



ТОВ Гідрозахист

м. Київ вул. Щорса, 29

www.hydrozahist.com

**Проектування підпірної стінки з габіонів, та використання заходів щодо
забезпечення стійкості схилу**

на об'єкті: «Будівництво житлового будинку по вул. Нижньоюрківській, 8б в
м. Києві»

ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Гідротехнічні рішення

Керівник науково-дослідного центру

Ніколайчук А.В.

Інженер науково-дослідного центру

Родін С.О.

Інженер науково-дослідного центру

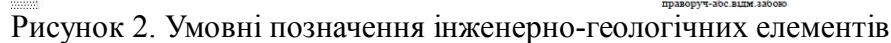
Резник Г.В.

Взам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № подл.	

Київ – 2018

											2	
Позначення		Найменування						Аркуш				
ГР-ПС		Зміст						2				
ГР-ПС -ПЗ		Вступ						3				
ГР-ПС -ПЗ		Технічне завдання на проектування						3				
ГР-ПС -ПЗ		Вихідні дані						3-7				
ГР-ПС -ПЗ		Визначення розрахункового навантаження						7				
ГР-ПС -ПЗ		Забезпечення зовнішньої стійкості підпірної стінки з габіонів						7				
ГР-ПС -ПЗ		Визначення зовнішньої стійкості габіонної підпірної стінки за допомогою програмного забезпечення GEO-5						7-12				
ГР-ПС -ПЗ		Висновки						13				
ГР-ПС -ПЗ		Список використаних матеріалів						14				
ГР-ПС -ПЗ		Додаток А. Фізико-механічні характеристики геосинтетичних матеріалів						15				
ГР-ПС -ПЗ		Додаток Б. Особливості технології вкладання геосинтетичних матеріалів						16-22				
ГР-ПС		Відомість креслень						23				
ГР-ПС		Креслення						24-27				
Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Підпірна стінка			
Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	Зміст проекту			
			ГП									
			Розробив	Родін С.			11.18					
			Перевірив	Ніколайчук А.			11.18					
			Н. контроль									
								Стадія	Аркуш	Аркушів		
										1		
								ТОВ «Гідрозахист»				

За м. інв. №	Вихідні дані В якості вихідних даних для розрахунку стійкості підпірної стінки із габіонів отримано: - «науково-технічний висновок про інженерно-геологічні вишукування по об’єкту: «Розрахунок стійкості схилу на ділянці будівництва житлового будинку на вул. Нижньоярківській, 8-б у Подільському районі м. Києва» (ТОВ “МАЙСТЕР-ГЕО”, 2018 р.); - топографо-геодезичну зйомку будівельного майданчика і частини підробленого схилу; - план організації рельєфу.							
	Підпис і дата							
ГР-ПС								
Інв. № підл.	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		
	Розробив		Родін С.			11.18		
	Перевірив		Ніколайчук А.			11.18		
	Н. контроль							
Пояснювальна записка						Стадія	Аркуш	Аркушів
							1	20
						ТОВ «Гідрозахист»		



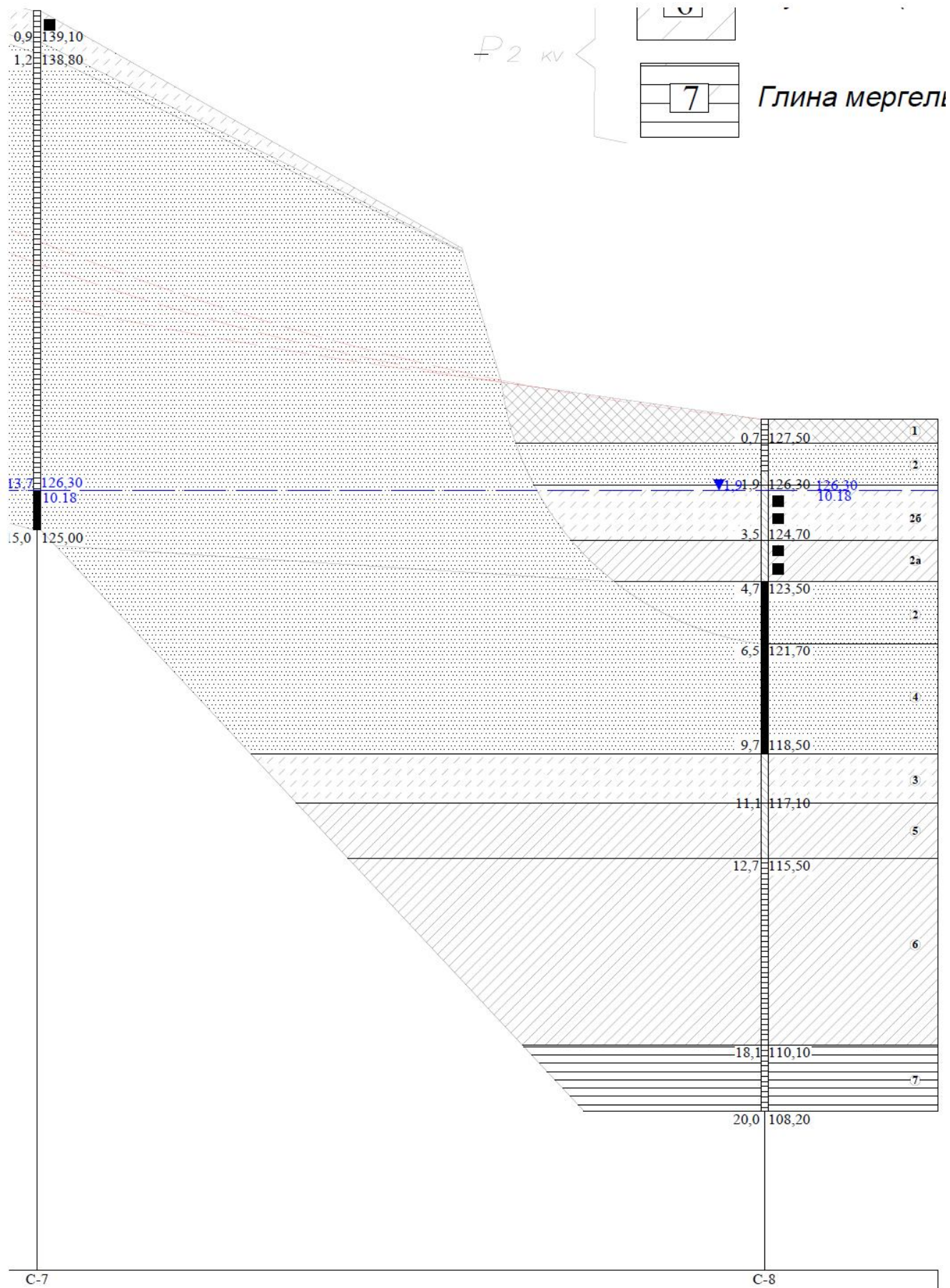


Рисунок 3. Фрагмент інженерно-геологічного розрізу I-I

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №
Зм.	Кільк.	Арк.
№ док.	Підпис	Дата
ГР-ПС		
Арк. 3		

ПЕ-9, пісок дрібний, щільний, маловологий

Питоме зчеплення.....[kN/mI].....	7.00
Кут внутрішнього тертя.....[°].....	36.00
Щільність ґрунту в природньому стані.....[kN/mi].....	18.40
Щільність водонасиченого ґрунту.....[kN/mi].....	19.10

Визначення розрахункового навантаження

Верхова частина підпірної стінки являє собою природний заліснений схил зі значним кутом закладання. Під'їзд з верхової частини схилу відсутній, тобто розрахункове навантаження від транспорту $q=0$ кПа.

Забезпечення зовнішньої стійкості підпірної стінки з габіонів

Мінімально необхідний коефіцієнт запасу стійкості приймається згідно [2] (Табл. 1.3 – 1.5): $K_3 \geq 1,5$, з коефіцієнтом забезпечення не менше $K=0,95$.

Згідно з рекомендаціями інженерно-геологічного звіту, необхідно забезпечити стійкість нижньої частини підробленого схилу.

