

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



ViaCon Construction Sp. z o. o.
ul. Przemysłowa 6
64-100 Rydzyna

ZADANIE:

**PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4072P
MECHLIN – DĄBROWA
PRZEPUST W KM 0+244.49**

OPRACOWANIE:

ŚCIANY OPOROWE S1 i S2

RODZAJ PROJEKTU:


PROJEKT ZAMIENNY

Niniejsze opracowanie stanowi własność ViaCon Construction Sp. z o.o. i jest objęty ochroną prawnoautorską m.in. zgodnie z Konwencją berneńską o ochronie dzieł literackich i artystycznych. Kopiowanie, rozpowszechnianie, publikacja oraz udostępnianie niniejszego opracowania bez wyrażonej zgody właściciela w celach innych niż realizacja umów i współpraca z właścicielem rysunku jest stanowczo zabronione pod rygorem wyciągnięcia konsekwencji prawnych przewidzianych odpowiednimi przepisami krajowego i międzynarodowego prawa autorskiego.

FUNKCJA:	IMIĘ i NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTANT	Piotr Tomala	697/01/DUW	
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:	Magdalena Zawisza	-	
	Paweł Radziemski	-	
DATA:	NR ARCHIWALNY:		EGZ.:
03.2016	149/2016		01

Rydzyzna, marzec 2016 r.

Oświadczenie:

Imię i nazwisko	Funkcja / nr uprawnień	Data	Podpis
mgr inż. Piotr Tomala	Projektant 697/01/DUW	III.2016	

oświadcza, że

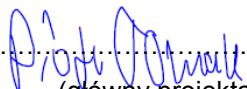
Projekt Zamienny:

ŚCIAN OPOROWYCH S1 ORAZ S2 Z GRUNTU ZBROJONEGO

Realizowanych w ramach zadania:

„PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4072P
MECHLIN – DĄBROWA – PRZEPUST W KM 0+244.49”

wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz został wykonany prawidłowo i może być skierowany do realizacji.


(główny projektant)



WOJEWODA DOLNOŚLĄSKI

Wrocław, dnia 28 grudnia 2001 r.

ABGP.IV.U-1.7131.7132-432/01

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38),

n a d a j ę

Panu Piotrowi Tomali
magistrowi inżynierowi budownictwa
urodzonemu dnia 24 września 1972 r. w Dusznikach Zdroju

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny 697/01/DUW

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

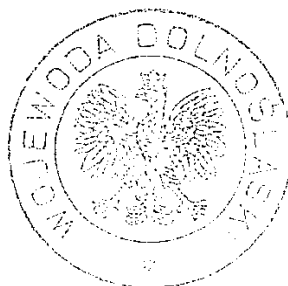
U Z A S A D N I E N I E

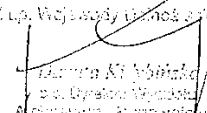
Komisja egzaminacyjna powołana przez Wojewodę Dolnośląskiego Zarządzeniem nr 46 z dnia 17 marca 1999 r. (Dz. Urz. Nr 6, poz. 209 z późn. zm.) stwierdziła że, Pan Piotr Tomala posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. W związku z powyższym orzekam jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Dolnośląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Piotr Tomala
ul. Dworcowa 18/7
57-340 Duszniki Zdrój
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Z Up. Wojewody Dolnośląskiego

Hanna Kłobucka
p.o. Dyrektora Nadzoru
Budowlanego, Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej

**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-5AD-D2B-9Y3 *

Pan Piotr Tomala o numerze ewidencyjnym DOŚ/BO/1086/03
adres zamieszkania ul. Dworcowa 18/7, 57-340 Duszniki Zdrój
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-06-01 do 2016-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-06-16 roku przez:

