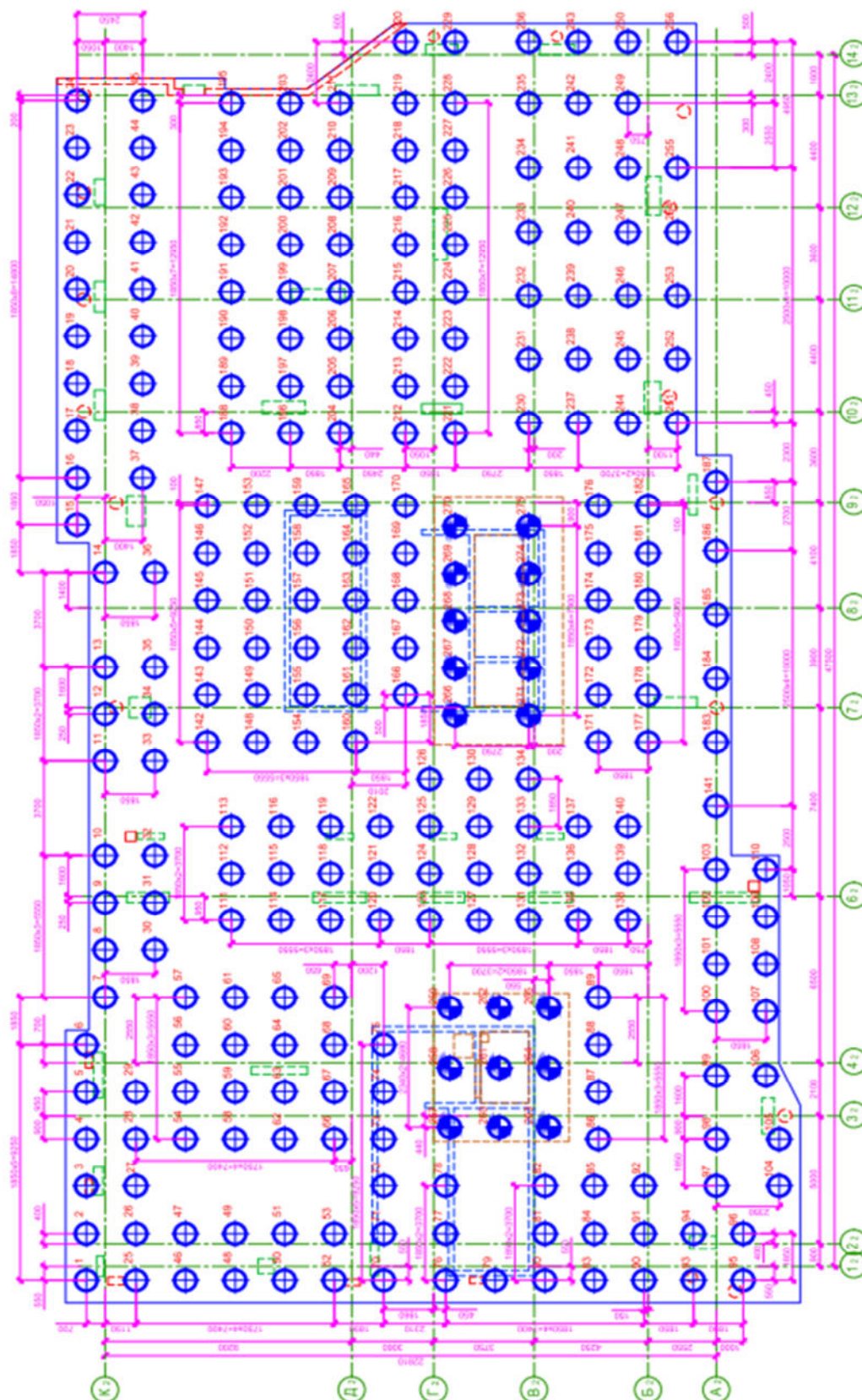


Рисунок 1.2 – План пальового поля житлового будинку №2



Найменування документу:
Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»

Позначення
ЗНТ-356- 6457-2.19-001

Статус
ФІН

Ред.
01

Дата
29.07.2019

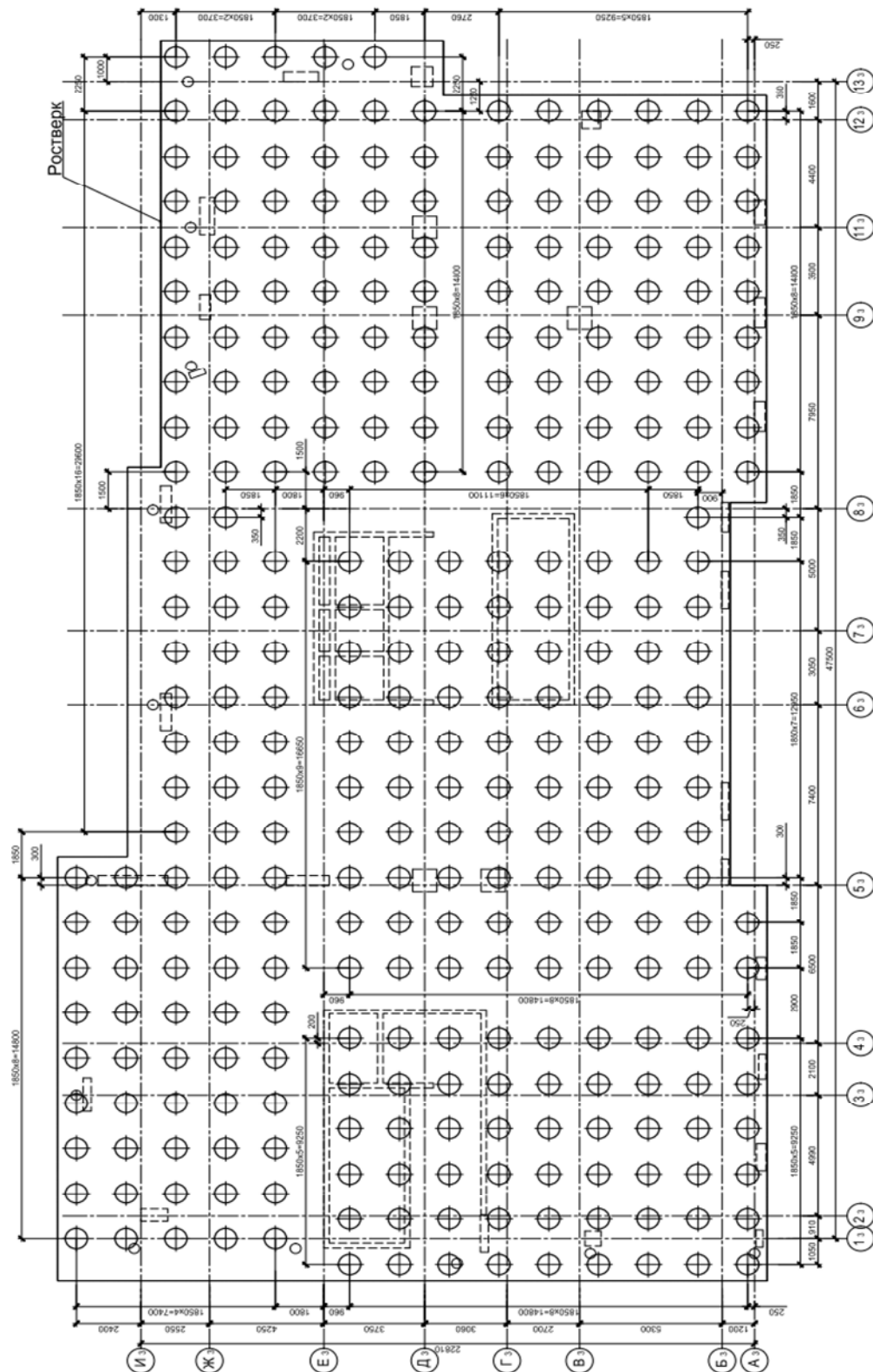


Рисунок 1.3 – План пального поля житлового будинку №3

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 11 Всього 32			
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 <table border="1" data-bbox="1026 271 1524 403"> <tr> <td>Статус ФІН</td><td>Ред. 01</td><td>Дата 29.07.2019</td></tr> </table>	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019
Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019			