Визначення зовнішньої стійкості габійної підпірної стінки за допомогою програмного забезпечення GEO-5

Розрахунок активного тиску :	Coulomb (ČSN 730037)
Розрахунок пасивного тиску :	Caquot-Kerisel
Форма клину ґрунту :	розрахувати з ухилом
Допустимий ексцентриситет :	0,333
Методика перевірки :	коефіцієнти запасу

Коеф. запасу на перекидання :	SFo =	1,50	[-]
Коеф. запасу на зміщення :	SFs =	1,50	[-]
Коеф. запасу несної здатності ґрунту основи :	SFb =	1,00	[-]
Коеф. запасу навантаження сітки :	SFn =	1,50	[-]
Коеф. редукції тертя між блоками :	$\square f =$	1,52	[-]

Матеріали блоку-заповнення

назва	$\square$ [кН/м ³]	$\square$ [°]	c [кПа]
Камінь гранітний фр. Більше 120 мм	17,00	35,00	0,00

Матеріали блоку-сетка

назва	міцність сітки R_t [кН/м]	відстань вертикальних перемичок v [м]	Несна здатність лицьового з'єднання R_s [кН/м]
Габійони MGS-Slovakia 2x1x0,5 м	40,00	1,00	40,00

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №							ГР-ПС	Арк. 5
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

Геометрія конструкції

№	Ширина b [м]	Висота h [м]	Відскок a [м]	Матеріал
8	1,00	0,50	0,10	Габіони MGS-Slovakia
7	1,00	0,50	0,00	Габіони MGS-Slovakia
6	1,00	0,50	0,10	Габіони MGS-Slovakia
5	1,00	0,50	0,00	Габіони MGS-Slovakia
4	1,00	0,50	0,00	Габіони MGS-Slovakia
3	1,00	0,50	0,50	Габіони MGS-Slovakia
2	2,00	0,50	0,00	Габіони MGS-Slovakia
1	2,00	0,50	-	Габіони MGS-Slovakia

Параметри ґрунтів

ІГЕ-9 пісок пилов. щільний

Питома вага : $\gamma = 18,40 \text{ кН/м}^3$
Напружений стан : ефективний
кут внутрішнього тертя : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
питоме зчеплення ґрунту : $c_{ef} = 7,00 \text{ кПа}$
кут тертя конструкція-ґрунт : $\varphi = 17,00^\circ$
Ґрунт : Незв'язний
Питома. вага водонасич. ґрунту : $\gamma_{sat} = 19,10 \text{ кН/м}^3$

ІГЕ-1 насипний ґрунт, супісок

Питома вага : $\gamma = 15,70 \text{ кН/м}^3$
Напружений стан : ефективний
кут внутрішнього тертя : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
питоме зчеплення ґрунту : $c_{ef} = 12,00 \text{ кПа}$
кут тертя конструкція-ґрунт : $\varphi = 19,00^\circ$
Ґрунт : Незв'язний
Питома. вага водонасич. ґрунту : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ кН/м}^3$

ІГЕ-2 пісок

Питома вага : $\gamma = 20,00 \text{ кН/м}^3$
Напружений стан : ефективний
кут внутрішнього тертя : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
питоме зчеплення ґрунту : $c_{ef} = 1,00 \text{ кПа}$
кут тертя конструкція-ґрунт : $\varphi = 26,00^\circ$
Ґрунт : Незв'язний
Питома. вага водонасич. ґрунту : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ кН/м}^3$

Форма рельєфу

Ухил рельєфу за констр. 1: 2,00 (кут ухилу - $26,57^\circ$).
Глибина рельєфу під верхньою брівкою конструкції $h = 0,30 \text{ м}$.

Вплив води

Рівень ґрунт. води за констр. - на глибині 6,00 м
Рівень ґрунт. води перед конструкцією - на глибині 6,00 м

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № підл.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

ГР-ПС

Арк.

6

Утримуюча дія на лицьовій стороні конструкції

Опір на лиц. ст. констр-ції: статичний

Грунт на лиц. ст. констр. - ПЕ-1 насипний ґрунт, супісок

Висота ґрунту перед стіною $h = 0,70$ м

Рівна територія перед конструкцією.

Проектна ситуація : постійна.

Перевірка № 1**Обчислення сил, що діють на конструкцію**

Имя	F_{hor} [кН/м]	Точ. прикл. z [м]	F_{vert} [кН/м]	Точ. прикл. x [м]	Розрахунк. коэф.
Тяж.- стіна	0,00	-1,70	85,00	1,00	1,000
Опір.на лицьовій стороні	-2,53	-0,23	0,00	0,00	1,000
Тяж.- ґрунтовий клин	0,00	-1,60	8,29	1,67	1,000
Акт. тиск	31,19	-1,17	26,65	1,84	0,500
Тиск води	0,00	-3,70	0,00	1,50	1,000

Проверка стены в целом**Проверка на перекидання**Утрим. момент $M_{res} = 123,29$ кНм/мперекидний момент $M_{ovr} = 17,67$ кНм/мКоеф.запасу = $6,98 > 1,50$ **Стіна на перекидання ПІДХОДИТЬ****Перевірка на зсув**Горизон.сила утрим. $H_{res} = 56,30$ кН/мГориз.сила зсувна $H_{act} = 13,06$ кН/мКоеф.запасу = $4,31 > 1,50$ **Стіна на зсув ПІДХОДИТЬ****Загальна перевірка - СТІНА ПІДХОДИТЬ****Несна здатність ґрунту основи****Сили, що діють в серед. під фун-ту**

Момент [кНм/м]	Норм.сила [кН/м]	Зсув.сила [кН/м]	Ексцентриситет [-]	Напр. [кПа]
0,99	106,61	13,06	0,005	53,81

Нормативні сили в середині підшви фундаменту

Момент [кНм/м]	Норм.сила [кН/м]	Зсув.сила [кН/м]
0,99	106,61	13,06

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №							ГР-ПС	Арк. 7
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

Перевірка ексцентриситетуМакс.ексцентриситет норм.сили $e = 0,005$ Максим.допуст. ексцентриситет $e_{alw} = 0,333$ **Ексцентриситет норм. сили ПІДХОДИТЬ****Перевірка нес. здат. під.фун-ту**Макс.напр. в підшві фун-та $\square = 53,81$ кПаНес.здат. гр. основи $R_d = 210,00$ кПаКоеф.запасу $= 3,90 > 1,00$ **Нес.здат. гр. основи ПІДХОДИТЬ****Загальна перевірка - несної здатності ґрунту основи ПІДХОДИТЬ****Підбір розмірів № 1****Обчисл.сили, що діє на конструкцію**

Назва	F_{hor} [кН/м]	Точ. прикл. z [м]	F_{vert} [кН/м]	Точ. прикл. x [м]	Розрах. коеф.
Тяж.- стіна	0,00	-1,56	68,00	1,00	1,000
Опір на лицьовій стороні	-0,21	-0,07	0,00	0,00	1,000
Тяж.- ґрунтовой клин	0,00	-1,10	8,29	1,67	1,000
Акт. тиск	23,81	-0,96	24,39	1,82	1,000
Напір води	0,00	-3,20	0,00	1,50	1,000

Перевірка роб.шва з найбільшим викор.-над блоком № 1**Перевірка на перекидання**Утрим. момент $M_{res} = 126,25$ кНм/мПерекид. момент $M_{ovr} = 22,82$ кНм/мКоеф.запасу $= 5,53 > 1,50$ **Шов на перекидання ПІДХОДИТЬ****Перевірка на зсув**Горизон.сила утрим. $H_{res} = 70,50$ кН/мГориз.сила зсувна $H_{act} = 23,60$ кН/мКоеф.запасу $= 2,99 > 1,50$ **Шов на переміщення ПІДХОДИТЬ**Максим.напруж.на нижній блок $= 50,34$ кПаКоеф.ред.вітскоком верх.блоку $= 1,00$ Усеред.знач.дав.на лобову поверх. $= 19,04$ кПаПоперечна сила від тертя $= 46,38$ кН/м**Нес.здатн.відн.бічного тиску**Міцність вузлов на розрив $= 40,00$ кН/мОбчисл. навантаження $= 6,35$ кН/м

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №							ГР-ПС	Арк.
										8
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Коефіцієнт запасу = $6,30 > 1,50$

Перевірка на бічний тиск ПІДХОДИТЬ

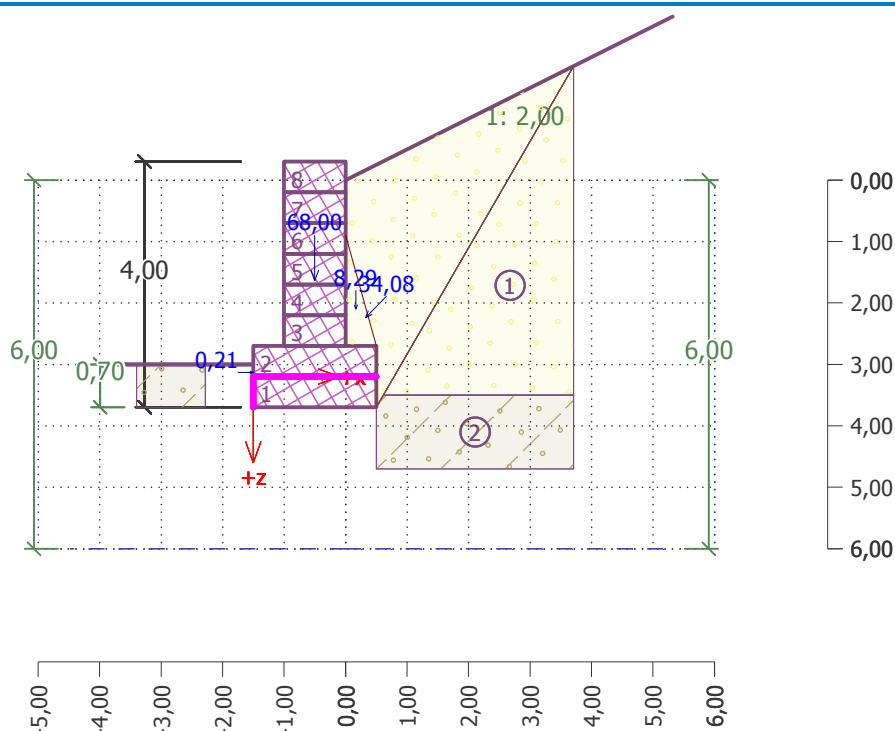
Перевірка шва між блоками:

