

## РОЗДІЛ VII. ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 624-057(477.51)

DOI: 10.25140/2411-5363-2017-2(8)-219-235

Віктор Бугай, Володимир Іванишин, Валентин Дудко

### ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЛЯНКИ ПІД БУДІВНИЦТВО ЕЛЕВАТОРА

**Актуальність проблеми.** Тема надзвичайно актуальна, тому що інженерно-геологічні вишукування (дослідження) під будівництво будь-якої будівлі чи споруди є обов'язкові. Без них не повинно починатися будівництво. Вони містять рекомендації для будівельників.

**Постановка проблеми.** Четвертинні відклади покривають майже всю територію Чернігівщини. На них будується переважна більшість будівель і споруд. Проте вони вивчені недостатньо, що є будівельною проблемою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На ділянці, яка розглядається, інженерно-геологічні дослідження не проводилися, тому публікації відсутні.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Невирішеною частиною проблеми була відсутність результатів інженерно-геологічних вишукувань на ділянці під будівництво елеватора.

**Постановка завдання.** Цільовим завданням робіт було вивчення інженерно-геологічних умов ділянки під будівництво на ній трьох силосів для зберігання зерна.

**Викладення основного матеріалу.** Ділянка досліджень є складовою частиною Яготинської слабо розчленованої рівнини, що відповідає IV надзаплавній моренній терасі ріки Дніпра. Геологічна будова ділянки за результатами буріння і статичного зондування вивчена до глибини 27 м. Розкритий розріз складений сучасними техногенними утвореннями, верхньочетвертинними, середньочетвертинними і середньо-нижньочетвертинними відкладами. Витриманий горизонт ґрунтових вод залягає на глибині 6,35–6,50 м. За хімічним складом ґрунтові води за всіма показниками не агресивні до конструкцій з бетону всіх марок, азбестоцементних конструкцій та цементних розчинів. За номенклатурою, складом, станом та фізико-механічними властивостями виділено 19 верств і стільки ж інженерно-геологічних елементів (ІГЕ).

**Висновки.** Район розвідування знаходиться на IV надзаплавній моренній терасі р. Дніпра. Товща розкритих ґрунтів неоднорідна. Ґрунтові води живляться інфільтраційними атмосферними опадами. Коливання рівня ґрунтових вод у багаторічному режимі складає 3,5 м. За сукупністю факторів територія вишукувань належить до III (складної) категорії інженерно-геологічних умов.

**Ключові слова:** ґрунти; вишукування; інженерно-геологічні елементи; зондування; свердловина; вода; елеватор.

**Постановка проблеми.** Четвертинні відклади покривають майже всю територію Чернігівщини. На них будується переважна більшість будівель і споруд. Проте вони вивчені недостатньо, що є будівельною проблемою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На ділянці, яка розглядається, інженерно-геологічні дослідження не проводилися, тому публікації відсутні.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Невирішеною частиною проблеми була відсутність результатів інженерно-геологічних вишукувань на ділянці під будівництво елеватора.

**Мета статті.** Головною метою цієї роботи є оприлюднення важливих результатів інженерно-геологічних вишукувань на одній з недосліджених ділянок Чернігівської області.

**Виклад основного матеріалу.** Інженерно-геологічні вишукування під будівництво другої черги елеватора на 50 тисяч тонн зерна в с. Велика Доч Борзнянського району Чернігівської області товариство з обмеженою відповідальністю (ТОВ) Чернігівбудрозвідування виконало на підставі технічного завдання та договору від 12 липня 2013 року, згідно з програмою робіт.

Цільовим призначенням робіт було вивчення інженерно-геологічних умов ділянки під будівництво на ній трьох силосів для зберігання зерна.

Під час проведення робіт були вивчені архівні матеріали, виконано рекогносцирувальне обстеження ділянки під заплановане будівництво, пробурено три свердловини глибиною 25–27 метрів, проведено зондування ґрунтів у трьох точках, пройдено шурфи-дудки. З лесових та лесоподібних ґрунтів були відібрані моноліти для визначення

їхніх механічних властивостей. Моноліти відібрані також з підлесової товщі для визначення їхніх фізичних властивостей. Хімічний склад та корозійні властивості води вивчено у трьох пробах ґрунтових вод.

Ділянка досліджень є складовою частиною Яготинської слабо розчленованої рівнини, що відповідає IV надзаплавній (моренній) терасі р. Дніпра. Гідрографічна мережа району вишукувань створена р. Доч з притоками, озерами, ставами в басейні р. Десни. Клімат району помірно континентальний, з нетривалою помірно м'якою зимою і тривалим літом (середня температура в січні  $-7^{\circ}\text{C}$ , в липні  $+19^{\circ}\text{C}$ ). Відносна середня вологість повітря за рік становить близько 79 %, середньорічна швидкість вітру – 2,7 м/сек. Опадів випадає 550-660 мм. Випаровування з поверхні землі досягає 450–520 мм/рік. Вітрове навантаження становить 410 Па, снігове – 1720 Па. Нормативна глибина промерзання ґрунтів становить 1,1 м.

Кліматичні, гідрологічні і геолого-геоморфологічні умови району сприяють місцевому формуванню ґрунтових вод. Глибина залягання їх змінюється від 1 до 3 м на терасах, від 5 до 9 м на вододілах.

За тектонічними районуванням територія досліджень знаходиться в північно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини, де товщина осадових порід становить понад 2000 м.

Геологія ділянки за результатами наших вишукувань розвідана до глибини 27 м. Розкритий свердловинами розріз (рис. 1, 2, 3) складений сучасними техногенними утвореннями, верхньочетвертинними подовими, верхньочетвертинними еолово-делювіальними, середньочетвертинними флювіогляціальними та середньо-нижньочетвертинними відкладами.

Сучасні техногенні утворення (насипаний шар – tIV) поширені скрізь і складені супісками з включенням щебеню та щебенем з супіщаним наповненням. Товщина шару змінюється від 0,3 до 0,9 м.

Верхньочетвертинні подові відклади (р III) мають обмежене поширення у пониженій південно-східній частині ділянки. Вони складені важкими пілуватими суглинками товщиною до 2,1 м.

Верхньочетвертинні еолово-делювіальні відклади бузького горизонту (vdIII) bq поширені скрізь. У їх складі виділені лесові пілуваті супіски та суглинки, що розділені на три шари загальною товщиною до 4,5 м.