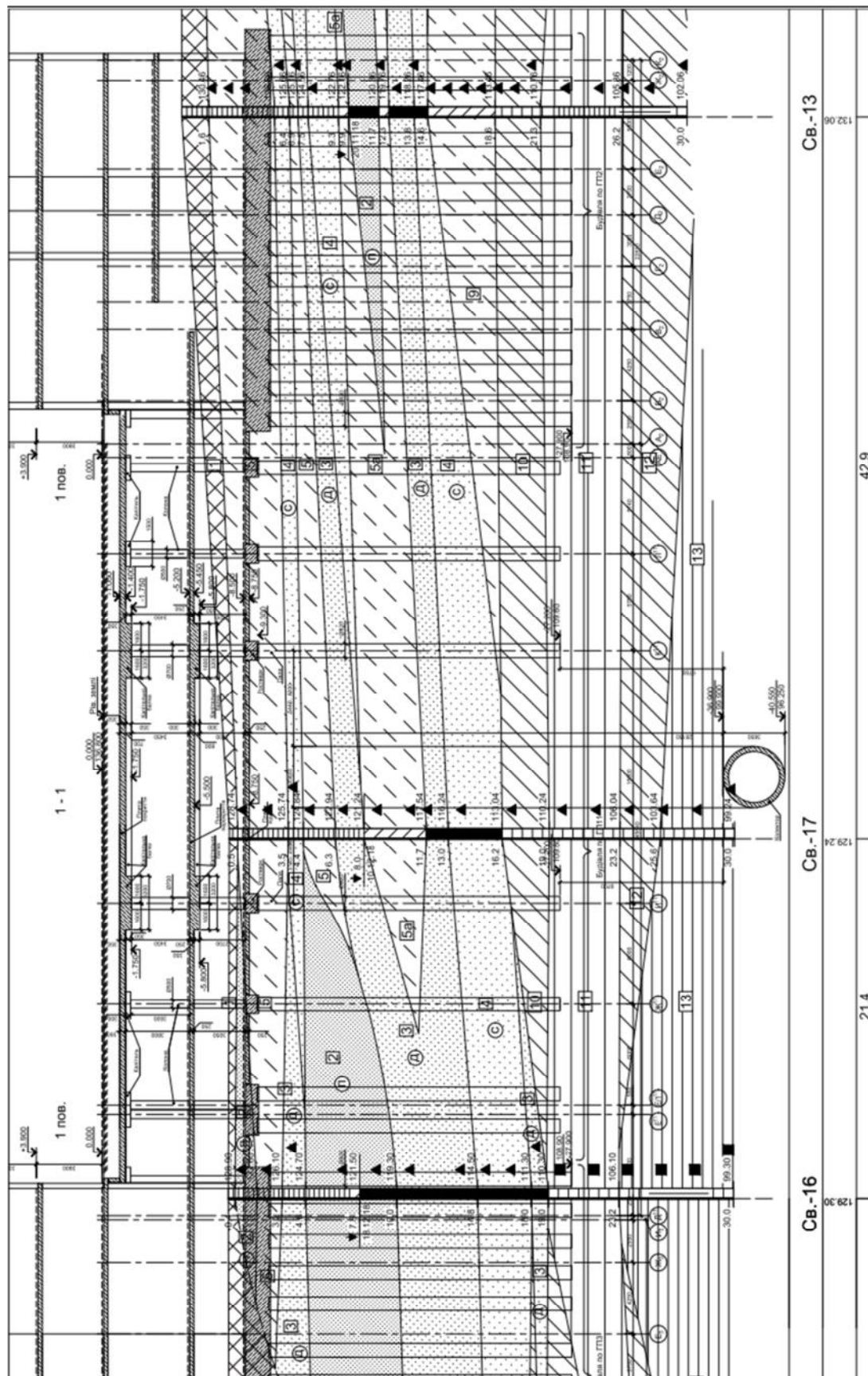


Рисунок 1.4 – Посадка будинків на інженерно-геологічний розріз

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 12 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ ДІЛЯНКИ БУДІВНИЦТВА

Інженерно-геологічні вишукування на ділянці будівництва були проведені ТОВ «ГЕОПРОЕКТ» в 2019 році [3].

В геоморфологічному відношенні ділянка досліджень у межах лівобережного схилу долини р. Либідь та характеризується абсолютними відмітками 122,26...134,10 м [3].

На сході ділянка досліджень примикає до крутого схилу одного з давніх ярів долини р. Либідь, по тальвегу якого в минулому протікав безіменний струмок. На своїх окремих ділянках схил характеризується крутизною 1:1 і висотою до 9,5м. Абсолютні позначки у межах колишнього тальвегу яру складають 118,0...123,0 м [3].

Геологічний розріз на розвідану глибину до 35,0 м складають алювіально-делювіальні нерозчленовані відклади голоценового та плейстоценового віку, що підстилаються утвореннями еоценового віку палеогенової системи та з денної поверхні перекриті насипним шаром. В товщі алювіально-делювіальних відкладів в верхній частині схилу привалюють піски, в яких супіски та суглинки зустрінуті у вигляді малопотужних прошарків; нижня частина схилу складена переважно супісками та суглинками, в яких піски різного гранулометричного складу знаходяться у вигляді окремих тонких прошарків та лінз. Глибина ерозійно-денудаційних процесів досягла в верхній частині схилу відкладів наглинку, в нижній частині схилу – мергелів київської світи середньоеоценового віку. В зоні контакту відкладів київської світи та алювіально-делювіальних утворень зустрінуті делювіальні супіски верхньоплейстоценового віку (перевідкладені відклади харківської світи) [3].

За результатами виконаних інженерно-геологічних вишукувань, виконаних на ділянці будівництва в 2019 році, в геологічному розрізі виділено наступні інженерно-геологічні елементи (ІГЕ) [3]:

- ІГЕ-1 – насипний ґрунт-супісок пилуватий, рідше суглинок з уламками будівельного сміття до 15%, неоднорідний;
- ІГЕ-2 – пісок пилуватий, середньої щільності, малого, середнього ступеню водонасичення та насичений водою;
- ІГЕ-3 – пісок дрібний, щільний та середньої щільності, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою;

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 13 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001
		Статус ФІН
		Ред. 01
		Дата 29.07.2019

- ПЕ-4 – пісок середньої крупності, середньої щільності та щільний, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою;
- ПЕ-5, 5а супісок піщанистий, дуже рідко пилюватий, з лінзами піску та прошаками суглинку. 5 – твердий; 5а – пластичний ($0 < I_L < 1$);
- ПЕ-6, 6а суглинок легкий, пилюватий, з численними прошарками супіску та піску. ПЕ6 – від твердої до тугопластичної консистенції; ПЕ-6а – м'якопластичної та текучопластичної консистенції;
- ПЕ-9 – супісок пилюватий, з численними прошарками та лінзами піску, пластичний;
- ПЕ-10 – суглинок (наглинок) легкий, пилюватий, слабослюдяний, твердий, напівтвердий, в покрівлі інколи тугопластичний;
- ПЕ-11 – глина (наглинок) легка, пилювата, слабослюдяна, твердої та напівтвердої консистенції;
- ПЕ-12 – суглинок (мергель) важкий, рідше легкий, пилюватий, слюдяний, від твердої до тугопластичної консистенції;
- ПЕ-13 – глина (мергель) легка, пилювата, слюдяна, твердої та напівтвердої консистенції.

Фрагмент схеми розташування інженерно-геологічних виробок на ділянці будівництва показаний на рисунку 2.1. На рисунках 2.2...2.4 показані інженерно-геологічні розрізи по лініям 2-2, 4-4 та 11-11 відповідно. Фізико-механічні характеристики інженерно-геологічних елементів наведені в таблиці 2.1.

Гідрогеологічна ситуація у межах досліджуваної території на глибину буріння 35,0 м визначається наявністю ґрунтового водоносного горизонту на глибинах 1,0...12,6 м (абсолютні відмітки 117,59...121,35 м) [3].

Основний потік приурочений до пісків (ПЕ-2,3,4), супісків (ПЕ-5а), та легких суглинків (ПЕ-6а), які перемежуються дуже часто. Водотривом для водоносного горизонту слугує товща мергельних відкладів (суглинків та глин) ПЕ-10,11,12,13. Основний напрямок ґрунтового потоку – на південь [3].

Живлення горизонту відбувається переважно за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, вод поверхневого та підземного стоку, вод-витоків з водогінних комунікацій вище за схилом. Розвантаження горизонту здійснюється по за зоною вишукувань, в р. Либідь та каналізаційну міську мережу [3].

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 14 Всього 32
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

Територія природно не підтоплена. Прогнозний підйом рівня ґрунтового горизонту складає до 1,2 м при існуючих граничних умовах.