Міцність матеріалу сітки на розрив = 40,00 кН/м

Обчисл. навантаження = 6,35 кН/м

Коефіцієнт запасу = $6,30 > 1,50$

Шов між блоками ПІДХОДИТЬ



Розрахунки на стійкість

Розрахунок землетрусу : Стандарт

Методика перевірки : по EN 1997

Проектний підхід : 2 - редукція навантаження і опору

Коеф-и редукції навантаження (F)

Постійна проект.ситуація

		Несприятлив.	Сприятлив.
Постійне навантаження :	$\square G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Перемінне навантаження:	$\square Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
навантаження від води :	$\square W =$	1,35 [-]	

Коеф-и редукції опору (R)

Постійна проект.ситуація

Коеф.редукції опору на поверх. ковзання :	$\square R_s =$	1,10 [-]
---	-----------------	----------

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № підл.

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата

ГР-ПС

Арк.

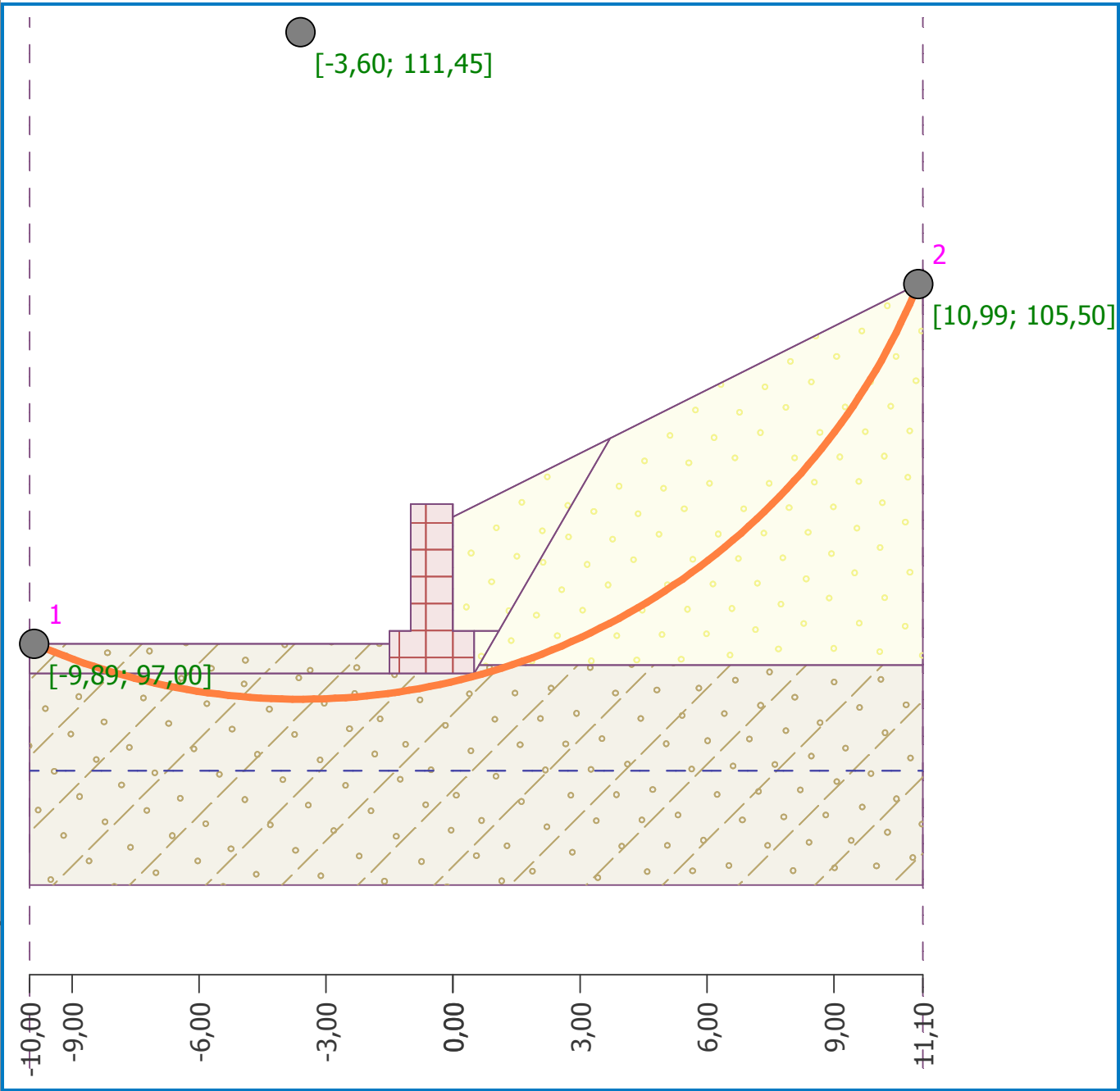
9

Круглоциліндрична поверхня ковзання

Параметри поверх.ковзання					
Центр :	x =	-3,60 [м]	кути :	□ 1 =	-23,53 [°]
	z =	111,45 [м]		□ 2 =	67,80 [°]
Радіус :	R =	15,76 [м]			

Перевірка стійкості схилу з підпірною стінкою (всі методи)

Bishop :	Застосування = 63,8 %	ПІДХОДИТЬ
Fellenius /	Застосування = 70,5 %	ПІДХОДИТЬ
Petterson :		
Spencer :	Застосування = 64,8 %	ПІДХОДИТЬ
Janbu :	Застосування = 65,0 %	ПІДХОДИТЬ
Morgenstern-Price:	Застосування = 65,0 %	ПІДХОДИТЬ



Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата

ГР-ПС

Висновки

- Перевірка на перекидання габіонної підпірної стінки. Коефіцієнт запасу = $6,98 > 1,50$. Умова виконана.
- Перевірка на зсув габіонної підпірної стінки. Коефіцієнт запасу = $4,31 > 1,50$. Умова виконана.
- Перевірка несної здатності підшви фундаменту. Коефіцієнт запасу = $3,90 > 1,00$. Умова виконується.
- Загальна перевірка ексцентриситету та несної здатності ґрунту основи. Умова виконується.
- Перевірка робочого шву з найбільшим використанням-над блоком № 1 на перекидання. Коефіцієнт запасу = $5,53 > 1,50$. Умова виконується.
- Перевірка робочого шву на зсув. Коефіцієнт запасу = $2,99 > 1,50$. Умова виконується.
- Перевірка несної здатності відносно бічного тиску Коефіцієнт запасу = $6,30 > 1,50$. Умова виконується.
- Перевірка швів між блоками. Коефіцієнт запасу = $6,30 < 1,50$. Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Bishop). Коефіцієнт запасу = $1,57 < 1,50$ (63,8%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Fellenius / Petterson). Коефіцієнт запасу = (70,5%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Spencer). Коефіцієнт запасу = (64,5%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Janbu). Коефіцієнт запасу = (65%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Morgenstern-Price). Коефіцієнт запасу = (65%). Умова виконується.

За результатами розрахунків програмним комплексом GEO5 габіонна підпірна стінка (див. креслення) відповідає нормативним вимогам за всіма нормативними критеріями.

За умови недопущення надмірного перезволоження схилу низова частина природного схилу з габіонною підпірною стінкою буде в стійкому стані.

Фізико-механічні властивості геосинтетичних матеріалів див. Додаток А.

Технологію влаштування підпірної стінки з габіонів див. Додаток Б.

Всі будівельно-монтажні роботи виконувати з дотримання техніки безпеки та вимог чинних нормативних документів.

