

«___» _____ 2024р. № _____

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗВІТ

з інженерно-геологічних вишукувань на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»

Стадія проектування – робочий проект



Директор

Ольга ЧЕКАРЬ

Екз. №
Арх. № 200/06-2024

Сторінок 48
Креслень 7

Дніпро
2024

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. №	

Склад звіту

Найменування	Архівний номер
Інженерно-геологічні вишукування	200/06-2024

Розсилка екземплярів звіту

Організація	Адреса	Номер екземпляра
1. Департамент освіти і науки Запорізької міської ради		1-2
2. ТОВ «АРТАКОН-Д»	49102, м. Дніпро, вул. Фосфорна, буд. 8, офіс 2,	3

Склад виконавців

ПІБ	Посада	Виконана робота
Сліпенький Є.В.	Відповідальний виконавець	Камеральна обробка польових матеріалів, складання звіту
Стефанський М.В.	Інженер-геолог	Камеральна обробка польових матеріалів, складання звіту
Бубно Є.Л.	Геолог	Польові інженерно-геологічні роботи
Самойлич К.О.	Зав. лабораторією	Лабораторні роботи
Чекарь О.В.	Керівник робіт	Камеральна обробка польових матеріалів, складання і випуск звіту

Звіт складено у відповідності до діючих нормативних документів

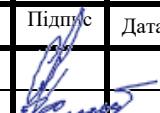
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

200/06-2024 ІГВ

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Стефанський						2	48
Перевір.		Сліпенький					ТОВ «АРТАКОН-Д»		
Реценз.									
Н. Контр.									
Затверд.		Чекарь							

Вступ

У липні 2024 року, згідно технічного завдання (текстовий додаток Г) було виконано комплекс інженерно-геологічних вишукувань на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області».

Інженерно-геологічні вишукування виконані з метою:

- вивчення геологічної будови, встановлення глибин залягання та потужності усіх виділених геолого-літологічних шарів до розвіданої глибини 35 м;
- вивчення інженерно-гідрологічних умов (визначення рівня ґрунтових вод, хімічного складу і ступеня агресивного впливу підземних вод та ґрунтів на бетонні та залізобетонні конструкції);
- визначення фізико-механічних характеристик та показників просідних властивостей ґрунтів;
- прогнозу зміни інженерно-геологічних і гідрологічних умов території з часом.

Для вирішення поставлених задач були виконані наступні види інженерно-геологічних робіт:

- рекогносцирувальне обстеження ділянки вишукувань та території, що прилягає до неї;
- буріння інженерно-геологічних свердловин;
- відбір проб ґрунтів з геологічних виробок;
- лабораторні дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів;
- камеральна обробка польових та лабораторних матеріалів досліджень, складання науково-технічного звіту.

Рекогносцирувальне обстеження території включало огляд ділянки планованої забудови та прилеглої території для уточнення інженерно-геологічних умов ділянки вишукувань. Ознак проявів небезпечних інженерно-геологічних процесів, які можуть негативно вплинути на проєктовані будівлі та споруди, не

Інв. №	Зам. інв. №					200/06-2024 ІГВ	Арк.
	Підпис і дата						4
Інв. №	Зм.	Кільк.	Арк.	Їедок.	Підпис	Дата	

виявлено.

Буріння інженерно-геологічних свердловин виконувалось механічним ударно-канатним способом початковим діаметром 127 мм. Геологічні свердловини пробурені у п'яти точках, нанесені на схему розташування свердловин (графічні додатки, додаток К). Глибина, кількість та фактичне місцерозташування геологічних свердловин узгоджено з Замовником.

Опробування ґрунтів. Із свердловин відбирались проби ґрунту для лабораторного визначення їх номенклатури та показників фізико-механічних властивостей, усього 65 зразків. Зразки відбиралися методом точкового відбору з подальшим пакуванням їх в герметичну тару та транспортуванням відповідно до вимог ДСТУ Б.В.2.1-8-2001. Відібрані проби ґрунтів для хімічного аналізу.

Лабораторні дослідження ґрунтів проводились згідно з діючими нормативними документами у вимірювальній лабораторії досліджень ґрунтів ФОП Стефанський М.В., що пройшла державну акредитацію (Свідоцтво № ПЧ 06-2/883-2021 від 13 грудня 2021 р. до 13 грудня 2024 р.).

Камеральна обробка даних, отриманих в ході бурових, польових і лабораторних робіт, виконана із застосуванням комп'ютерних програм для їх узагальнення, зіставлення і аналізу. Підсумковим результатом камеральних робіт являється науково-технічний звіт, який містить усі необхідні відомості про інженерно-геологічні і гідрогеологічні умови ділянки.

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №					200/06-2024 ІГВ		Арк.
									5
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				

відповідно до карти ЗСР-2004-С ДБН В.1.1-12: 2014 «Будівництво у сейсмічних районах України».

Згідно з ДБН В.1.1-12:2014 (п. 5.1.1) рішення щодо вибору карти при проектуванні конкретного об'єкта і віднесенню об'єкту до класу наслідків (відповідальності) приймається генеральним проектувальником у відповідності до ДСТУ-8855:2019 та узгоджується із Замовником.

7. Майданчик вишукувань за гідрогеологічним розчленуванням території України розташовано у межах області гідрогеологічного масиву Українського щита, Придніпровський район.

Станом на липень 2024 року у свердловинах не було зафіксовано рівень ґрунтових вод до розвіданої глибини 35 м (абс. відм. забою свердловини 59,18 м).

Коефіцієнти фільтрації ґрунтів, що складають розріз наступні: суглинок шару 3 – 0,88-0,26 м/добу; суглинок шару 4 – 0,008-0,014 м/добу; суглинок шару 5 – 0,30-0,36 м/добу; суглинок шару 6 – 0,004-0,007 м/добу; суглинок шару 7 – 0,003-0,005 м/добу.

8. Властивості ґрунтів визначені відповідно до вимог Додатку М ДБН А.2.1-1-2008 та ДБН В.2.1-10:2018.

Для випробовуваних зразків ґрунту визначені фізичні характеристики згідно ДСТУ Б В.2.1-17:2009: природна вологість, щільність, щільність ґрунтових частинок, вологість на межах розкочування і текучості, гранулометричний склад, а також обчислені щільність сухого ґрунту, коефіцієнт пористості, ступінь вологості, число пластичності та показник консистенції.

Вологість ґрунтів визначено ваговим методом.

Деформаційні і міцнісні характеристики ґрунтів прийняті за результатами лабораторних досліджень.

Деформаційні характеристики і показники просідних властивостей ґрунтів шарів 3, 4, 5 (напівтвердої консистенції) отримані за результатами компресійних випробувань методом "двох кривих" з навантаженням на зразок до 0.3 МПа та

Зам. інв. №							Арк.
Підпис і дата							200/06-2024 ПЗ
Інв. №							9
	Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	

0.4 МПа (відповідно до глибини залягання) у природному та заданому стані.

Деформаційні характеристики ґрунтів шару 5 (тугопластичної консистенції) та шарів 6, 7 отримані за результатами компресійних випробувань методом "однієї кривої" з навантаженням на зразок до 0.5 МПа, 0.6 МПа та 0.7 МПа (відповідно до глибини залягання) у природному стані.

Модуль загальної деформації розраховувався без урахування коригуючого коефіцієнта m_k .

Характеристики міцності ґрунтів визначені за методикою згідно з ДСТУ Б В.2.1-4-96 зі ступенями тисків: 0,10-0,20-0,30 МПа.

9. Досліджувана товща ґрунтів за номенклатурною ознакою і властивостями, згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96, розділена на сім інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), в межах яких товща є статистично однорідною за складом і властивостями.

Нумерація ІГЕ відповідає нумерації виділених та описаних вище геологічних шарів. Суглинки шару 5 додатково розділені на ІГЕ-5а, 5б за ступенем водонасичення.

ІГЕ-1. Насипний ґрунт - суміш ґрунту рослинного шару, суглинку, шлаку; злежаний.

ІГЕ-2. Ґрунту рослинного шару з корінням чагарника і дерев.

ІГЕ-3. Суглинок легкий, пілуватий, лесовидний, твердої консистенції, палево-бежевий, палево-сірий, сірувато-бурий, бурий, просідний.

ІГЕ-4. Суглинок важкий, пілуватий, лесовидний, твердої консистенції, сірий, палево-сірий, просідний.

ІГЕ-5а. Суглинок легкий, пілуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, у покрівлі шару запісочений, просідний.

ІГЕ-5б. Суглинок легкий, пілуватий, лесовидний, тугопластичної консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, непросідний.

ІГЕ-6. Суглинок важкий, пілуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, сіро-бежевий, непросідний.

ІГЕ-7. Суглинок важкий, твердої консистенції, зеленувато-сірий, іржавий,

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №					200/06-2024 ПЗ	Арк.
								10
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			

залізобетонних конструкцій. Мають неагресивну корозійну активність до вуглецевої сталі, низьку корозійну активність до свинцевої оболонки кабелю, середню та високу корозійну активність до алюмінієвої оболонки кабелю.

12. Досліджувана ділянка за природними умовами розташована в зоні перемінного зволоження, складена фільтраційно-анізотропними ґрунтами і по геолого-гідрогеологічним умовам належить до III типу територій по потенційному підтопленню.

Тугопластична консистенція ґрунту ІГЕ-5б свідчить про можливість виникнення в межах ділянки вишукувань водоносного горизонту типу «верховодка» на щільних ґрунтах ІГЕ-6, які характеризуються низькими фільтраційними властивостями.

На даний час ґрунти ІГЕ-3, ІГЕ-4, ІГЕ-5а знаходиться у твердому та напівтвердому стані, але можливе замочування цих ґрунтів в зоні аерації внаслідок просочування атмосферних опадів або техногенного обводнення території може призвести до погіршення його фізико-механічних властивостей: зниженню деформаційних і міцносних характеристик, збільшенню вологості, показників текучості, можливого прояву просідних властивостей. Так, при повному водонасиченні ґрунт ІГЕ-3, згідно прогнозованим показникам текучості (див. додаток Д, табл. Д.1), з твердого стану перейде у текучий стан, ґрунт ІГЕ-4 перейде у м'якопластичний стан, ґрунти ІГЕ-5а, 5б перейдуть у текучопластичний стан.

Погіршення фізико-механічних властивостей ґрунтів ІГЕ-6, ІГЕ-7 не передбачається.

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк.
									12
						200/06-2024 ПЗ			
Зм.	Кільк.	Арк.	Їедок.	Підпис	Дата				

Висновки та рекомендації

1. У геоморфологічному відношенні ділянка досліджень розташована в межах вододілу між р. Дніпро, р. Середня Хортиця та р. Бабурка.

Рельєф ділянки рівний, спланований насипним ґрунтом. Абсолютні позначки поверхні відповідно до топографічного плану місцевості масштабу 1:500 змінюються від 94,00 до 94,20 м (за гирлами геологічних свердловин, у Балтійській системі висот).

2. Інженерно-геологічними свердловинами до розвіданої глибини 25,00 м розкриті утворення неогенової системи, за лабораторними визначеннями представлені суглинком (шар 7); відклади нижньо-верхньочетвертинного віку, що складені перешаруванням елювіально-делювіальних лесовидних суглинків (шари 3-6), які з поверхні перекриті сучасними (шар 2) та техногенними (шар 1) утвореннями.