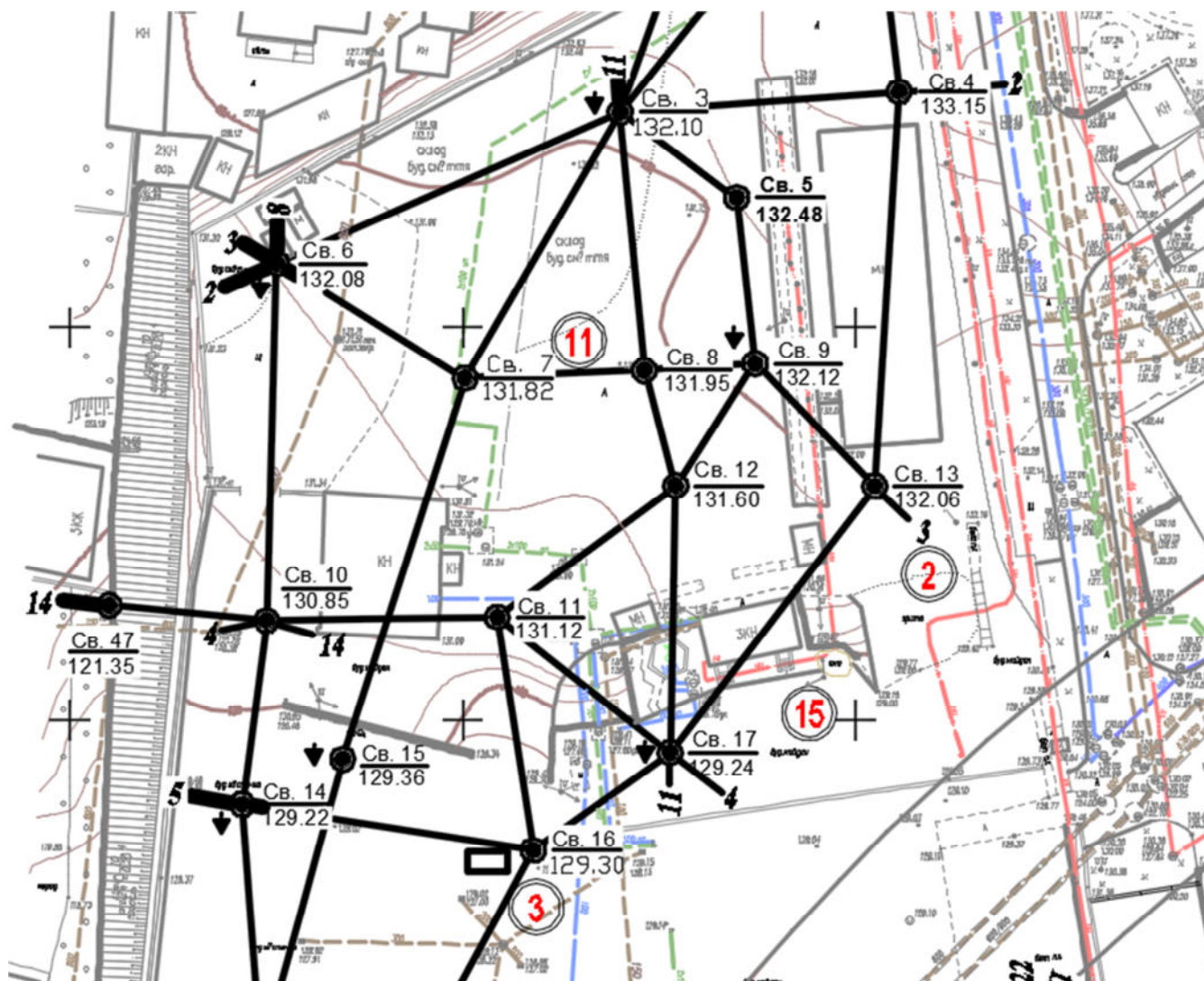


Рисунок 2.1 – Схема розташування інженерно-геологічних виробок на ділянці будівництва

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 15 Всього 32
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

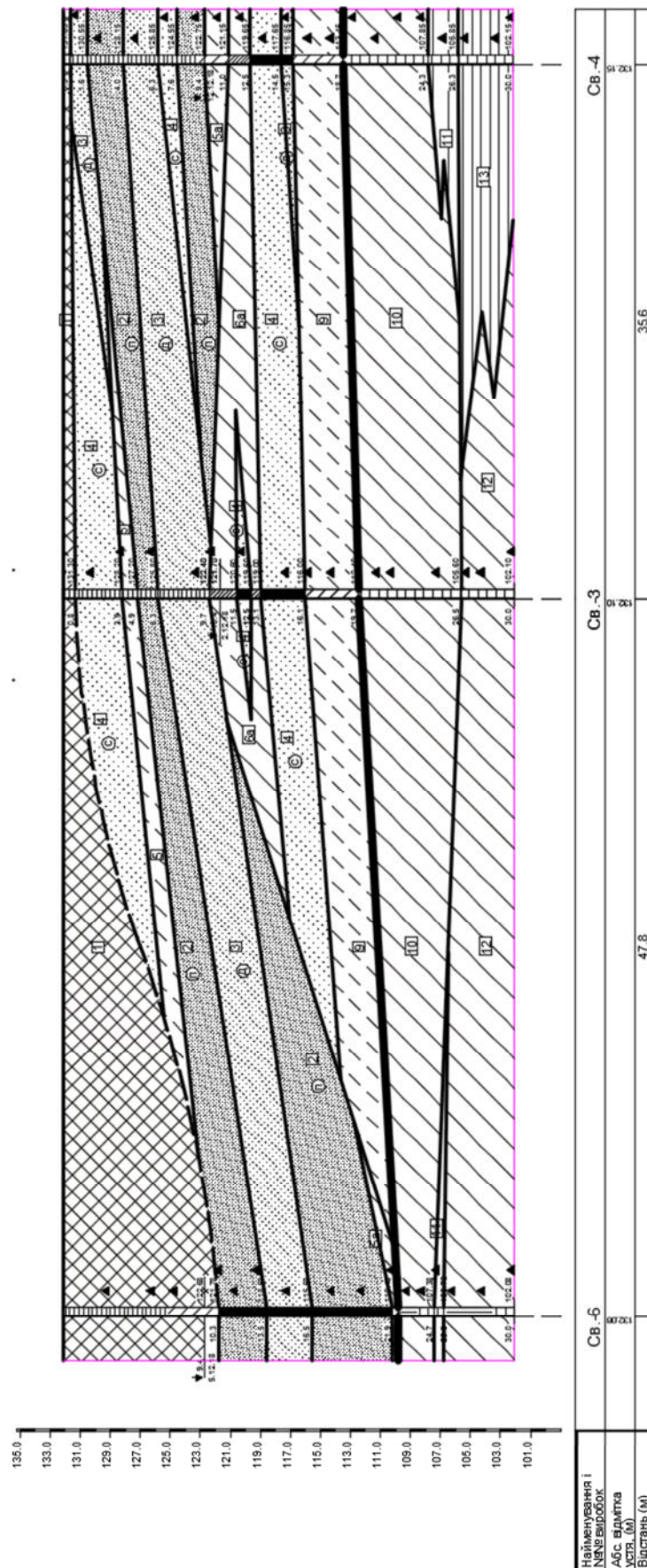


Рисунок 2.2 – Інженерно-геологічний розріз по лінії 2-2

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 16 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