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №							ГР-ПС	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

Список використаних матеріалів

- | | |
|---|--|
| 1. Пособие к СНиП 2.05.07-85 | Пособию по проектированию земляного полотна и водоотвода железных и автомобильных дорог промышленных предприятий |
| 2. ГБН В.2.3-37641918-544:2014 | Автомобільні дороги. Застосування геосинтетичних матеріалів у дорожніх конструкціях. Основні вимоги |
| 3. ВБН В.2.3-218-544:2008 | Споруди транспорту. Матеріали геосинтетичні в дорожньому будівництві |
| 4. СНиП 3.02.01-83 | Основания и фундаменты |
| 5. Посібник №1 до
ВБН В.2.3-218-544:2008 | з проектування земляного полотна і дорожніх одягів із застосуванням геосинтетичних матеріалів |
| 6. ГБН В.2.3-37641918-558:2016 | Автомобільні дороги. Габіонні конструкції. Проектування та будівництво. |
| 7. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 | Основні вимоги до проектної та робочої документації |

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №					ГР-ПС	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			12

Додаток А. Фізико-механічні характеристики геосинтетичних матеріалів

Нетканий термоскріплений геотекстиль з поліпропіленових волокон Tyrag SF-40

Ширина, м	Довжина, м	Товщина, мм	Площа, м ²	Поверхнева щільність, гр/м ²	Розривне навантаження, кН/м	Граничне видовження, %
5.20	150	0,47 / 0,39	780	136	9,0	52

Tyrag®SF 40 – це тонкий, термоскріплений водонепроникний нетканий геотекстиль, виготовлений зі 100% поліпропіленових волокон. Tyrag®SF 40 – ізотропний матеріал, що має однакові фізико-механічні характеристики в усіх напрямках. Протистоїть гниттю, не піддається дії води та більшості хімічних сполук, в тому числі лужних розчинів, що є дуже актуальним при використанні даного матеріалу в контакт з лужним бетонним середовищем.

Габіони – ящики сітчасті виробництва компанії MGC Slovakia

Габіонні ящики типу MGC

- довжина	2,00 м
- ширина	1,00 м
- висота	0,50 м
- діаметр проволони	2,7 мм
- вага	14,3 кг
- необхідна кількість в'язальної (монтажної) проволони	10% від ваги

Габіони –матраци сітчасті виробництва компанії MGC Slovakia

Габіонні ящики типу MGC

- довжина	4,00 м
- ширина	2,00 м
- висота	0,30 м
- діаметр проволони	2,7 мм
- вага	47,5 кг
- необхідна кількість в'язальної (монтажної) проволони	10% від ваги

Коробчасті габіони MGC - це конструкції заводського виготовлення в формі паралелепіпеду зі сталюї сітки подвійного кручення з шестикутними комірками. Проволока, з якої виготовлена сітка, має щільне цинкове покриття. По краям, для надання жорсткості виробу, габіони зміцнюються проволокою більшого діаметру, ніж проволока сітки.

Габіони розділяються на відсіки за допомогою діафрагм, що додатково надає жорсткості конструкції, спрощує установку габіонів та полегшує роботи по експлуатації споруди.

Всі сітчасті вироби виготовляються з сітки подвійного кручення з комірками шестикутної форми, що надає низку переваг:

- подвійне кручення не дозволяє сітці розплітатися при розриві кількох проволон;
- дозволяє сприймати більше зусилля без руйнування, оскільки подвійне кручення та шестикутна комірка рівномірно розподіляють зусилля по всій площі сітки.

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №							ГР-ПС	Арк. 13
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Технологічний регламент на влаштування підпірних стін з габіонів

Технологічний регламент розроблено на основі ВСН-АПК 2.30.05.001 03.

До початку виконання робіт основа під вкладання щебеневої подушки та першого ряду га-біонних ящиків MGC 2x1x0,5м повинна бути спланована до горизонтальної поверхні, ущільнена та звільнена від будівельного сміття.

Для визначення контурів щебеневієї подушки та місця вкладання ряду габіонних ящиків MGC 2x1x0,5м необхідно виконати розбивку контурів за допомогою кілків та мотузки.

В якості розділяючого матеріалу, між ґрунтом основи та щебеневною подушкою, для влаштування обійми, використовується термоскріплений геотекстиль Тураг® SF 40. Напуски окремих полотен геотекстилю повинні складати не менше 30 см.

Для основи під вкладання ящиків MGC 2x1x0,5м влаштовується подушка зі щебеню фр. 20 - 40 мм методом заклинки, висотою 30 см. Контур та вертикальні відмітки подушки повинні бути пронівельовані для забезпечення рівності поверхні подушки.



Рисунок. 1 Приклад влаштування щебеневої подушки під габіони

Габіони заводського виготовлення поставляються на об'єкт у складеному вигляді як зображено на Рис. 2

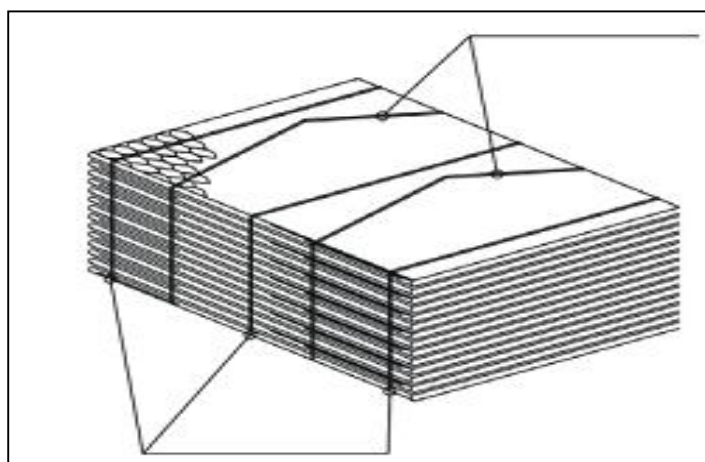


Рисунок 2 Поставка габіонів

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №

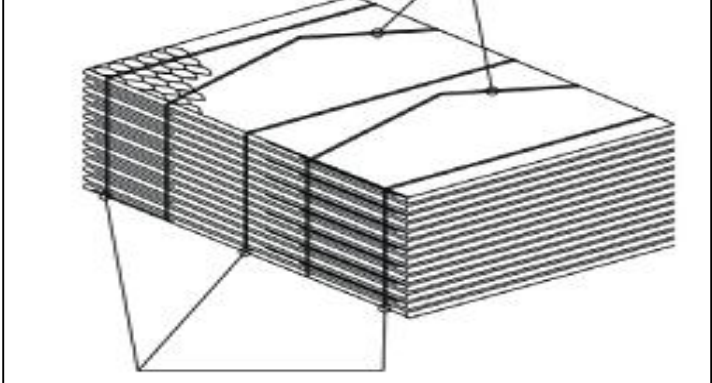


Рисунок 2 Поставка габіонів

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

ГР-ПС

	Арк.
	14

Розкласти габіон необхідно на твердій поверхні, розправити всі складки та впевнитись, що всі частини габйону рівні. Піднявши лицьову, задню та бокові панелі у вертикальне положення формується прямокутний ящик. Після цього необхідно з'єднати вершини кутів ящика разом з дротом, що виступає з кутів кожної з панелей та впевнитись, що частини всіх чотирьох сторін знаходяться на однаковій висоті. Схема збирання габйонного каркасу приведена на Рис. 3

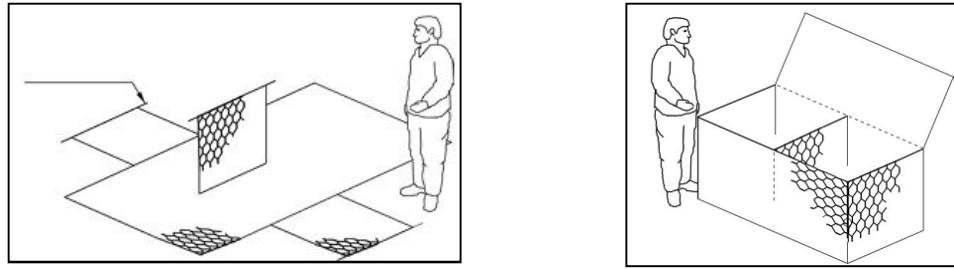


Рисунок 3 Схема складання габйонного каркасу

Зв'язують вершини кутів панелей, з'єднуючи панелі по всій довжині витками дроту в одну або дві петлі. Габйони, що виготовлені заводським способом з проволочки Ø2,7 мм необхідно зв'язувати дротом з цинковим покриттям Ø2,4 мм. Зв'язування можна виконувати як вручну, так і за допомогою спеціальних степлерів. Приклад зв'язування габйонів наведено на Рис. 4.