Середньочетвертинні флювіогляціальні відклади (fII) поширені скрізь. Це легкі піщанисті суглинки та супіски з прошарками пілуватих пісків. Загальна їх товщина досягає 4,5–5,0 м.

Середньо-нижньочетвертинні відклади (aI-II) поширені скрізь і складені легкими та важкими пілуватими суглинками, подекуди пілуватими глинами, легкими супісками та пілуватими пісками. У верхній частині відкладів знаходяться ґрунти з включенням органічних речовин.

Геодідекс	Товщина шару, м	Глибина підшви шару, м	Позначка підшви шару, м	Геолого-літологічний розріз	Відомості про воду	Відомості про проби	Номер ІГЕ	Найменування ґрунтів
t IV	0.40	0.40	97.44				1	Насипний ґрунт
e IV	0.60	1.00	96.84				2	ґрунтово-рослинний шар
vd III bq	2.00	3.00	94.84			▲ 1.50 ▲ 2.00 ▲ 2.50	4	Суглинок легкий, пилуватий, жовто-сірий, лесоподібний, просідний, твердий
vd III pl	0.80	3.80	94.04			▲ 3.50	5	Супісок пилуватий, лесоподібний, темно-бурувато-сірий, просідний, твердий з домішками органічних речовин
vd III ts	1.80	5.60	92.24			▲ 4.50 ▲ 5.00	6	Супісок пилуватий, лесоподібний помаранчово-сірий, просідний, твердий
f II dn	3.40	9.00	88.84		▼ 6.50 29.07.13	▲ 6.00	7	Суглинок, легкий, піщанистий, жовтувато-сірий, напівтвердий
	1.40	10.40	87.44			▲ 8.00		
a I-II						▲ 10.00	8	Супісок піщанистий, жовтувато-сірий, пластичний
	3.10	13.50	84.34		▲ 11.50 ▲ 13.00	10	Супісок пилуватий, ясно-сірий, пластичний	
	1.50	15.00	82.84		▲ 14.50	11	Суглинок легкий, пилуватий, сірий, напівтвердий з домішками органічних речовин	
	1.70	16.70	81.14		▲ 16.00	12	Глина легка, пилувата, зеленувато-сіра, на повітрі темно-сіра, напівтверда з домішками органічних речовин	
	0.60	17.30	80.54		▲ 17.00	13	Суглинок важкий, пилуватий, тугопластичний з домішками органічних речовин	
	1.10	18.40	79.44		▲ 18.00	11	Суглинок легкий, пилуватий, сірий, напівтвердий з домішками органічних речовин	
	1.40	19.80	78.04		▲ 19.00	13	Суглинок важкий, пилуватий, напівтвердий з домішками органічних речовин	
	0.70	20.50	77.34		▲ 20.00 ▲ 20.50	14	Суглинок легкий, пилуватий текучо-пластичний з вмістом органічних речовин	
	1.30	21.80	76.04		▲ 21.50	16	Пісок пилуватий, щільний, насичений водою	
	3.20	25.00	72.84		▲ 23.00 ▲ 24.00 ▲ 25.00	17	Суглинок легкий, напівтвердий	

Рис. 1. Розріз розкритий св. 25, вертикальний масштаб 1:100

Геодікс	Товщина шару, м	Глибина підшови шару, м	Позначка підшови шару, м	Геолого-літологічний розріз	Відомості про воду	Відомості про проби	Номер ІГЕ	Найменування ґрунтів		
t IV	0.40	0.40	96.76				1	Насипний ґрунт		
e IV	0.30	0.70	96.46				2	ґрунтово-рослинний шар		
p III	0.50	1.20	95.96				▲ 1.00	3	Суглинок важкий, пілуватий, оливково-жовто-сірий, твердий	
vd III bq							▲ 2.00	4	Суглинок легкий, пілуватий, жовто-сірий, лесоподібний просідний, твердий	
	1.40	2.60	94.56				▲ 3.00	5	Супісок пілуватий, лесоподібний темно-бурувато-сірий, просідний, пластичний з домішками органічних речовин	
vd III pl	0.70	3.30	93.86				▲ 3.50			
vd III ts							▲ 4.50	6	Супісок пілуватий, лесоподібний помаранчово-сірий, просідний, твердий	
	1.40	4.70	92.46				▲ 5.30			
f II dn							▲ 5.40	8	Супісок піщанистий, жовтувато-сірий, твердий	
							▲ 5.50			
		1.65	6.35		90.81		↓ 6.40		7	Суглинок, легкий, піщанистий, жовтувато-сірий, напівтвердий та м'якопластичний
		1.35	7.70		89.46		30.07.13	▲ 7.00 ▲ 7.10 ▲ 7.30		
							▲ 8.30 ▲ 8.40 ▲ 8.50	8	Супісок піщанистий, жовтувато-сірий, пластичний	
	2.10	9.80	87.36					10	Супісок пілуватий, ясно-сірий, пластичний	
							▲ 10.00 ▲ 10.10 ▲ 10.20			
a I-II							▲ 12.50 ▲ 13.00 ▲ 13.10 ▲ 13.20 ▲ 13.50 ▲ 14.00 ▲ 14.10 ▲ 14.20	11	Суглинок легкий, пілуватий, ясно-сірий, зеленувато-сірий, сірий, напівтвердий та тугопластичний з домішками органічних речовин	
		2.90	15.00		82.16		▲ 14.50 ▲ 15.10 ▲ 15.20			
							▲ 15.50	12	Глина легка, пілувата, зеленувато-сіра, напівтверда з 15,5 м тверда включає домішки органічних речовин	
		1.10	16.10	81.06						
		0.80	16.90	80.26			▲ 16.50	11	Суглинок легкий, пілуватий, ясно-сірий, м'якопластичний з домішками органічних речовин	
							▲ 17.00 ▲ 17.10 ▲ 17.20			
		1.00	17.90	79.26			▲ 17.50	13	Суглинок важкий, пілуватий, напівтвердий з домішками органічних речовин	
							▲ 18.50	14	Суглинок легкий, пілуватий, напівтвердий з вмістом органічних речовин	
		0.70	20.10	77.06			▲ 20.00 ▲ 20.30	15	Супісок пілуватий, пластичний з домішками органічних речовин	
		1.00	21.10	76.06			▲ 21.00	16	Пісок пілуватий, щільний, насичений водою	
						▲ 22.00	17	Суглинок легкий, напівтвердий		
	1.90	23.00	74.16			▲ 23.50	18	Суглинок важкий, пілуватий, напівтвердий з вмістом органічних речовин		
	1.20	24.20	72.96			▲ 24.50				
	2.00	26.20	70.96			▲ 24.50				
	0.80	27.00	70.16			▲ 26.50	17	Суглинок легкий, напівтвердий		