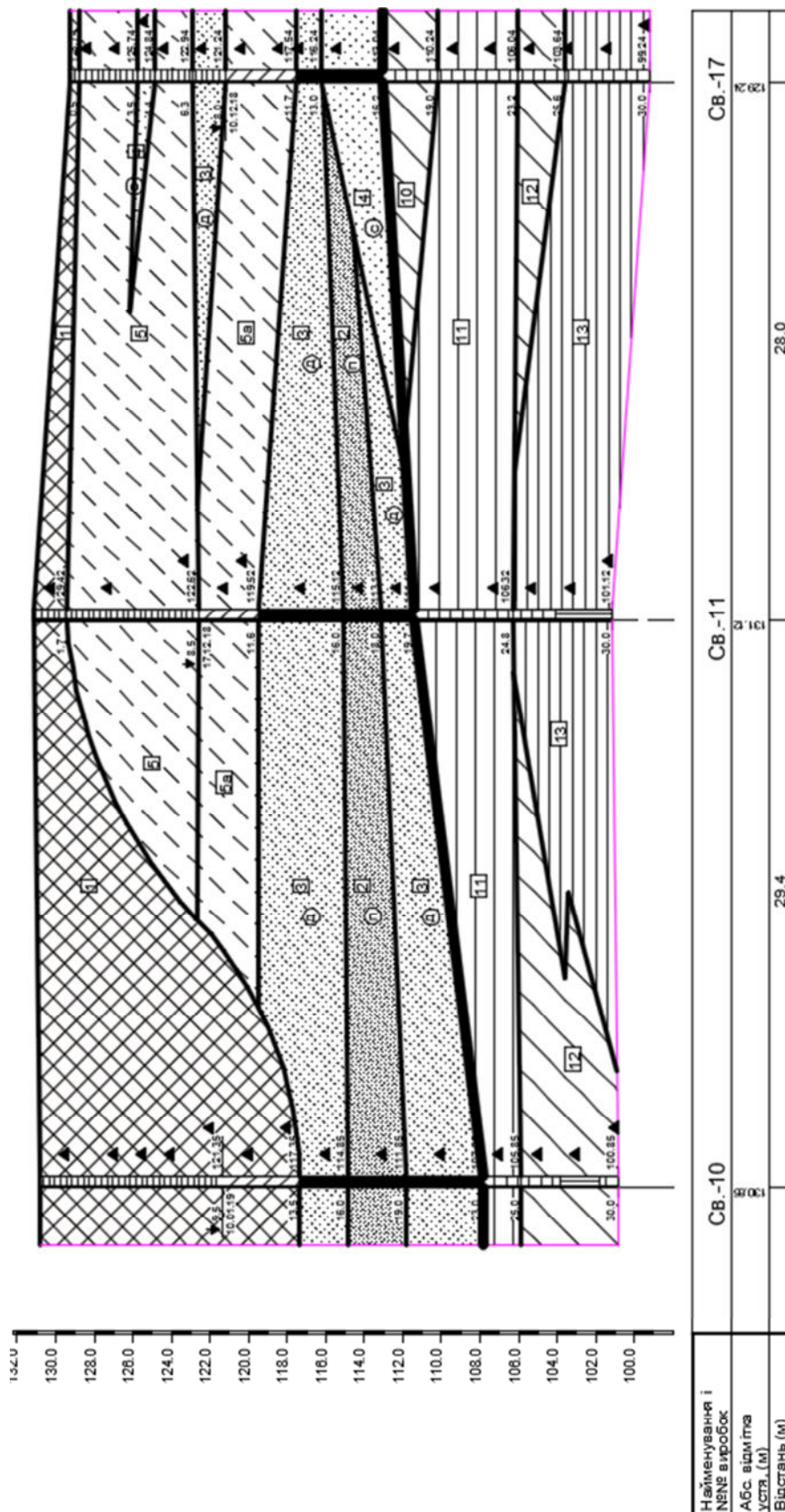


Рисунок 2.3 – Інженерно-геологічний розріз по лінії 4-4

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 17 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

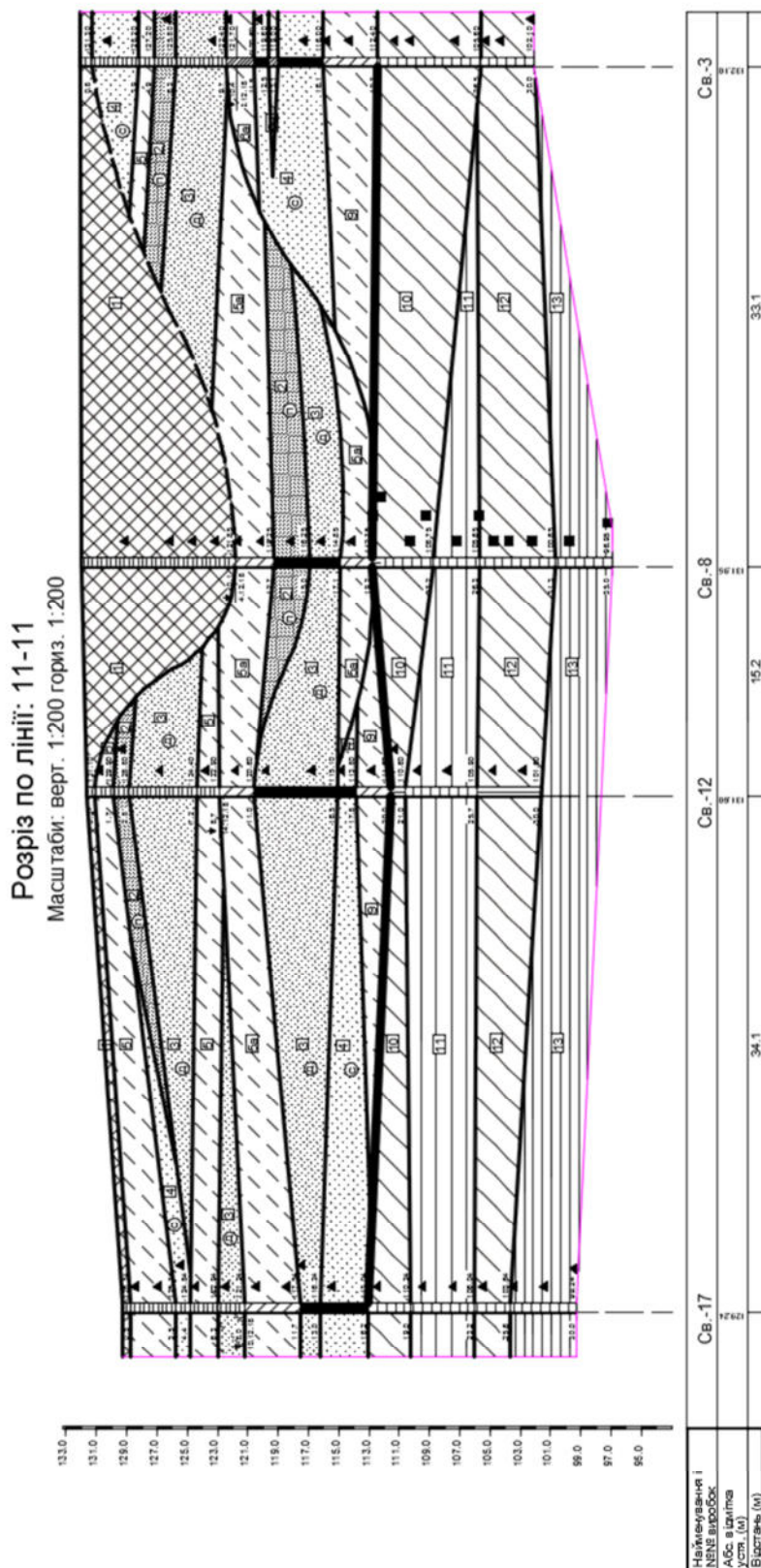
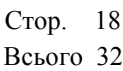


Рисунок 2.4 – Інженерно-геологічний розріз по лінії 11-11



Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

Стратиграфічний індекс	Найменування ґрунтів										Найменування показників										Категорія за трудністю розробки по ДБН Д.2.2-1-17	
	част. од.				г/см³		част. од.		г/см³		градус				кПа		МПа	м/д				
	W	W _L	W _P	I _P	I _L	ρ _s	ρ _d	ρ _e	S _r	Щільність ґрунту	Щільність для ґрунту для розрахунку	р ^{II}	р ^I	Кут внутрішнього тертя	Пітоме зчеплення							
III-Н	Природна вологість	Вологість на межі текучості	Вологість на межі розкошування	Число пластичності	Показник текучості	Щільність часток ґрунту	Щільність сухого ґрунту	Коефіцієнт пористості	Коефіцієнт водонасичення	Щільність ґрунту	за деформаціями	за несучою спроможністю	φ ⁰	φ ^{II}	φ ^I	С ^{II}	С ^I	0,6				
		0,149	0,20	0,16	0,04	<0	2,67	1,53	0,743	0,54	1,76	1,74	1,71	26	25	24	14		12			
III-Н	ІГЕ-1 - Насипний ґрунт - супісок, рідше пісок, суглинок неоднорідні, з включенням улашків будівельного сміття до 10-15%, переважно тверді та малого ступеню водонасичення. ІГЕ-2 - Пісок піллуватий, середньої щільності, неоднорідний, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою ІГЕ-3 - Пісок дрібний, шильний з прошарками середньої щільності, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою ІГЕ-4 - Пісок середньої крупності, середньої щільності, від малого ступеню водонасичення до насиченого водою ІГЕ-5 - Супісок піщанистий, з прошарками піллуватого, твердий ІГЕ-5а - Супісок піщанистий, з прошарками піллуватого, пластичний ІГЕ-6 - Суглинок легкий, піллуватий від твердого до тугопластичного ІГЕ-6а - Суглинок легкий, важкий, піщанистий, з прошарками піллуватого, м'якопластичний та текучопластичний.	-	-	-	-	2,66	1,62	0,642	-	1,84	1,83	1,78	30	29	28	4	3	2	2	29а		
		-	-	-	-	2,65	1,71	0,550	-	1,86	1,85	1,81	32	31	30	3	2	1	32	5	29а	
		-	-	-	-	2,65	1,66	0,596	0,48	1,89	1,87	1,83	34	33	31	2	1	0,5	33	7	29а	
		0,125	0,20	0,16	0,04	IL<0;	2,67	1,57	0,697	0,48	1,77	1,77	1,72	24	23	21	14	14	11	12	0,50	366
		0,201	0,21	0,17	0,04	0<IL<1	2,67	1,59	0,679	0,79	1,91	1,91	1,86	26	25	23	11	10	9	14	0,50	36а
		0,245	0,29	0,20	0,09	IL<0; 0<IL<0,5	2,68	1,56	0,720	0,91	1,94	1,93	1,89	22	22	20	51	48	41	20	0,050	356
III-Н	ІГЕ-6а - Суглинок легкий, важкий, піщанистий, з прошарками піллуватого, м'якопластичний та текучопластичний.	0,232	0,26	0,17	0,09	0,5<IL<1,0	2,68	1,60	0,676	0,92	1,97	1,95	21	20	19	38	36	31	16	0,050	356	

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 19 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