3. Лесовидні суглинки ІГЕ-3, ІГЕ-4, ІГЕ-5а характеризується просідними властивостями як за додаткових навантажень, так і від власної ваги. Початковий просідий тиск ґрунту ІГЕ-3 становить 0,085 МПа, ґрунту ІГЕ-4 становить 0,140 МПа, ґрунту ІГЕ-5а становить 0,233 МПа. Максимальна розкрита потужність просідної товщі 19,30 м. Сумарна просадка від власної ваги ґрунту у свердловині 5 складає 27,06 см.

Ділянка дослідження у межах глибини буріння відноситься до **II (другого) типу** ґрунтових умов за просадністю.

4. Ділянка дослідження за гідрогеологічними умовами відноситься до потенційно підтоплених територій, зважаючи на можливе замочування ґрунтів ІГЕ-3 внаслідок витоків з підземних комунікацій (ДБН В.1.1-24-2009; ДСТУ-Н Б В.1.1-38:2016).

5. Техногенні ІГЕ-1 та сучасні ІГЕ-2 утворення характеризуються мінливим

Зам. інв. №					
Підпис і дата					
Інв. №					
	200/06-2024 ПЗ				
	Арк. 13				
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

металічних конструкцій від водної та ґрунтової корозії (ДСТУ Б В.2.6-145:2010).

IV. Заходи з охорони навколишнього середовища: при експлуатації проєктованих споруд необхідно виконувати рекомендації згідно ДБН Б.2.2-5:2011 зі збереження і поліпшення ландшафту, озеленення території.

V. Конструктивні заходи, спрямовані на нормальну експлуатацію будівель та споруд при можливих неоднорідних осіданнях ґрунтів основи.

10. Нормативна глибина промерзання ґрунту –0,62 м.

11. Територія вишукувань розташована в районі з п'ятибальною сейсмічністю відповідно до карт ЗСР-2004-А, В та в районі з семибальною сейсмічністю відповідно до карти ЗСР-2004-С ДБН В.1.1-12: 2014 «Будівництво у сейсмічних районах України».

12. Категорія ґрунтів за сейсмічністю згідно з таблицею 5.1 ДБН В.1.1-12:2014:

ІГЕ-1, ІГЕ-2 – IV;

ІГЕ-3, ІГЕ-4, ІГЕ-5а – II;

ІГЕ-5б – III;

ІГЕ-6, ІГЕ-7 – II.

13. Розподіл ґрунтів за трудомісткістю розробки рекомендовано прийняти згідно ДСТУ Б.Д.2.2-1:2012.

14. Категорія складності інженерно-геологічних умов, згідно з додатком Ж ДБН А.2.1-1-2008 та відповідно до Листа від 19.06.2013 р. № 7/16-9551 – II (середньої складності).

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк.
									16
						200/06-2024 ПЗ			
Зм.	Кільк.	Арк.	Їедок.	Підпис	Дата				

19. ДСТУ Б В.2.1-8: 2001 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків, Київ, 2001.

20. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Київ 2010 р.

21. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ. 2013 р.

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №

						200/06-2024 ПЗ	Арк.
							18
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

ТЕКСТОВІ ДОДАТКИ

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №					200/06-2024 ТД	Арк.
								19
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			

Види, обсяги і методика виконаних робіт

Полюві інженерно-геологічні вишукування були проведені у липні 2024 року, в процесі яких було пробурено п'ять свердловин: три свердловини глибиною 20,00 м, одна свердловина глибиною 25,00 м та одна свердловина глибиною 35,00 м. Загальний обсяг буріння склав 120,00 п.м.

Глибина, кількість та фактичне місцезоташування геологічних свердловин узгоджено з Замовником та показано на схематичному плані розташування виробок (Додаток К).

Буріння інженерно-геологічних свердловин виконувалося механічним ударно-канатним способом початковим діаметром 127 мм. У процесі бурових робіт проводився відбір проб ґрунту (пелюстковим тонкостінним ґрунтоносом) непорушеної та порушеної структури для лабораторних визначень фізичних властивостей ґрунтів, усього – 65 зразків. Відібрані проби ґрунтів для хімічного аналізу.

Після буріння та відбору проб ґрунту свердловини ліквідовані шляхом тампонажу вибуреним природним матеріалом, згідно з існуючими правилами та рекомендаціями згідно з інструкцією РСН 324-82.

Лабораторні дослідження ґрунтів виконані в стаціонарній лабораторії.

Вишукування виконані за методиками і вимогами ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» та ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд».

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №					200/06-2024 ТД		Арк.
									20
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.
21



Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.

22



Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	Їедок.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.
23

ТАБЛИЧНІ ДОДАТКИ

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.
25

Таблиця Д.1 – Зведена відомість показників нормативних та розрахункових значень фізико-механічних властивостей ґрунтів

ПЕ	Стратиграфічний тип	Характеристика інженерно-геологічних елементів (ПЕ)	Вміст органічної речовини I _г , ч.од.	Природна вологість (W)	Вологість на межі		Число пластичності (I _p), ч.о	Показник текучості (I _L), ч.о	Питома вага ґрунту γ, кН/м ³	Щільність частинок ґрунту (ρ _s)	Щільність ґрунту (ρ)	Щільність сухого ґрунту (ρ _d)	Коефіцієнт пористості (e), ч.о.	Коефіцієнт водонасичення (S _r), ч.о.	Кут внутрішнього тертя (φ), град	Питоме зчеплення (C), кПа	Модуль деформації ґрунта (E), МПа	Розрахункові значення						Б В 2.2-1:2012	Розрахунковий
					текутості (W _L)	межа розкочування (W _p)												α=0,85			α=0,95				
																		γ _п	φ _п	c _п	γ _г	φ _г	c _г		
1	t IV	Насипний ґрунт - суміш ґрунту рослинного шару, суглинку, шлаку; злежаний	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26a	-		
2	e IV	ґрунту рослинного шару з корінням чагарника і дерев	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9e	-		
3	e-d I-III	Суглинок легкий, пилуватий, лесовидний, твердої консистенції, палево-бежевий, палево-сірий, сірувато-бурий, бурий, просідний	-	0,13	0,30	0,19	0,11	-0,63	15,89	2,69	1,62	1,43	0,88	0,40	23	18	9	15,89	23	18	15,28 16,53	20	12	35e	290
		Прогнозні значення при водонасиченні	0,33	1,23				18,64	1,90					1,00	20	10	4	18,64	20	10	17,92 19,39	17	7		
4	e-d I-III	Суглинок важкий, пилуватий, лесовидний, твердої консистенції, сірий, палево-сірий, просідний	-	0,14	0,34	0,20	0,14	-0,46	16,98	2,70	1,73	1,52	0,78	0,49	21	22	11	16,98	21	22	16,33 17,66	18	15	35e	281
		Прогнозні значення при водонасиченні	0,29	0,64				19,18	1,96					1,00	17	17	6	19,18	17	17	18,44 19,95	15	11		
5a	e-d I-III	Суглинок легкий, пилуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, у покрівлі шару запісочений, просідний	-	0,18	0,28	0,17	0,11	0,12	18,12	2,69	1,85	1,57	0,72	0,67	22	19	9	18,12	22	19	17,42 18,85	19	13	35e	240
		Прогнозні значення при водонасиченні	0,27	0,88				19,46	1,98					1,00	-	-	6	19,46	-	-	18,71 20,24	-	-		
56	e-d I-III	Суглинок легкий, пилуватий, лесовидний, тугопластичної консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, непросідний	-	0,23	0,28	0,19	0,09	0,37	18,54	2,69	1,89	1,54	0,74	0,82	22	17	8	18,54	22	17	17,83 19,28	19	11	35e	199
		Прогнозні значення при водонасиченні	0,28	0,96				19,30	1,97					1,00	-	-	-	19,30	-	-	18,56 20,08	-	-		
6	e IV	Суглинок важкий, пилуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, сіро-бежевий, непросідний	-	0,20	0,36	0,19	0,17	0,07	18,88	2,72	1,93	1,60	0,70	0,79	22	24	9	18,88	22	24	18,16 19,64	19	16	35e	248
7	N _I	Суглинок важкий, твердої консистенції, зеленувато-сірий, іржавий, карбонатизований, запісочений, непросідний	-	0,13	0,34	0,19	0,15	-0,44	18,68	2,71	1,90	1,68	0,61	0,58	24	35	15	18,68	24	35	17,96 19,43	21	23	35e	275

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.

26

Таблиця Д.2 – Показники фізико-механічних властивостей ґрунтів ІГЕ-2, ущільнених за оптимальної вологості до заданої щільності сухого ґрунту

Характеристика інженерно-геологічного елемента (ІГЕ)	Оптимальна вологість, W_{opt}	Вологість на межі		Число пластичності, I_p	Показник текучості, I_L	Питома вага ґрунту γ , кН/м ³	Щільність частинок ґрунту, ρ_s , г/см ³	Щільність ґрунту, ρ , г/см ³	Щільність сухого ґрунту, ρ_d , г/см ³	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S_r	Кут внутрішнього тертя, φ°	Питоме зчеплення c , кПа	Модуль деформації E , МПа	Розрахункові значення						Розрахунковий опір ґрунту R_0 , кПа
		$\alpha=0.85$													$\alpha=0.95$						
		γ_{II}	φ_{II}												c_{II}	γ_I	φ_I	c_I			
Суглинок легкий, пилуватий, твердої консистенції	0,18	0,30	0,19	0,11	-0,05	19,52	2,69	1,99	1,69	0,59	0,82	25	34	25	19,52	25	34	18,77 20,3	22	23	278
<i>Прогнозні значення при водонасиченні</i>	0,22				0,30			20,23			2,06				1,00	22	23	19	20,23	22	23

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.

27

Таблиця Е.1 – Статистичні, нормативні та розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-3

Опис ґрунту: Суглинок легкий, пилуватий, лесовидний, твердої консистенції, палево-бежевий, палево-сірий, сірувато-бурий, бурий, просідний

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Природна вологість W , ч.од.	19	0,13	0,021	0,163	
Вологість на межі текучості W_L , ч.од.	19	0,30	0,017	0,057	
Вологість на межі розкочування W_p , ч.од.	19	0,19	0,013	0,065	
Число пластичності I_p , ч.од.	19	0,11	0,010	0,094	
Показник текучості I_L , ч.од.	19	-0,63	0,226	0,357	
Щільність ґрунту ρ , г/см ³	19	1,62	0,063	0,039	
Щільність сухого ґрунту, ρ_d , г/см ³	19	1,43	0,032	0,023	
Щільність часточок ґрунту, ρ_s , г/см ³	19	2,69	0,003	0,001	
Щільність ґрунту під водою, ρ_w , г/см ³	19	0,90	0,021	0,023	
Щільність при повному водонасиченні, ρ_{SAT} , г/см ³	19	1,90	0,021	0,011	
Вологість при повному водонасиченні W_{SAT} , ч.од.	19	0,33	0,015	0,048	
Питома вага ґрунту, γ , кН/м ³	19	15,89	0,616	0,039	
Коефіцієнт пористості e , ч.од.	19	0,88	0,041	0,047	
Пористість n , ч.од.	19	0,47	0,012	0,025	
Коефіцієнт водонасичення S_r , ч.од.	19	0,40	0,078	0,196	
Гранулометричний склад, мм	>10	4	0,00	-	-
	10-5	4	0,00	-	-
	5-2	4	0,00	-	-
	2.0-1.0	4	0,00	-	-
	1.0-0.5	4	0,01	-	-
	0.5-0.25	4	0,95	-	-
	0.25-0.1	4	2,56	-	-
	0.1-0.05	4	17,17	-	-
	0.05-0.01	4	54,54	-	-
	0.01-0.005	4	13,63	-	-
Опір зрізу зразка у природному стані в МПа за тиску, МПа	0,100	6	0,060	0,003	0,058
	0,200	6	0,102	0,005	0,050
	0,300	6	0,143	0,007	0,047
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у природному стані	6	23			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у природному стані	6	18			
Опір зрізу зразка у заданому стані в МПа за тиску, Мпа	0,100	6	0,047	0,003	0,059
	0,200	6	0,084	0,004	0,052
	0,300	6	0,121	0,006	0,049
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у заданому стані	6	20			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у заданому стані	6	10			