Rainer Bulla, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

SPIS ZAWARTOŚCI

I Część Opisowa

1.	WSTĘP.....	6
1.1.	Przedmiot opracowania.....	6
1.2.	Cel Opracowania.....	6
1.3.	Podstawa opracowania.....	6
2.	POSADOWIENIE ŚCIAN OPOROWYCH	7
3.	PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA.....	8
4.	METODY OBLICZEŃ	9
5.	TECHNOLOGIA WYKONANIA.....	10
5.1.	Posadowienie.....	10
5.2.	Montaż ściany oporowej.....	10
5.3.	Zasypywanie siatek.....	10
5.4.	Układanie drugiej warstwy zbrojenia.....	11
5.5.	Układanie ostatniej warstwy zbrojenia	11
6.	UWAGI KOŃCOWE	12

II Część Rysunkowa

Rys.01	Ściana oporowa S1 oraz S2. Rysunek ogólny	skala 1/50/25
Rys.02	Ściana oporowa S1 oraz S2. Kapa żelbetowa	skala 1/25
Rys.03	Ściana oporowa S1 oraz S2. Siatki stalowe	skala 1/50

I. Część Opisowa

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Zamienny ścian oporowych S1 oraz S2 wokół przepustu w km 0+244.49 drogi powiatowej nr 4072P, wchodzący w skład Projektu Budowlano - Wykonawczego.

Opracowanie jest częścią zamierzenia budowlanego:

„PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4072P
MECHLIN – DĄBROWA – PRZEPUST W KM 0+244.49”

1.2. Cel Opracowania

Celem niniejszego opracowania jest realizacja:

- ścian oporowych w technologii gruntu zbrojonego stanowiących ścianę na wlocie i wylocie przepustu w km 0+244.49.

Opracowanie zawiera rozwiązanie ścian oporowych wykonanych w technologii gruntu zbrojonego w skład, której wchodzi:

- siatki stalowe główne stanowiące część licową oraz zbrojenie gruntu,
- wieńczące siatki stalowe,
- siatki stalowe pomocnicze,
- zasypka z gruntu niespoistego,
- kruszywo 80/250 – wypełnienie części licowej,
- geowłóknina separacyjna.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje swym zakresem konstrukcji przepustu, sposobu montażu barieroporęczy stalowych, balustrad stalowych itp.

Należy je wykonać zgodnie z Projektem Budowlano - Wykonawczym przedmiotowego przepustu.

1.3. Podstawa opracowania

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 poz. 430 z 1999 r.);
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63/2000 z dnia 3 sierpnia 2000r.);
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz. U. nr 204 poz. 2086 z 2004r.);
- [4] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r.);
- [5] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane;

- [6] PN-EN 1997-1 - Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,
- [7] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – wymagania i badania;
- [8] Wilun Z. -Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 2001 r.;
- [9] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane;
- [10] PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowe;
- [11] Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego geosyntetykami – Instrukcje, Wytyczne, Poradnik 429/2008;
- [12] Zleceniodawca Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Temat TN/TG-221 Etap 2003, Metody stosowania geosyntetyków do budowy i wzmocnienia nawierzchni i ziemnych budowli drogowych, Zadanie B, ZASTOSOWANIE GEOSYNTETYKÓW W BUDOWLACH ZIEMNYCH STUDIUM POZNAWCZO-TECHNICZNE;
- [13] American Association of State Highway and Transportation Officials, 1996, "AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges";
- [14] BS 8006:1995 Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills (Norma stosowania wzmocnionych/zbrojonych gruntów i innych nasypów);
- [15] prEN 1997-1 (2003) Eurocode-7: Geotechnical design - Part 1: General rules (Draft);
- [16] prEN-1997-2 (2003) Eurocode-7: Geotechnical design - Part 2: Geotechnical investigation and testing (Draft);
- [17] Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2011-02-2729/1 :Zestaw siatek metalowych do ścian oporowych ViaWall B;
- [18] Projekt Budowlano – Wykonawczy „Przebudowa drogi powiatowej nr 4072P Mechlin – Dąbrowa – przepust w km 0+244.49; wrzesień 2010; sporządzony przez Pracownię Projektową DROGOWIEC Piotr Strzyżewski z siedzibą w Poznaniu przy ul. Główniej 52/3.

2. POSADOWIENIE ŚCIAN OPOROWYCH

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie.