Закінчення таблиці 2.1

Стратиграфічний індекс	Найменування грунтів										Категорія за трудністю розробки по ДБН Д.2.2-1-17															
	W	W _L	W _P	I _P	I _L	Показник текучості		г/см ³		част. од.		Коефіцієнт водонасичення	S _r	p	p ^{II}	p ^I	Найменування показників				Е	Кф				
						Вологість на межі текучості	Вологість на межі розкошування	Щільність часток ґрунту	Щільність сухого ґрунту								Коефіцієнт пористості	Щільність ґрунту	за деформаціями	за несучою спроможністю			Питоме зчеплення			
																							Кут внутрішнього тертя			
Р _{зкв}	0,250	0,26	0,22	0,04	IL<0; 0<IL<0,90	2,67	1,60	1,00	0,669	1,00	2,00	1,99	1,97	26	25	23	16	14	11	18	0,500	36a				
	0,295	0,40	0,27	0,13	IL<0; 0<IL<0,5	2,69	1,48	0,97	0,814	0,97	1,92	1,92	1,90	21	21	19	43	41	37	18	0,01	356				
	0,286	0,49	0,26	0,23	IL<0; 0<IL<0,25	2,73	1,51	0,96	0,810	0,96	1,94	1,94	1,93	20	19	18	48	47	42	21	0,005	8r				
	0,285	0,40	0,26	0,14	IL<0; 0<IL<0,5	2,70	1,49	0,95	0,807	0,95	1,92	1,91	1,90	22	21	20	47	46	43	20	0,01	356				
	0,303	0,49	0,28	0,21	IL<0; 0<IL<0,25	2,71	1,50	1,02	0,802	1,02	1,96	1,95	1,95	20	19	17	60	57	42	22	0,005	8r				

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 20 Всього 32		
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

3 ОЦІНКА ВПЛИВУ НОВОГО БУДІВНИЦТВА НА КОЛЕКТОР

Метою розрахунків є визначення величини додаткових осідань та зусиль у колекторі до та після завершення нового будівництва.

Розрахунки включали такі основні етапи:

1. Корегування розрахункової моделі системи «грунтовий масив-колектор-будівлі».
2. Призначення геометричних та жорсткісних параметрів елементів системи, навантажень та впливів, розрахункових фаз, що відповідають етапам будівництва.
3. Виконання розрахунків з імітаційного моделювання функціонування системи та визначення технічних параметрів напружено-деформованого стану її елементів.
4. Аналіз зміни основних параметрів напружено-деформованого стану напружено-деформованого стану елементів системи «грунтовий масив-колектор-будівлі» на відповідних етапах будівництва.

Для вирішення поставлених задач в даній роботі виконано розрахунки, які дозволили змодельовати додаткове навантаження масиву ґрунту будівлями, що проектується і оцінити зміну технічних параметрів напружено-деформованого стану системи «основа - колектор - фундаменти». Для визначення змін в напружено-деформованому стані системи було змодельовано фрагмент масиву ґрунту в тривимірній моделі з врахуванням всіх етапів будівництва.

На рисунку 3.1 представлено загальний вигляд схеми до розрахунку напружено-деформованого стану системи «грунтовий масив- колектор - будівлі».

В розрахунковій моделі враховані: колектор, огороження котловану, фундаменти новобудов. Навантаження від надфундаментної частини нових будівель задано відповідно до даних наданих Замовником.

Розрахунки з визначення напружено-деформованого стану ґрунтового масиву виконано ітераційним способом по моделі “твердіючого тіла”. Це гіперболічна модель пружно-пластичного типу, яка формується в рамках пластичності із твердінням при зсуві. Крім того, дана модель враховує твердіння при стиску, з метою моделювання незворотного ущільнення ґрунту при попередньому його стисненні від навантаження.

Ґрунт в моделі включає наступні параметри: жорсткість (E), коефіцієнт Пуассона (ν_{ur}), питоме зчеплення (c), кут тертя (φ) і кут дилатансії (ψ), а також об'ємна вага ґрунту в сухому (γ_{unsat}) і водонасиченому (γ_{sat}) станах, коефіцієнти фільтрації K_x і K_y .

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 21 Всього 32		
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

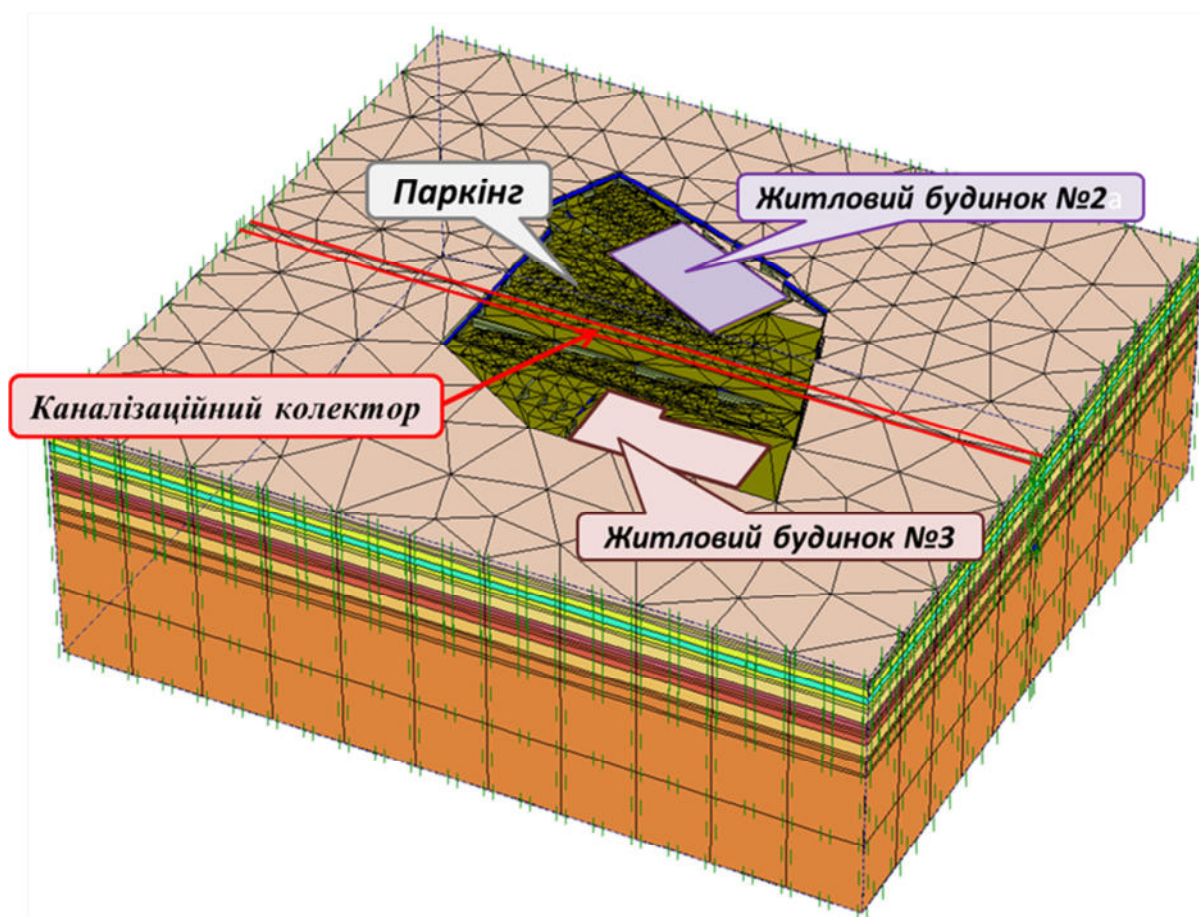


Рисунок 3.1– Схема до розрахунку напружено-деформованого стану системи «грунтова основа – колектор – будівля»

Грунтовий масив моделюється 15-ти вузловими елементами. Граничні умови в нижній частині моделі представлені в вигляді суцільного защемлення, а вертикальні стінки – в вигляді шарнірних опор.

В масиві ґрунту виділенні нашарування ґрунтів з фізико-механічними властивостями у відповідності з інженерно-геологічними умовами ділянки.

Розрахунковий ітераційний процес виконувався з врахуванням всіх етапів, що відповідають послідовності будівництва за наступними фазами:

- Фаза 1 – гравітаційне навантаження масиву ґрунту;
- Фаза 2 – влаштування колектору - виймання ґрунту з порожнини колектору;
- Фаза 3 – влаштування конструкцій огороження котловану;
- Фаза 4 – розробка ґрунту до відмітки дна котловану;

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 22 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001
		Статус ФІН
		Ред. 01
		Дата 29.07.2019

Фаза 5 – моделювання пильових фундаментів новобудов та паркінгу;

Фаза 6 – навантаження масиву ґрунту власною вагою бетонної суміші фундаментної плити;

Фаза 7 – досягнення фундаментною плитою проектної жорсткості;

Фаза 8 – прикладання навантажень від новобудови.

У результаті виконаних розрахунків системи «ґрунтовий масив-колектор-будівля» визначені основні технічні параметри напружено-деформованого стану її елементів:

- додаткові деформації колектору;
- напруження в масиві ґрунту над колектором.