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Абсолютна деформація зразку природного стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	10	0,27	0,063	0,234
	0,10	10	0,47	0,095	0,202
	0,15	10	0,62	0,108	0,176
	0,20	10	0,75	0,139	0,185
	0,25	10	0,86	0,148	0,171
Абсолютна деформація зразку заданого стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	10	0,41	0,097	0,238
	0,10	10	0,81	0,202	0,250
	0,15	10	1,16	0,264	0,229
	0,20	10	1,44	0,304	0,211
	0,25	10	1,68	0,345	0,206
Відносна просадність ϵ_{sl} , за тиску, P , МПа	0,05	10	0,005		
	0,10	10	0,014		
	0,15	10	0,022		
	0,20	10	0,028		
	0,25	10	0,033		
Початковий просідний тиск P_{sl} , МПа	0,05	10	0,037		
	0,10	10	0,085		
	0,15	10	0,085		
	0,20	10	0,085		
	0,25	10	0,085		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,10-0,20	10	9		
Коефіцієнт стисливості у природному стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	10	0,210		
Модуль деформації у заданому стані E , МПа	0,10-0,20	10	4		
Коефіцієнт стисливості у заданому стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	10	0,475		

Розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-3

Довірча ймовірність	за деформацією $\alpha=0.85$			за несучою здатністю $\alpha=0.95$		
	Назва показника	γ_{II}	ϕ_{II}	c_{II}	γ_I	ϕ_I
Природний стан	15,89	23	18	15,28 16,53	20	12
Заданий стан	18,64	20	10	17,92 19,39	17	7

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	Арк.
						28

200/06-2024 ТД

Таблиця Е.2 – Статистичні, нормативні та розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-4

Опис ґрунту: Суглинок важкий, пилуватий, лесовидний, твердої консистенції, сірий, палево-сірий, просідний

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Природна вологість W , ч.од.	12	0,14	0,009	0,060	
Вологість на межі текучості W_L , ч.од.	12	0,34	0,016	0,046	
Вологість на межі розкочування W_p , ч.од.	12	0,20	0,013	0,062	
Число пластичності I_p , ч.од.	12	0,14	0,009	0,066	
Показник текучості I_L , ч.од.	12	-0,46	0,115	0,253	
Щільність ґрунту ρ , г/см ³	12	1,73	0,037	0,021	
Щільність сухого ґрунту, ρ_d , г/см ³	12	1,52	0,025	0,017	
Щільність часточок ґрунту, ρ_s , г/см ³	12	2,70	0,007	0,002	
Щільність ґрунту під водою, ρ_w , г/см ³	12	0,96	0,016	0,016	
Щільність при повному водонасиченні, ρ_{SAT} , г/см ³	12	1,96	0,016	0,008	
Вологість при повному водонасиченні W_{SAT} , ч.од.	12	0,29	0,011	0,039	
Питома вага ґрунту, γ , кН/м ³	12	16,98	0,358	0,021	
Коефіцієнт пористості e , ч.од.	12	0,78	0,031	0,040	
Пористість n , ч.од.	12	0,44	0,010	0,022	
Коефіцієнт водонасичення S_r , ч.од.	12	0,49	0,042	0,085	
Гранулометричний склад, мм	>10	3	0,00	-	-
	10-5	3	0,00	-	-
	5-2	3	0,00	-	-
	2.0-1.0	3	0,00	-	-
	1.0-0.5	3	0,00	-	-
	0.5-0.25	3	0,91	-	-
	0.25-0.1	3	1,81	-	-
	0.1-0.05	3	16,83	-	-
	0.05-0.01	3	39,05	-	-
	0.01-0.005	3	18,23	-	-
Опір зрізу зразка у природному стані в МПа за тиску, МПа	0,100	7	0,061	0,003	0,047
	0,200	7	0,100	0,004	0,044
	0,300	7	0,139	0,006	0,042
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у природному стані	7	21			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у природному стані	7	22			
Опір зрізу зразка у заданому стані в МПа за тиску, Мпа	0,100	7	0,048	0,003	0,065
	0,200	7	0,080	0,005	0,062
	0,300	7	0,111	0,007	0,061
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у заданому стані	7	17			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у заданому стані	7	17			

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.		
Абсолютна деформація зразку природного стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	7	0,18	0,022	0,120	
	0,10	7	0,33	0,037	0,111	
	0,15	7	0,43	0,043	0,100	
	0,20	7	0,55	0,043	0,078	
	0,25	7	0,64	0,049	0,076	
Абсолютна деформація зразку заданого стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	7	0,25	0,034	0,137	
	0,10	7	0,49	0,037	0,077	
	0,15	7	0,71	0,037	0,053	
	0,20	7	0,88	0,052	0,059	
	0,25	7	1,02	0,068	0,066	
Відносна просадність ϵ_{sl} , за тиску, P , МПа	0,05	7	0,003			
	0,10	7	0,006			
	0,15	7	0,011			
	0,20	7	0,013			
	0,25	7	0,015			
Початковий просідний тиск P_{sl} , МПа	0,30	7	0,017			
	0,05	7	0,140			
	Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,10-0,20	7	11		
	Коефіцієнт стисливості у природному стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,158		
	Модуль деформації у заданому стані E , МПа	0,10-0,20	7	6		
Коефіцієнт стисливості у заданому стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,278			

Розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-4

Довірча ймовірність	за деформацією $\alpha=0.85$			за несучою здатністю $\alpha=0.95$		
	Назва показника	γ_{II}	ϕ_{II}	c_{II}	γ_I	ϕ_I
Природний стан	16,98	21	22	16,33 17,66	18	15
Заданий стан	19,18	17	17	18,44 19,95	15	11

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	Арк.
						29

200/06-2024 ТД

Таблиця Е.3 – Статистичні, нормативні та розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-5а

Опис ґрунту: Суглинок легкий, пілуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, у покрівлі шару записочений, просідний

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Природна вологість W , ч.од.	11	0,18	0,009	0,052	
Вологість на межі текучості W_L , ч.од.	11	0,28	0,014	0,050	
Вологість на межі розкочування W_p , ч.од.	11	0,17	0,009	0,055	
Число пластичності I_p , ч.од.	11	0,11	0,008	0,075	
Показник текучості I_L , ч.од.	11	0,12	0,069	0,571	
Щільність ґрунту ρ , г/см ³	11	1,85	0,026	0,014	
Щільність сухого ґрунту ρ_d , г/см ³	11	1,57	0,015	0,009	
Щільність часточок ґрунту ρ_s , г/см ³	11	2,69	0,000	0,000	
Щільність ґрунту під водою ρ_w , г/см ³	11	0,98	0,009	0,009	
Щільність при повному водонасиченні ρ_{SAT} , г/см ³	11	1,98	0,009	0,005	
Вологість при повному водонасиченні W_{SAT} , ч.од.	11	0,27	0,006	0,022	
Питома вага ґрунту γ , кН/м ³	11	18,12	0,260	0,014	
Коефіцієнт пористості e , ч.од.	11	0,72	0,016	0,022	
Пористість n , ч.од.	11	0,42	0,005	0,013	
Коефіцієнт водонасичення S_r , ч.од.	11	0,67	0,043	0,064	
Гранулометричний склад, мм	>10	3	0,00	-	-
	10-5	3	0,00	-	-
	5-2	3	0,00	-	-
	2.0-1.0	3	0,01	-	-
	1.0-0.5	3	0,18	-	-
	0.5-0.25	3	1,60	-	-
	0.25-0.1	3	2,38	-	-
	0.1-0.05	3	15,18	-	-
	0.05-0.01	3	51,09	-	-
	0.01-0.005	3	16,05	-	-
	<0.005	3	13,51	-	-
Опір зрізу зразка у природному стані в МПа за тиску, МПа	0,100	7	0,061	0,002	0,030
	0,200	7	0,102	0,003	0,028
	0,300	7	0,143	0,004	0,028
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у природному стані	7	22			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у природному стані	7	19			
Опір зрізу зразка у заданому стані в МПа за тиску, Мпа	0,100	-	-	-	-
	0,200	-	-	-	-
	0,300	-	-	-	-
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у заданому стані	-	-			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у заданому стані	-	-			

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Абсолютна деформація зразка природного стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	7	0,19	0,030	0,154
	0,10	7	0,38	0,055	0,144
	0,15	7	0,52	0,066	0,126
	0,20	7	0,65	0,090	0,138
	0,25	7	0,76	0,104	0,138
	0,30	7	0,85	0,118	0,139
	0,35	7	0,92	0,126	0,137
	0,40	7	0,99	0,126	0,127
Абсолютна деформація зразка заданого стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	7	0,27	0,062	0,230
	0,10	7	0,50	0,088	0,174
	0,15	7	0,69	0,088	0,127
	0,20	7	0,88	0,109	0,123
	0,25	7	1,03	0,138	0,134
	0,30	7	1,18	0,161	0,136
	0,35	7	1,30	0,153	0,118
	0,40	7	1,41	0,172	0,123
Відносна просадність ϵ_{sl} , за тиску, P , МПа	0,05	7	0,003		
	0,10	7	0,005		
	0,15	7	0,007		
	0,20	7	0,009		
	0,25	7	0,011		
	0,30	7	0,013		
	0,35	7	0,015		
	0,40	7	0,016		
Початковий просідний тиск P_{sl} , МПа	7	0,233			
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,10-0,20	7	9		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,184		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,20-0,30	7	13		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,134		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,30-0,40	7	17		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,102		
Модуль деформації у заданому стані E , МПа	0,10-0,20	7	6		
Коефіцієнт стисливості у заданому стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,259		
Модуль деформації у заданому стані E , МПа	0,20-0,30	7	8		
Коефіцієнт стисливості у заданому стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,205		
Модуль деформації у заданому стані E , МПа	0,30-0,40	7	11		
Коефіцієнт стисливості у заданому стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,154		

Розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-5а

Довірча ймовірність	за деформацією $\alpha=0.85$			за несучою здатністю $\alpha=0.95$		
	Назва показника	γ_{II}	ϕ_{II}	c_{II}	γ_I	ϕ_I
Природний стан	18,12	22	19	17,42 18,85	19	13

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.

