

## РОЗДІЛ VII. ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 624-057(477.51)

DOI: 10.25140/2411-5363-2018-2(12)-245-262

*Володимир Іванишин, Віктор Бугай, Валентин Дудко, Олексій Пеньковець*

### ПОЛЬОВІ Й ЛАБОРАТОРНІ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЛЯНКИ ПІД БУДІВНИЦТВО БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ У ПІВНІЧНІЙ ЧАСТИНІ м. ЧЕРНІГОВА

**Актуальність теми дослідження.** Інженерно-геологічні вишукування (дослідження) на будь-якій ділянці під будівництво на території м. Чернігова завжди актуальні, тому що четвертинні відклади, які покривають всю його площу, неоднорідні, фізико-механічні властивості їх дуже змінюються просторово і по глибині.

**Постановка проблеми.** Переважно більшість будівель і споруд у м. Чернігові закладається на четвертинних відкладах, які покривають всю його територію. Літологія та стратиграфічна повнота її часто змінюється на площі та в розрізі, що є проблемою для будівництва. Тому кожна ділянка під будівництво будь-якого об'єкта повинна детально досліджуватися.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Безпосередньо на ділянці, яка була об'єктом вишукувань, раніше робота не проводилася.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Невирішеною частиною проблеми була відсутність результатів інженерно-геологічних вишукувань на ділянці, яка розглядається.

**Постановка завдання.** Цільовим завданням робіт було вивчення інженерно-геологічних умов ділянки, на якій планується будівництво житлових будинків.

**Виклад основного матеріалу.** Вивчена ділянка розташована між Чернігівсько-Городнянською моренно-зандровою рівниною та долиною р. Стрижень. За тектонічним районуванням територія вишукувань належить до північної частини Дніпровсько-Донецької западини. Інженерно-геологічна модель будови ділянки, яка розвідана до глибини 20 м, ґрунтується на інженерно-геологічних розрізах свердловин (літологічних колонках), графіках статичного зондування та геологічних розрізах. У розрізах свердловин виділено вісімнадцять верств і 26 інженерно-геологічних елементів. Розкриті свердловинами осади представлені згори до низу насипними ґрунтами, верхньо-середньо- та середньонижньочетвертинними відкладами. Ґрунтові води безнапірного типу знаходяться на глибині 9,5 і більше метрів.

**Висновки відповідно до статті.** 1. За результатами виконаних робіт встановлено, що розкрита товща четвертинних осадових відкладів на ділянці неоднорідна, окремі частини її мають спорадичне поширення. 2. Ґрунти ІГЕ 11,12 просадні при додаткових навантаженнях. 3. На моренно-зандровій рівнині наявна «верховодка» на ґрунтах ІГЕ 14,15. При цьому ґрунти ІГЕ 11,12 стають текучими. 4. При розрахунках палевих фундаментів необхідно використовувати дані статичного зондування. 5. Через можливе підтоплення території з природних та антропогенних причин при проектуванні потрібно передбачити: гідроізоляцію фундаментів і підлог підвалів; регулювання поверхневого стоку; облаштування водопровідних комунікацій для запобігання втрати води та промислових стоків; захисні заходи, зокрема дренаж для забезпечення стійкості будівель до деформацій підмурків, нормальних умов будівництва й експлуатації заглиблених приміщень через наявність «верховодки»; при зміні плану розташування забудов та поверховості будівель виконання робіт здійснювати згідно з вимогами ДБНА 2.1.-1-2014.

**Ключові слова:** відклади; ґрунти; свердловини; зондування; інженерно-геологічні елементи; вода; ділянка.

Рис.: 8. Табл.: 1. Бібл.: 21.

**Постановка проблеми.** Переважна більшість споруд і будівель на Чернігівщині закладається на четвертинних відкладах, які покривають майже всю її територію. Літологія та стратиграфічна повнота їх часто змінюється на площі й у розрізі, що становить проблему для будівництва. Тому кожна ділянка під будівництво будь-якого будівельного об'єкта повинна детально досліджуватись.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Неподалік досліджуваної ділянки інженерно-геологічні вишукування проводилися для благоустрою р. Стрижень, для проекту під будівництво будинку садибного типу на вул. Київській, 125 і попередні вишукування на будівельному майданчику на вул. Грибоєдова в м. Чернігові. Але результати цих робіт не публікувалися.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Невирішеною частиною проблеми була відсутність інформації про літологію, повноту геологічного розрізу, глибину знаходження, хімічний склад ґрунтових вод на ділянці вишукування.

**Мета статті.** Головною метою статті є ознайомлення зацікавленого читача з результатами наших досліджень.

**Виклад основного матеріалу.** Склад, обсяги та методи виконання робіт наведені в таблиці.

Таблиця

Склад, обсяги та методи виконання робіт

Види робіт	Одиниця виміру	Кількість	Методика виконання робіт
Польові роботи			
Буріння свердловин	шт./м	32/495	Спосіб буріння – механічний -ударно-канатний -17м.п. -шнековий -325 м.п.
Відбір монолітів	шт.	57	ДСТУ Б В.2.1.-8-2001
Статичне зондування	шт.	22	
Лабораторні роботи			
Консистенція	зразок	202	ДСТУ Б В.2.1.-17:2009
Гранулометричний склад ситовим методом	зразок	155	ДСТУ Б В.2.1.-19:2009
Щільність	зразок	57	ДСТУ Б В.2.1.-17:2009
Компресійні випробування	зразок	60	ДСТУ Б В.2.1-4-96
Випробування на зсув	зразок	15	ДСТУ Б В.2.1-4-96
Хімічний аналіз води	проба	3	ДСТУ ISO 5667-11:2005

За геоморфологічними ознаками ділянка вишукувань розташована на межі Чернігівсько-Городнянської моренно-зандрової рівнини та долини р. Стрижень. Для глибшого розуміння термінів «зандр», «зандрова рівнина», «морена» наведемо їхню узагальнену характеристику.

Морена (фр.), моренні відклади – відклади накопичені безпосередньо глетчерним льодом. Найпоширеніші основні морени, які формуються під льодом через екзарацію ложа при русі льодовика. У літологічному розумінні дуже різноманітні (від валунів до суглинків і глин), не відсортовані, містять рідкісну розсіяну гальку й валуни, зокрема ератичні, що мають льодовикове шліфування і шрами.

Шаруватість зазвичай відсутня. Глинисті різновиди морен мають велику щільність і малу пористість, іноді вони сланцеві. Локальні основні морени складаються переважно з місцевого матеріалу. Основні морени подекуди заміщуються або покриваються абляційними моренами (моренивитаювання), які утворюються переважно з матеріалу, що міститься всередині і на поверхні льодовика, коди він деградує. Має грубий, зазвичай щербчастий або піщаний склад, подекуди неясно шаруваті через перемив розталими водами.

Зандр, зандрова рівнина (поле) – полого хвиляста рівнина, розташована перед зовнішнім краєм кінцевих морен. Належить до зовнішньої зони льодовикового комплексу. Складена шаруватими осадами льодовикових вод – галечниками, гравієм, пісками, які є продуктами перемивання морени. Зандри – це зливні пологі плоскі конуси виносу великого радіуса (зандрові конуси, водороздільні зандри). До пізніших стадій розвитку зандр відносяться долинні зандри, що складають верхні тераси в річкових долинах. Сучасні зандри трапляються поблизу краю льодовиків аляскинського типу і льодовиків Ісландії. В Україні зандри сформувалися на Поліссі, зокрема на Чернігівщині.

Зандри долинні – верхні терасові поверхні в льодовикових долинах, які утворилися на завершальній фазі стоку льодовикових вод, коли ці води, після утворення водороздільних зандрів, почали розмивати пониження в рельєфі й почалося формування сітки ерозійних долин. Складені флювіогляціальними пісками поширеними в долинах з вільним стоком від краю льодовика.