На рисунку 3.2 приведена схема характерних точок, по яким виконаний аналіз напружено-деформованого стану системи «ґрунтовий масив-колектор-будівля».

Результати розрахунку в графічному вигляді представлені на рисунках 3.3...3.7.

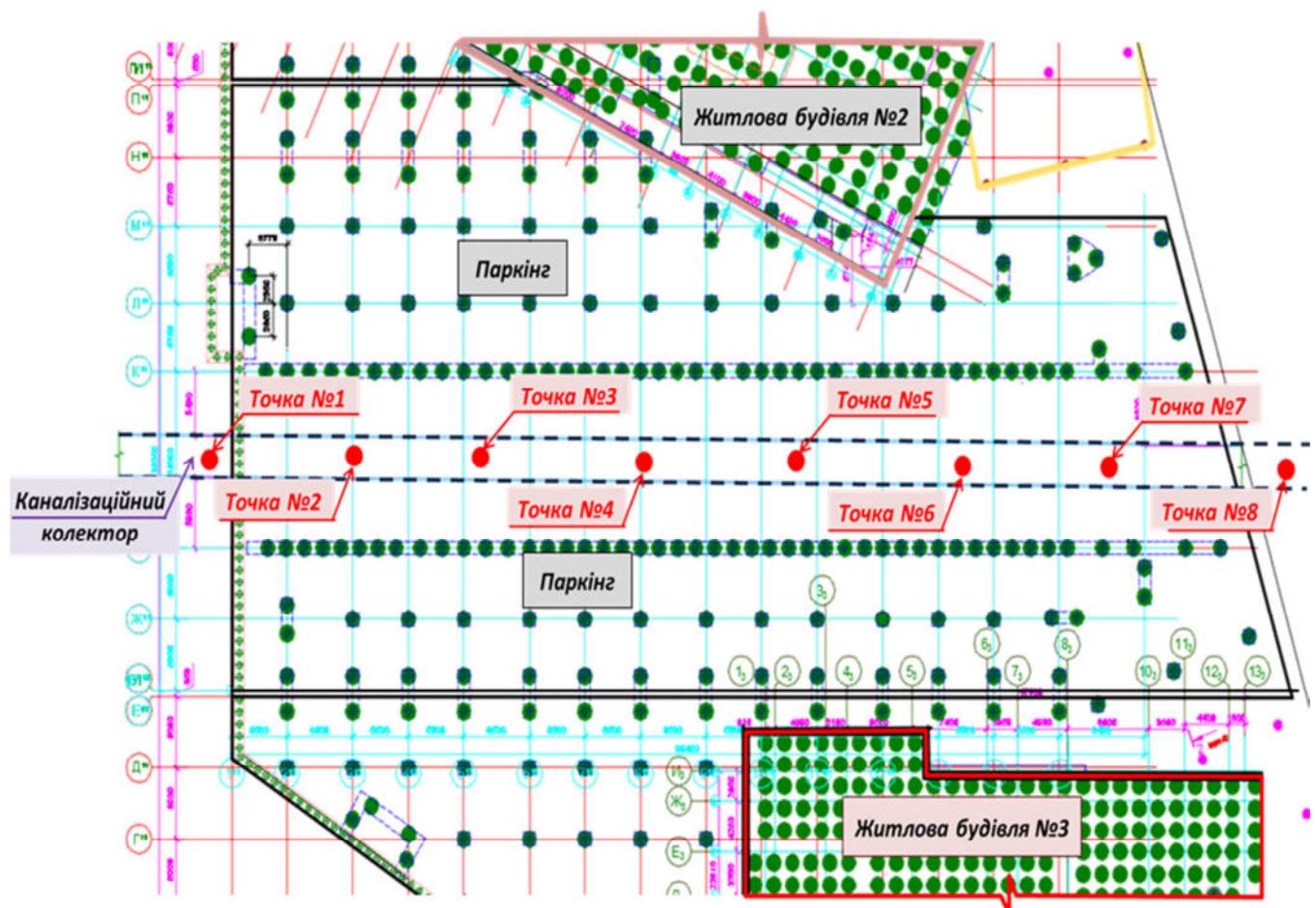


Рисунок 3.2– Фрагмент схеми з характерними точками по яким виконаний аналіз напружено-деформованого стану

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 23 Всього 32			
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 <table border="1" data-bbox="1026 271 1524 405"> <tr> <td>Статус ФІН</td><td>Ред. 01</td><td>Дата 29.07.2019</td></tr> </table>	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019
Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019			

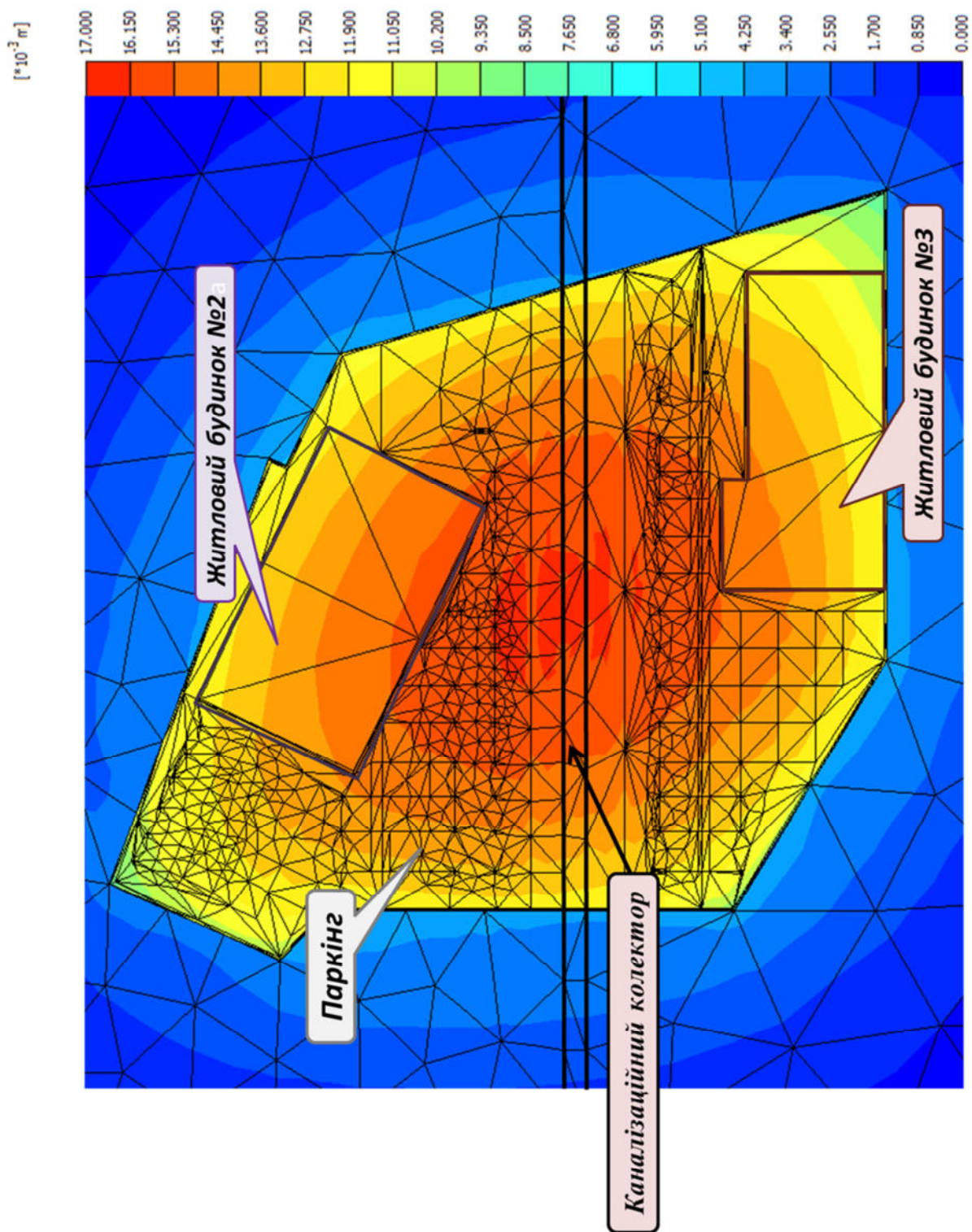


Рисунок 3.3 – Ізополя вертикальних переміщень при розробці ґрунту до відмітки дна котловану

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 24 Всього 32
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