30

Таблиця Е.4 – Статистичні, нормативні та розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-56

Опис ґрунту: Суглинок легкий, пілуватий, лесовидний, тугопластичної консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, непросідний

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Природна вологість W , ч.од.	7	0,23	0,007	0,029	
Вологість на межі текучості W_L , ч.од.	7	0,28	0,013	0,045	
Вологість на межі розкочування W_P , ч.од.	7	0,19	0,007	0,036	
Число пластичності I_P , ч.од.	7	0,09	0,013	0,136	
Показник текучості I_L , ч.од.	7	0,37	0,076	0,207	
Щільність ґрунту ρ , г/см ³	7	1,89	0,018	0,010	
Щільність сухого ґрунту ρ_d , г/см ³	7	1,54	0,016	0,010	
Щільність часточок ґрунту ρ_s , г/см ³	7	2,69	0,005	0,002	
Щільність ґрунту під водою ρ_w , г/см ³	7	0,97	0,010	0,010	
Щільність при повному водонасиченні ρ_{SAT} , г/см ³	7	1,97	0,010	0,005	
Вологість при повному водонасиченні W_{SAT} , ч.од.	7	0,28	0,007	0,025	
Питома вага ґрунту, γ , кН/м ³	7	18,54	0,179	0,010	
Коефіцієнт пористості e , ч.од.	7	0,74	0,019	0,025	
Пористість n , ч.од.	7	0,43	0,006	0,014	
Коефіцієнт водонасичення S_r , ч.од.	7	0,82	0,024	0,029	
Гранулометричний склад, мм	>10	-	-	-	-
	10-5	-	-	-	-
	5-2	-	-	-	-
	2.0-1.0	-	-	-	-
	1.0-0.5	-	-	-	-
	0.5-0.25	-	-	-	-
	0.25-0.1	-	-	-	-
	0.1-0.05	-	-	-	-
	0.05-0.01	-	-	-	-
	0.01-0.005	-	-	-	-
<0.005	-	-	-	-	
Опір зрізу зразка у природному стані в МПа за тиску, МПа	0,100	7	0,057	0,002	0,036
	0,200	7	0,098	0,003	0,028
	0,300	7	0,138	0,003	0,025
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у природньому стані	7	22			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у природньому стані	7	17			

Розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-56

Довірча ймовірність	за деформацією $\alpha=0.85$			за несучою здатністю $\alpha=0.95$		
	γ_{II}	ϕ_{II}	c_{II}	γ_I	ϕ_I	c_I
Природний стан	18,54	22	17	17,83 19,28	19	11

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Абсолютна деформація зразку природного стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	7	0,23	0,028	0,122
	0,10	7	0,41	0,056	0,137
	0,15	7	0,58	0,064	0,112
	0,20	7	0,72	0,068	0,094
	0,25	7	0,86	0,077	0,089
	0,30	7	0,97	0,085	0,088
	0,35	7	1,07	0,087	0,082
	0,40	7	1,15	0,081	0,071
	0,45	7	1,23	0,073	0,059
Абсолютна деформація зразку заданого стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	-	-	-	-
	0,10	-	-	-	-
	0,15	-	-	-	-
	0,20	-	-	-	-
	0,25	-	-	-	-
	0,30	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-
	0,40	-	-	-	-
	0,45	-	-	-	-
	0,50	7	1,45	0,085	0,058
	Відносна просадність ϵ_{sl} , за тиску, P , МПа	0,05	-	-	-
0,10		-	-	-	-
0,15		-	-	-	-
0,20		-	-	-	-
0,25		-	-	-	-
0,30		-	-	-	-
0,35		-	-	-	-
0,40		-	-	-	-
0,45		-	-	-	-
0,50		7	0,006	-	-
Початковий просідний тиск P_{sl} , МПа		-	-	-	-
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,10-0,20	7	8	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,219	-	
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,20-0,30	7	10	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,170	-	
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,30-0,40	7	13	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,127	-	
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,40-0,50	7	16	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані, m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,106	-	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Арк.
						31

200/06-2024 ТД

Таблиця Е.5 – Статистичні, нормативні та розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-6

Опис ґрунту: Суглинок важкий, пилуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, сіро-бежевий, непросідний

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Природна вологість W , ч.од.	6	0,20	0,007	0,037	
Вологість на межі текучості W_L , ч.од.	6	0,36	0,008	0,023	
Вологість на межі розкочування W_P , ч.од.	6	0,19	0,008	0,041	
Число пластичності I_P , ч.од.	6	0,16	0,005	0,030	
Показник текучості I_L , ч.од.	6	0,07	0,075	-	
Щільність ґрунту ρ , г/см ³	6	1,93	0,018	0,009	
Щільність сухого ґрунту ρ_d , г/см ³	6	1,60	0,018	0,012	
Щільність часточок ґрунту ρ_s , г/см ³	6	2,72	0,005	0,002	
Щільність ґрунту під водою ρ_w , г/см ³	6	1,01	0,012	0,011	
Щільність при повному водонасиченні ρ_{SAT} , г/см ³	6	2,01	0,012	0,006	
Вологість при повному водонасиченні W_{SAT} , ч.од.	6	0,26	0,007	0,028	
Питома вага ґрунту γ , кН/м ³	6	18,88	0,173	0,009	
Коефіцієнт пористості e , ч.од.	6	0,70	0,020	0,029	
Пористість n , ч.од.	6	0,41	0,007	0,017	
Коефіцієнт водонасичення S_r , ч.од.	6	0,79	0,022	0,028	
Гранулометричний склад, мм	>10	3	0,00	-	-
	10-5	3	0,00	-	-
	5-2	3	0,00	-	-
	2.0-1.0	3	0,00	-	-
	1.0-0.5	3	0,00	-	-
	0.5-0.25	3	0,48	-	-
	0.25-0.1	3	1,53	-	-
	0.1-0.05	3	21,31	-	-
	0.05-0.01	3	34,80	-	-
	0.01-0.005	3	14,65	-	-
<0.005	3	27,24	-	-	
Опір зрізу зразка у природному стані в МПа за тиску, МПа	0,100	6	0,063	0,003	0,042
	0,200	6	0,102	0,004	0,042
	0,300	6	0,142	0,006	0,042
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у природному стані	6	22			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у природному стані	6	24			

Розрахункові значення характеристик ґрунтів ІГЕ-6

Довірча ймовірність	за деформацію $\alpha=0.85$			за несучою здатністю $\alpha=0.95$		
	γ_{II}	ϕ_{II}	c_{II}	γ_I	ϕ_I	c_I
Природний стан	18,88	22	24	18,16 19,64	19	16

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, v , ч.од.	
Абсолютна деформація зразку природного стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	6	0,24	0,040	0,172
	0,10	6	0,41	0,063	0,154
	0,15	6	0,56	0,069	0,123
	0,20	6	0,68	0,075	0,110
	0,25	6	0,80	0,079	0,099
	0,30	6	0,89	0,093	0,105
	0,35	6	0,98	0,103	0,105
	0,40	6	1,06	0,106	0,101
	0,45	6	1,12	0,114	0,101
	0,50	6	1,20	0,118	0,099
Абсолютна деформація зразку заданого стану, в мм за тиску, P , МПа	0,05	-	-	-	-
	0,10	-	-	-	-
	0,15	-	-	-	-
	0,20	-	-	-	-
	0,25	-	-	-	-
	0,30	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-
	0,40	-	-	-	-
	0,45	-	-	-	-
	0,50	6	1,26	0,120	0,096
Відносна просадність ϵ_{sl} за тиску, P , МПа	0,05	-	-	-	-
	0,10	-	-	-	-
	0,15	-	-	-	-
	0,20	-	-	-	-
	0,25	-	-	-	-
	0,30	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-
	0,40	-	-	-	-
	0,45	-	-	-	-
	0,50	6	0,002	-	-
Початковий просідний тиск P_{sl} , МПа	-	-	-	-	
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,10-0,20	6	9	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	6	0,188	-	
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,20-0,30	6	12	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	6	0,141	-	
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,30-0,40	6	15	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	6	0,113	-	
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,40-0,50	6	17	-	
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	6	0,096	-	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	Арк.
						200/06-2024 ТД
						32

Таблиця Е.6 – Статистичні, нормативні та розрахункові значення характеристик ґрунтів ПЕ-7

Опис ґрунту: Суглинок важкий, твердої консистенції, зеленувато-сірий, іржавий, карбонатизований, заісочений, непросідний

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення S , ч.од.	Коефіцієнт варіації, ч.од.	
Природна вологість W , ч.од.	10	0,13	0,019	0,146	
Вологість на межі текучості W_L , ч.од.	10	0,34	0,019	0,057	
Вологість на межі розкочування W_P , ч.од.	10	0,19	0,020	0,102	
Число пластичності I_P , ч.од.	10	0,15	0,013	0,089	
Показник текучості I_L , ч.од.	10	-0,44	0,120	0,275	
Щільність ґрунту ρ , г/см ³	10	1,90	0,036	0,019	
Щільність сухого ґрунту ρ_d , г/см ³	10	1,68	0,017	0,010	
Щільність часточок ґрунту ρ_s , г/см ³	10	2,71	0,006	0,002	
Щільність ґрунту під водою ρ_w , г/см ³	10	1,06	0,011	0,011	
Щільність при повному водонасиченні ρ_{SAT} , г/см ³	10	2,06	0,011	0,005	
Вологість при повному водонасиченні W_{SAT} , ч.од.	10	0,22	0,006	0,027	
Питома вага ґрунту γ , кН/м ³	10	18,68	0,353	0,019	
Коефіцієнт пористості e , ч.од.	10	0,61	0,016	0,027	
Пористість n , ч.од.	10	0,38	0,006	0,017	
Коефіцієнт водонасичення S_r , ч.од.	10	0,58	0,086	0,148	
Гранулометричний склад, мм	>10	3	0,00	-	-
	10-5	3	0,00	-	-
	5-2	3	0,00	-	-
	2.0-1.0	3	0,02	-	-
	1.0-0.5	3	0,15	-	-
	0.5-0.25	3	3,86	-	-
	0.25-0.1	3	2,15	-	-
	0.1-0.05	3	17,26	-	-
	0.05-0.01	3	33,94	-	-
	0.01-0.005	3	13,72	-	-
<0.005	3	28,90	-	-	
Опір зрізу зразка у природному стані в МПа за тиску, МПа	0,100	6	0,080	0,003	0,040
	0,200	6	0,126	0,005	0,039
	0,300	6	0,172	0,007	0,039
Кут внутрішнього тертя ϕ , град. у природному стані	6	24			
Питоме зчеплення ґрунту c , кПа у природному стані	6	35			

Розрахункові значення характеристик ґрунтів ПЕ-7

Довірча ймовірність	за деформацією $\alpha=0.85$			за несучою здатністю $\alpha=0.95$		
	γ_{II}	ϕ_{II}	c_{II}	γ_I	ϕ_I	c_I
Природний стан	18,68	24	35	17,96 19,43	21	23

Назва показника	Кількість значень	Нормативне значення	Середнє квадратичне відхилення, ч.од.	Коефіцієнт варіації, ч.од.	
Абсолютна деформація зразку природного стану, в мм за тиску, Р, МПа	0,05	7	0,19	0,020	0,106
	0,10	7	0,35	0,034	0,097
	0,15	7	0,44	0,037	0,084
	0,20	7	0,52	0,050	0,097
	0,25	7	0,60	0,058	0,097
	0,30	7	0,68	0,070	0,104
	0,35	7	0,75	0,075	0,101
	0,40	7	0,81	0,083	0,103
	0,45	7	0,87	0,087	0,100
	0,50	7	0,92	0,089	0,097
	0,55	7	0,97	0,098	0,101
	0,60	7	1,01	0,095	0,094
	0,65	1	0,89	-	-
	0,70	1	0,93	-	-
	Абсолютна деформація зразку заданого стану, в мм за тиску, Р, МПа	0,05	-	-	-
0,10		-	-	-	-
0,15		-	-	-	-
0,20		-	-	-	-
0,25		-	-	-	-
0,30		-	-	-	-
0,35		-	-	-	-
0,40		-	-	-	-
0,45		-	-	-	-
0,50		-	-	-	-
0,55		-	-	-	-
0,60		6	1,10	0,080	0,072
0,65		-	-	-	-
0,70		1	0,96	-	-
Відносна просадність ϵ_{sl} , за тиску, Р, МПа		0,05	-	-	-
	0,10	-	-	-	-
	0,15	-	-	-	-
	0,20	-	-	-	-
	0,25	-	-	-	-
	0,30	-	-	-	-
	0,35	-	-	-	-
	0,40	-	-	-	-
	0,45	-	-	-	-
	0,50	-	-	-	-
	0,55	-	-	-	-
	0,60	6	0,003	-	-
	0,65	-	-	-	-
	0,70	1	0,001	-	-
	Початковий просідний тиск P_{sI} , МПа	-	-	-	-
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,10-0,20	7	15		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,110		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,20-0,30	7	16		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,102		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,30-0,40	7	19		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,084		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,40-0,50	7	22		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,072		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,50-0,60	7	26		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻¹	МПа	7	0,061		
Модуль деформації у природному стані E , МПа	0,60-0,70	1	30		
Коефіцієнт стисливості у природному стані m_0 , Па ⁻²	МПа	1	0,051		