Рис. 2. Розріз розкритий св. 26, вертикальний масштаб 1:100

Геоліндекс	Товщина шару, м	Глибина підшви шару, м	Позначка підшви шару, м	Геолого-літологічний розріз	Відомості про воду	Відомості про проби	Номер ІГЕ	Найменування ґрунтів
IV	0.10	0.10	97.08				1	Насипний ґрунт
e IV	0.80	0.90	96.28			▲ 1.00	2	ґрунтово-рослинний шар
vd III bq	1.50	2.40	94.78			▲ 2.50	4	Суглинок легкий, пилуватий, жовто-сірий, лесовидний, просідний, напівтвердий
vd III ts	1.60	4.00	93.18			▲ 3.00 ▲ 3.50 ▲ 4.00	6	Супісок пилуватий, лесоподібний помаранчово-сірий, просідний, твердий
f II dn					▼ 6.35 31.07.13	▲ 5.00 ▲ 6.00 ▲ 7.00 ▲ 8.00	8	Супісок піщанистий, жовтувато-сірий, жовтувато-бурий, пластичний
	4.60 0.30	8.60 8.90	88.58 88.28			▲ 8.70	9	Пісок пилуватий, щільний, насичений водою
						▲ 9.50		
	3.00	11.90	85.28			▲ 11.00	10	Супісок пилуватий, ясно-сірий, пластичний
						▲ 12.50		
	2.80	14.70	82.48			▲ 14.00	11	Суглинок легкий, пилуватий, ясно-сірий, зеленувато-сірий, сірий, напівтвердий з домішками органічних речовин
						▲ 15.00		
a I-II						▲ 16.00	13	Суглинок важкий, пилуватий, напівтвердий з домішками органічних речовин
	3.80	18.50	78.68			▲ 17.50		
						▲ 19.00		
	1.70	20.20	76.98			▲ 20.50	14	Суглинок легкий, пилуватий напівтвердий з вмістом органічних речовин
	0.60	20.80	76.38			▲ 21.50	15	Супісок пилуватий, пластичний з домішками органічних речовин
	0.90	21.70	75.48			▲ 22.00	16	Пісок пилуватий, щільний, насичений водою
						▲ 23.00		
						▲ 24.00	17	Суглинок легкий, напівтвердий
	3.30	25.00	72.18			▲ 25.00		

Рис. 3. Розріз розкритий св. 27, вертикальний масштаб 1:100

Гідрогеологічні умови ділянки вишукувань характеризуються поширенням витриманого горизонту ґрунтових вод, рівень яких встановлений на глибині 6,35–6,50 м від денної поверхні, що відповідає умовним позначкам 90,8–91,3 м. Джерелом живлення ґрунтових вод є атмосферні опади. Вмістилищами води є флювіогляціальні легкі піщанисті суглинки з прошарками супісків та легкі піщанисті алювіальні суглинки і супіски, а місцевими водотривами – важкі алювіальні суглинки і глини. Амплітуда коливань рівня ґрунтових вод у багаторічному режимі складає до 3,5 м. Характер нашарувань, фільтраційна неоднорідність та іноді пластичний стан ґрунтів у верхній частині розрізу свідчить про можливість утворення тимчасових локальних горизонтів ґрунтових вод типу «верховодки» над покрівлею подових важких суглинків у часи рясних дощів та інтенсивного сніготанення.

За хімічним складом ґрунтового води, за всіма показниками, не агресивні до конструкцій з бетону всіх марок, азбестоцементних конструкцій та цементно-кладочних розчинів. До арматури залізобетонних конструкцій підземні води слабоагресивні за вмістом хлоридів при періодичному змочуванні, до металевих конструкцій – середньоагресивні за сумарною концентрацією сульфатів, хлоридів та водневим показником рН.

Фізико-механічні властивості ґрунтів (таблиця) визначалися у лабораторіях на зразках непорушеної (моноліти) та порушеної структури згідно з діючими державними стандартами [1–16].

На зразках з непорушеною структурою в лабораторіях визначалися такі фізичні властивості ґрунтів, як природна вологість, щільність, пористість, деформація, а на зразках з порушеною – консистенція глинистих ґрунтів, втрата маси їх при прожарюванні та гранулометричний склад піщаних ґрунтів.

Отримані показники властивостей ґрунтів за результатами та даних статичного зондування використовувалися для поділу товщі ґрунтів на інженерно – геологічні елементи (ІГЕ) за ДСГУ Б.В.2.1-5-96 (Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань) [1].

У геоморфологічному розумінні ділянка вишукувань знаходиться, як зазначалося, на IV надзаплавній (моренній) терасі р. Дніпра. Рельєф ділянки технологічний (штучно спланований насипними ґрунтами). Для нього характерне коливання висотних відміток до 1,0 м.

Таблиця

*Зведена інженерно-геологічна колонка з таблицею нормативних та розрахункових значень показників властивостей ґрунтів*

Індекс генезиса і вік ґрунту	Літологічний розріз і номер інженерно-геологічного елементу	Назва ґрунту згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96	Природна вологість					
			Границя текучості	Границя розрочування	Число пластичності	Показник текучості	Щільність часток ґрунту	
			W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>	ρ <sub>s</sub>
допі одиниць								
t IV		Насипний ґрунт						
e IV		ґрунтово-рослинний шар						
p III		Суглинок важкий, пилуватий, оливово-жовто-сірий, твердий	0,16	0,37	0,22	0,15	<0	2,72
vd IIIbq		Суглинок пилуватий, лесовидний, жовто-сірий, просідний, твердий та напівтвердий	0,22 0,28	0,32	0,22	0,10	0	2,70
vd IIIpl		Супісок пилуватий, лесовидний, темно-бурувато-сірий, просідний, твердий та пластичний з домішками органічних речовин	0,20 0,24	0,24	0,19	0,05	0,20	2,68
vd II ts		Супісок пилуватий, лесовидний, просідний, твердий	0,18 0,26	0,26	0,20	0,06	<0	2,69
f II dn		Суглинок легкий, піщанистий, напівтвердий та м'якопластичний	0,18	0,24	0,14	0,10	0,38	2,70
		Супісок піщанистий, твердий та пластичний	0,15	0,20	0,14	0,06	0,09	2,68
		Пісок пилуватий, щільний, насичений водою	0,16					2,66
a II		Супісок пилуватий, пластичний	0,23	0,26	0,21	0,05	0,31	2,68
		Суглинок легкий, пилуватий, напівтвердий, м'яко-та тугопластичний з домішками органічних речовин	0,24	0,31	0,21	0,10	0,29	2,70
		Глина тверда та напівтверда з домішками органічних речовин	0,22	0,43	0,22	0,21	0,14	2,73
		Суглинок важкий пилуватий, напівтвердий та тугопластичний з домішками органічних речовин	0,25	0,35	0,21	0,14	0,26	2,72
		Суглинок легкий, пилуватий, напівтвердий та текучопластичний з вмістом органічних речовин	0,21	0,28	0,18	0,10	0,36	2,70
		Супісок пилуватий, пластичний з вмістом органічних речовин	0,16	0,20	0,15	0,08	0,28	2,68
		Пісок пилуватий, щільний, насичений водою	0,17					2,66
		Суглинок легкий, напівтвердий	0,23	0,28	0,20	0,08	0,32	2,69
		Суглинок важкий, пилуватий з вмістом органічних речовин	0,27	0,38	0,24	0,14	0,21	2,71
	Супісок легкий, пилуватий, текучий	0,27	0,26	0,20	0,06	1,17	2,69	