Рельєф досліджуваної ділянки полого рівнинний з нахилом на північ, з абсолютними відмітками поверхні землі 119,2–127,5 м. В ньому виділено 2 елементи: друга надзаплавна тераса р. Стрижень і моренно-зандрова рівнина. Крім цього нижче глибини 6,5–12,1 м розташований похований елемент рельєфу – IV надзаплавна тераса Дніпра

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

[1]. Через значну різницю в абсолютних відмітках поверхні землі більшу частину ділянки, що перебуває під забудовою, довелося вирівняти. Для цього верхні ґрунти переміщені з південної частини в північну.

За тектонічними районуванням досліджена ділянка знаходиться в північно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини, виповненої товстим шаром осадових порід.

Інженерно-геологічна модель будови ділянки ґрунтується на літолого-стратиграфічних колонках свердловин, графіках статичного зондування та геологічних розрізах (рис. 1-8).

Загалом при літолого-стратиграфічному розчленуванні розритої осадової товщі виділено згори до низу четвертинні відклади, які представлені на поверхні насипними ґрунтами. Під ними залягають верхньочетвертинні осади – алювіальні супіски, піски дрібно- та середньозернисті еолово-делювіальні, супіски причорноморського та бузького горизонтів. Середньочетвертинна частина розрізу представлена моренними суглинками, супісками, середньозернистими пісками, флювіогляційними дрібно- та середньозернистими пісками, супісками. Середньо-нижньочетвертинні алювіальні відклади представлені супісками пилуватими, дрібно- і середньозернистими пісками, важкими суглинками.

За результатом вишукування до глибини 20 м у розрізах свердловин виділено 18 верств та 26 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), кількість яких різна в різних стратиграфічних одиницях. Вони мають таку характеристику:

**Сучасні техногенні відклади – ІV.**

Верства І. ІГЕ 1. Насипний ґрунт – суміш піску, супіску, щебеню, будівельного сміття, решток рослин. Товщина відкладів становить переважно 0,5–1,4 м. Лише в районі свердловини 50 вона досягає 5,4 м.

**Верхньочетвертинні алювіальні відклади – а ІІІ.**

Верства ІІ. ІГЕ 2. Супісок жовто-сірий, твердий.

Верства ІІІ. ІГЕ 3. Пісок дрібнозернистий, жовтий, жовто-сірий, з низькою вологістю і середньою щільністю.

ІГЕ 4. Пісок дрібнозернистий, жовтий, жовто-сірий, від низьковологого до насиченого водою, щільний.

Верства ІV. ІГЕ 5. Пісок середньозернистий, ясно-сірий, низьковологий, середньо-щільний.

ІГЕ 6. Пісок середньозернистий, ясно-сірий, низької вологості, щільний.

**Верхньочетвертинні еоло-делювіальні відклади причорноморського горизонту vd ІІІ рс.**

Верства V. ІГЕ 7. Пісок дрібнозернистий, жовто-сірий, низької вологості, щільний.

ІГЕ 8. Пісок дрібнозернистий, жовто-сірий, низької вологості, щільний.

Верства VI. ІГЕ 9. Пісок середньозернистий, ясно-жовто-сірий, низької вологості, середньої щільності.

ІГЕ 10. Пісок середньозернистий, жовто-сірий, подекуди з бурими плямами через озалізнення (оглеєння), низької вологості, щільності.

Верства VII. ІГЕ 11. Супісок пилуватий, лесоподібний, просідний при додаткових навантаженнях, жовто-сірий з бурими плямами, твердий, у зоні «верховодки» текучий.

Потужність шару, м	Глибина шару, м	Абсолютна позначка підлоги шару, м	Геолого-літологічний розріз	Відомості про воду	Відомості про проби	Номер ІГЕ	Назва відкладів та їх характеристика
0.70	0.70	123.07				1	Насипний ґрунт (суміш піску, супіску, ґрунтово-рослинного шару, будівельного сміття)
2.20	2.90	120.87	⊙		■ 1.00 ■ 2.50	7	Пісок дрібний, жовто-сірий, маловологий, середньої щільності
3.10	6.00	117.77			■ 4.00 ■ 5.50	15	Супісок піщанистий, жовто-бурий та червоно-бурий з гравієм та галькою кристалічних порід до 10% , пластичний
2.70	8.70	115.07	⊙		▲ 7.00 ▲ 8.50	20	Пісок середній, світло-жовто-сірий, середньої вологості, щільний
1.90	10.60	113.17	⊙		▲ 10.00	18	Пісок дрібний, жовто-сірий, середнього ступеню вологості, щільний
3.10	13.70	110.07		◆ 12.30 28.03.17	▲ 11.50 ▲ 13.00	22	Супісок пилюватий, жовто-сірий, пластичний
1.50	15.20	108.57	⊙		■ 14.50	23	Пісок мілкий, світло-жовто-сірий, насичений водою, середньої щільності
4.80	20.00	103.77			■ 16.00 ▲ 17.50 ▲ 18.50 ▲ 19.50	22	Супісок пилюватий, жовто-сірий, пластичний

Рис. 1. Розріз розкритий свердловиною 24, вертикальний масштаб 1:100

Потужність шару, м	Глибина шару, м	Абсолютна позначка підповерхні шару, м	Геолого-літологічний розріз	Відомості про воду	Відомості про проби	Номер ІГЕ	Назва відкладів та їх характеристика
0.70	0.70	125.50				1	Насипний ґрунт (суміш піску, супіску та інш.)
1.30	2.00	124.20	⊙		■ 1.50	6	Пісок середній, щільний
3.60	5.60	120.60			■ 3.00 ■ 4.50	12	Супісок пилуватий, лесовидний, просідний при додаткових навантаженнях, твердий
1.60	7.20	119.00			▲ 6.00	14	Суглинок легкий, піщанистий, жовто-бурий, червоно-бурий з гравієм та галькою кристалічних порід до 10%, тугопластичний
1.70	8.90	117.30			■ 7.50 ■ 8.50	15	Супісок піщанистий, жовто-бурий та червоно-бурий з гравієм та галькою кристалічних порід до 10% , твердий
1.50	10.40	115.80	⊙		■ 10.00	20	Пісок середній, світло-жовто-сірий, малого ступеню водонасичення, щільний
3.10	13.50	112.70			■ 11.50 ■ 13.00	22	Супісок пилуватий, жовто-сірий, твердий
0.70	14.20	112.00	⊙		▲ 14.00	23	Пісок мілкий, світло-жовто-сірий, малого ступеню вологості, середньої щільності
1.90	16.10	110.10		↓ 14.60 28.03.17	▲ 15.50	22	Супісок пилуватий, жовто-сірий, пластичний
2.10	18.20	108.00	⊙		▲ 17.00 ▲ 18.00	24	Пісок мілкий, світло-жовто-сірий, насичений водою, щільний
1.80	20.00	106.20			▲ 19.50	22	Супісок пилуватий, жовто-сірий, пластичний