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	Арк.
						33

200/06-2024 ТД

Таблиця Є.1 – Хімічний аналіз водних витяжок з ґрунтів ПГЕ-3

Показник	Одиниці виміру	Свердловина № 2		
		Глибина відбору- 2,5 м		
		Назва ґрунту ПГЕ- 3		
КАТІОНИ:	Кальцій (Ca^{2+})	мг-екв/дм ³	0,25	
		%	0,005	
	Магній (Mg^{2+})	мг-екв/дм ³	0,69	
		%	0,009	
	Калій + натрій ($Na^{+} + K^{+}$)	мг-екв/дм ³	1,54	
		%	0,035	
	Амоній (NH_4^{+})	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	Залізо (Fe^{2+})	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	АНІОНИ:	Гідрокарбонати (HCO_3)	мг /1 кг ґрунта	502,4
			мг-екв/дм ³	0,82
%			0,050	
Хлориди (Cl)		мг /1 кг ґрунта	19,7	
		мг-екв/дм ³	0,06	
		%	0,002	
Сульфати (SO_4^{2-})		мг /1 кг ґрунта	768,3	
		мг-екв/дм ³	1,60	
		%	0,077	
Нітрати (NO_3)		мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
Сухий залишок при 105° С		%	0,160	
Водневий показник рН		–	6,33	

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Показник агресивності, мг на 1 кг ґрунту	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31		
	Суха	Нормальна та волога	
Сульфатів у перерахунку на SO_4^{2-} для бетонів на	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1	Середньоагресивний ХА2
	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 C_3S не більш 65%, C_3A не більш 7%, $C_3A + C_4AF$ не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний
	сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний
Хлоридів в перерахунку на Cl^{-} для бетонів на	портландцементі, шлакопортландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та сульфатостійких цементах згідно з ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОГО ВПЛИВУ СУЛЬФАТІВ У ҐРУНТАХ НА БЕТОНИ МАРОК ЗА ВОДОПРОНИКНІСТЮ W4 – W20

Цемент	Показник агресивності ґрунту з вмістом сульфатів у перерахунку на іони SO_4 , мг/кг				
	W4	W6	W8	W10-W12	W16-W20
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 C_3S не більш 65%, C_3A не більш 7%, $C_3A + C_4AF$ не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний

КОРОЗІЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО МЕТАЛЕВИХ ОБОЛОНОК

Вид металевої оболонки	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31	
	Суха	Нормальна та волога
Вуглецева та низьковуглецева сталь	неагресивна	низька
Свинцева	низька	
Алюмінієва	середня	

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

200/06-2024 ТД

Арк.

34

Таблиця Є.2 – Хімічний аналіз водних витяжок з ґрунтів ПГЕ-4

Показник	Одиниці виміру	Свердловина № 2	
		Глибина відбору- 12,5 м	
		Назва ґрунту ПГЕ- 4	
КАТІОНИ:	Кальцій (Ca ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,39
		%	0,008
	Магній (Mg ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,84
		%	0,010
	Калій + натрій (Na ⁺ + K ⁺)	мг-екв/дм ³	0,82
		%	0,019
	Амоній (NH ₄ ⁺)	мг-екв/дм ³	0,00
		%	0,000
	Залізо (Fe ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,00
		%	0,000
АНІОНИ:	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻)	мг /1 кг ґрунта	246,3
		мг-екв/дм ³	0,40
		%	0,025
	Хлориди (Cl ⁻)	мг /1 кг ґрунта	39,4
		мг-екв/дм ³	0,11
		%	0,004
	Сульфати (SO ₄ ²⁻)	мг /1 кг ґрунта	738,8
		мг-екв/дм ³	1,54
		%	0,074
		Нітрати (NO ₃ ⁻)	мг-екв/дм ³
%	0,000		
Сухий залишок при 105° С		%	0,116
Водневий показник рН		—	6,07

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Показник агресивності, мг на 1 кг ґрунту		Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31	
		Суха	Нормальна та волога
Сульфатів у перерахунку на SO ₄ ²⁻ для бетонів на	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1	Середньоагресивний ХА2
	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 С ₃ S не більш 65%, С ₃ A не більш 7%, С ₃ A + С ₄ AF не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний
	сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний
Хлоридів в перерахунку на Cl ⁻ для бетонів на	портландцементі, шлакопортландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та сульфатостійких цементах згідно з ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОГО ВПЛИВУ СУЛЬФАТІВ У ҐРУНТАХ НА БЕТОНИ МАРОК ЗА ВОДОПРОНИКНІСТЮ W4 – W20

Цемент	Показник агресивності ґрунту з вмістом сульфатів у перерахунку на іони SO ₄ , мг/кг				
	W4	W6	W8	W10-W12	W16-W20
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 С ₃ S не більш 65%, С ₃ A не більш 7%, С ₃ A + С ₄ AF не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний

КОРОЗІЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО МЕТАЛЕВИХ ОБОЛОНОК

Вид металевої оболонки	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31	
	Суха	Нормальна та волога
Вуглецева та низьковуглецева сталь	неагресивна	низька
Свинцева	низька	
Алюмінієва	середня	

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

200/06-2024 ТД

Арк.

35

Таблиця Є.3 – Хімічний аналіз водних витяжок з ґрунтів ІГЕ-5а

Показник	Одиниці виміру	Свердловина № 5		
		Глибина відбору- 17,5 м		
		Назва ґрунту ІГЕ- 5а		
КАТІОНИ:	Кальцій (Ca ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,24	
		%	0,005	
	Магній (Mg ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,80	
		%	0,010	
	Калій + натрій (Na ⁺ + K ⁺)	мг-екв/дм ³	0,63	
		%	0,015	
	Амоній (NH ₄ ⁺)	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	Залізо (Fe ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	АНІОНИ:	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻)	мг /1 кг ґрунта	266,0
			мг-екв/дм ³	0,43
%			0,027	
Хлориди (Cl ⁻)		мг /1 кг ґрунта	59,1	
		мг-екв/дм ³	0,17	
		%	0,006	
Сульфати (SO ₄ ²⁻)		мг /1 кг ґрунта	512,2	
		мг-екв/дм ³	1,06	
		%	0,051	
Нітрати (NO ₃ ⁻)		мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
Сухий залишок при 105° С		%	0,100	
Водневий показник рН		–	6,12	

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Показник агресивності, мг на 1 кг ґрунту	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31		
	Суха	Нормальна та волога	
Сульфатів у перерахунку на SO ₄ ²⁻ для бетонів на	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1	Середньоагресивний ХА2
	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 С ₃ С не більш 65%, С ₃ А не більш 7%, С ₃ А + С ₄ АФ не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний
	сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний
Хлоридів в перерахунку на Cl ⁻ для бетонів на	портландцементі, шлакопортландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та сульфатостійких цементах згідно з ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОГО ВПЛИВУ СУЛЬФАТІВ У ҐРУНТАХ НА БЕТОНИ МАРОК ЗА ВОДОПРОНИКНІСТЮ W4 – W20

Цемент	Показник агресивності ґрунту з вмістом сульфатів у перерахунку на іони SO ₄ , мз/кг				
	W4	W6	W8	W10-W12	W16-W20
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 С ₃ С не більш 65%, С ₃ А не більш 7%, С ₃ А + С ₄ АФ не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний

КОРОЗІЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО МЕТАЛЕВИХ ОБОЛОНОК

Вид металевої оболонки	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31	
	Суха	Нормальна та волога
Вуглецева та низьковуглецева сталь	неагресивна	низька
Свинцева	низька	
Алюмінієва	висока	

Інв. №
Підпис і дата
Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

200/06-2024 ТД

Арк.

36

Таблиця Є.4 – Хімічний аналіз водних витяжок з ґрунтів ПЕ-6

Показник	Одиниці виміру	Свердловина № 5		
		Глибина відбору- 23,5 м		
		Назва ґрунту ПЕ- 6		
КАТІОНИ:	Кальцій (Ca ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,30	
		%	0,006	
	Магній (Mg ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,59	
		%	0,007	
	Калій + натрій (Na ⁺ + K ⁺)	мг-екв/дм ³	1,25	
		%	0,029	
	Амоній (NH ₄ ⁺)	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	Залізо (Fe ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	АНІОНИ:	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻)	мг /1 кг ґрунта	384,2
			мг-екв/дм ³	0,63
%			0,038	
Хлориди (Cl ⁻)		мг /1 кг ґрунта	49,3	
		мг-екв/дм ³	0,15	
		%	0,005	
Сульфати (SO ₄ ²⁻)		мг /1 кг ґрунта	650,1	
		мг-екв/дм ³	1,36	
		%	0,065	
Нітрати (NO ₃ ⁻)		мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
Сухий залишок при 105° С		%	0,132	
Водневий показник рН	—	6,33		

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Показник агресивності, мг на 1 кг ґрунту	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31	
	Суха	Нормальна та волога
Сульфатів у перерахунку на SO ₄ ²⁻ для бетонів на	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1
	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 С ₃ С не більш 65%, С ₃ А не більш 7%, С ₃ А + С ₄ АФ не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний
	сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний
Хлоридів в перерахунку на Cl ⁻ для бетонів на	портландцементі, шлакопортландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та сульфатостійких цементах згідно з ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОГО ВПЛИВУ СУЛЬФАТІВ У ҐРУНТАХ НА БЕТОНІ МАРОК ЗА ВОДОПРОНИКНІСТЮ W4 – W20

Цемент	Показник агресивності ґрунту з вмістом сульфатів у перерахунку на іони SO ₄ , мг/кг				
	W4	W6	W8	W10-W12	W16-W20
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Слабоагресивний ХА1	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 С ₃ С не більш 65%, С ₃ А не більш 7%, С ₃ А + С ₄ АФ не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний

КОРОЗІЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО МЕТАЛЕВИХ ОБОЛОНОК

Вид металевої оболонки	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31	
	Суха	Нормальна та волога
Вуглецева та низьковуглецева сталь	неагресивна	низька
Свинцева	низька	
Алюмінієва	висока	

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.