**Нормативні та розрахункові показники ґрунтів наведені згідно ДБН В.2.1-10-2009 додаток В та даних статичного зондування**

**Показники ґрунтів в чисельнику наведені у природному стані, у знаменнику у насиченому водою**

Нормативні значення ґрунтів									Розрахункові значення ґрунтів									
Щільність ґрунту	Щільність сухого ґрунту	Пористість, %	Коефіцієнт пористості	Ступінь вологості	Вологісткість повної	Кут внутрішнього тертя	Питоме зчеплення	Модуль деформації	Питом вага ґрунту	Кут внутрішнього тертя		Питоме зчеплення		Умовний розрахунковий тиск	Початковий просідний тиск	Відносна просідність при зоскПа	Опір ґрунту під вистям зонду	Найб. пунктів ДБН Д. 2.2-1:99 в залежності від трудності розробки
$\rho$	$\rho_d$	$n$	$e$	$w_r$	$w_{nat}$	$\phi_k$	$c_k$	$\frac{E_{пор}}{E_{вод}}$	$\gamma^*$	$\phi^*$	$\phi'$	$c'$	$c'$	$R_y$	$R_z$	$\epsilon_{st}$	$q_c$	
г/см <sup>3</sup>			долі одиниць			Град	кПа	МПа	кН/м <sup>3</sup>	град		кПа				%	МПа	
									19,8±0,3									5в
									17,1±0,3									5б
1,83	1,58	0,42	0,72	0,59	0,27	21	11	7,5	18,3±0,1	21	18	11					1,1	35в
$\frac{1,71}{1,79}$	1,40	0,48	0,94	$\frac{0,65}{0,80}$	0,35	14	8	$\frac{7,5}{3,0}$	$\frac{17,1±0,7}{17,9±0,7}$	14	13	8	8	$\frac{300}{185}$	91	4,1	0,8	35в
$\frac{1,79}{1,85}$	1,49	0,44	0,80	$\frac{0,67}{0,80}$	0,30	14	9	$\frac{7,5}{3,7}$	$\frac{17,9±0,3}{18,5±0,3}$	14	14	9	9	$\frac{300}{170}$	75	3,4	1,3	36б
$\frac{1,71}{1,89}$	1,45	0,46	0,85	$\frac{0,56}{0,80}$	0,32	19	13	$\frac{8,0}{3,6}$	$\frac{17,1±0,5}{18,9±0,5}$	19	18	13	13	$\frac{300}{165}$	115	1,7	1,7	35в
2,04	1,68	0,38	0,61	0,95	0,22	30	22	22	20,4±0,9	30	26	22	14	250			3,9	35б
1,98	1,75	0,35	0,54	0,69	0,20	26	15	22	19,8±0,2	26	22	15	10	290			4,5	35в
2,12	1,83	0,31	0,45	0,94	0,17	36	8	39	21,2±0,2	36	32	8	5	150			35,8	29а
2,02	1,65	0,38	0,62	0,96	0,23	25	13	20	20,2±0,2	25	21	13	8	240			4,9	36а
1,98	1,58	0,41	0,71	0,95	0,26	18	10	34	19,8±0,2	18	15	10	6	180			6,1	35б
2,00	1,60	0,41	0,71	0,97	0,26	54	19	28	20,0±0,2	54	47	19	12	250			6,9	8д
1,94	1,51	0,44	0,80	0,97	0,29	19	8	32	19,4±0,2	19	16	8	5	160			6,4	35в
2,06	1,70	0,37	0,59	0,95	0,22	34	13	34	20,6±0,2	34	29	13	8	215			6,6	35в
2,13	1,84	0,31	0,46	0,94	0,17	30	10	32	21,3±0,2	30	26	10	6	300			8,7	36а
2,15	1,83	0,31	0,45	1,00	0,17	36	8	39	21,5±0,2	36	32	8	5	150			29,6	29а
2,04	1,66	0,38	0,62	1,00	0,23	32	24	23	20,4±0,3	34	29	24	16	220				35в
1,96	1,54	0,43	0,76	0,96	0,28	23	10	11	19,6±0,3	23	20	10	6	160				35в
1,97	1,55	0,42	0,73	1,00	0,27	20	5	7	19,7±0,3	20	17	5	3	160				36а



## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

За номенклатурою, складом, станом та фізико-механічними властивостями на території вишукувань виділено 19 шарів і стільки ж інженерно-геологічних елементів. Останні мають таку характеристику:

ІГЕ1. Насипний шар – щебінь з супіщаним наповнювачем.

ІГЕ2. Грунтово-рослинний шар (деградований), похований під грунтами ІГЕ1.

ІГЕ3. Суглинок важкий, пилуватий, оливово-жовто-сірий, твердий.

ІГЕ4. Супісок пилуватий, лесоподібний, жовто-сірий, просідний, твердий.

ІГЕ5. Супісок пилуватий, лесоподібний, темно-бурувато-сірий, просідний, твердий та пластичний з домішками органічних речовин.

ІГЕ6. Суглинок пилуватий, лесоподібний, помаранчево-сірий, просідний, твердий.

ІГЕ7. Суглинок легкий, піщанистий, жовтувато-сірий, напівтвердий та м'якопластичний.