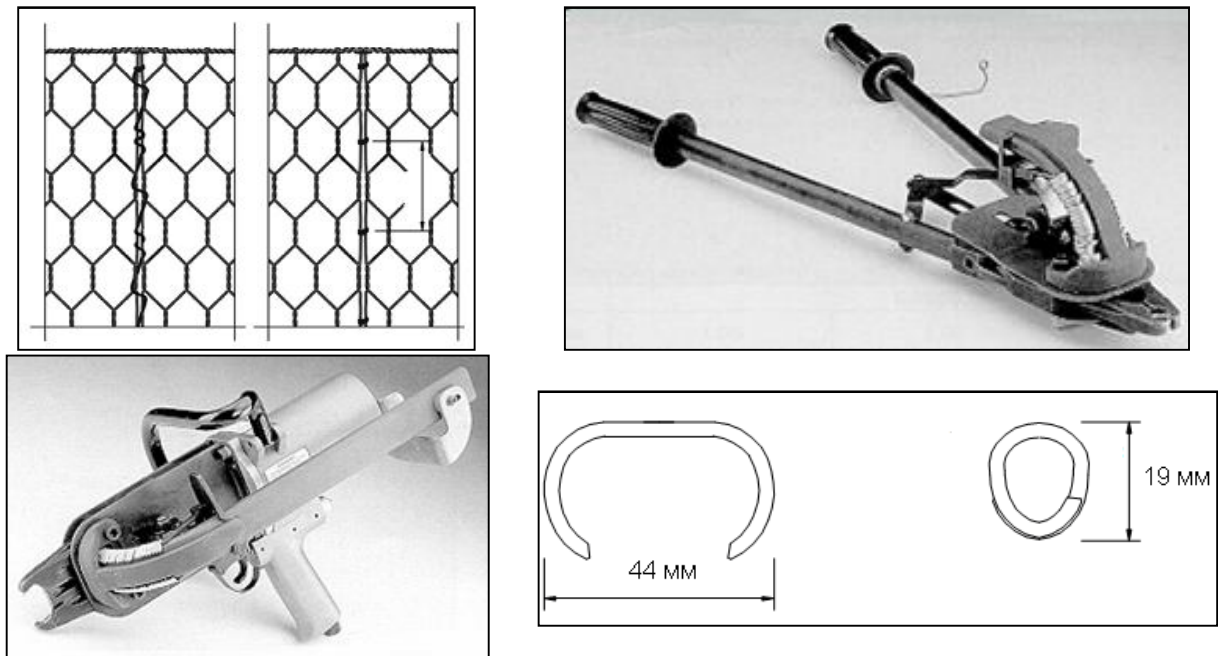


Рисунок 4 Схема зв'язування габйонного каркасу

Після складання декількох ящиків їх встановлюють в проектне положення та закріплюють їх. Нижній ряд габйонних ящиків MGC 2x1x0,5м потрібно закріпити забитими по кутах стержнями арматури діаметром 12 мм.

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №	Після складання декількох ящиків їх встановлюють в проектне положення та закріплюють їх. Нижній ряд габіонних ящиків MGC 2x1x0,5м потрібно закріпити забитими по кутах стержнями арматури діаметром 12 мм.									
							ГР-ПС				Арк.	
											15	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата							

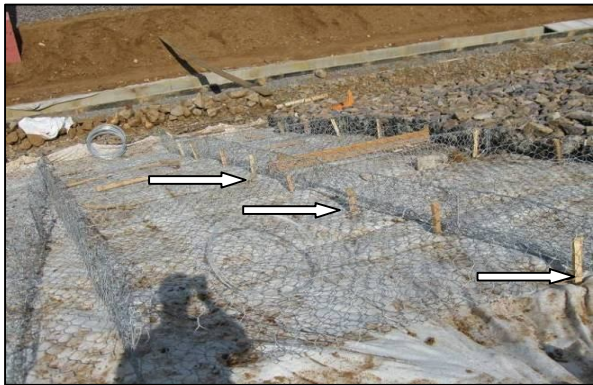


Рисунок 5 Приклад закріплення нижнього ряду габіонів кілками або арматурою

Встановленні габійні ящики зв’язуються між собою утворюючи габійну конструкцію, як показано на Рис. 6.

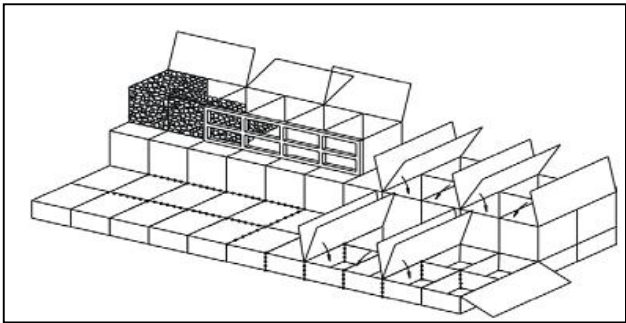


Рисунок 6 Габійна конструкція

Каміння для заповнення габіонів повинно досить щільно вкладатися у габійний ящик. Вкладання каміння по фасадній стороні виконують вручну для забезпечення оптимальної щільності заповнення та естетичного вигляду габійної конструкції. Останній габій залишають порожнім, щоб була можливість прив’язати до нього наступні габіони.

Примітка: Габійні ящики зв’язуються між собою за допомогою проволочки Ø2,4 мм по всім суміжним граням в одну або дві петлі, включаючи тильну та фасадні сторони для забезпечення цілісності конструкції, як показано на Рис. 7.

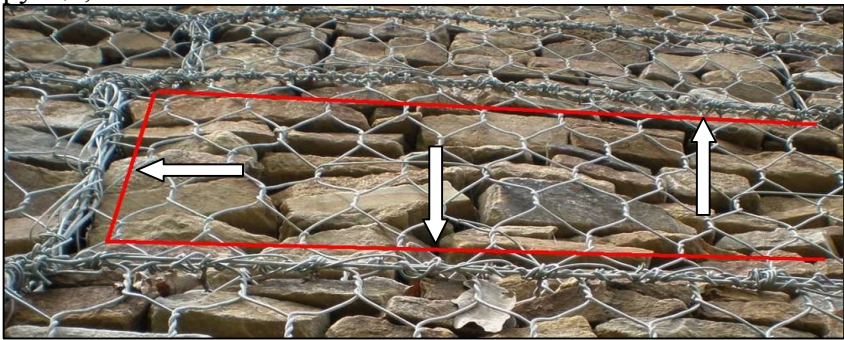


Рисунок 7 Приклад зв’язуванні габіонів між собою

Для заповнення повинен використовуватись грубороздріблений природний кам’яний матеріал. Укладка каменю повинна забезпечувати насипну щільність кам’яного матеріалу більше 1750 кг/м³. Мінімальний розмір каменю не повинен бути менше 120 мм. Максимальний розмір каменю не повинен перевищувати 250 мм.

Допускається використовувати камінь некондиційного зернового складу меншого розміру в об’ємі не більше 10%. Вкладання такого матеріалу повинна виконуватись рівномірно по внутрішній поверхні площини габіону зі збільшенням в проекті на 5-10% значення насипної щільності кам’яного матеріалу, як показано на Рис. 8.

Інв. № підл.	Підпис і дата		Зам. інв. №																								
					<i>Рисунок 7 Приклад зв'язуванні габіонів між собою</i>																						
					Для заповнення повинен використовуватись грубороздріблений природний кам'яний матеріал. Укладка каменю повинна забезпечувати насипну щільність кам'яного матеріалу більше 1750 кг/м³. Мінімальний розмір каменю не повинен бути менше 120 мм Максимальний розмір каменю не повинен перевищувати 250 мм. Допускається використовувати камінь некондиційного зернового складу меншого розміру в об'ємі не більше 10%. Вкладання такого матеріалу повинна виконуватись рівномірно по внутрішній поверхні площини габіону зі збільшенням в проекті на 5-10% значення насипної щільності кам'яного матеріалу, як показано на Рис. 8.																						
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">ГР-ПС</td><td rowspan="3">Арк.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Зм.</td><td>Кільк.</td><td>Арк.</td><td>Недок</td><td>Підпис</td><td>Дата</td></tr></table>												ГР-ПС	Арк.							Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата	16	
						ГР-ПС	Арк.																				
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата																						

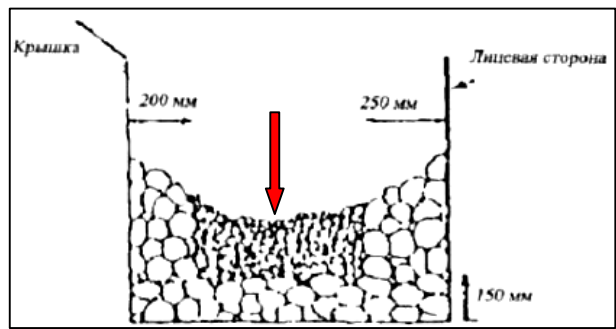


Рисунок 8 Приклад заповнення габіону каменем меншої фракції.