Występujące w rejonie przepustu warstwy nasypu niekontrolowanego, pod którymi zalegają grunty organiczne w postaci torfu, należy wymienić (do spągu warstwy) na grunt niespoisty o kącie tarcia wewnętrznego $\phi_{min}=30^{\circ}$ i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_{smin}=0.98$ (zalecenie dotyczy podłoża pod licem oraz na całej szerokości gruntu zbrojonego).

Z powodu wysokiego stanu wód gruntowych posadowienie należy wykonać w wykopie zabezpieczonym stalowymi ściankami szczelnymi lub obniżyć zwierciadło wody gruntowej igłofiltrami dla wykonania wykopu i fundamentów ścian czołowych. W przypadku zastosowania ścianek szczelnych Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekt technologiczny zabezpieczenia wykopu z odpowiednimi obliczeniami. Nie wolno pompować wody bezpośrednio z wykopu. Należy zwrócić szczególną na zabezpieczenie wykopu przed wodami opadowymi do czasu wykonania korka z chudego betonu C12/15

grubości minimum 15cm wewnątrz ścianek szczelnych w celu uniknięcia zmiany stanu gruntów zalegających poniżej.

Pod przedmiotowymi ścianami oporowymi podłoże gruntowe powinno posiadać wtórny moduł odkształcenia $E_2 \geq 50\text{MPa}$ oraz wskaźnik odkształcenia $I_0 \leq 2.2$ (po wykonaniu wymiany gruntu). Wymagania dotyczą podłoża gruntowego pod licem ścian oporowych oraz na całej szerokości gruntu zbrojonego.

3. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA

Przyjęto konstrukcję ścian oporowych stanowiących wlot oraz wylot przepustu w technologii gruntu zbrojonego składającego się z następujących elementów:

- ściana oporowa będzie wykonana w technologii gruntu zbrojonego, w którym częścią licową oraz częścią zbrojącą będą siatki stalowe. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścian oporowych są siatki stalowe standardowe o oczkach 250 x 900mm wykonanych z prętów stalowych żebrowanych o średnicy 8mm (według PN-EN 10080), długość siatek przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania,
- siatki stalowe wieńczące o oczkach 250 x 300mm wykonanych z prętów stalowych żebrowanych według PN-EN 10080 o średnicy 8mm długość siatek przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania,
- siatki stalowe pomocnicze o oczkach 250 x 100mm wykonane z prętów stalowych o średnicy 8mm (według PN-EN 10080),

Trwałość siatek stalowych określono na okres 100 lat uwzględniający straty grubości zbrojenia ze względu na korozję ($g_s=1.5\text{ mm}$). Średnica obliczeniowa prętów zbrojeniowych została obliczona wg wzoru:

$$g_r = g_n - g_s$$

gdzie:

g_r - średnica obliczeniowa zbrojenia,

g_n - średnica nominalna zbrojenia,

g_s - straty grubości zbrojenia ze względu na korozję.

Siatki produkowane są ze stali min. S355 zgodnie z PN-EN 10025-1 i łączone poprzez zgrzewanie. Siatki są zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o grubości powłoki min 70 μm .

System ściany oporowej powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM. Aprobatę należy przedłożyć do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

- geowłóknina separacyjna o CBR - minimum 1500N oraz wytrzymałości na rozciąganie minimum 9.0kN/m,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego lub klipsy stalowe służące do łączenia pasm siatki – jako elementy pomocnicze,
- kruszywo łamane o uziarnieniu 80/250mm – stosowane w części licowej,

- zasypka wykonana zostanie z gruntu zasypowego posiadającego minimalny kąt tarcia wewnętrznego $\phi=34^\circ$, spójność $c=0\text{kPa}$ oraz maksymalny ciężar objętościowy $\gamma=19.0\text{kN/m}^3$. Powyższe parametry spełniają grunty niespoiste w postaci: żwirów, pospółek, piasków grubych oraz piasków średnich. Nie dopuszcza się użycia piasków pylastych jako materiał zasypowy w strefie gruntu zbrojonego. Ponadto zasypka musi być wolna od części organicznych oraz nie może zawierać części gruntów spoistych lub innych zanieczyszczeń. Ponadto zasypka powinna być materiałem łatwo zagęszczalnym o następujących parametrach: wskaźnik różnoziarnistości (wg PN-86/B-02480):