ІГЕ8. Супісок піщанистий, жовтувато-сірий та жовтувато-бурий, твердий та пластичний.

ІГЕ9. Пісок пилуватий, щільний, ясно-сірий, насичений водою.

ІГЕ10. Супісок пилуватий, ясно-сірий, пластичний.

ІГЕ11. Суглинок легкий, пилуватий, ясно-сірий, напівтвердий, м'яко- та тугопластичний, з домішками органічних речовин.

ІГЕ12. Глина легка, пилувата, зеленувато-сіра, на повітрі – темно-сіра, тверда та напівтверда з домішками органічних речовин.

ІГЕ13. Суглинок важкий, пилуватий, напівтвердий та тугопластичний з домішками органічних решток.

ІГЕ14. Суглинок легкий, пилуватий, напівтвердий та текучопластичний з вмістом органічних речовин.

ІГЕ15. Супісок пилуватий, пластичний з вмістом органічних речовин.

ІГЕ16. Пісок пилуватий, щільний, насичений водою.

ІГЕ17. Суглинок легкий, напівтвердий.

ІГЕ18. Суглинок важкий, пилуватий, з вмістом органічних речовин.

ІГЕ19. Супісок легкий, пилуватий, текучий.

Характер нашарувань та заміщення інженерно-геологічних елементів відображено на розрізах 1-1, 2-2 та 3-3 (рис. 4, 5, 6).

Особливостями інженерно-геологічних умов ділянки є наявність у верхній частині розрізу лесових просідних ґрунтів у ІГЕ4-6, наявність у розрізі слабих ґрунтів (суглинки з вмістом органічних речовин, текучі ґрунти), можливість утворення локальних горизонтів ґрунтових вод типу «верховодки» у верхній частині розрізу.

Ґрунтові умови за просіданням віднесені до типу ІІ (просідання при додаткових навантаженнях).

Ґрунти, що складають товщу на ділянці вишукувань, згідно з ДБН В.1.1-12-2006 [16] відносяться до ІІ та ІІІ категорій за сейсмічними властивостями. Сейсмічність району становить 5 балів.

Під час проведення вишукувань прояву негативних інженерно-геологічних процесів не встановлено.

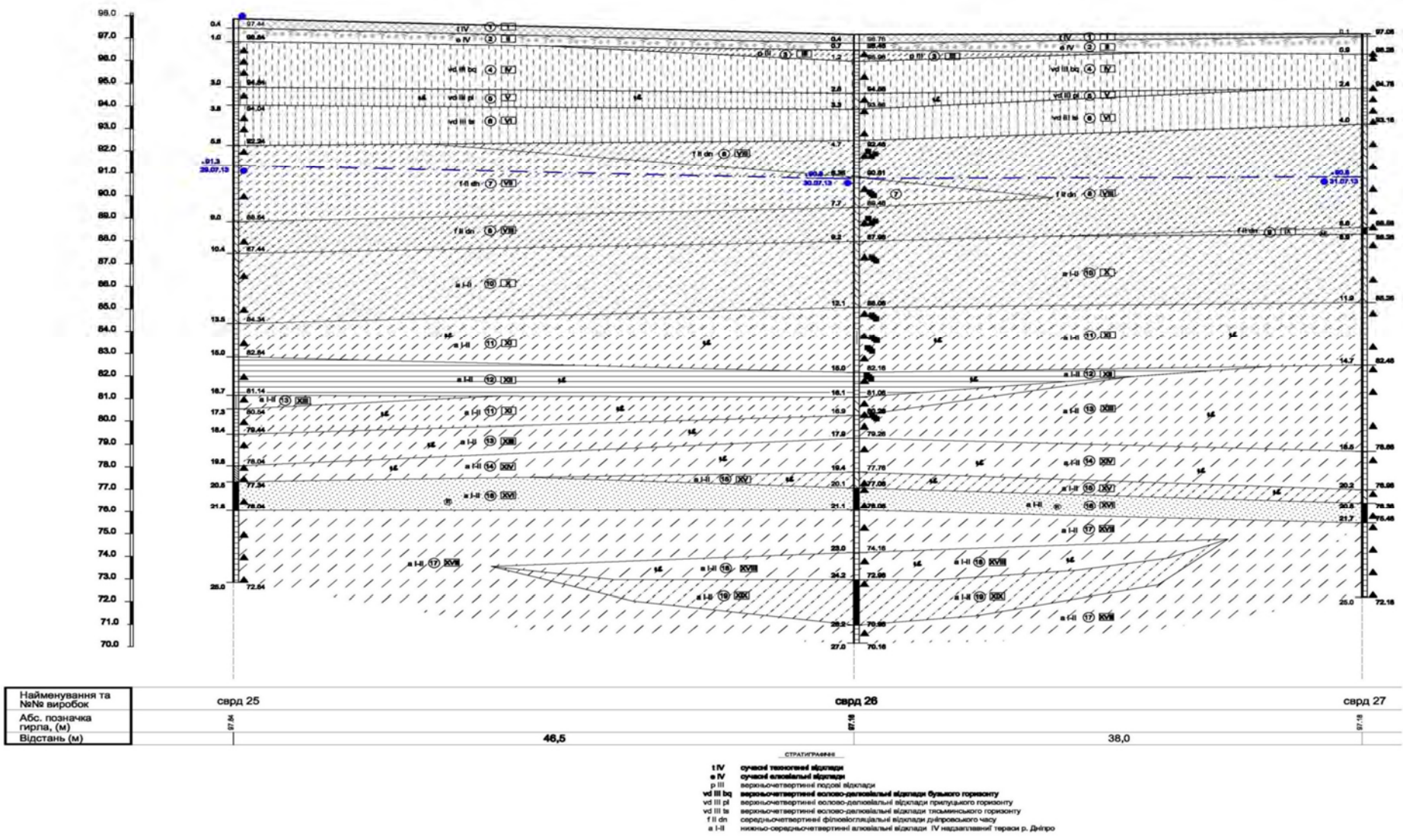
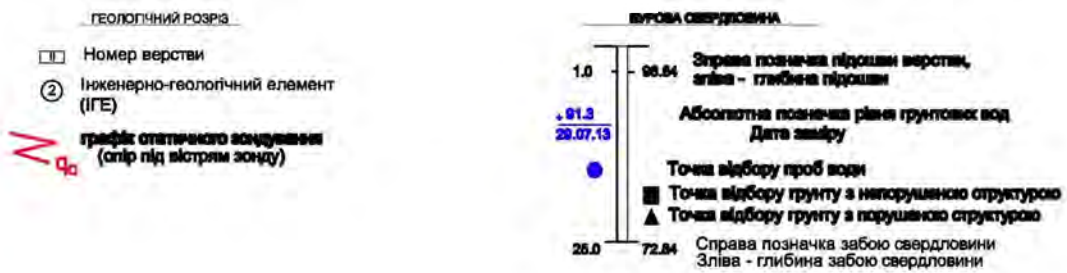


