

Spis treści

1. Spis rysunków	2
2. WSTĘP	3
2.1 Podstawa opracowania projektu	3
2.2 Przedmiot opracowania	3
3. Geologia	3
4. Opis rowu	4
4.1 Opis ogólny	4
4.2 Opis umocnienia rowu	5
4.2.1 Geowłóknina	5
4.2.2 Bentomata	7
5 Uwagi końcowe	9

1. Spis rysunków

Rys 1.0 Plan zagospodarowania terenu, skala 1:500

Rys 2.1 Rysunek konstrukcyjny umocnienia koryta rowu opaskowego, skala 1:20

Rys 2.2 Rysunek nasadzeń zieleni izolacyjnej, skala 1:20

Rys 2.3 Rysunek konstrukcyjny wpustu ulicznego instalacji rozsączającej wody opadowe, przekrój poprzeczny, skala 1:20

Rys 2.4 Rysunek konstrukcyjny wpustu ulicznego instalacji rozsączającej wody opadowe, przekrój podłużny 1:20

Rys 2.5 Rysunek konstrukcyjny studni rozprężnej, skala 1:20

Rys 3.1 Profil rowu nr 1, skala 1:100/1:200

Rys 3.2 Profil rowu nr 2, skala 1:100/1:100

2. WSTĘP

2.1 Podstawa opracowania projektu

Projekt umocnienia rowu opaskowego odbierającego wody opadowe z czaszy kwatery A składowiska odpadów został opracowany na podstawie umowy zawartej pomiędzy Przedsiębiorstwem Usług Komunalnych SP z o.o. w Ciechanowie, ul. Gostkowska 83, a HEKO Sp. z o.o. , 60-301 Poznań, ul. Jugosłowska 41.

2.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt umocnienia rowów opaskowych nr 1 i nr 2 odbierających wody opadowe z zrekultywowanej czaszy kwatery A składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Woli Pawłowskiej, gmina Ciechanów.

3. Geologia

Teren składowiska był zboczem lokalnego wzniesienia o pochyleniu w kierunku zachodnim. Działka jest otoczona lasami od zachodu, wschodu i północy natomiast od południa znajdują się zabudowania. Teren działki przecinała droga polna, przy której zlokalizowane były dwa zabudowania gospodarcze. Dodatkowo na terenie działki istniały trzy wyrobiska żwiru i piasku. Rzędne terenu naturalnego działki wahają się w granicach 152,0 – 139,0 m n.p.m.

Po wykonaniu wierceń stwierdzono, iż wierzchnią warstwę tworzy warstwa z gleby piaszczystej o grubości 30cm.

Pod glebą, w północnej części działki podłoże tworzą w znacznej części utwory piaszczyste reprezentowane przez piaski średnie i drobne z domieszkami żwirów. Występują także nieciągłe warstwy piasków zaglinionych o miąższości około 0,5 – 1,0 m.

W środkowej części działki grunty piaszczyste nie tworzą ciągłej warstwy, pojawiają się miejscami piaski gliniaste i pylaste, poniżej których występują nieciągłe warstwy i soczewki glin pylastych.

Południowa część działki charakteryzuje się bardziej skomplikowaną budową geologiczną. Wierzchnie warstwy to piaski drobne i średnie lub gliny piaszczyste występujące w formie soczewek. Niżej występują warstwy piasków ze żwirem o bardzo zmiennej miąższości.

Warstwy piasków podścielona są utworami gliniasto – piaszczystymi lub piaszczystymi o frakcji drobnej i pylastej.

Ogólnie należy stwierdzić, iż do przebadanej głębokości 6 m w przewodzie występują utwory piaszczyste dobrze i średnio przepuszczalne. Do głębokości 6 m nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stały poziom wód gruntowych na terenie wysypiska występuje na głębokości 14 – 26 m którego zwierciadło układa się na rzędnych 126,0 – 127,0 m n.p.m.

4. Opis rowu Nr 1 i Nr 2

4.1 Opis ogólny

Lokalizacja projektowanych rowów opaskowych Nr 1 i Nr 2 uniemożliwia odprowadzania wód opadowych poza obszar składowiska sposobem grawitacyjnym. Pojemność koryt rowów opaskowych jest kilkukrotnie mniejsza od objętości spływających do nich wód opadowych w skali roku przeciętnego. W uwzględnieniu powyższego wykorzystując występującą w miejscu lokalizacji rowów budowę podłoża gruntowego, projektowane rowy opaskowe wyposażono w instalację umożliwiającą infiltrację spływających do nich wód opadowych w warstwę zalegających pod dnem rowu gruntów piaszczystych reprezentowanych głównie przez piaski średnie (Ps).

Rów znajdujący się po północnej stronie kwatery oznaczony został numerem 1, natomiast rów po południowej stronie oznaczony został numerem 2.