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5.00$$

wskaźnik krzywizny (wg PN-86/B-02480):

$$C = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} \cdot d_{60})} \geq 1 \div 3$$

4. METODY OBLICZEŃ

W trakcie przeprowadzonych obliczeń wyznaczono stateczność lokalną i globalną ścian oporowych. W ramach sprawdzania stateczności uwzględniono:

- odpór graniczny podłoża dla określonego układu sił pod podstawą,
- obrót względem krawędzi podstawy,
- poślizg po podłożu,
- wyciągnięcie zbrojenia z gruntu,
- nośności granicznej zbrojenia,
- przesunięcie.

Obliczenia wykonano przy użyciu programu komputerowego MSEW Mechanically Stabilized Earth Walls v3.0 opartego na założeniach normy AASHTO „Standard Specifications for Highway Bridges” 2002r.

5. TECHNOLOGIA WYKONANIA

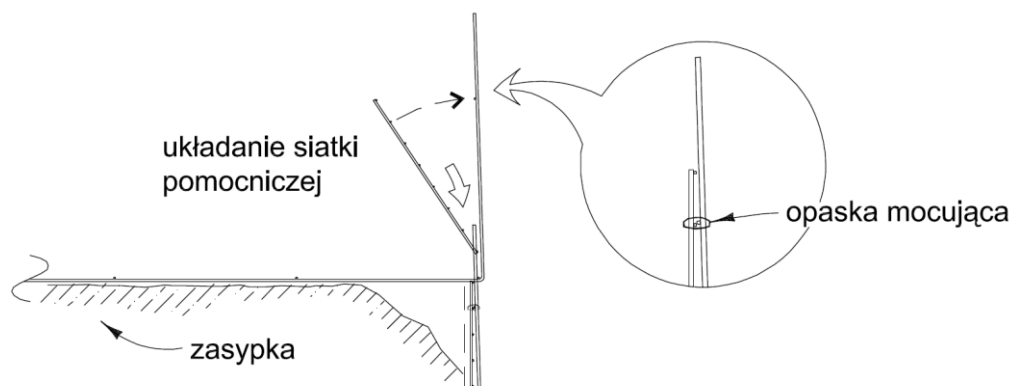
5.1. Posadowienie

Przed przystąpieniem do budowy ścian oporowych należy spełnić wszystkie warunki przedstawione w punkcie nr 2 oraz wykonać badanie nośności podłoża płytą VSS (zarówno pod licem ściany jak i na całej długości gruntu zbrojonego). Uzyskana wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 nie może być mniejsza niż 50MPa oraz wartość wskaźnika odkształcenia I_0 nie może być mniejsza niż 2.2.

5.2. Montaż ściany oporowej

Pierwszą warstwę siatki standardowej układa się bezpośrednio na podłożu gruntowym – przygotowanym zgodnie z punktem nr 2. Lico ściany należy umieścić zgodnie z częścią rysunkową.

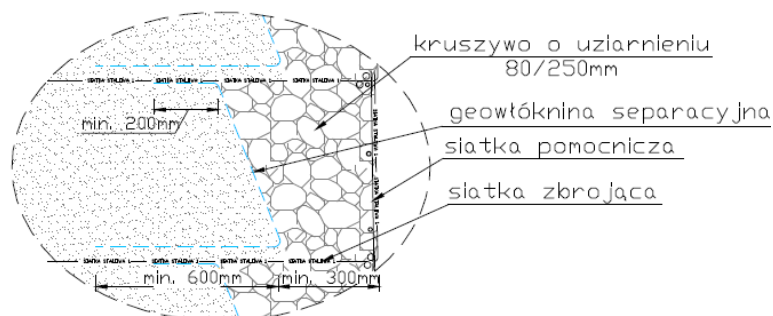
Na ułożoną siatkę standardową układamy siatkę pomocniczą łącząc ją z siatką standardową za pomocą klipsów stalowych lub opasek zaciskowych plastikowych.