Рис. 4. Геологічний розріз 1-1'

УМОВНІ ЗНАКИ



ВОЛОГІСТЬ ТА КОНСИСТЕНЦІЯ ҐРУНТІВ



Рис. 4. Продовження – Умовні знаки (див. також с. 229)



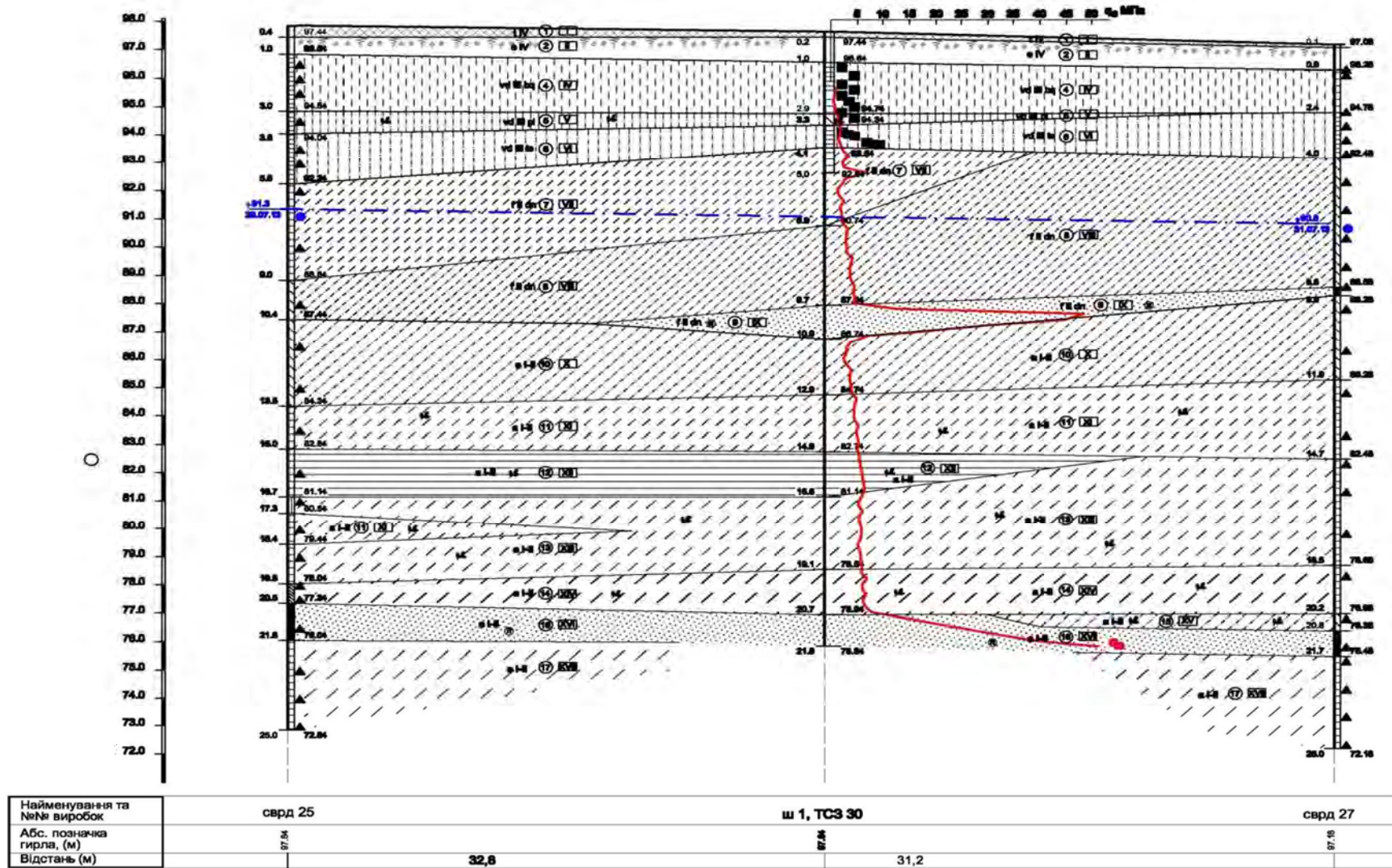
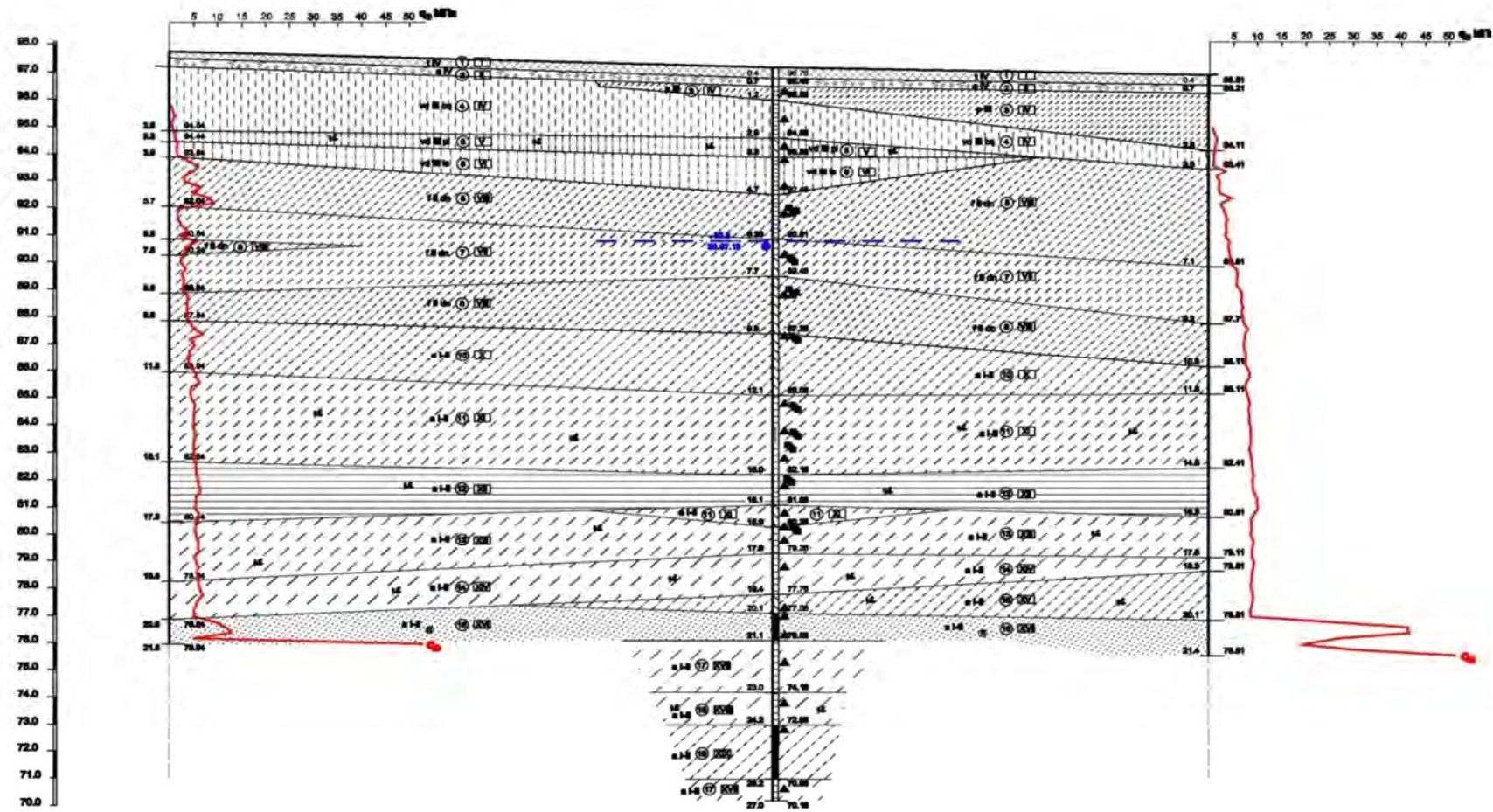