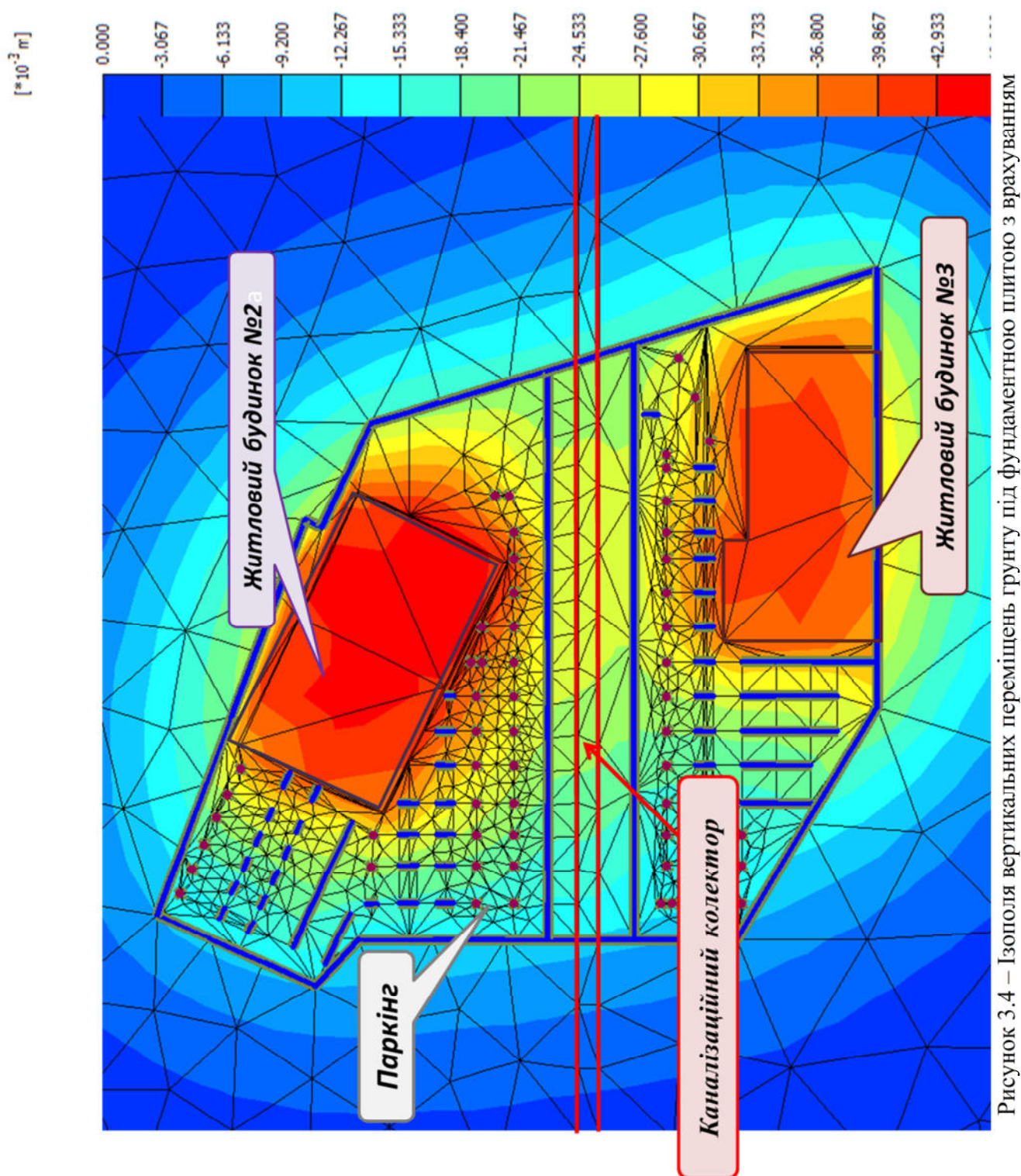


Рисунок 3.4 – Ізополю вертикальних переміщень ґрунту під фундаментною плитою з врахуванням

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 25 Всього 32			
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 <table border="1" data-bbox="1026 271 1524 405"> <tr> <td>Статус ФІН</td><td>Ред. 01</td><td>Дата 29.07.2019</td></tr> </table>	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019
Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019			

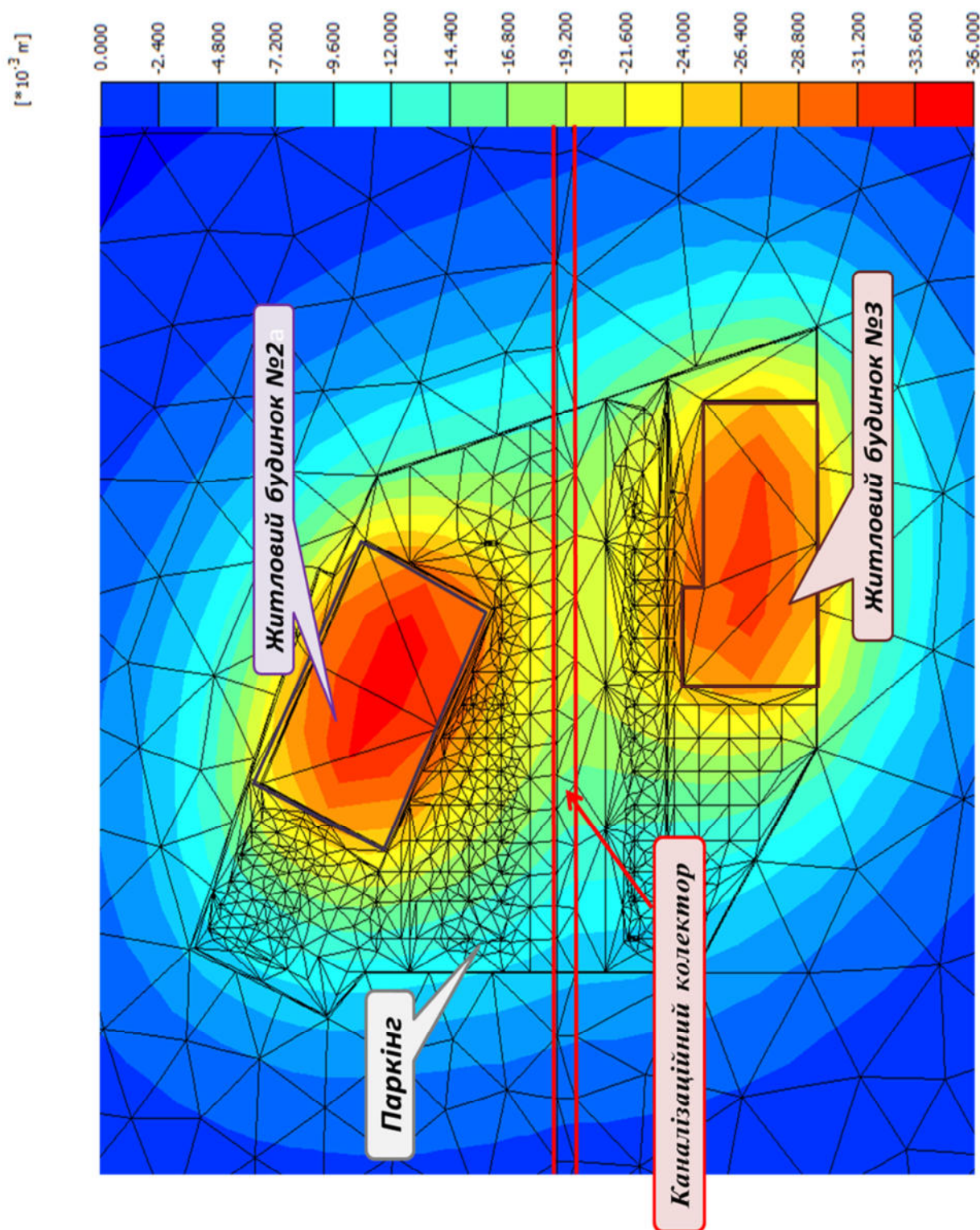


Рисунок 3.5 – Ізополя вертикальних переміщень ґрунту над каналізаційним колектором з врахуванням

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 26 Всього 32			
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 <table border="1" data-bbox="1029 268 1524 403"> <tr> <td>Статус ФІН</td><td>Ред. 01</td><td>Дата 29.07.2019</td></tr> </table>	Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019
Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019			