37

Таблиця Є.5 – Хімічний аналіз водних витяжок з ґрунтів ПГЕ-7

Показник	Одиниці виміру	Свердловина № 5		
		Глибина відбору- 25,5 м		
		Назва ґрунту ПГЕ- 7		
КАТІОНИ:	Кальцій (Ca ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,39	
		%	0,008	
	Магній (Mg ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,79	
		%	0,010	
	Калій + натрій (Na ⁺ + K ⁺)	мг-екв/дм ³	1,65	
		%	0,038	
	Амоній (NH ₄ ⁺)	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	Залізо (Fe ²⁺)	мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
	АНІОНИ:	Гідрокарбонати (HCO ₃)	мг /1 кг ґрунта	226,6
			мг-екв/дм ³	0,36
%			0,023	
Хлориди (Cl)		мг /1 кг ґрунта	59,1	
		мг-екв/дм ³	0,17	
		%	0,006	
Сульфати (SO ₄ ²⁻)		мг /1 кг ґрунта	1103,2	
		мг-екв/дм ³	2,30	
		%	0,110	
Нітрати (NO ₃)		мг-екв/дм ³	0,00	
		%	0,000	
Сухий залишок при 105° С		%	0,185	
Водневий показник рН	–	6,23		

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА БЕТОННІ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Показник агресивності, мг на 1 кг ґрунту	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31		
	Суха	Нормальна та волога	
Сульфатів у перерахунку на SO ₄ ²⁻ для бетонів на	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Середньоагресивний ХА2	Сильноагресивний ХА3
	портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 C ₃ S не більш 65%, C ₃ A не більш 7%, C ₃ A + C ₄ AF не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний
	сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний
Хлоридів в перерахунку на Cl ⁻ для бетонів на	портландцементі, шлакопортландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 та сульфатостійких цементах згідно з ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний

СТУПІНЬ АГРЕСИВНОГО ВПЛИВУ СУЛЬФАТІВ У ҐРУНТАХ НА БЕТОНИ МАРОК ЗА ВОДОПРОНИКНІСТЮ W4 – W20

Цемент	Показник агресивності ґрунту з вмістом сульфатів у перерахунку на іони SO ₄ , мг/кг				
	W4	W6	W8	W10-W12	W16-W20
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46	Середньоагресивний ХА2	Слабоагресивний ХА1	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Портландцементі згідно з ДСТУ Б В.2.7-46 C ₃ S не більш 65%, C ₃ A не більш 7%, C ₃ A + C ₄ AF не більш 22%, шлакопортландцементі.	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний
Сульфатостійких цементах по ДСТУ Б В.2.7-85	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний	Неагресивний

КОРОЗИЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО МЕТАЛЕВИХ ОБОЛОНОК

Вид металевої оболонки	Зона вологості згідно з ДБН В.2.6-31	
	Суха	Нормальна та волога
Вуглецева та низьковуглецева сталь	неагресивна	низька
Свинцева	низька	
Алюмінієва	висока	

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	-------	--------	------

200/06-2024 ТД

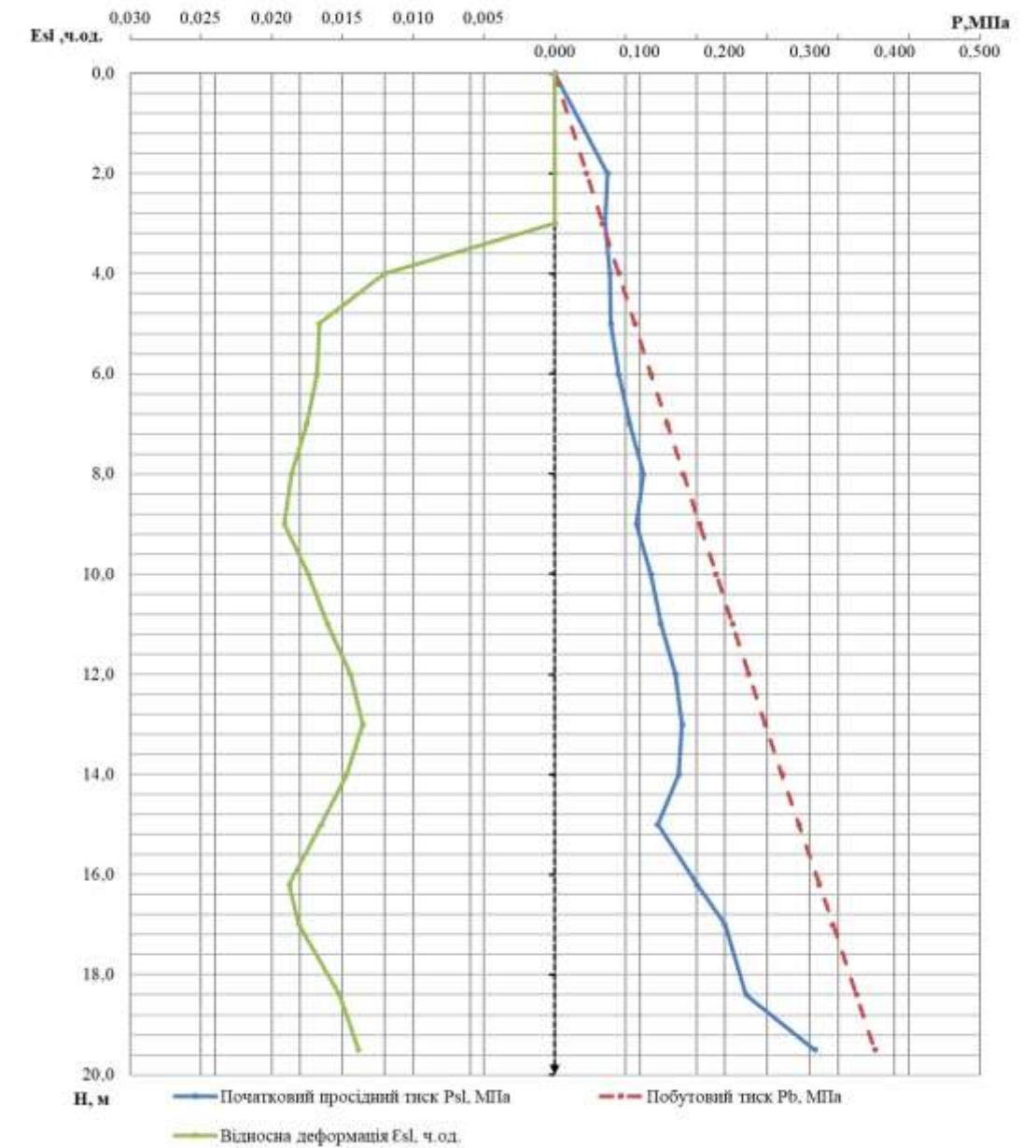
Арк.

38

Таблиця Ж.1- Розрахунок категорії ґрунтових умов за просадкою від власної ваги ґрунту

ІПЕ	Номер свердловини	Глибина відбору, м	Відносна просадність ϵ_{sl} , за тиску, P , МПа								Початковий просідний тиск P_{sl} , МПа	Побутовий тиск P_b , МПа	Відносна деформація ϵ_{sl} , ч.од.	Величина просадки S_{sl} , см
			0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40				
			при побутовому тиску											
3	5	2,0	0,007	0,019	0,030	0,034	0,043	0,050	-	-	0,062	0,037	0,000	0,00
3	5	3,0	0,008	0,019	0,028	0,036	0,044	0,050	-	-	0,059	0,056	0,000	0,00
3	5	4,0	0,007	0,017	0,027	0,034	0,040	0,044	-	-	0,065	0,075	0,012	1,20
3	5	5,0	0,006	0,018	0,027	0,032	0,035	0,038	-	-	0,066	0,094	0,017	1,66
3	5	6,0	0,006	0,014	0,024	0,030	0,034	0,040	-	-	0,075	0,113	0,017	1,68
3	5	7,0	0,005	0,012	0,021	0,028	0,032	0,036	-	-	0,088	0,132	0,018	1,75
3	5	8,0	0,003	0,009	0,018	0,026	0,030	0,035	-	-	0,104	0,151	0,019	1,86
3	5	9,0	0,005	0,010	0,016	0,024	0,028	0,031	-	-	0,096	0,170	0,019	1,91
3	5	10,0	0,004	0,009	0,014	0,018	0,023	0,027	-	-	0,113	0,190	0,017	1,74
3	5	11,0	0,004	0,008	0,012	0,016	0,018	0,020	-	-	0,125	0,209	0,016	1,60
4	5	12,0	0,002	0,006	0,011	0,012	0,016	0,018	-	-	0,142	0,228	0,014	1,44
4	5	13,0	0,002	0,005	0,010	0,013	0,014	0,015	-	-	0,150	0,248	0,014	1,36
4	5	14,0	0,002	0,006	0,010	0,013	0,014	0,016	-	-	0,146	0,268	0,015	1,47
4	5	15,0	0,003	0,008	0,013	0,014	0,016	0,017	-	-	0,121	0,287	0,016	1,81
5a	5	16,2	0,006	0,007	0,009	0,012	0,015	0,018	0,020	0,021	0,167	0,311	0,019	1,88
5a	5	17,0	0,003	0,006	0,008	0,010	0,014	0,017	0,019	0,021	0,200	0,327	0,018	1,99
5a	5	18,4	0,002	0,004	0,006	0,010	0,010	0,013	0,015	0,015	0,225	0,355	0,015	1,90
5a	5	19,5	0,001	0,002	0,005	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015	0,306	0,377	0,014	1,80

Сумарна просадка ґрунтової товщі у свердловині № 5 складає: 27,06 см



Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

200/06-2024 ТД

Арк.

39

ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №




Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

200/06-2024 ГД

Арк.
40

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

- t IV  Насипний ґрунт - суміш ґрунту рослинного шару, суглинку, шлаку; злежаний
- e IV  Ґрунту рослинного шару з корінням чагарника і дерев
-  3 Суглинок легкий, пилуватий, лесовидний, твердої консистенції, палево-бежевий, палево-сірий, сірувато-бурий, бурий, просідний
-  4 Суглинок важкий, пилуватий, лесовидний, твердої консистенції, сірий, палево-сірий, просідний
-  5a Суглинок легкий, пилуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, у покрівлі шару заісочений, просідний
-  5b Суглинок легкий, пилуватий, лесовидний, тугопластичної консистенції, палево-бежевий, жовтувато-сірий, непросідний
-  6 Суглинок важкий, пилуватий, лесовидний, напівтвердої консистенції, сіро-бежевий, непросідний
-  7 Суглинок важкий, твердої консистенції, зеленувато-сірий, іржавий, карбонатизований, заісочений, непросідний

-  Твердої консистенції
-  Напівтвердої консистенції
-  Тугопластичної консистенції

Сврз.1 Свєрдлови́на:
зверху - номер свердловини;
ліворуч - глибина підшви ПҐЕ, м;
праворуч - абсолютна відмітка підшви ПҐЕ, м.