Рис. 2. Розріз розкритий свердловиною 32, вертикальний масштаб 1:100

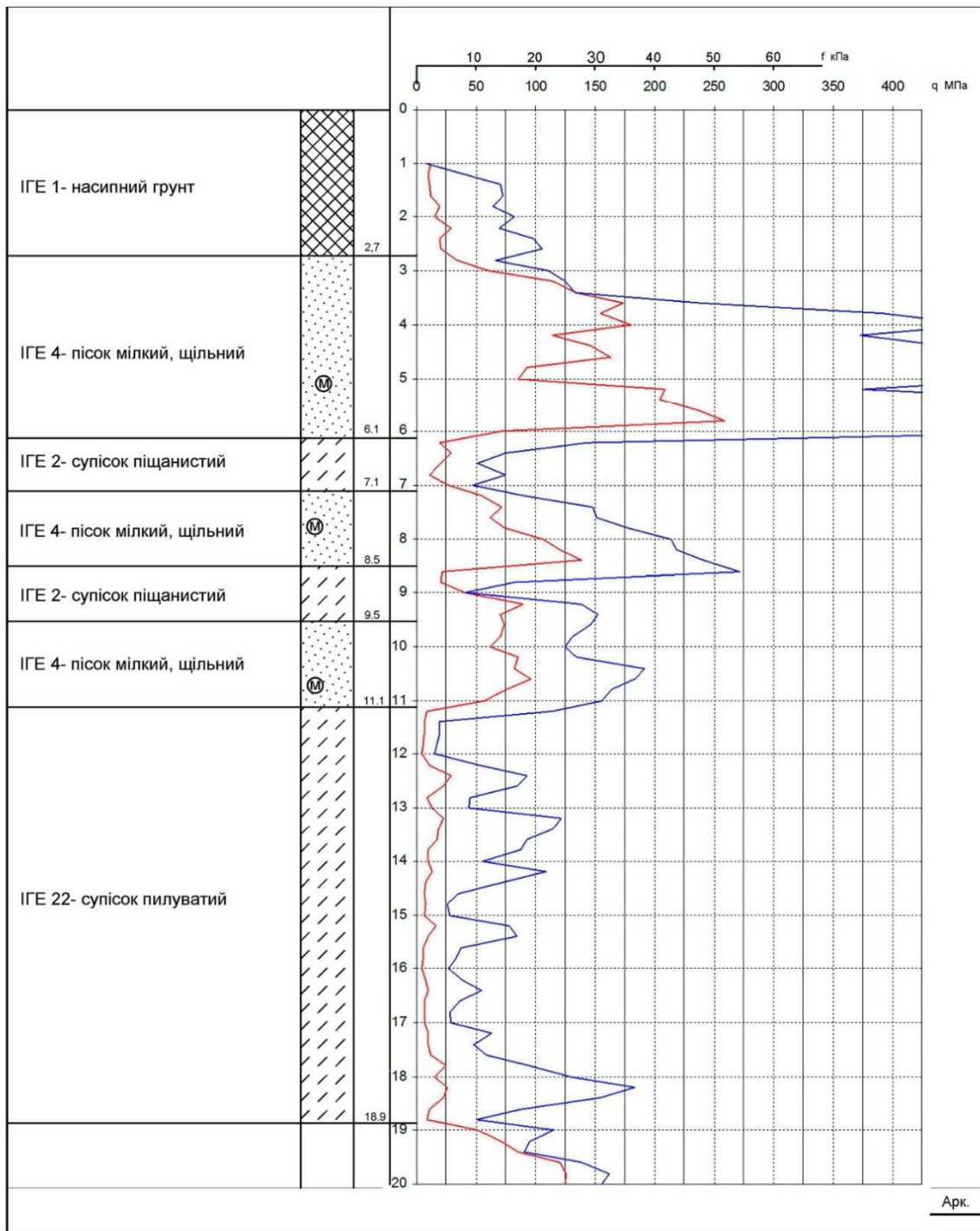


Рис. 3. Графік статичного зондування в точці 20

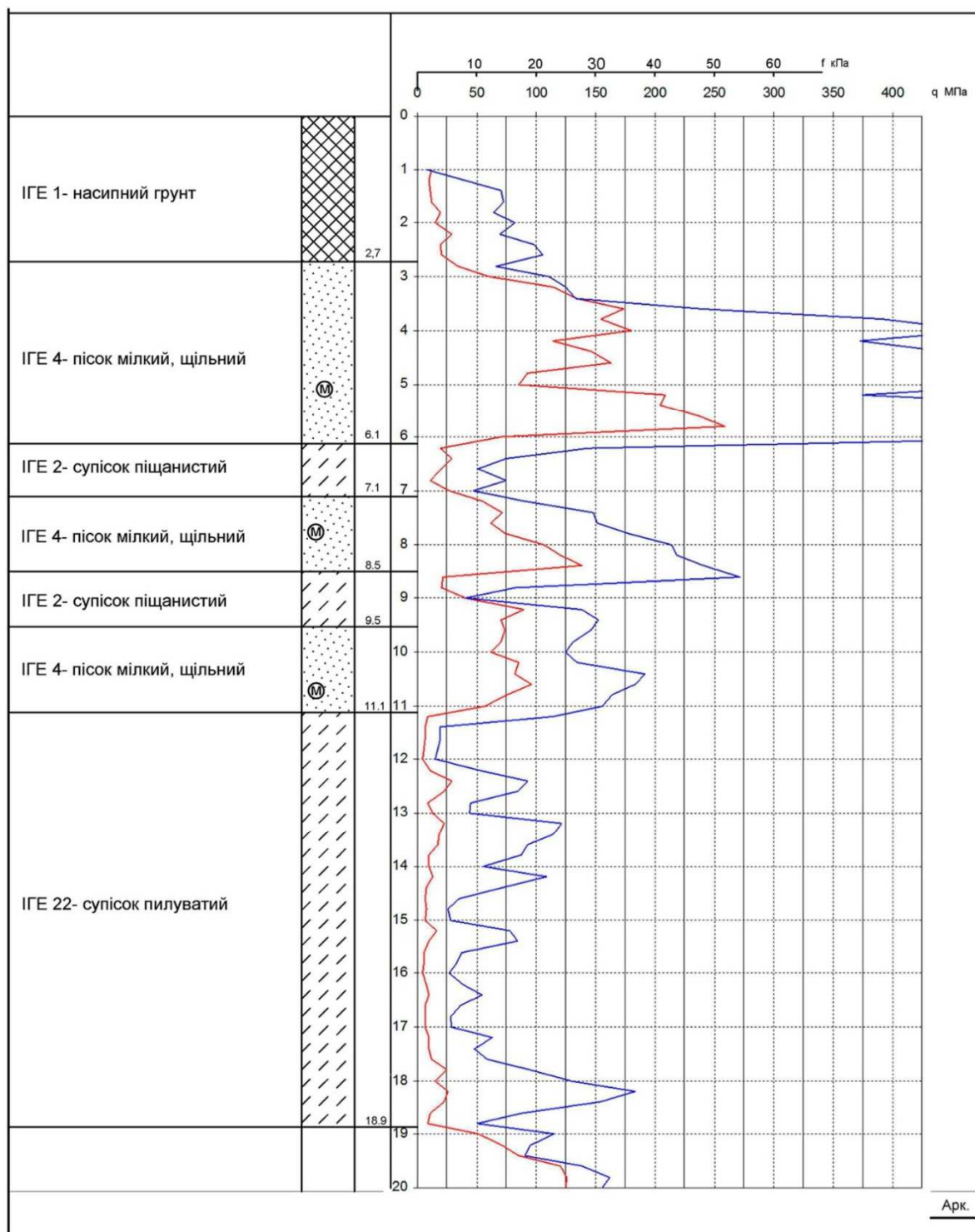
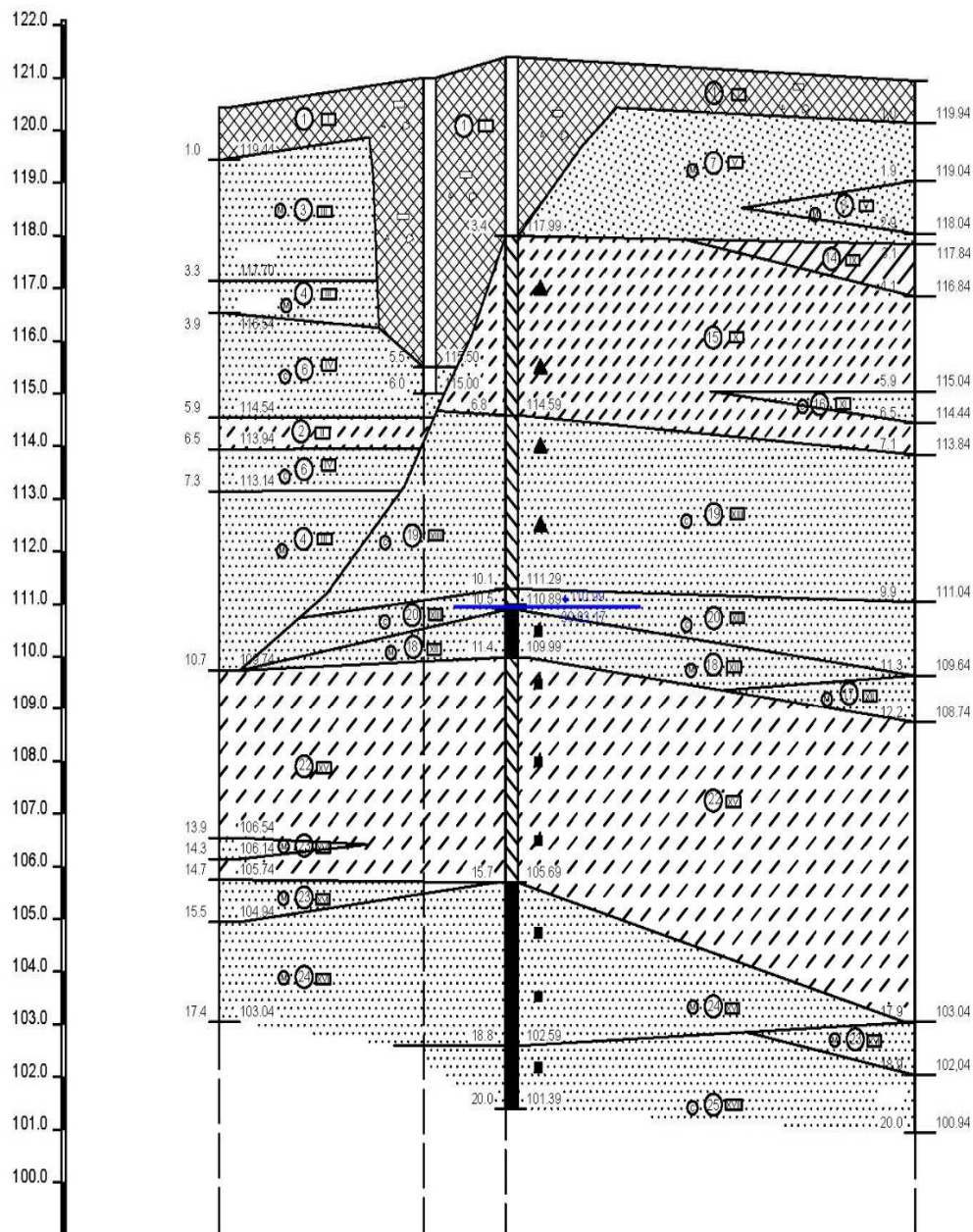