Рис. 5. Геологічний розріз 2-2' (умовні знаки див. рис.4)



Найменування та №№ виробок	ТС3 29	серед 28	ТС3 28
Абс. позначка гирла, (м)	77,1	91,7	91,96
Відстань (м)		40,2	

Рис. 6. Геологічний розріз 3-3' (умовні знаки див. рис.4)

До негативних інженерно-геологічних процесів та явищ, які можуть з'явитися або активізуватися при будівництві або експлуатації споруд, що проектуються, потрібно віднести такі:

- можливість накопичення поверхневих вод у будівельних котлованах виритих у ґрунтах ІГЕ 3-6;
- можливість накопичення атмосферних та талих вод у пазухах котлованів після закладання фундаментів;
- наявність у зоні можливої взаємодії споруд з геологічним середовищем просідних ґрунтів ІГЕ 4-6 та слабких пластичних ґрунтів.

Горизонт ґрунтових вод розкритий свердловинами на глибині 6,35-6,50 м від денної поверхні. Амплітуда коливань цих глибин у багаторічному режимі становить 3,5 м. При вишукуваннях рівень ґрунтових вод був близький до середньорічного. Можливість підтоплення ділянки підземними водами мінімальна.

При рясних дощах та інтенсивному таненні снігу або при значних втратах води з водопровідних комунікацій можливе утворення локальних тимчасових горизонтів тупу «верховодки» над рівнем ґрунтових вод. У подових зниженнях застоюються поверхневі води.

У цих інженерно-геологічних та гідрогеологічних умовах потрібно передбачити надійні конструкційні заходи з організації відведення поверхневих вод, заходи з запобігання витоків із водопровідних конструкцій, гідроізоляцію підземної частини споруд та інші заходи, передбачені ДБН В.1.1-5-2000.

#### **Висновки та рекомендації.**

1. Район розвідування знаходиться на ІV надзаплавній моренній терасі р. Дніпра.
2. Товща ґрунтів на ділянці неоднорідна. В будові ділянки до розвіданої глибини 27 м беруть участь верхньочетвертинні флювіогляціальні, середньо-нижньочетвертинні алювіальні глинисті відклади з прокладками пісків. Вони покриті насипними ґрунтами та деградованим ґрунтово-рослинним шаром.
3. За результатами гідрогеологічних досліджень на ділянці розкрито витриманий горизонт ґрунтових вод на рівні 6,35-6,50 м. Він живиться інфільтрованими атмосферними опадами. Водовмісними ґрунтами є флювіогляціальні легкі піщанисті суглинки і супіски та пілуваті алювіальні суглинки, супіски та піски. Важкі алювіальні суглинки та глини є місцевими водотривами. Коливання рівня ґрунтових вод у багаторічному режимі становить до 3,5 м. Характер нашарувань, фільтраційна неоднорідність та іноді пластичний стан ґрунтів вгорі розрізу свідчать про можливість формування тимчасових локальних горизонтів ґрунтових вод типу «верховодки» під час рясних дощів та сніготанення подових важких суглинків.
4. У цих інженерно-геологічних умовах для споруд з великим навантаженням на основу, враховуючи щільнісну неоднорідність ґрунтів вгорі розрізу та наявність у розрізі слабких пластичних ґрунтів, рекомендується пальовий фундамент, найдоцільніший з геологічного погляду.
5. Для споруд з невеликим навантаженням на фундамент (до 20 т/м<sup>2</sup>) рекомендується плитний фундамент.
6. За сукупністю факторів, що містяться в додатку ЖДБН А.2.1-1-2008 та ДБН В.2.1-10-2009 [4; 3] територія вишукувань належить до ІІІ (складної) категорії інженерно-геологічних умов.

#### **Список використаних джерел**

1. ДСТУ Б В.2.1-5-2001. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробовувань.
2. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація.
3. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд.



## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

4. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва.
5. ДСТУ Б В.2.1-17:2009. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.
6. ДСТУ Б В.2.1-8-2001. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків].
7. ДСТУ Б В.2.1-19:2009. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) і мікроагрегатного складу.
8. ДСТУ Б В.2.1-4-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності та деформованості.
9. ДСТУ ІБО 5667-11:2005. Відбирання проб. Частина 11. Настанови щодо відбирання проб підземних вод.
10. ДСТУ Б.В.2.1-9-2002. Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням.
11. ДСТУ Б А. 1.1-25-94. Система стандартизації та нормування в будівництві Ґрунти. Терміни та визначення.
12. ДСТУ Б А.2.4-13:2009. Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань).
13. ДСТУ Б А.2.4.-4:2009. СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації.
14. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів, Навантаження та впливи. Норми проектування.
15. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
16. ДБН В.1.1-12:2006. Будівництво у сейсмічних районах України.