Rysunek 5.1 Ułożenie siatki pomocniczej

5.3. Zasypywanie siatek

Część licową (minimum 30cm, mierzone od lica ściany) należy zasypać lub skrupulatnie ułożyć kamieniem licującym 80/250mm. Pozostałą część zbrojenia należy zasypać zasypką spełniającą wymagania punktu 3. Pomiędzy kamieniem licującym a gruntem zasypowym należy umieścić geowłókninę zgodnie z rysunkiem 5.2.



Rysunek 5.2 Ułożenie kruszywa w części licowej

Rozkładanie zasypki należy rozpocząć równoległe do lica ściany. Należy ją wyrównać maszynowo równoległe do ściany tak aby nadwyżka materiału była przesuwana w kierunku swobodnego końca siatek. Na 1.50m przed licem ściany, należy zasypkę plantować ręcznie.

Układanie i zagęszczenie gruntu zasypowego (do poziomu następnej warstwy zbrojenia). Wymagany minimalny wskaźnik zagęszczenia według standardowej próby Proctora powinien wynosić:

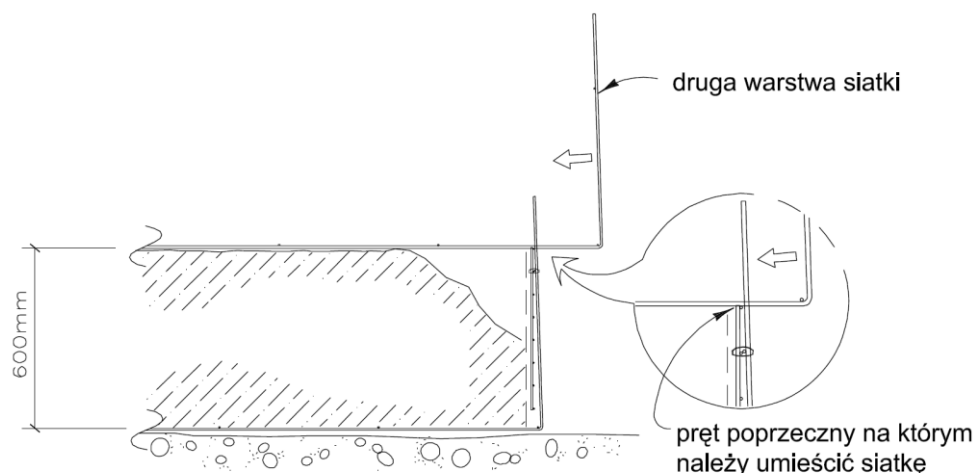
$I_{smin}=0.96$ w odległości mniejszej niż 1.50m od lica ściany oporowej,

$I_{smin}=1.00$ w odległości większej niż 1.50m od lica ściany oporowej,

W odległości 1.50m od lica ścian oporowych zasypkę należy zagęszczać przy użyciu lekkiego sprzętu zagęszczającego o masie całkowitej poniżej 500kg.