Послідовність поступового заповнення ряду габіонних ящиків приведена на Рис. 9

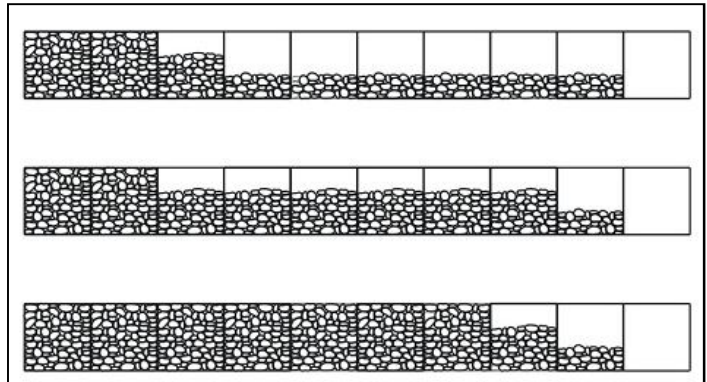
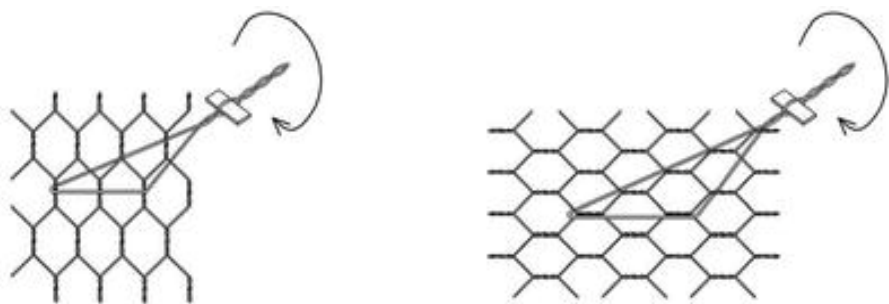


Рисунок 9 Послідовність заповнення габіонів каменем

За один раз заповнюють лише половину габіонного ящика розміром 2х1х0,5 м, потім габіон фіксують із середини горизонтальною зв'язкою поверх шару каміння потім заповнюють другу половину як показано Рис. 10.

В кожній секції габіонного ящика розміром 2х1х0,5м має бути не менше однієї горизонтальної зв'язки з проволочки по висоті та довжині, для запобігання деформації стінок ящика під час заповнення камінням. Кількість зв'язок може збільшуватись в залежності від способу та матеріалу заповнення.

Щоб виконати горизонтальну зв'язку коробчатого габіона, необхідно з'єднати протилежні грані дротом, протягнувши її крізь 2-3 вічка сітки. Потім вставити який-небудь предмет (лом, плоскогубці, дошка) крізь двох стягнутих дротів і провертати його, домагаючись стягання протилежних граней габіонних конструкцій.



Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №
Зм.	Кільк.	Арк.
№ док.	Підпис	Дата

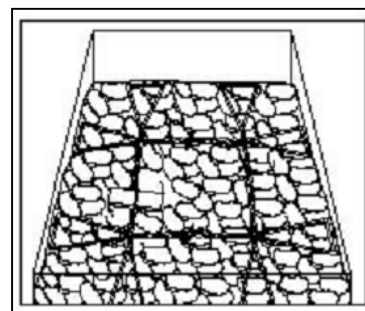
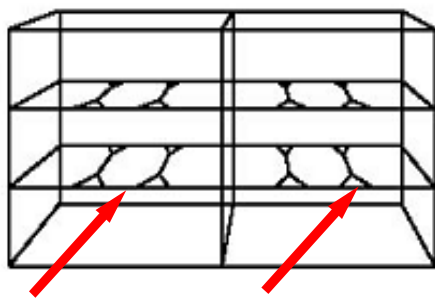


Рисунок 10 Приклад горизонтальної зв'язки

Габіони заповнюють камінням на 2,5-3,0 см вище верхньої кромки для подальшого його ущільнення. Для цієї мети краще підходить кам'яний матеріал дрібної фракції. Після закінчення заповнення та ущільнення закриваємо та натягуємо кришку габіону.

Кришки габіону необхідно щільно притягувати до верхніх граней і одночасно затягувати дріт зв'язки. Спочатку виконують попереднє зв'язування для запобігання зсуву по периметру верху габіону.

Для запобігання вимивання матеріалу зворотної засипки за задньою гранню габіону влаштовується зворотній фільтр з термоскріпленого геотекстилю Turar SF[®]40, як показано на Рис. 11.



Рисунок 11 Вкладання зворотнього фільтру.

Проектом передбачається установку рядів габіонів з поступовим їх зміщенням по висоті в 5 см, як зображено на Рис. 12. (Детальніше місце початку зміщення ящиків див. креслення поперечних перерізів, Додаток 3).



Рисунок 12 Приклад поступового зміщення рядів габіонів

Матеріал зворотної засипки необхідно ущільнювати за допомогою легких гладковальцевих котків. При необхідності кращого ущільнення необхідно передбачати дозволення ґрунту зворотної засипки, як показано на Рис. 13.

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №																								
			<i>Рисунок 12 Приклад поступового зміщення рядів габіонів</i> Матеріал зворотної засипки необхідно ущільнювати за допомогою легких гладковальцевих котків. При необхідності кращого ущільнення необхідно передбачати дозволення ґрунту зворотної засипки, як показано на Рис. 13.																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">ГР-ПС</td><td>Арк.</td></tr><tr><td>Зм.</td><td>Кільк.</td><td>Арк.</td><td>№ док.</td><td>Підпис</td><td>Дата</td><td colspan="2"></td><td>18</td></tr></table>															ГР-ПС		Арк.	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			18
						ГР-ПС		Арк.																		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			18																		



Рисунок 13 Ущільнення матеріалу зворотної засипки

З міркувань техніки безпеки ущільнення матеріалу прилеглого до габіонів необхідно виконувати за допомогою ручних віброплит шириною смуги 1-1,5 м, як зображено на Рис. 14.



Рисунок 14 Доущільнення ґрунту ручними віброплитами.

Довжина полотнищ та висота стінки, на котрій виконується влаштування геораток Armatex G55/55 приведена на кресленнях (див. Додаток 3). Георатки вкладаються на ущільнений ґрунт рівно без хвиль та зморшок як зображено на Рис. 15



Рисунок 15 Вкладання полотен геораток між рядами габіонів.

Полотнища геораток вкладаються з напуском не менше 0,3 м та з'єднуються між собою за допомогою металевих нагелів як зображено на Рис. 16.

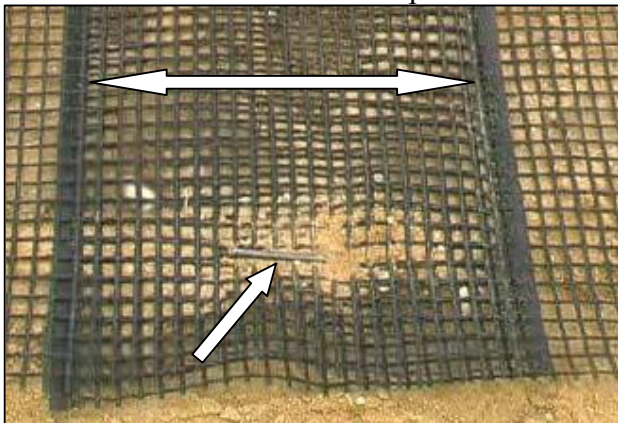


Рисунок 16 Напуск геораток та варіант металевого нагелю.

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №						
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	ГР-ПС		Арк.
								19

Матеріал зворотної засипки слід розвантажувати та розподілювати по площі за схемою від себе. Для запобігання наїзду технологічного транспорту на незахищені геогратки, як показано на Рис. 17.



Рисунок 17 Приклад розвантаження матеріалу зворотної засипки.

При необхідності кращого ущільнення необхідно передбачати дозволення ґрунту зворотної засипки, як показано на Рис. 13.

З міркувань техніки безпеки ущільнення матеріалу прилеглого до габіонів необхідно виконувати за допомогою ручних віброплит шириною смуги 1-1,5 м, як зображено на Рис. 18.



Рисунок 18 Доущільнення ґрунту ручними віброплитами.

Прирізка габіонних ящиків по діагоналі виконується шляхом зрізання бокової стінки та підрізки фасадної та тильної сторони габіону, як зображено на Рис. 19.



Рисунок 19 Приклад підрізки габіону по діагоналі.