20.00 74.20

- № ПҐЕ
- 1 Проба ґрунту неперушеної структури

e-d I-III

N₁

Погоджено:	

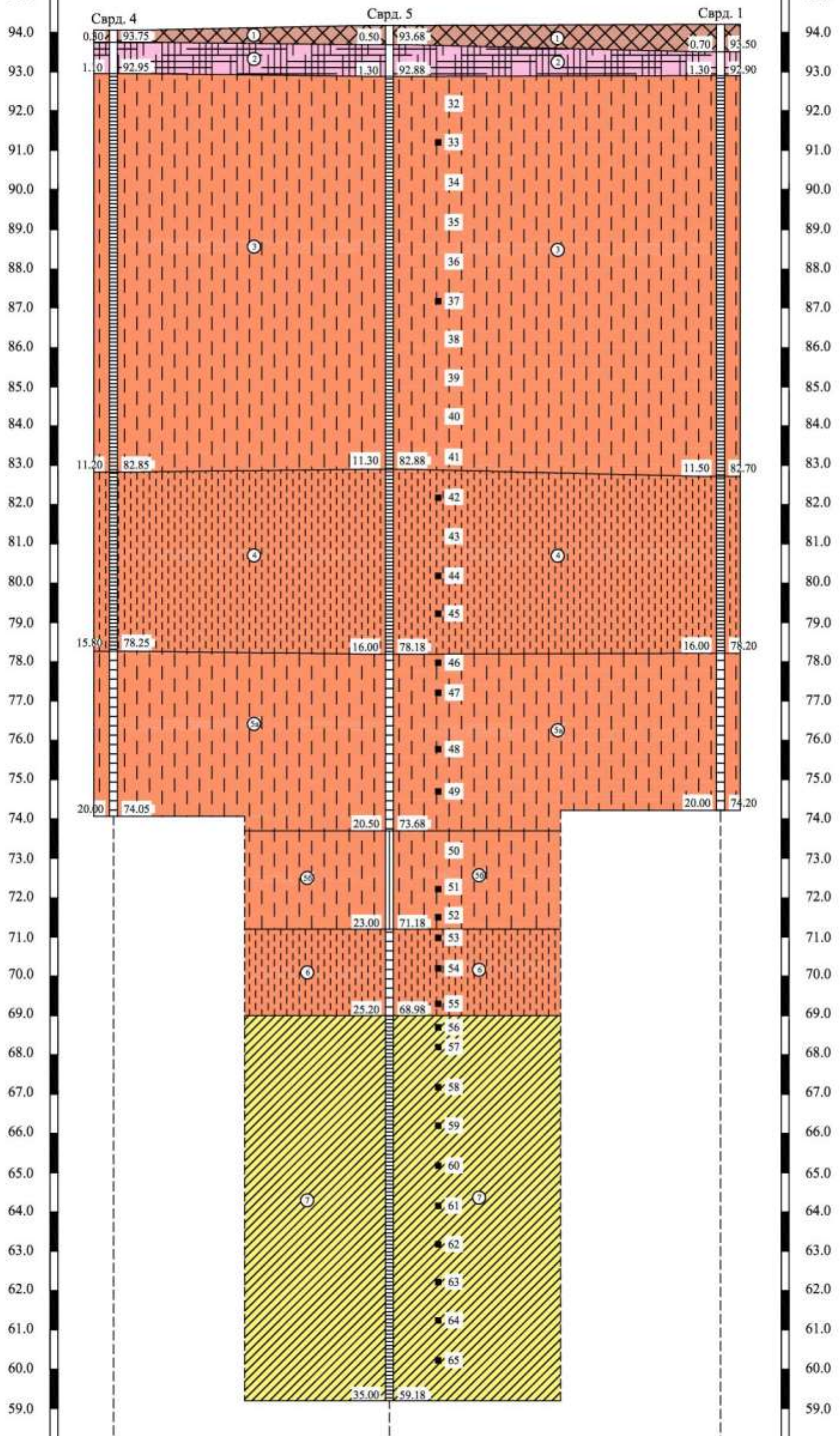
Копіював	Зам. інв. №

Формат А-4	Підпис і дата

Формат А-4	Інв. № об.	
	Розроб.	Стефанський
	Перевір.	Сліпенький
	Реценз.	
	Н.контр.	
	Затверд.	Чекарь

						200/06-2024 ГД			
						Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»			
Зм.	Кільк.	Арк.	Їддок.	Підп.	Дата	Матеріали інженерно-геологічних вишукувань	Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	1	1
						Інженерно-геологічні розрізи. Умовні позначення	ТОВ «АРТАКОН-Д»		

ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ
Інженерно-геологічний розріз за лінією I-I''
 М вертикальний 1:100
 М горизонтальний 1:500



Номер інженерно-геологічної виробки	4	5	1
Абс. відмітка устя свердловини, м	94.05	94.18	94.20
Відстань між свердловинами, м	35.0 м		42.0 м

Копіював
 Підпис і дата
 Інв. № об.

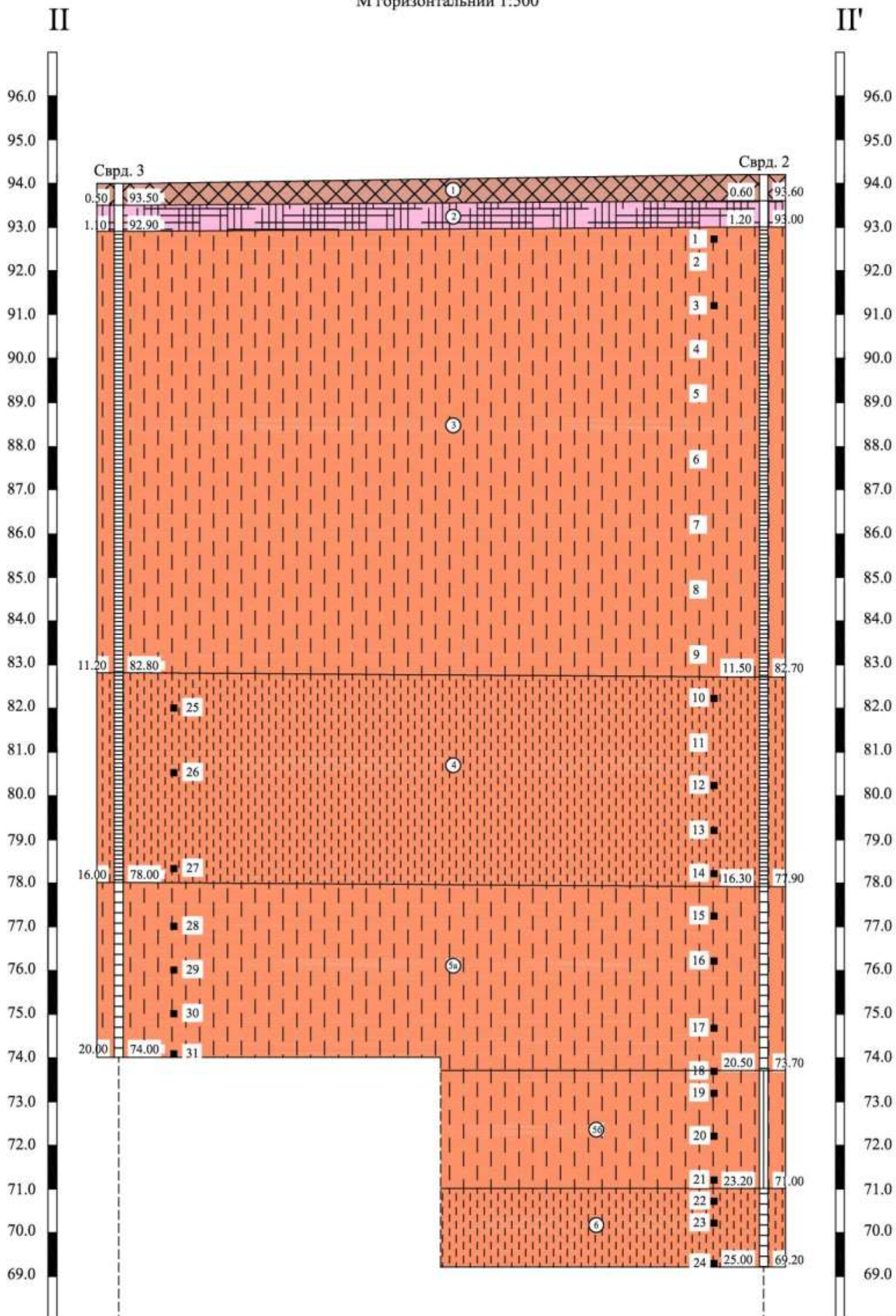
Умовні позначення до розрізу див. графічний додаток Л, аркуш 1

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата

Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»

ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ Інженерно-геологічний розріз за лінією II-II'

М вертикальний 1:100
М горизонтальний 1:500



Номер інженерно-геологічної виробки	3	2
Абс. відмітка устя свердловини, м	94.00	94.20
Відстань між свердловинами, м	73.8 м	

Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № об.

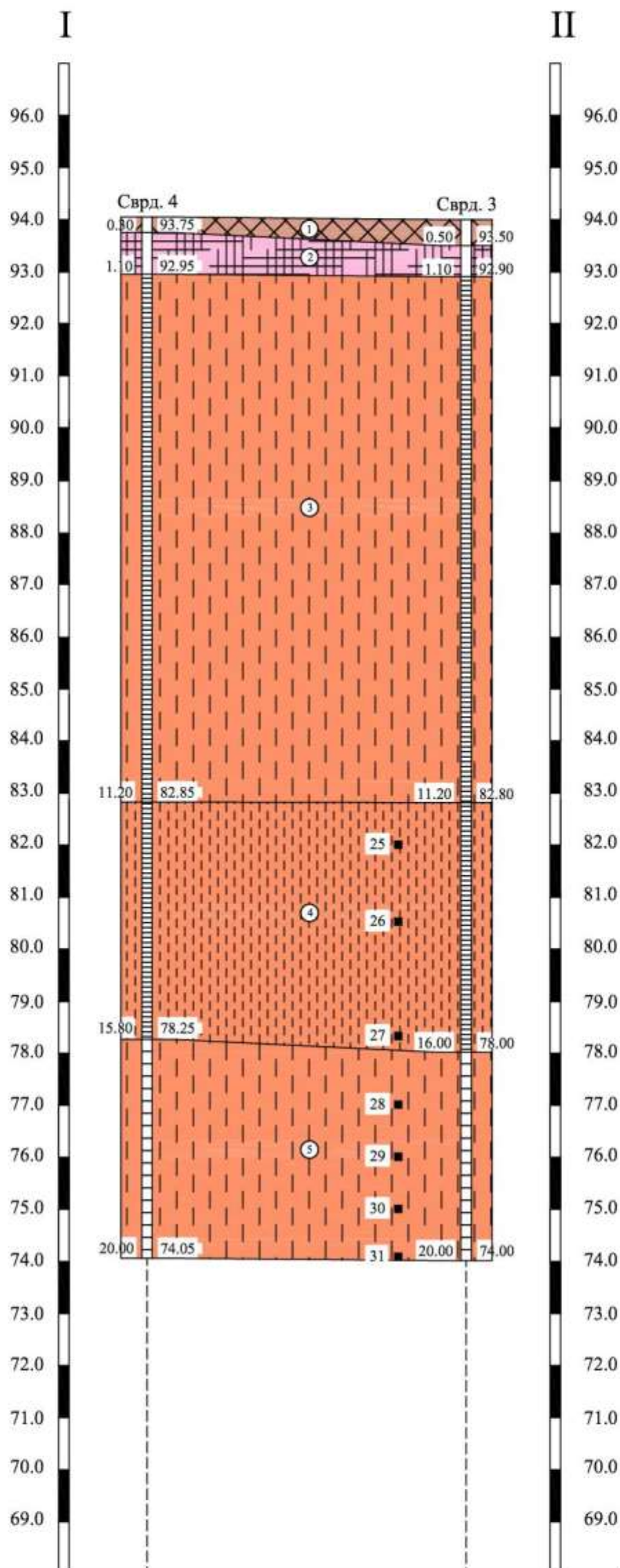
Умовні позначення до розрізу див. графічний додаток Л, аркуш 1

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підп.	Дата

Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з алаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»

Арк.
3

ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ
Інженерно-геологічний розріз за лінією I-II
 М вертикальний 1:100
 М горизонтальний 1:500



Номер інженерно-геологічної виробки	4	3
Абс. відмітка устя свердловини, м	94.05	94.00
Відстань між свердловинами, м	30.4 м	

Копіював
 Зам. інв. №
 Підпис і дата
 Формат А-3
 Інв. № об.