Rów nr 1 ma długość 166,0 m a pojemność jego koryta wynosi $406,0 \text{ m}^3$. Pod dnem rowu na całej długości koryta zaprojektowano drenaż infiltrujący wody opadowe do zalegających pod dnem warstw gruntów piaszczystych reprezentowanych głównie przez piaski średnie (Ps). Na trasie rowu w miejscach lokalizacji przekroi R1, R7, R11, R13 i R15 zaprojektowano 5 wpustów ulicznych wprowadzających spływające do rowu opaskowego wody do wybudowanego pod dnem rowu drenażu infiltracyjnego. Dla ograniczenia wprowadzania do instalacji drenażowej nanoszonych przez wody opadowe różnego rodzaju części mineralnych i organicznych rzędne wlotu wpustów ulicznych wyniesione zostały na wysokość 0,20 m ponad dno rowu.

Rów nr 2 ma długość 110,00 m a pojemność jego koryta wynosi $197,00 \text{ m}^3$. Dla w/w rowu identycznie jak dla rowu Nr 1 zaprojektowano pod dnem drenaż infiltracyjny. Na trasie rowu zaprojektowano 4 wpusty uliczne zlokalizowane w przekrojach R18, R22, R28 i

pomiędzy przekrojami R19 i R20. Lokalizacja wpustów przedstawiono na profilach podłużnych rowów Rys 3.1 i Rys 3.2 oraz planie zagospodarowania terenu Rys 1.0.

Konstrukcje umocnienia rowu oraz rysunek konstrukcyjny drenażu infiltracyjnego przedstawiono na Rys 2.1. Wody opadowe z powierzchni skarpy zrehabilitowanej kwatery A odpadów wprowadzane są do rowów opaskowych za pomocą prefabrykowanych betonowych korytek trapezowych. Woda z korytek do rowów wprowadzana jest przez studzienkę rozprężną, Rys 2.5

4.2 Opis umocnienia rowu

Konstrukcja umocnień rowu składa się z :

- geowłókniny separacyjnej 350 g/m²
- płyt ażurowych JOMB 58x58x7
- bentomaty
- pospółki
- płyt ażurowych JOMB 40x60x10
- krawężnika betonowego niskiego – szczegół pokazany na rys 3.1

4.2.1 Geowłóknina

Opis geowłóknin syntetycznych:

Geowłókniny są przeznaczone do stosowania w budownictwie ziemnym. Geowłókniny mogą pełnić funkcje warstwy drenażowej, filtracyjnej, ochronnej i rozdzielającej. Zakres stosowania geowłóknin będzie wynikać z ich funkcji oraz właściwości technicznych.

Stosowanie geowłóknin powinno być zgodne z:

- *dokumentacją projektową opracowaną dla danego zastosowania geotechnicznego,
- *szczegółową instrukcją producenta stosowania geowłóknin dostarczaną odbiorcom wraz z każdą partią wyrobu,
- *postanowieniami Aprobaty Technicznej Wyrobu,
- *obowiązującymi normami i przepisami.

Wymagane właściwości techniczne geowłókniny 350 g/m² separacyjnej

Podstawowe właściwości:

Geowłóknina separacyjna jest wykonana z polipropylenowych włókien ciętych, łączonych

mechanicznie metodą igłowania, koloru czarnego. W procesie produkcji jedno lub obustronnie kalandrowana. Geowłóknina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano poniżej.

Tabela nr 1. Parametry mechaniczne i hydrauliczne geowłókniny separacyjnej

Wskaźnik		Jednostka	Wartość średnia	Tolerancja	Norma	Norma zharmonizowana
Masa powierzchniowa		g/m ²	350	± 10%	PN-EN ISO 9864	PN-EN 13249:2016
Grubość	2 kPa	mm	3,7	± 20%	PN-EN ISO	PN-EN 13250:2016
	20 kPa		2,8	± 20%	9863-1	
Wytrzymałość na rozciąganie	MD	kN/m	22	-4	PN ISO	PN-EN 13251:2016
	CMD		30	-7	10319	
Wytrzymałość na zerwanie	MD	%	90	± 30	PN ISO	PN-EN 13252:2016
	CMD		90	± 30	10319	
Odporność na przebicie dynamiczne		mm	11	+4	PN-EN ISO 13433	PN-EN 13253:2016
Odporność na przebicie statyczne		kN	4,5	-0,7	PN-EN ISO 12236	PN-EN 13254:2016
Charakterystyczna wielkość porów		µm	70	± 20	EN ISO 12956	PN-EN 13257:2016
Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym		l/(m ² s)	60	-20	EN ISO 11058	
Przepływ wody w płaszczyźnie	20 kPa; i=1	m ² s	-	-	EN ISO 12958	
Charakterystyka ochrony	300 kPa	%	2,5	± 0,75	EN 13719	
	600 kPa		4	± 1,2		
	1200 kPa		7	± 2,1		
		N	280	-50	EN 14574	
Trwałość	Zakryć w ciągu 2 tygodni po wybudowaniu				EN 12224	Zgodnie z aneksem B w/w norm
	Przewidywalna trwałość to 25 lat w gruntach naturalnych o 4<pH<9 i temperaturze <25°C				EN ISO 13438	

1. Geowłóknina użyta jako warstwa separacyjno - filtracyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.
2. Geowłóknina powinna posiadać oznakowanie CE.