Інв. № підл.	Підпис і дата	Зам. інв. №							ГР-ПС	Арк. 20
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата					

Відомість креслень

Позначення	Найменування	Аркуш
ГР-ПС	Відомість креслень	1
ГР-ПС	Загальні дані	3
ГР-ПС	План підпірної стінки	3
ГР-ПС	Поперечні перерізи	4
ГР-ПС	Поздовжній профіль	5

Зам. інв. №	Підпис і дата										
Інв. № підл.								ГР-ПС			
		Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
		Розробив		Родін С.			11.18	Відомість креслень	Стадія	Аркуш	Аркушів
		Перевірив		Ніколайчук А.			11.18		РП	1	5
		Н. контроль							ТОВ «Гідрозахист»		

Висновки

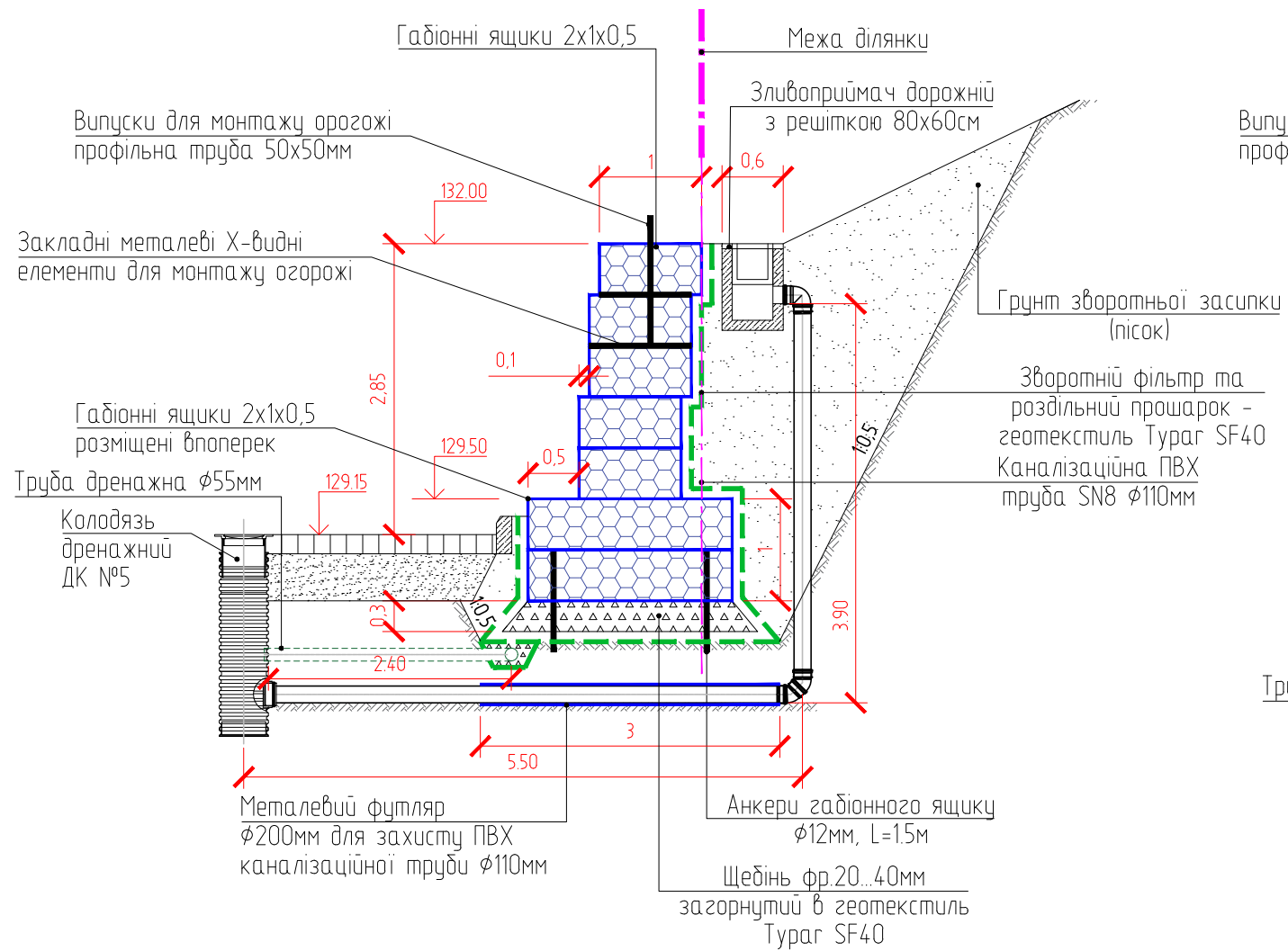
- Перевірка на перекидання габіонної підпірної стінки. Коефіцієнт запасу = 6,98 > 1,50. Умова виконана.
- Перевірка на зсув габіонної підпірної стінки. Коефіцієнт запасу = 4,31 > 1,50. Умова виконана.
- Перевірка несної здатності підшви фундаменту. Коефіцієнт запасу = 3,90 > 1,00. Умова виконується
- Загальна перевірка ексцентриситету та несної здатності ґрунту основи. Умова виконується.
- Перевірка робочого шву з найбільшим використанням-над блоком № 1 на перекидання. Коефіцієнт запасу = 5,53 > 1,50. Умова виконується.
- Перевірка робочого шву на зсув. Коефіцієнт запасу = 2,99 > 1,50. Умова виконується
- Перевірка несної здатності відносно бічного тиску Коефіцієнт запасу = 6,30 > 1,50. Умова виконується.
- Перевірка швів між блоками. Коефіцієнт запасу = 6,30 < 1,50. Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Bishop). Коефіцієнт запасу = 1,57 < 1,50 (63,8%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Fellenius / Petterson). Коефіцієнт запасу = (70,5%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Spencer). Коефіцієнт запасу = (64,5%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Janbu). Коефіцієнт запасу = (65%). Умова виконується.
- Перевірка стійкості підпірної стінки (Morgenstern-Price). Коефіцієнт запасу = (65%). Умова виконується.
- За результатами розрахунків програмним комплексом GEO5 габіонна підпірна стінка (див. креслення) відповідає нормативним вимогам за всіма нормативними критеріями.
- За умови недопущення надмірного перезволоження схилу низова частина природного схилу з габіонною підпірною стінкою буде в стійкому стані.
- Фізико-механічні властивості геосинтетичних матеріалів див. Додаток А.
- Технологію влаштування підпірної стінки з габіонів див. Додаток Б.
- Всі будівельно-монтажні роботи виконувати з дотримання техніки безпеки та вимог чинних нормативних документів.

Специфікація матеріалів

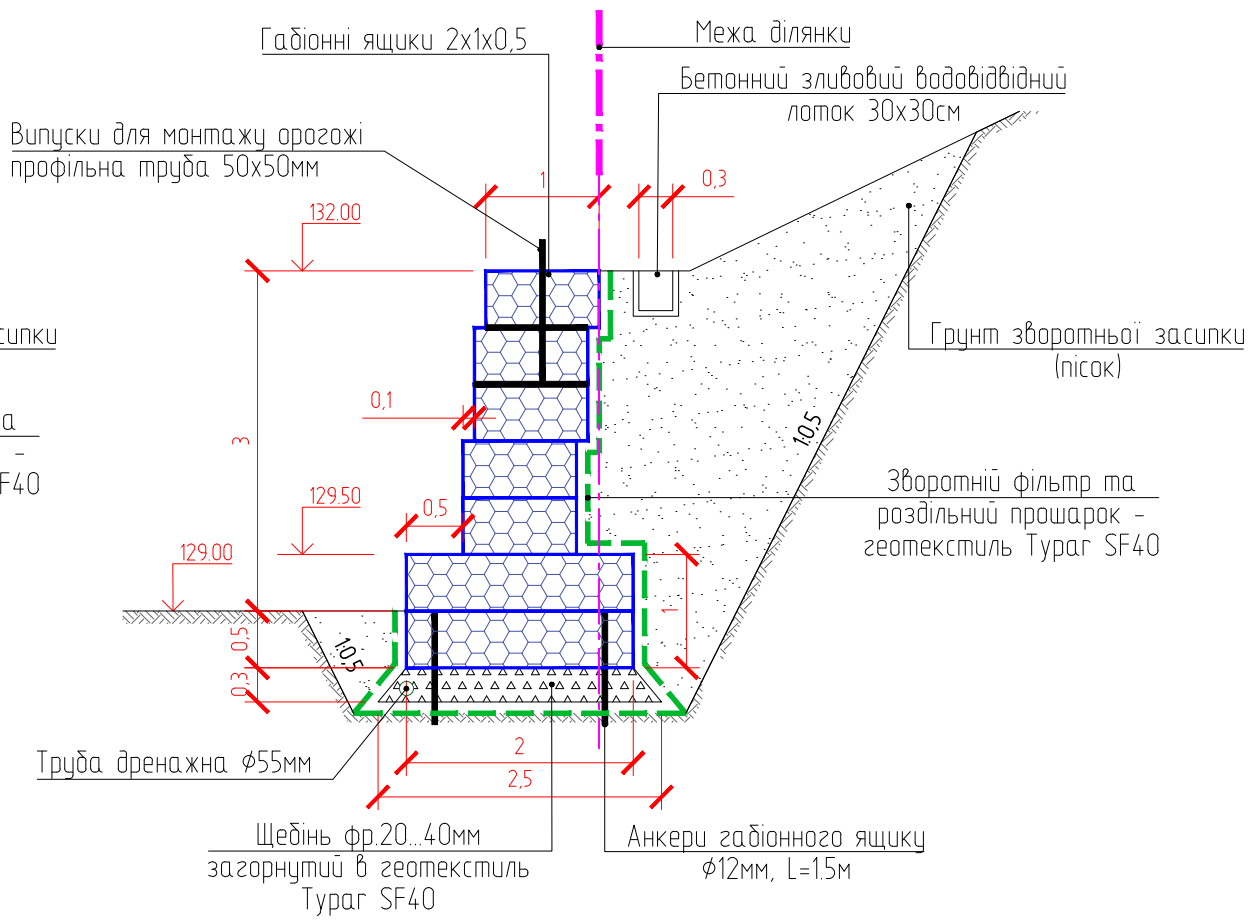
№ п/п	Найменування	Один. Вим.	Кількість
Підпірна стінка з габіонів			
1	Габіонні ящики 2х1х0,5м	шт	245
2	Геотекстиль Тураг SF40	м.кв	750
3	Камінь для заповнення габіонів	м.куб	270
4	Щебінь фр. 20...40мм	м.куб	54
5	Анкери (арматура Ø12мм) для кріплення нижнього ряду габіонів	м	420
6	Закладні деталі для монтажу огорожі: арматура Ø10мм	м	70
7	Закладні деталі для монтажу огорожі: профільна труба 50х50мм	м	42
Влаштування дренажу			
1	Труба дренажна Ø55мм	м	75
2	Геотекстиль Тураг SF40	м.кв	135
3	Щебінь фр. 20...40мм	м.куб	17
Відведення поверхневої води зі схилу			
1	Зливоприймач дорожній ЗПД 800х600мм з чавунною решіткою	шт	1
2	Лоток бетонний відкритий 300х300см	м	70
3	Металева труба Ø200мм (футляр для переходу)	м	3
4	Труба каналізаційна ПВХ Ø110мм	м	10
5	Відвід каналізаційний ПВХ Ø110мм 90°	шт	2
6			