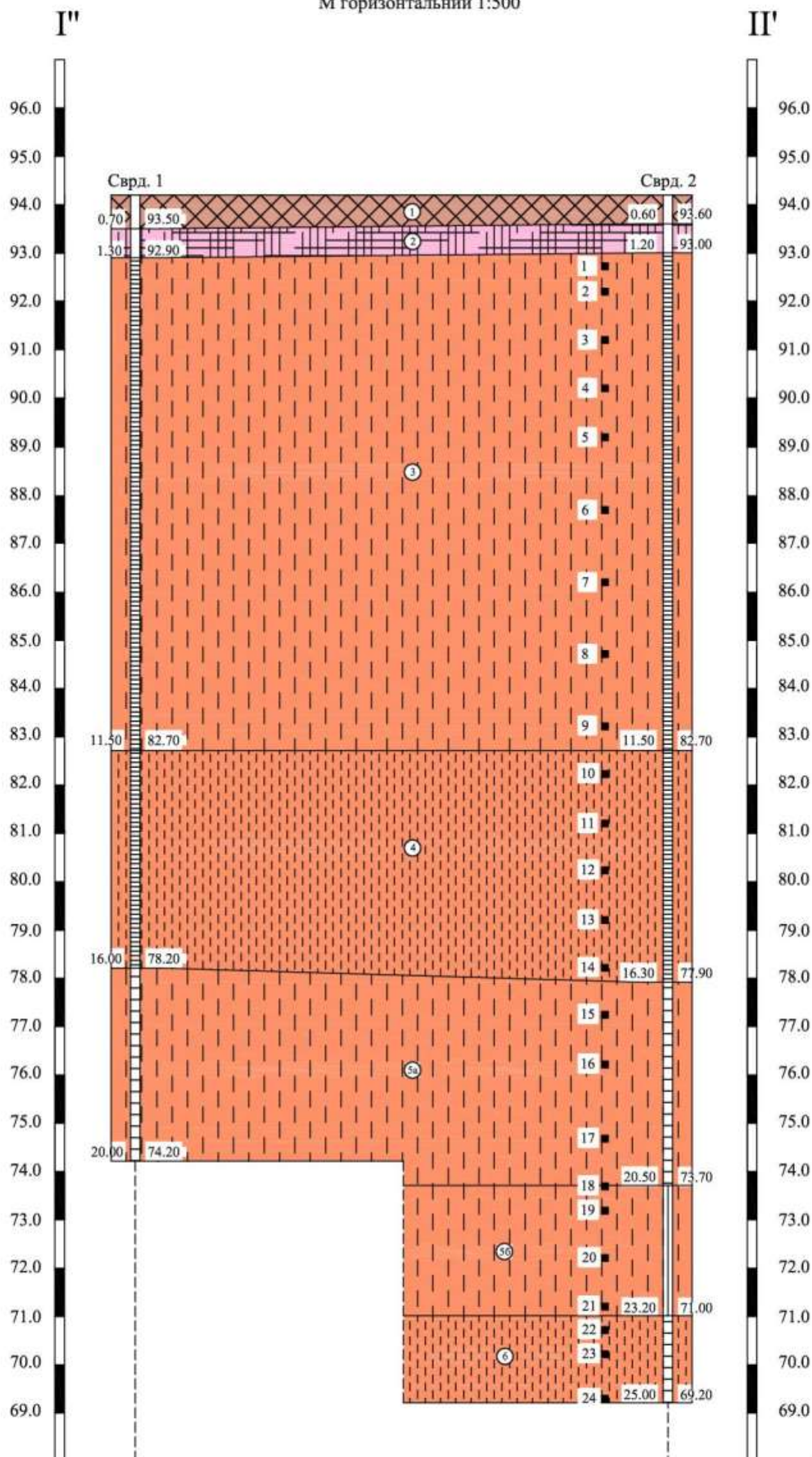
Умовні позначення до розрізу див. графічний додаток Л, аркуш 1

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата

Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»

Арк.
4

ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ
Інженерно-геологічний розріз за лінією I''-II'
 М вертикальний 1:100
 М горизонтальний 1:500



Номер інженерно-геологічної виробки	1	2
Абс. відмітка устя свердловини, м	94.20	94.20
Відстань між свердловинами, м	55.0 м	

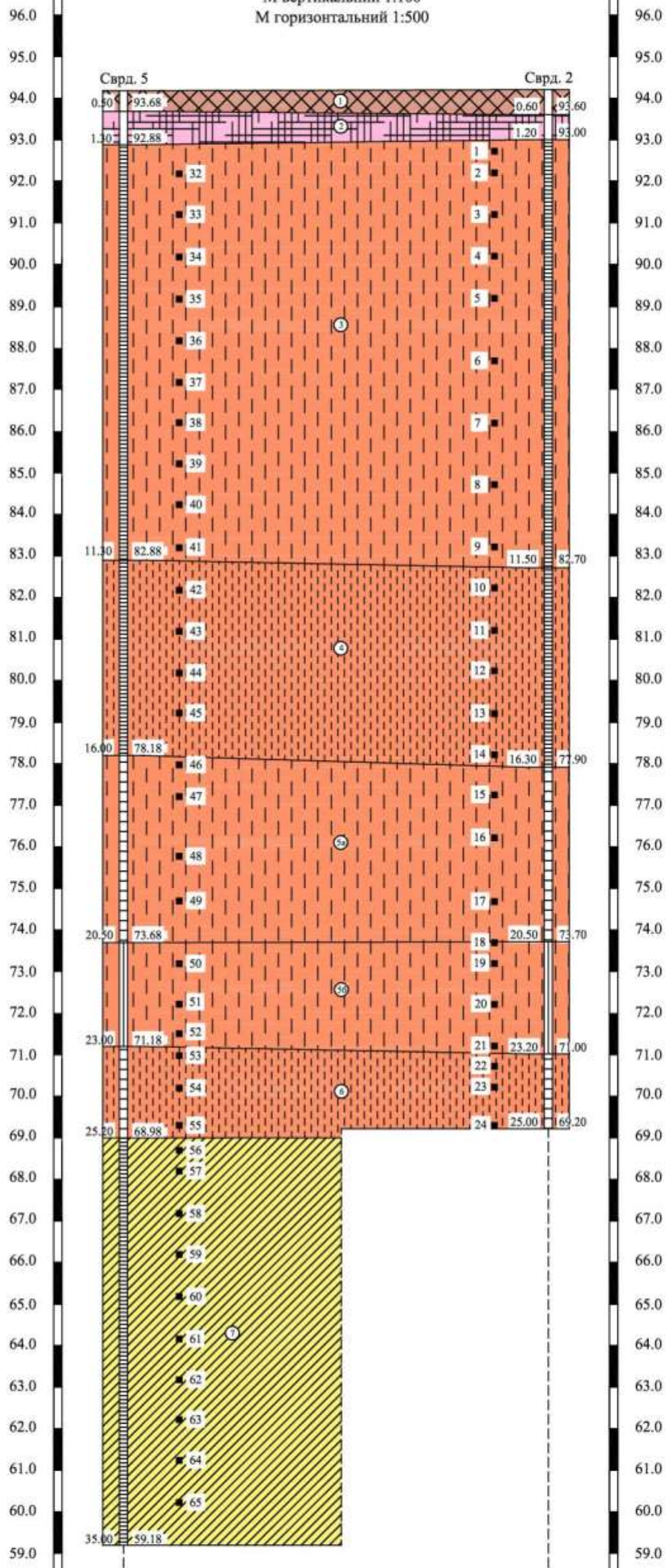
Умовні позначення до розрізу див. графічний додаток Л, аркуш 1

Зм.	Кільк.	Арк.	Людок.	Підп.	Дата

Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»

Копіював
 Інв. № об.
 Підпис і дата
 Зам. інв. №

ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ
Інженерно-геологічний розріз за лінією І'-ІІ'
 М вертикальний 1:100
 М горизонтальний 1:500



Номер інженерно-геологічної виробки	5	2
Абс. відмітка устя свердловини, м	94.18	94.20
Відстань між свердловинами, м	51.0 м	

Умовні позначення до розрізу див. графічний додаток Л, аркуш 1

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата

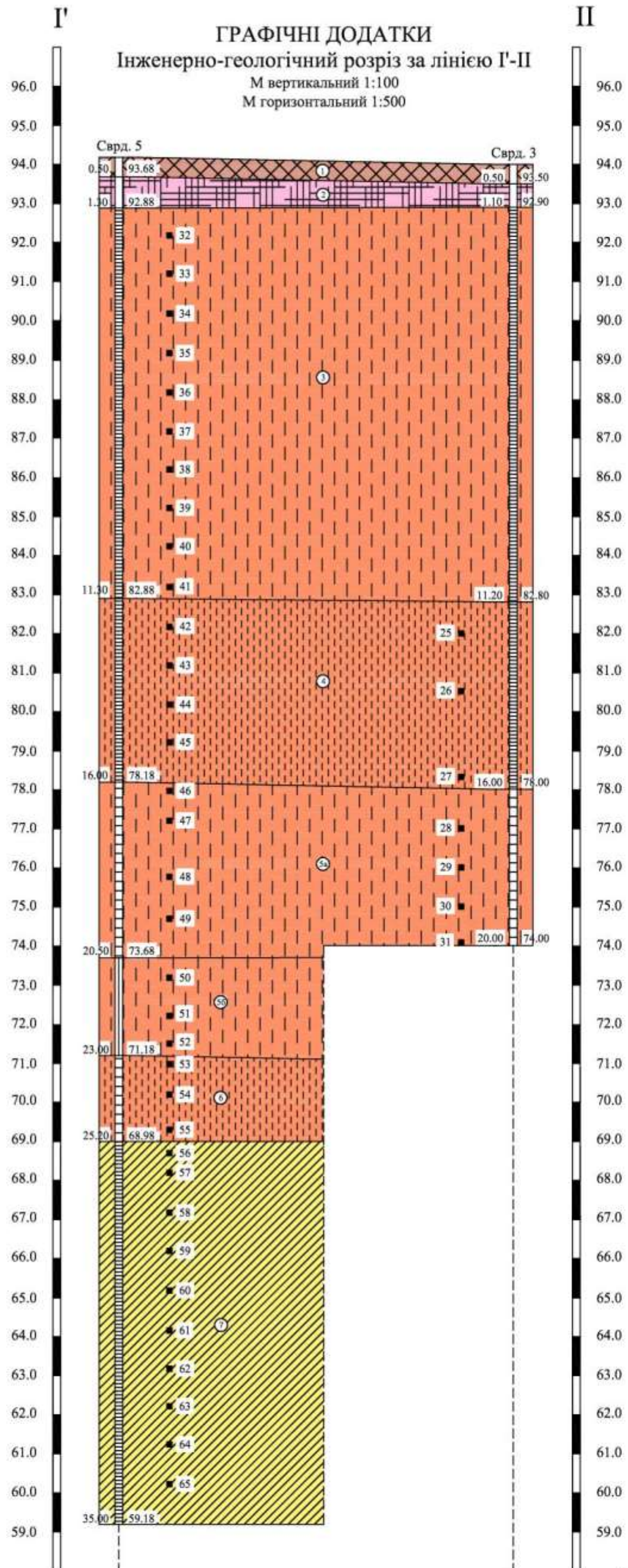
Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті: «Нове будівництво споруди підвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»

Арк.
6

Копіював
 Підпис і дата
 Інв. № об.

ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ Інженерно-геологічний розріз за лінією Г'-ІІ

М вертикальний 1:100
М горизонтальний 1:500



Номер інженерно-геологічної виробки	5	3
Абс. відмітка устя свердловини, м	94.18	94.00
Відстань між свердловинами, м	50.5 м	

Копіював
Підпис і дата
Зам. інв. №
Інв. № об.

Умовні позначення до розрізу див. графічний додаток Л, аркуш 1

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата

Інженерно-геологічні випускування на об'єкті: «Нове будівництво споруди подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) з влаштуванням переходу з існуючого корпусу Запорізького багатопрофільного ліцею № 99 Запорізької міської ради, вул. Героїв 93-ї бригади, 13а, м. Запоріжжя, Запорізької області»