**References**

1. DSTU B V.2.1-5-2001. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Metody statystychnoi obrobky rezultativ vyprobuvannia. [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. The methods of statistical analysis of the test results].*
2. DSTU B V.2.1-2-96. *Osnovy ta pidvalyny budynkiv i sporud. Grunty. Klasyfikatsiia. [Bases and foundations of buildings and structures. Soils. Classification].*
3. DBN V.2.1-10-2009. *Osnovy ta fundamenti sporud. [Bases and foundations of buildings].*
4. DBN A.2.1-1-2008. *Inzhenerni vyshukuvannia dlia budivnytstva. [Engineering survey for construction].*
5. DSTU B V.2.1-17:2009. *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].*
6. DSTU B V.2.1-8-2001. *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].*
7. DSTU B V.2.1-19:2009. *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 mikroahregative composition].*
8. DSTU B V.2.1-4-96. *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].*
9. DSTU ІБО 5667-11:2005. *Vidbyrannia prob. Chastyna 11. Nastanovy shchodo vidbyrannia prob pidzemnykh vod. [Sampling. Part 11 Guidance on sampling of groundwater].*
10. DSTU B.V.2.1-9-2002. *Grunty. Metody polovykh vyprobuvannia statychnym i dynamichnym zonduvanniam. [Soils. Methods field trials static and dynamic probing].*
11. DSTU B А. 1.1-25-94. *Systema standartyzatsii ta normuvannia v budivnytstvi Grunty. Terminy ta vyznachennia. [The system standardization and normalization in the construction of Soils. Terms and definitions].*

12. DSTU B A.2.4-13:2009. *Umovni hrafichni zobrazhennia ta umovni poznachky v dokumentatsii z inzhenerno-heolohichnykh vyshukuvan. [Conventional graphics and explanations in the documentation of the geotechnical survey].*

13. DSTU B A.2.4.-4:2009. *SPDB. Osnovni vymohy do proektnoi ta robochoi dokumentatsii. [Basic requirements for the design and documentation].*

14. DBN V.1.2-2:2006. *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].*

15. DSTU-N B V.1.1-27:2010. *Zakhyst vid nebezpechnykh heolohichnykh protsesiv, shkidlyvykh ekspluatatsiinykh vplyviv, vid pozhezhi. Budivelna klimatolohiia. [Protection from dangerous geological processes, operational harmful effects of fire. Construction climatology].*

16. DBN V.1.1-12:2006. *Budivnytstvo u seismichnykh raionakh Ukrainy. [Construction in seismic regions of Ukraine].*

*Viktor Buhay, Volodymyr Ivanyshyn, Valentyn Dudko*

## ENGINEERING-GEOLOGICAL RECONNAISSANCE OF SURFACE FOR AN ELEVATOR CONSTRUCTION

**Urgency of the research.** *The subject is very urgent because the engineering-geological reconnaissance for construction of any building or structure is obligatory. The construction does not start without it. It contains recommendations for the constructors.*

**Target setting.** *Quaternary deposits cover almost all of the Chemihiv's region territory. The majority of buildings and structures are constructed on them. However, they are understudied, which is a construction problem.*

**Actual scientific researches and issues analysis.** *Engineering-geological reconnaissance was not performed on the surface under consideration, therefore the issues are missing.*

**Uninvestigated parts of general matters defining.** *The uninvestigated part is the absence of engineering-geological reconnaissance of surface for an elevator construction.*

**The research objective.** *The target figure of the works was the research of the surface for construction of three siloes for com storage.*

**The statement of basic materials.** *The examined surface is a part of a Yahotyn poorly broken flat land, which belongs to a IV terrace above flood-plain of river Dnipro. According to the static penetration test and geological examination results, the geological structure of the surface is explored up to 27 meters depth. The discovered geological record is composed of present-day technogenic formations, Upper Quaternary deposits, Middle Quaternary deposits and Middle-Low Quaternary deposits. The sustained ground water surface is located at a depth of 6.35-6.50 meters. According to chemical composition, the ground waters are non-aggressive to constructions of all grades of concrete, asbestos-cement constructions and cement grouting. According to the nomenclature, composition, conditions and physical and mechanical properties 19 layers and the same amount of EGE (Engineering-geologic elements) are shredded out.*

**Conclusion.** *The research area is located on a IV terrace above flood-plain of river Dnipro. The thickness of the discovered soils is unequal. The ground waters are fed by infiltrated atmospheric precipitations. The groundwater level fluctuation in a longstanding mode is equal to 3,5m. According to the combination of factors, the research territory belongs to the III(complex) category of geological engineering conditions.*

**Key words:** *soils; survey; EGE (Engineering-geologic elements); exploration; well; water; elevator.*

*Виктор Бугай, Владимир Иванишин, Валентин Дудко*

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ЭЛЕВАТОРОВ

*Тема чрезвычайно актуальна, так как инженерно-геологические изыскания (исследования) под строительство любого здания или сооружения обязательны. Без них не должно начинаться строительство. Они содержат рекомендации для строителей. Четвертичные отложения покрывают почти всю территорию Черниговщины. На них строится подавляющее большинство зданий и сооружений. Однако они изучены недостаточно, что является строительной проблемой.*

**Ключевые слова:** *почвы; изыскания; инженерно-геологические элементы; зондирование; скважина; вода; элеватор.*



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

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

**Buhay Viktor** – Head of Department, Ltd. «Chernihivbudrozviduvannya» (223a Myru Av., 14000, Chernihiv, Ukraine).  
E-mail: 691040@ukr.net

**Іванишин Володимир Андрійович** – доктор геологічних наук, професор, професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

**Іванишин Владимир Андреевич** – доктор геологических наук, профессор, профессор кафедры геодезии, картографии та землеустройства, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

**Ivanyshyn Volodymyr** – Doctor of Geological Sciences, Professor, Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Chernihiv National University of Technology, Honorary scout (95 Shevchenko Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: gkz.kaf@gmail.com

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

**Дудко Валентин Іванович** – ведущий инженер, (просп. Мира, 233а, 14006, г. Чернигов, Украина).

**Dudko Valentyn** – lead Engineer, (223a Myru Av., 14000, Chernihiv, Ukraine).

E-mail: 691040@ukr.net