Рис. 4. Графік статичного зондування в точці 40



Найменування та №№ виробок	ТС3 3	сврд 50	сврд 4	ТС3 5
Абс. позначка гирла, (м)	120.44	121.00	121.39	120.94
Відстань (м)		25.0	10.0	50.0

Рис. 5. Геологічний розріз 1-1', масштаб верт. 1:100, гор. 1:500



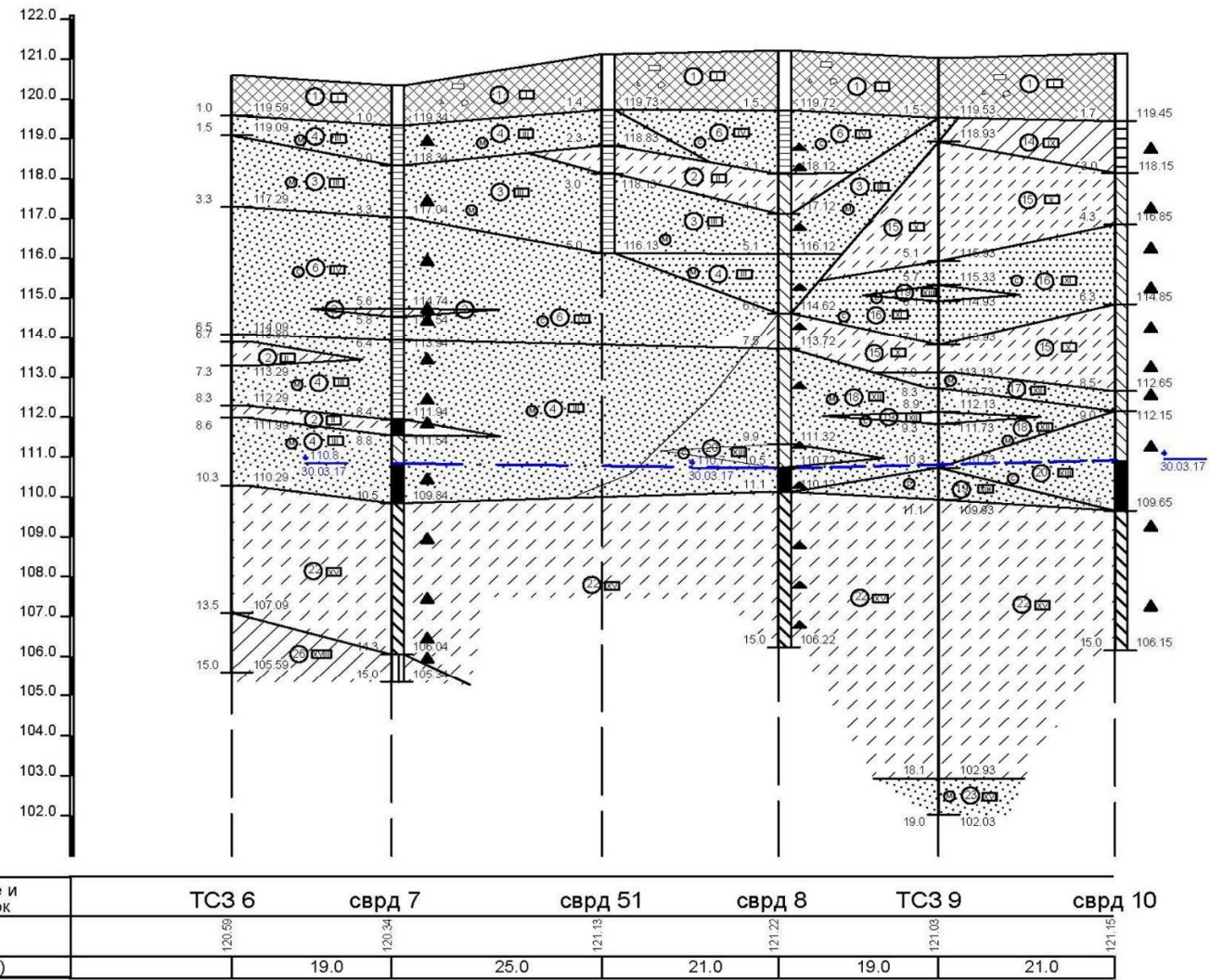


Рис. 6. Геологічний розріз 2-2', масштаб верт. 1:100, гор. 1:500

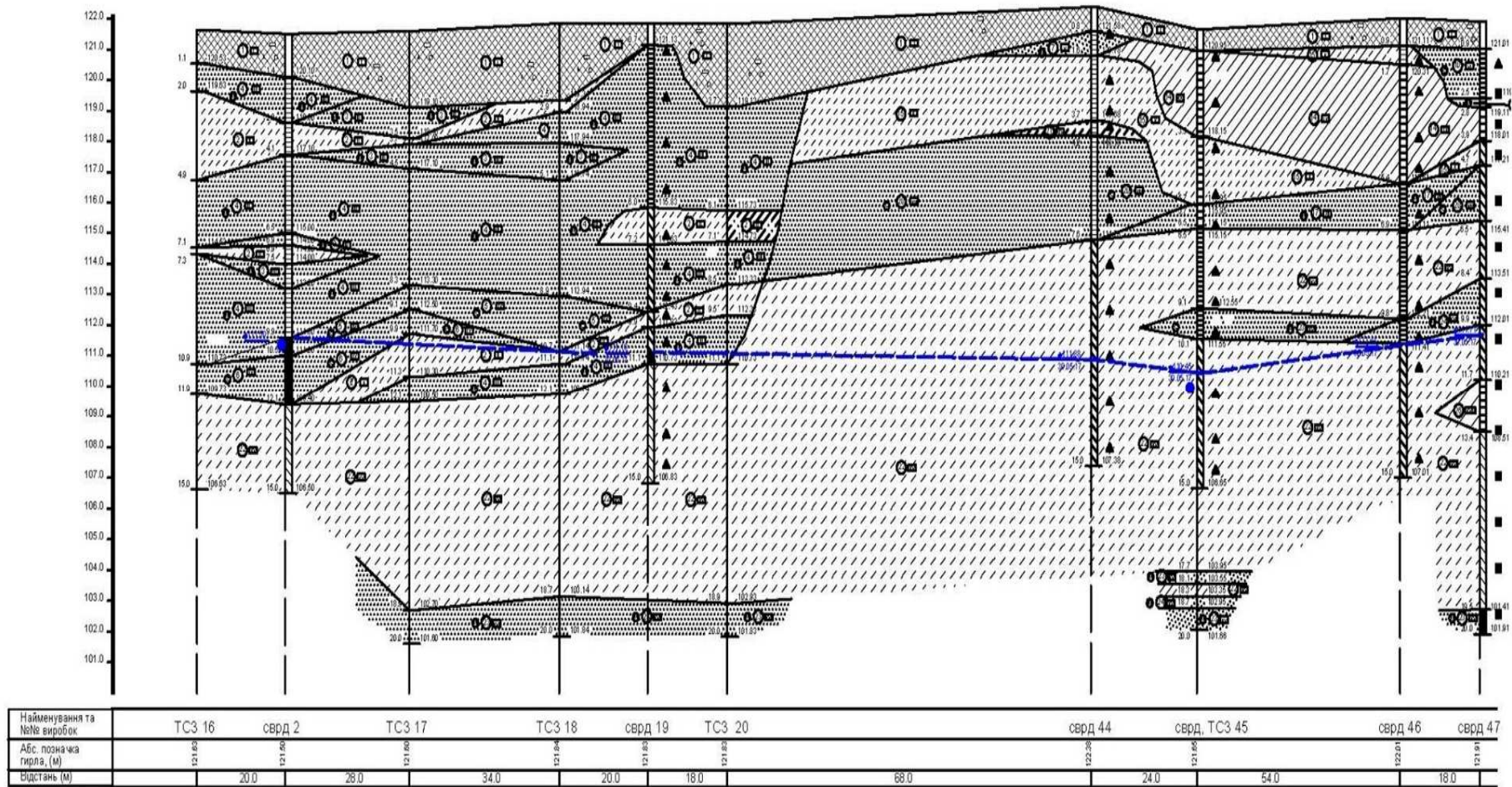


Рис. 7. Геологічний розріз 4-4', масштаб верт. 1:100, гор. 1:500

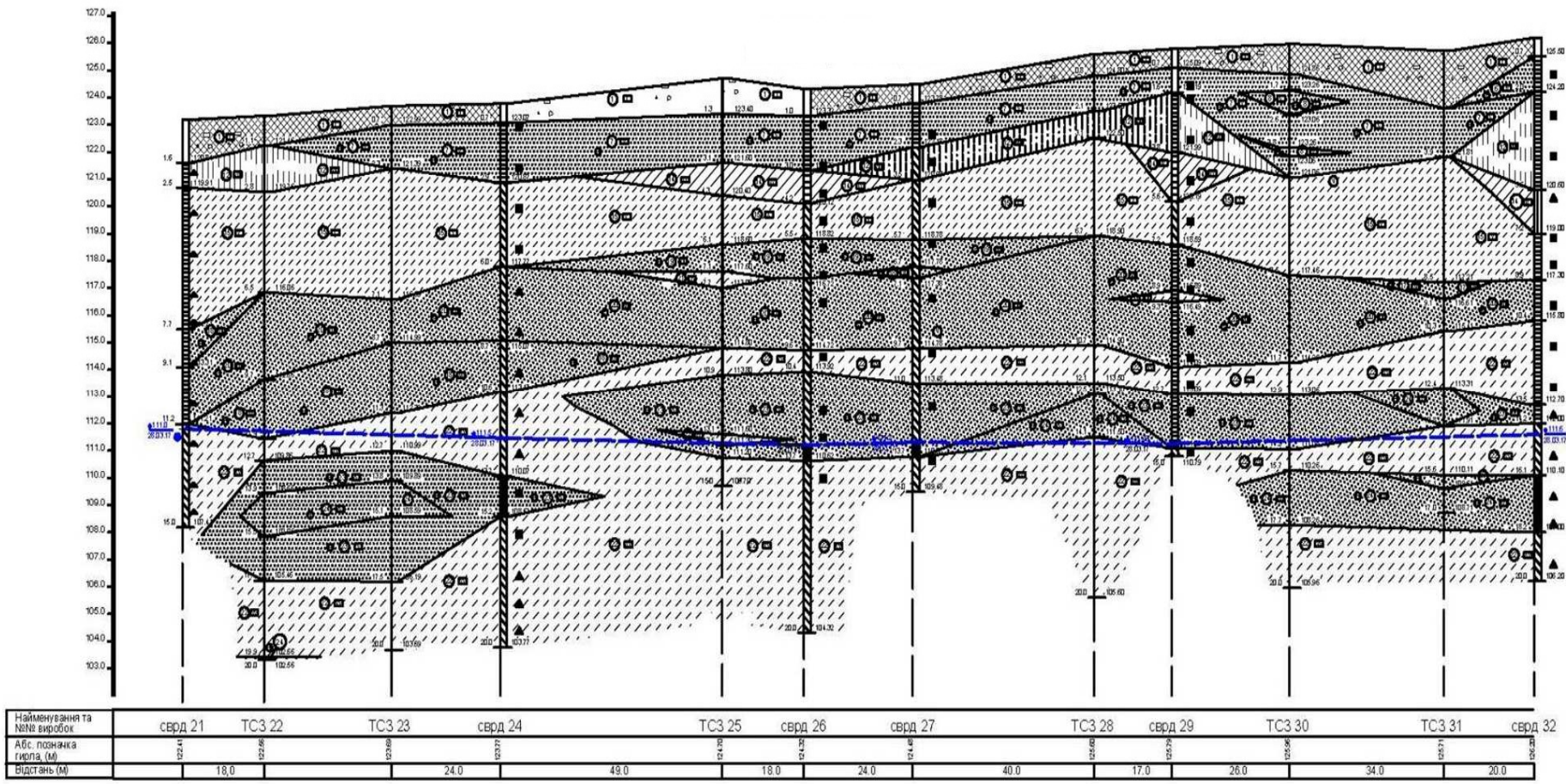
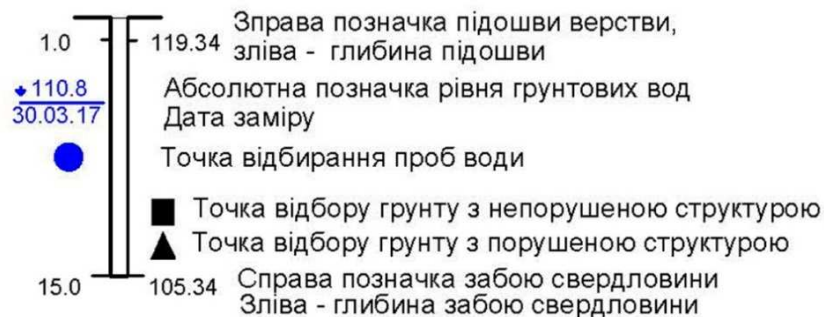


Рис. 8. Геологічний розріз 5-5', масштаб верт. 1:100, гор. 1:500

**УМОВНІ ЗНАКИ**БУРОВА СВЕРДЛОВИНАСТРАТИГРАФІЧНІ

- t IV сучасні техногенні відклади
- vd III рс вехньочетвертинні еолово-делювіальні відклади  
причорноморського горизонту
- a III верхньочетвертинні алювіальні відклади
- q II dn середньочетвертинні моренні ґрунти  
дніпровського часу
- f II dn середньочетвертинні флювіогляціальні ґрунти  
дніпровського часу
- a I-II нижньо-середньочетвертинні алювіальні ґрунти  
IV надзапленої тераси р. Дніпро

ВОДОНАСИЧЕННЯ ТА КОНСИСТЕНЦІЯ ГРУНТІВГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ

- II Номер верстви
- ② Інженерно-геологічний елемент (ІГЕ)

Умовні знаки до рис. 1-8

	Насипний ґрунт (суміш піску, сугіску, ґрунтового-рослинного шару, щебню, будівельного сміття)		Супісок піщанистий, жовто-бурий, червоно-бурий, з гравієм та галькою кристалічних порід до 10%, твердий та пластичний
	Супісок піщанистий, жовто-сірий, твердий		Пісок середній, світло-сірий, жовто-сірий, малого ступеню вологості, щільний
	Пісок мілкий, жовтий та жовто-сірий, середньої щільності		Пісок мілкий, жовто-сірий, малого ступеню вологості, середньої щільності
	Пісок мілкий, жовтий та жовто-сірий, щільний		Пісок мілкий, сірий, жовто-сірий, малого ступеню вологості, щільний
	Пісок середній, світло-сірий, середньої щільності		Пісок середній, сірий, жовто-сірий різного ступеню вологості, середньої щільності
	Пісок середній, світло-сірий, щільний		Пісок середній, світло-жовто-сірий, від маловологого до насиченого водою, щільний
	Пісок мілкий, жовто-сірий, середньої щільності		Супісок піщанистий, жовто-сірий, твердий та пластичний
	Пісок мілкий, жовто-сірий, щільний		Супісок пилуватий, періодом ущільнений, жовто-сірий, переважно пластичний
	Пісок середній, світло-жовто-сірий, середньої щільності		Пісок мілкий, світло-жовто-сірий від малого ступеню водонасичення до насиченого водою, середньої щільності
	Пісок середній, жовто-сірий іноді з бурими плямами озалізнення (оглеєння), щільний		Пісок мілкий, світло-жовто-сірий, переважно насичений водою, щільний
	Супісок пилуватий, лесовидний, просідний при додаткових навантаженнях, жовто-сірий з жовто-бурими плямами озалізнення		Пісок середній, світло-сірий, жовто-сірий, насичений водою, щільний
	Супісок лесовидний, пилуватий, просідний при додаткових навантаженнях, жовто-сірий, твердий		Суглинок віжкий, пилуватий, напівтвердий та тугопластичний
	Супісок лесовидний, пилуватий, просідний при додаткових навантаженнях, жовто-сірий, текучий		
	Суглинок лепкий, піщанистий, жовто-бурий, червоно-бурий з гравієм та галькою кристалічних порід до 10%, напівтвердий та тугопластичний		

*Умовні знаки до рис. 1-8*

Верства VIII. ІГЕ 12. Супісок пилуватий, лесоподібний, просадний при додаткових навантаженнях, жовто-сірий, твердий.

ІГЕ 13. Супісок пилуватий, лесоподібний, просадний при додаткових навантаженнях, жовто-сірий, текучий.

**Середньочетвертинні моренні відклади дніпровського горизонту qII<sub>dn</sub>.**

Верства IX. ІГЕ 14. Суглинок легкий, піщанистий, жовто-бурий, червоно-бурий із гравієм та галькою кристалічних порід до 10 %, твердий, тугопластичний.

Верства X. ІГЕ 15. Супісок жовто-бурий, червоно-бурий з гравієм та галькою кристалічних порід до 10 %, твердий, пластичний.

Верства XI. ІГЕ 16. Пісок середньозернистий, ясно-сірий, низької вологості, щільний.

**Флювіогляціальні відклади дніпровського горизонту fII<sub>dn</sub>.**

Верства XII. ІГЕ 17. Пісок дрібнозернистий, жовто-сірий, низької вологості, середньої щільності.

ІГЕ 18. Пісок дрібнозернистий, жовто-сірий, низької вологості, щільний.

Верства XIII. ІГЕ 19. Пісок середньозернистий, сірий, жовто-сірий, низької вологості, середньої щільності.

ІГЕ 20. Пісок середньозернистий, ясно-жовто-сірий, низької вологості, щільний.

Верства XIV. ІГЕ 21. Супісок жовто-сірий, твердий, пластичний.

**Верхньо-середньо-нижньочетвертинні алювіальні відклади надзаплавної тераси Дніпра а-I-II.**

Верства XV. ІГЕ 22. Супісок пилуватий, жовто-сірий подекуди ущільнений, жовто-сірий, пластичний.

Верства XVI. ІГЕ 23. Пісок дрібнозернистий, ясно-жовто-сірий, від низької вологості до насиченого водою, середньої щільності.

ІГЕ 24. Пісок дрібнозернистий, ясно-жовто-сірий, від низької вологості до насиченого водою, щільний.

Верства XVII. ІГЕ 25. Пісок середньозернистий, ясно-сірий, від низької вологості до насиченого водою, щільний.

Верства XVIII. ІГЕ 26. Суглинок важкий, пилуватий сірий, напівтвердий, тугопластичний.

Докладне вивчення геологічного розрізу досліджуваної ділянки свідчить про те, що він складений четвертинними причорноморськими й бузькими осадовими відкладами – пісками, супісками, суглинками, глинами, лісами.

Виділення інженерно-геологічних елементів проведено згідно з ДСТУ Б.В.2.1-5-96 на підставі вивчення аналізу просторової зміни літології, гранулометрії, природної вологості, меж та числа пластичності, коефіцієнта щільності в лабораторії та результатів статичного зондування та засвідчило спорадичне їх розповсюдження.

Лесоподібні ґрунти ІГЕ 11 та 12, визначені як просадний при додаткових навантаженнях. За наявності «верховодки» вони стають текучими.

Нормативні та розрахункові показники фізико-механічних властивостей ґрунтів, які використані у процесі досліджень долини Стрижня [2; 3], близьких забудов [4], попередніх вишукувань [5].

Ґрунтові води в районі будівельного майданчика розташовані на глибині 9,5 і більше метрів. Потік ґрунтових вод направлений з південного сходу на північний захід. Досліджувана ділянка належить до підтоплюваних із за «верховодки».

На моренно-зандровій рівнині на глибині 3,5 м свердловиною 1 і статичним зондуванням в точці 39 встановлена наявність «верховодки» на моренних відкладах. При веденні бурових робіт сліди оглеювання осадів помічені з глибини 1,7 м, що може свідчити про можливість залягання «верховодки» на цьому рівні. На границі з терасою, де моренні відклади розмиті, «верховодка» занурюється до рівня горизонту ґрунтових вод. За цими обставинами територія моренно-зандрової рівнини, в межах будівельної ділянки, віднесена до підтоплюваної. Вишукування проводилися згідно з будівельними стандартами України та будівельними нормами [6-21].

**Висновки відповідно до статті.**

1. За результатами виконаних робіт встановлено, що розкрита товща четвертинних осадових відкладів на ділянці неоднорідна, окремі частини її мають спорадичне поширення.

2. Ґрунти ІГЕ 11,12 просадні при додаткових навантаженнях.

3. На моренно-зандровій рівнині наявна «верховодка» на ґрунтах ІГЕ 14,15. При цьому ґрунти ІГЕ 11,12 стають текучими.

4. При розрахунках палевих фундаментів необхідно використовувати дані статичного зондування.

5. Через можливе підтоплення території з природних та антропогенних причин при проектуванні потрібно передбачити:

- гідроізоляцію фундаментів і підлог підвалів;
- регулювання поверхневого стоку;
- облаштування водопровідних комунікацій для запобігання втрати води і промислових стоків;

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

- захисні заходи, зокрема дренаж для забезпечення стійкості будівель до деформацій підмурків, нормальних умов будівництва й експлуатації заглиблених приміщень із наявністю «верховодки»;

- при зміні плану розташування забудов та поверховості будівель виконання робіт здійснювати згідно з вимогами ДБНА 2.1.-1-2014.