5.4. Układanie drugiej warstwy zbrojenia

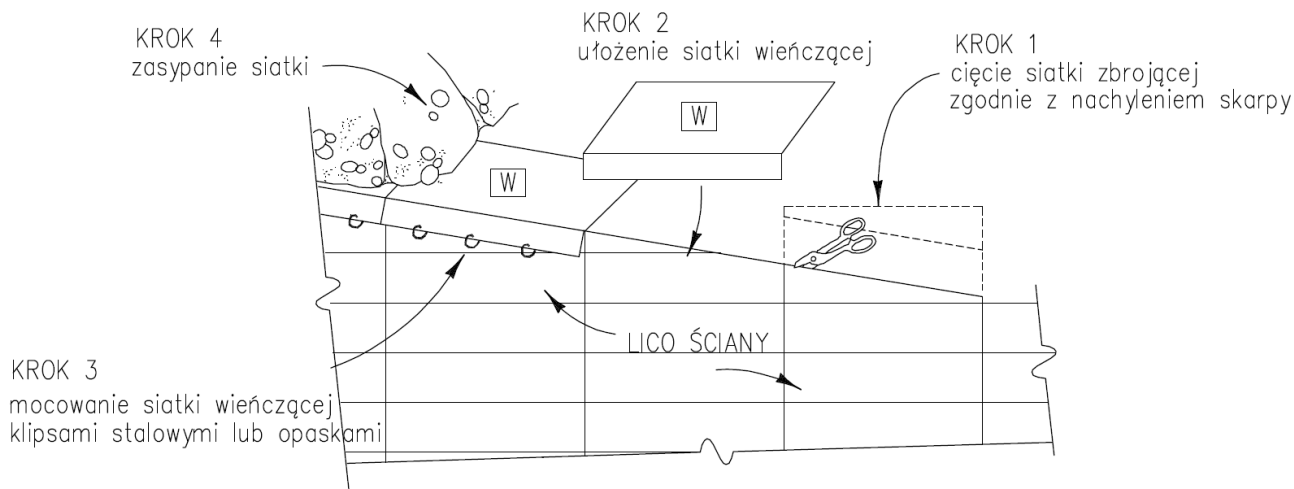
Po ułożeniu i zagęszczeniu zasypki do poziomu następnej warstwy zasypki, należy ułożyć kolejną warstwę siatki głównej, nasuwając ją na siatkę z poprzedniej warstwy tak aby pręty podłużne opierały się na ostatnim pręcie poprzecznym siatki znajdującej się bezpośrednio poniżej. Siatkę pomocniczą w drugiej warstwie zbrojenia mocujemy do prętów poprzecznych warstwy pierwszej (od dołu) za pomocą stalowych klipsów lub opasek zaciskowych plastikowych i układamy ją analogicznie jak w poprzedniej warstwie. Przed zasypaniem drugiej warstwy zbrojenia należy sprawdzić czy lico ściany oporowej nie zdeformowało się. Zaleca się wykonanie szalunków ułatwiających zachowanie wymaganego nachylenia ściany.



Kolejne warstwy zbrojenia należy układać analogicznie, aż do uzyskania wymaganej wysokości ściany. Ścianę oporową należy budować na całej jej szerokości równocześnie.

5.5. Układanie ostatniej warstwy zbrojenia

Do montażu ostatniej warstwy zbrojenia służą siatki wieńczące. Siatkę wieńczącą należy układać na zasypce ostatniej warstwy siatek standardowych, odgięciem „do dołu” – tak aby uzyskać zamkniętą przestrzeń nad częścią licową.



Rysunek 5.3 Schemat wykonania góry ściany oporowej siatkami wieńczącymi

6. UWAGI KOŃCOWE

Podczas wykonywania robót związanych z budową należy przestrzegać norm krajowych, wymagań technicznych i ustawowych dotyczących bezpieczeństwa pracy. Wykonawca musi zapewnić uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy z uwzględnieniem specyfiki przyjętej technologii i użytych maszyn. Za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia w trakcie budowy odpowiada Kierownik Budowy, który musi spełnić wymagania prawa budowlanego (w szczególności art. 21a pkt. 1 Dz.U.2000 r. Nr 106: Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.).

Wszelkie odstępstwa od projektu muszą być bezwzględnie uzgodnione z Projektantem. Wszelkie rozbieżności w poszczególnych elementach dokumentacji lub braki muszą zostać wyjaśnione. Każde odstępstwo nie uzgodnione z Projektantem zwalnia go od odpowiedzialności za niniejszy projekt.

Bieżącą kontrolę geodezyjną należy prowadzić po każdym etapie robót. Nadzór Inwestorski powinien ściśle egzekwować wykonanie robót zgodnie z Projektem Zamienym.

Po zakończeniu robót należy uporządkować teren.

Projekt Zamienny należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją Projektu Budowlano - Wykonawczego przepustu w km 0+244.49.

II. Część Rysunkowa

Rys.01	Ściana oporowa S1 oraz S2. Rysunek ogólny	skala 1/50/25
Rys.02	Ściana oporowa S1 oraz S2. Kapa żelbetowa	skala 1/25
Rys.03	Ściana oporowa S1 oraz S2. Siatki stalowe	skala 1/50