						Проектування підпірної стінки з габіонів, та використання заходів щодо забезпечення стійкості схилу на об'єкті: «Будівництво житлового будинку по вул. Нижньоярківській, 88 в м. Києві»			
Зм.	Арк.	Кільк.	№ док.	Підпис	Дата				
Перевірив	Ніколайчук				11.2018	Загальні дані та специфікація матеріалів	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Родін				11.2018		РП	02	05
Н.Контр.									
						ТОВ "ГІДРОЗАХИСТ"			

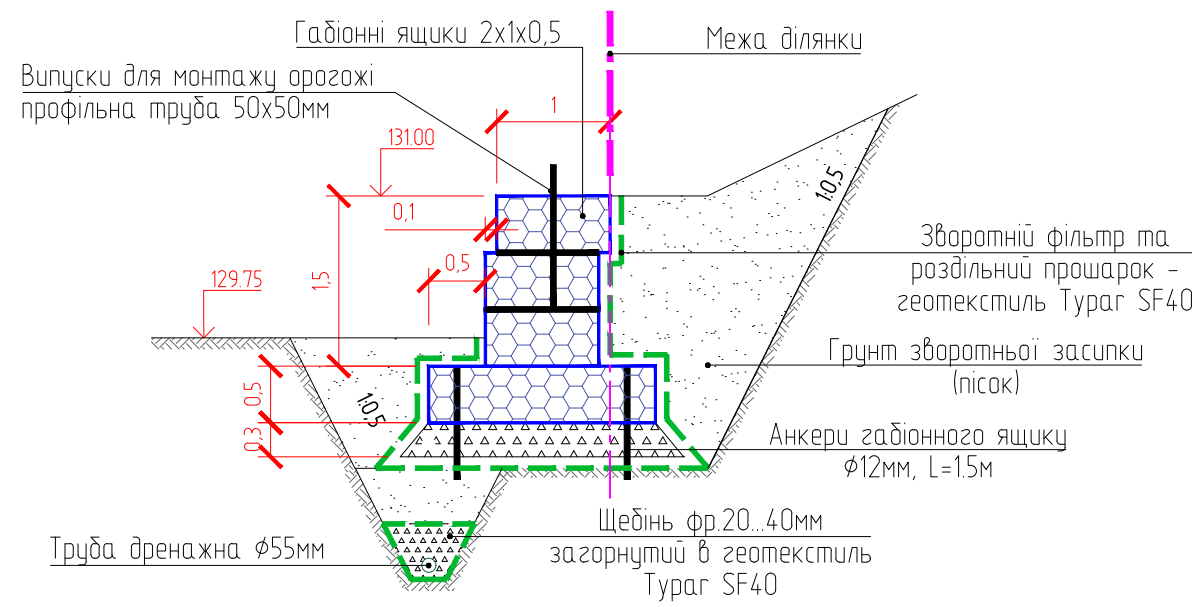
Поперечний переріз 2-2



Поперечний переріз 3-3



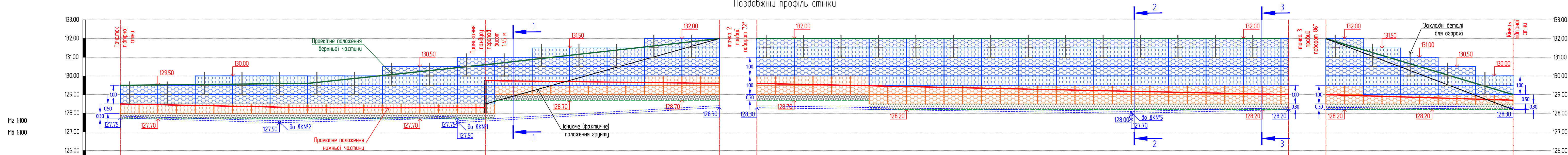
Поперечний переріз 1-1



- Примітки:
- 1. Читати разом з аркушами №03 та №05;
 - 2. Відвід води зі зливозприймача та розташування дренажних колодязів - див. проект дренажної системи;
 - 3. Конструкція дорожнього одязу КДО на перерізі 2-2 показана схематично;
 - 4. КДО на перерізах 1-1 та 2-2 умовно не показано.

						Проектування підпірної стінки з габионів, та використання заходів щодо забезпечення стійкості схилу на об'єкті: «Будівництво житлового будинку по вул. Нижньоюрківській, 88 в м. Києві»			
Зм.	Арк.	Кільк.	№ док.	Підпис	Дата	Поперечні перерізи	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Ніколаичук				11.2018		РП	04	05
Розробив	Родін				11.2018				
Н.Контр.						ТОВ "ГІДРОЗАХИСТ"			

Поздовжній профіль стінки



Проекте положення верхньої частини	Похил, %										
	Відмітки	129.50	129.60	130.60	132.00	132.00	132.00	132.00	132.00	129.00	129.00
Проекте положення нижньої частини	Похил, %										
	Відмітки	128.50	128.30	128.30	129.75	129.60	129.60	129.60	129.00	129.00	128.70
Існуюче положення	Відмітки	128.50	128.50	128.50	132.00	132.00	132.00	132.00	132.00	127.55	127.55
	Відстань, м	19.50	12.50	28.40	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

Примітки

- Профіль побудовано по фасаді підпірної стінки;
- Можливі незначні коригування розмірів та відміток при будівництві в залежності від фактичних умов рельєфу.
- Читати разом з аркушами №03 та №04;
- Розміщення дренажних колодязів – див. проект дренажної мережі.

Умовні позначання:

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  |  | - | Габіонні ящики MGC Slovakia, розміром 2х1х0,5м, ϕ 2,7мм; |
|  | | - | Щебін фр.20...40мм, h=0,3м; |
| | | - | Геотекстиль Тураг SF40; |
| |  | - | Проектні відмітки поверхні землі чи розташування габіонів; |
| |  | - | Проектні відмітки низу лотка дренажної труби; |
| |  | - | Дренажна труба ϕ 55мм. |

						Проектування підпірної стінки з заціонів, та використання заходів щодо забезпечення стійкості схилу на об'єкті: «Будівництво житлового будинку по вул. Нижньоюркській, 86 б. м. Києві»				
Зм.	Арк.	Кільк.	№зак.	Підпис	Дата	Поздовжній профіль підпірної стіни		Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевіриб	Ніколаїчук			11.2018	РП			05	05	
Розробиб	Родін			11.2018						
Н.Контр.										
						ТОВ "ГІДРОЗАХИСТ"				