Wymagania dotyczące dostarczenia geowłókniny na teren budowy:

Geowłókniny powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający niezmiennosć ich właściwości. Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- masę i wymiary zwoju,
- nr Aprobaty Technicznej (jeśli jest ważna w momencie jej układania),
- nr certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Układanie maty geowłókniny musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta.

Pasma geowłókniny należy tak układać, aby na powierzchniach o nachyleniu większym niż 1:4 dłuższy bok pasma biegł równolegle do zbocza, a koniec pasma powinien być unieruchomiony w rowie kotwiącym. Pasma układane na powierzchni poziomej mogą być zorientowane w dowolny sposób. Należy układać je od punktu najniższego do najwyższego – ułatwi to odprowadzanie wody w przypadku opadów atmosferycznych. Pasma należy układać tak, by nie były napięte czy naprężone, ale również bez zmarszczeń i fałd. Niedopuszczalne jest naciąganie maty dla dopasowania do wyznaczonego obszaru. Instalacje można prowadzić w dowolnych warunkach pogodowych, z wyjątkiem ulewnych deszczy i bardzo silnych wiatrów. Połączenia maty mają postać zakładów o szerokości od 15 do 23 cm. Na powierzchniach o małym nachyleniu (mniejszym niż 1:4), na którym połączenia pasm mogą przebiegać w poprzek zbocza, zakłady powinny mieć układ dachówkowy, uniemożliwiający dostanie się do połączenia wody spływającej po zboczu.

4.2.2 Bentomata

Opis bentomaty

Bentomata jest to geosyntetyczna bariera ilowa składająca się z warstwy bentonitu sodowego, umieszczonego pomiędzy geotkaniną i geowłókniną. Elementy bariery są połączone w procesie igłowania zapewniającego wzajemne powiązanie geotekstyliów oraz zamknięcie i ściśnięcie bentonitu. Igłowanie ogranicza możliwość wewnętrznego przemieszczenia bentonitu, zapewniając jednorodną, niską wodoprzepuszczalność produktu, w różnych warunkach instalacji.

Tabela 2 Dane techniczne bentomaty

Dane techniczne			
Parametr	Metoda badania	Typowa wartość	Częstotliwość badania
Bentomata			
Wskaźnikowe natężenie przepływu	EN 16416	$5,0 \times 10^{-9} (\text{m}^3/\text{m}^2)/\text{s}$	75 000 m ²
Współczynnik filtracji	EN 16416	$1,5 \times 10^{-11} \text{ m/s}$	75 000 m ²
Masa powierzchniowa	EN 14196	5,3 kg/m ²	5 000 m ²
Masa powierzchniowa bentonitu	EN 14196	5,0 kg/m ²	5 000 m ²
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz	EN ISO 10319	11,0/11,0 kN/m	5 000 m ²
Wydłużenie przy obciążeniach	EN ISO 10319	20%	5 000 m ²
Wytrzymałość na przebicie statyczne	EN ISO 12236	1,8 kN	5 000 m ²
Wytrzymałość na oddzieranie	ASTM D 6496	850 N/m	5 000 m ²
Grubość	EN ISO 9863-1	7,5 mm	5 000 m ²
Długość rolki	-	40,0 m	Każda rolka
Szerokość rolki	-	5,0 m	Każda rolka
Bentonit			
Swobodne pęcznienie	ASTM D 5890	25 ml/2g	5 000 m ²
Oddawanie fazy ciekłej	ASTM D 5891	Maks 18 ml	5 000 m ²
Geotekstylia			
Geowłóknina – masa powierzchniowa	EN ISO 9864	200 g/m ²	Wg dostawcy
Geotkanina – masa powierzchniowa	EN ISO 9864	100 g/m ²	Wg dostawcy

4.3 Bilans mas ziemnych

Tabela 3 Bilans mas ziemnych rowu nr 1

Wykopy	1705,99	[m ³]
Nasyp skarpy	0,00	[m ³]

Tabela 4 Bilans mas ziemnych rowu nr 2

Nasyp skarpy	288,65	[m ³]
Wykopy	148,05	[m ³]

Tabela 5 Suma bilansu mas ziemnych

Nasyp skarpy	288,65	[m ³]
Wykopy	1854,03	[m ³]

4.4 Objętość infiltrującej wody

Tabela 6 Bilans infiltracji wody

Rów nr 1	118,0	[m ³ /d]
Rów nr 2	86,0	[m ³ /d]
Całość	204,0	[m ³ /d]

5 Uwagi końcowe

- Trasa rowu opaskowego R2 należy dostosować od istniejących nasadzeń drzew.
- Należy usunąć liście i osady z dna rowu i studzienek, jeśli warstwa zanieczyszczeń osiągnie 0,15 m od dna.
- Projekt umożliwia oczyszczanie rurociągów z zanieczyszczeń
- Obliczenia infiltracji wody dołączone są do egzemplarza archiwalnego

Opracowała

Halina Karmolińska – Słotkowska

Nr upr. 26/P/97