**Список використаних джерел**

1. *Горецкий Г. И.* Аллювиальная летопись Великого Пра-Днепра / Г. И. Горецкий. – М. : Наука. 1970. – 491 с.
2. *Отчёт об инженерных изысканиях для благоустройства р. Стрижень в г. Чернигове.* – Х. : УкрГИИТИЗ, 1976.
3. *Техническое заключение об инженерных изысканиях благоустройства р. Стрижень в г. Чернигове.* – Х. : УкрГИИТИЗ, 1976.
4. *Технічний звіт про інженерно-геологічні вишукування для проекту будівництва будинку садибного типу по вул. Київській, 125 в м. Чернігові.* – Чернігів : ЗАТ «Чернігівбудрозвідування», 2007.
5. *Архів № 15016.* Попередні інженерно-геологічні вишукування на будівельній площадці по вул. Грибоедова в м. Чернігові. – Чернігів : ТОВ «Чернігівбудрозвідування», 2015.
6. *ДСТУ Б В.2.1.-5-2-96.* Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань.
7. *ДСТУ Б В.2.1-2-96.* Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Класифікація.
8. *ДБН В.2.1-10-2009.* Основи та фундаменти споруд. Київ, Мінрегіонбуд України 2009.
9. *ДБН В.2.1-1-2008.* Інженерні вишукування для будівництва.
10. *ДСТУ Б В.2.1-17:2009.* Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.
11. *ДСТУ Б В.2.1-8-2001.* Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків.
12. *ДСТУ Б В.2.1-19:2009.* Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) і мікроагрегатного складу.
13. *ДСТУ ІБО 5667-11:2005.* Відбирання проб. Частина 11. Настанови щодо відбирання проб підземних вод.
14. *ДСТУ Б В.2.1-4-96.* Основи та підвалини будинків і споруд. Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності та деформованості.
15. *ДСТУ Б А.1.1-25-94.* Система стандартизації та нормування в будівництві. Грунти. Терміни та визначення.
16. *ДСТУ Б А.2.4-13:2009.* Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань.
17. *ДСТУ Б А.2.4-4:2009. СПДБ.* Основні вимоги до проектної та робочої документації.
18. *ДБН В.1.2-2:2006.* Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи. Норми проектування.
19. *ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010.* Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
20. *ДБН В.1.1-12:2006.* Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівництво у сейсмічних районах України.
21. *ДБН В.1.1-12:2006.* Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Основні положення проектування.

**References**

1. Goretiskii, G. I. (1970). *Alluvialnaia letopis Velikogo Pra-Dnepra [Alluvial Chronicle of the Great Pra-Dnieper]*. Moscow: Nauka [in Russian].
2. *Otchet ob inzhenernykh izyskaniiax dlia blagoustroistva r. Strizhen v g. Chernigove [Report on engineering surveys for the improvement of the river Strizhen in the city of Chernigov]* (1976). Kharkiv: UkrGIINTIZ [in Russian].
3. *Tekhnicheskoe zakliuchenie ob inzhenernykh izyskaniiax blagoustroistva r. Strizhen v g. Chernigove [Technical conclusion on the engineering survey of the improvement of the river Strizhen in the city of Chernigov]* (1976). Kharkiv: UkrGIINTIZ [in Russian].

4. *Tekhnichniy zvit pro inzhenerno-heolohichni vyshukuvannya dlia proektu budivnytstva budynku sadybnogo typu po vul. Kyivskii, 125 v m. Chernihovi. ZAT «Chernihivbudrozviduvannya». [Technical report on engineering-geological surveys for the project of building a house-type building on the street. Kiev, 125 in the city of Chernihiv] (2007). Chernihiv: ZAT «Chernihivbudrozviduvannya» [in Ukrainian].*

5. *Poperedni inzhenerno-heolohichni vyshukuvannya na budivelnii ploshchadtsi po vul. Hryboiedova v m. Chernihovi. Arkhiv № 15016 [Preliminary engineering-geological surveys on the construction site on the street. Griboyedov in the city of Chernihiv. Archive № 15016] (2015). Chernihiv: ZAT «Chernihivbudrozviduvannya» [in Ukrainian].*

6. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Vidbyrannia, upakuvannia, transportuvannia i zberihannia zrazkiv. [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. Sampling, packaging, transportation and storage of samples] (1996). DSTU B V.2.1-8-96 from 01.11.1996. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

7. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Klasyfikatsiia [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. Classification] (1995). DSTU B V.2.1-2-96 from 19.04.1996. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

8. *Osnovy ta fundamenti sporud [Bases and foundations of buildings] (2009). DBN V.2.1-10-2009. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].*

9. *Inzhenerni vyshukuvannya dlia budivnytstva. [Engineering survey for construction] (2008). DBN V.2.1-1-2008 from 2008-07-01. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].*

10. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Metody laboratornoho vyznachennia fizychnykh vlastyvostei. [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. Methods of laboratory determination of physical properties] (2009). DSTU B V.2.1-17:2009 from 2010-10-01. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].*

11. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Vidbyrannia, upakuvannia, transportuvannia i zberihannia zrazkiv. [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. Sampling, packaging, transportation and storage of samples] (2001). DSTU B V.2.1-8-2001 from 2010-10-01. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

12. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Metody laboratornoho vyznachennia hranulometrychnoho (zernovoho) i mikroahrehatnoho skladu. [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. Methods of laboratory determination of particle size (grain) and mikroagregative composition]. (2010). DSTU B V.2.1-19.2009 from 2010-10-01. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

13. *Vidbyrannia prob. Chastyna 11. Nastanovy shchodo vidbyrannia prob pidzemnykh vod. [Sampling. Part 11 Guidance on sampling of groundwater] (2006). DSTU ISO 5667-11:2005 from 2006-07-01. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

14. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Metody laboratornoho vyznachennia kharakterystyk mitsnosti ta deformovanosti. [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. Methods of laboratory determination of strength and deformation characteristics] (1997). DSTU B V.2.1-4-96 from 01.04.1997. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

15. *Systema standartyzatsii ta normuvannia v budivnytstvi Grunty. Terminy ta vyznachennia [The system standardization and normalization in the construction of Soils. Terms and definitions] (1994). DSTU B A. 1.1-25-94 from 2010-01-01. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

16. *Umovni hrafichni zobrazhennia ta umovni poznachky v dokumentatsii z inzhenerno-heolohichnykh vyshukuvan. [Conventional graphics and explanations in the documentation of the geotechnical survey] (2010). DSTU B A.2.4-13:2009 from 2010-01-01. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

17. *Osnovni vymohy do proektoi ta robochoi dokumentatsii. [Basic requirements for the design and documentation] (2009). DSTU B A.2.4.-4:2009. SPDB from 2010-01-01. Kyiv: Derzhstandart Ukraine [in Ukrainian].*

18. *Systema zabezpechennia nadiinosti ta bezpeky budivelnykh ob'ektiv, Navantazhennia ta vplyvy. Normy proektuvannia. [System reliability and safety of construction projects, Shipping and influences. Design standards] (2006). DBN V.1.2-2:2006 from 01.01.2007. Kyiv: MINBUD Ukrainy [in Ukrainian].*

19. *Zakhyst vid nebezpechnykh heolohichnykh protsesiv, shkidlyvykh ekspluatatsiinykh vplyviv, vid pozhezhi. Budivelna klimatolohiia [Protection from dangerous geological processes, operational*



## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

harmful effects of fire. Construction climatology] (2010). *DSTU-N B V.1.1-27:2010*. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].

20. Zakhyst vid nebezpechnykh heolohichnykh protsesiv, shkidlyvykh ekspluatatsiinykh vplyviv, vid pozhezhi. Budivnytstvo u seismichnykh raionakh Ukrainy [Protection from dangerous geological processes, operational harmful effects of fire. Construction in seismic areas of Ukraine] (2006). *DBN V.1.1-12:2006 from 2007-01-02*. Kyiv: MINBUD Ukrainy [in Ukrainian].

21. Zakhyst vid nebezpechnykh heolohichnykh protsesiv, shkidlyvykh ekspluatatsiinykh vplyviv, vid pozhezhi. [Protection from dangerous geological processes, operational harmful effects of fire. Basic design points] (2006). *DBN V.1.1-12:2006 from 2007-01-02*. Kyiv: MINBUD Ukrainy [in Ukrainian].