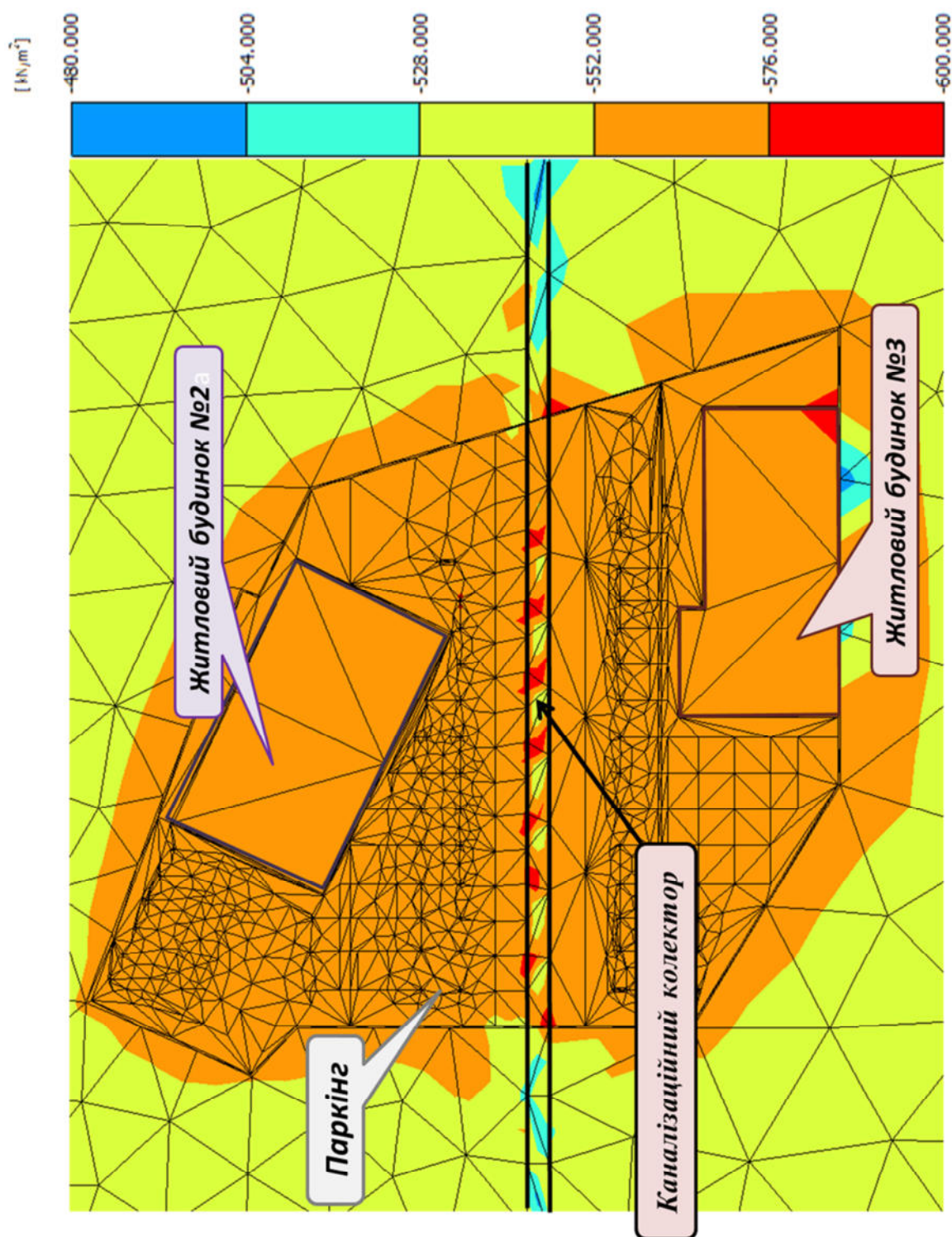


Рисунок 3.6 – Ізополя вертикальних напружень ґрунту над каналізаційним колектором з врахуванням навантажень від новобудов

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 27 Всього 32
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019



Рисунок 3.7 – Ізополя вертикальних переміщень в каналізаційному колекторі з врахуванням навантажень від новобудов

В таблицях 3.1 і 3.2 внесенні зміни впливу новобудови на існуючий колектор.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 28 Всього 32
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001 Статус ФІН Ред. 01 Дата 29.07.2019

Таблиця 3.1 – Додаткові осідання колектору від ваги новобудови (відповідно до рис. 3.2)

Осідання колектору в розрахункових точках S , мм							
Точка №1	Точка №2	Точка №3	Точка №4	Точка №5	Точка №6	Точка №7	Точка №8
6.5	10.7	14.2	18.3	22.0	18.9	16.8	12.0
Відносна різниця осідань ($\Delta s/L$)							
0.0003		-	-	-	-	-	-
-	0.0003		-	-	-	-	-
-	-	0.0002		-	-	-	-
-	-	-	0.0001		-	-	-
-	-	-	-	0.0001		-	-
-	-				0.0002		-
-	-	-	-	-	0.0003		

Таблиця 3.2 – До аналізу зміни напруженого стану ґрунтового масиву над колектором (відповідно до рис. 3.2)

Фази розрахунків	Вертикальні напруження в ґрунті, σ_{vv} , кН/м ² над колектором							
	т. №1	т. № 2	т. № 3	т. № 4	т. № 5	т. № 6	т. № 7	т. № 8
Початковий стан (Фаза 1)	526.1	532.2	525.3	540.4	540.8	535.2	526.3	525.2
Фундаменти з прикладанням навантажень від новобудови (Фаза 8)	538.7 (2.4%)	559.5 (5.0%)	566.0 (5.4%)	581.1 (7.0%)	582.3 (7.1%)	572.4 (6.5%)	544.1 (3.3%)	531.3 (1.1%)

На основі аналізу результатів розрахунків встановлено:

1. Значення абсолютних вертикальних деформацій колектору становлять 19,7 мм.
2. Максимальна відносна різниця осідань колектору становить $\Delta s/L = 0,0003$.
3. Максимальний приріст напружень у ґрунті навколо колектору становить 7.1%.
4. Значення абсолютних величин додаткових деформацій та їх нерівномірність для лінійних споруд метрополітену не регламентується діючими нормами. Враховуючи незначні додаткові вертикальні деформації колектору (до 2.20 см) та незначний приріст напружень у ґрунті

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 29 Всього 32		
Найменування документа: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

навколо колектору, очікується, що в процесі будівництва та експлуатації комплексу технічний стан колектору не зміниться.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 30 Всього 32		
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. На основі аналізу інженерно-геологічних умов ділянки можна зробити наступні висновки:

1.1. В геоморфологічному відношенні ділянка досліджень у межах лівобережного схилу долини р. Либідь та характеризується абсолютними відмітками 122,26...134,10 м.

1.2. Геологічний розріз на розвідану глибину до 35,0 м складають алювіально-делювіальні нерозчленовані відклади голоценового та плейстоценового віку, що підстилаються утвореннями еоценового віку палеогенової системи та з денної поверхні перекриті насипним шаром.

1.3. Гідрогеологічні умови у межах досліджуваної території на глибину буріння 35,0 м визначається наявністю ґрунтового водоносного горизонту на відмітки 117,59...123,15 м. Основний потік приурочений до пісків (ІГЕ-2,3,4), супісків (ІГЕ-5а), та легких суглинків (ІГЕ-6а), які перемежуються дуже часто. Водотривом для водоносного горизонту слугує товща мергельних відкладів (суглинків та глин) ІГЕ-10,11,12,13. Основний напрямок ґрунтового потоку – на південь.

1.4. Територія природно не підтоплена. Прогнозний підйом рівня ґрунтового горизонту складає до 1,2 м при існуючих граничних умовах.

2. На основі аналізу виконаних розрахунків зміни напружено-деформованого стану основи встановлено:

2.1. Значення додаткових абсолютних вертикальних деформацій каналізаційного колектору коливаються від 6,5 до 22,0 мм.

2.2. Максимальна додаткова відносна різниця осідань розрахункових перерізів каналізаційного колектору становить $\left(\frac{\Delta s}{L}\right) = 0,0003$.

2.3. Максимальний приріст напружень у ґрунті навколо колектору становить 7,1%.

2.4. Значення абсолютних величин додаткових деформацій та їх нерівномірність для каналізаційного колектору не регламентується діючими нормами. По аналогії із громадськими та промисловими будівлями, що знаходяться в задовільному технічному стані без пошкоджень у вигляді тріщин із шириною розкриття більше 1 мм додаткові деформації не повинні перевищувати 2,5 см, а відносна різниця осідань 0,004 (категорія I за станом деформацій в конструкціях).

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 31 Всього 32	
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001	
		Статус ФІН	Ред. 01
		Дата 29.07.2019	

Таким чином, величина додаткових деформацій та їх нерівномірність не перевищують граничних значень згідно ДБН В.2.1-10:2018 [4].

2.5. Результати розрахунків напружено-деформованого стану системи «грунтовий масив-колектор-будівлі» дозволяють зробити висновок про те, що в процесі будівництва при дотриманні технології влаштування фундаментів в зоні каналізаційного колектору та при подальшій експлуатації комплексу його технічний стан не зміниться.

	Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	Стор. 32 Всього 32		
Найменування документу: Визначення впливу нового будівництва на існуючий колектор на об'єкті: «Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва»		Позначення ЗНТ-356- 6457-2.19-001		
		Статус ФІН	Ред. 01	Дата 29.07.2019

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва. Проект. Пояснювальна записка. 380-3. – Київ: ТОВ «БП-ПМ», 2019.

2. Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва. Конструкції будівельні. Пояснювальна записка. 380-КБ1. – Київ: ТОВ «БП-ПМ», 2019.

3. Будівництво житлового комплексу з об'єктами соціально-громадського призначення та об'єктів інженерної та транспортної інфраструктури на Залізничному шосе, 47 у Печерському районі м. Києва. Проект. Науково-технічний звіт з інженерно-геологічних вишукувань. 148-18-ІГ. Том 1. – ТОВ «ГЕОПРОЕКТ», 2019.

4. ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018.