UDC 624-057(477.51)

*Volodymyr Ivanyshyn, Viktor Buhay, Valentyn Dudko, Oleksii Penkovets*

### FIELD AND LABORATORY ENGINEERING-GEOLOGICAL STUDIES OF THE SITE FOR THE CONSTRUCTION OF APARTMENT BUILDINGS IN THE NORTHERN PART OF CHERNIHIV

**Urgency of the research.** *Geotechnical investigations (research) in any part of the construction on the Chernihiv territory is always relevant, since quaternary sediments that cover its entire, heterogeneous physical and mechanical properties of a very changing the space and depth.*

**Target setting.** *Most of the buildings and structures in Chernigov are mostly laid on quaternary sediments that cover its entire territory. The lithology and stratigraphic completeness of it often changes in area and section, which is a problem in construction. Therefore, each site for the construction of any object should be investigated in detail.*

**Actual scientific researches and issues analysis.** *Directly on the site, which has been the object of research, the work was not carried out earlier.*

**Uninvestigated researches and issues analysis.** *Unsolved part of the problem was the lack of results of geological engineering survey on the site, which is considered.*

**The research objective.** *The goal of the work was to study the engineering and geological conditions of the site, where construction of residential buildings is planned.*

**The statement of the basic materials.** *The studied site is located between the Chernigov-Gorodnya moraine-zanadrovoy plain and the valley of the river Strugen. Potectonic zoning is the territory of the survey refers to the northern part of the Dnieper-Donets Basin. The geological engineering model of the site structure, investigated to a depth of 20 m, is based on engineering-geological sections of wells (lithological columns), static sounding graphs and geological sections. In the sections of the wells, 18 layers and 26 engineering-geological elements were identified. Wells open up sediments are represented from top to bottom by loose soils, upper-middle- and middle-lower-quaternary sediments. Groundwater of the non-pressure type is located at a depth of 9.5 meters or more.*

**Conclusions.** *1. According to the results of the performed work, it was established that the thickness of the quaternary sedimentary deposits on the site is heterogeneous; some parts of it are sporadically distributed. 2. Soil EGE 11, 12 eating with additional loads. 3. On the moraine-frontal plain there is a upstream water on the soils of EGE14,15. In this case, the soil EGE 11, 12 become fluid. 4. When calculating the foundation foundations, it is not necessary to use static sounding data. 5. Because of the possible flooding of the territory from natural and anthropogenic causes during design, it is necessary to provide: waterproofing of basements and floors of basements; regulation of surface runoff; installation of water supply communications for the prevention of water and industrial waste water losses; protective measures, in particular drainage to ensure the stability of the buildings to the deformations of the lobes, normal conditions of construction and operation of the deepened premises with the presence of a upstream water; when changing the layout of the buildings and the surface of the buildings, perform the works in accordance with the requirements of the DBNA 2.1.-1-2014.*

**Keywords:** *sediments; soil; well; sounding; engineering-geological elements; water; plot.*

*Fig.: 8. Table: 1. References: 21.*

УДК 624-057(477.51)

*Владимир Иванович, Виктор Бугай, Валентин Дудко, Алексей Пеньковец*

### ПОЛЕВЫЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ г. ЧЕРНИГОВА

**Актуальность темы исследования.** *Инженерно-геологические изыскания (исследования) на любом участке под строительство на территории Чернигова всегда актуальны, так как четвертичные отложения, которые покрывают всю ее, неоднородны, физико-механические свойства их очень меняются пространственно и по глубине.*

**Постановка проблемы.** *Преимущественно большинство зданий и сооружений в Чернигове закладывается на четвертичных отложениях, которые покрывают всю его территорию. Литология и стратиграфическая полнота ее часто меняется на площади и разрезе, что является проблемой при строительстве. Поэтому каждый участок под строительство любого объекта должен детально исследоваться.*

*Анализ последних исследований и публикаций.* Непосредственно на участке, который был объектом изысканий, ранее работа не проводилась.

*Выделение неисследованных частей общей проблемы.* Нерешенной частью проблемы было отсутствие результатов инженерно-геологических изысканий на участке, который рассматривается.

*Постановка задачи.* Целевой задачей работ было изучение инженерно-геологических условий участка, на котором планируется строительство жилых домов.

*Изложение основного материала.* Изученный участок находится между Чернигово-Городнянской моренно-зандровой равниной и долиной р. Стрижень. Потектоническим районированием территория изысканий относится к северной части Днепровско-Донецкой впадины. Инженерно-геологическая модель строения участка, исследовано до глубины 20 м, основывается на инженерно-геологических разрезах скважин (литологических колонках), графиках статического зондирования и геологических разрезах. В разрезах скважин выделено восемнадцать слоев и 26 инженерно-геологических элементов. Вскрыты скважинами осадки представлены сверху донизу насыпными грунтами, верхне-средне- и средне-нижне-четвертичными отложениями. Грунтовые воды безнапорного типа находятся на глубине 9,5 и более метров.

*Выводы и рекомендации.* 1. По результатам выполненных работ установлено, что раскрыта толща четвертичных осадочных отложений на участке неоднородна, отдельные части ее имеют спорадическое распространение. 2. Почвы ИГЭ 11,12 просадочные при дополнительных нагрузках. 3. На моренно-зандровой равнине имеется «верховодка» на почвах ИГЭ 14,15. При этом почвы ИГЭ 11,12 становятся текучими. 4. При расчетах палевых фундаментов необходимо использовать данные статического зондирования. 5. Из-за возможного подтопления территории с природных и антропогенных причин при проектировании нужно предусмотреть: гидроизоляцию фундаментов и полов подвалов; регулирование поверхностного стока; обустройство водопроводных коммуникаций для предотвращения потери воды и промышленных стоков; защитные меры, в частности дренаж для обеспечения устойчивости зданий к деформациям фундаментов, нормальных условий строительства и эксплуатации заглубленных помещений при наличии «верховодки»; при изменении плана расположения застроек и поверхности зданий выполнения работ в соответствии с требованиями ДБНА 2.1.-1-2014.

**Ключевые слова:** отложение; почва; скважина; зондирование; инженерно-геологические элементы; вода; участок.

Рис.: 8. Табл.: 1. Библ.: 21.

**Іванишин Володимир Андрійович** – доктор геологічних наук, професор, професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Иванишин Владимир Андреевич** – доктор геологических наук, профессор, профессор кафедры геодезии, картографии та землеустройства, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14035, Украина).

**Ivanyshyn Volodymyr** – Doctor of Geological Sciences, Professor, Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** gkz.kaf@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2394-1837>

**Бугай Віктор Григорович** – начальник відділу, ТОВ «Чернігівбудрозвідання» (просп. Миру, 233а, м. Чернігів, 14006, Україна).

**Бугай Виктор Григорьевич** – начальник отдела, ООО «Черниговстройразведывание» (просп. Мира, 233а, г. Чернигов, 14006, Украина).

**Buhay Viktor** – Head of Department, Ltd. «Chernihivbudrozviduvannya» (223a Myru Av., 14006 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** 691040@ukr.net

**Дудко Валентин Іванович** – провідний інженер, ТОВ «Чернігівбудрозвідання» (просп. Миру, 233а, м. Чернігів, 14006, Україна).

**Дудко Валентин Иванович** – ведущий инженер, ООО «Черниговстройразведывание» (просп. Мира, 233а, г. Чернигов, 14006, Украина).

**Dudko Valentyn** – Principal Engineer, Ltd. «Chernihivbudrozviduvannya» (223a Myru Av., 14006 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** 691040@ukr.net

**Пеньковець Олексій Олександрович** – технік-геолог, ТОВ «Чернігівбудрозвідання» (просп. Миру, 233а, м. Чернігів, 14006, Україна).

**Пеньковец Алексей Александрович** – техник-геолог, ООО «Черниговстройразведывание» (просп. Мира, 233а, г. Чернигов, 14006, Украина).

**Penkovets Oleksii** – technician-geologist, Ltd. «Chernihivbudrozviduvannya» (223a Myru Av., 14006 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** 691040@ukr.net