

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**M.14.01.10
45221000-2**

KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU TUNELOWEGO

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ułożenia stalowej konstrukcji z profili falistych (łupin) w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 188 Człuchów - Piła w miejscowości Żeleznica od km 58+070 do km 60+686 i dotyczą:

- mostu zlokalizowanego w km 58+275,00

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie konstrukcji stalowej z blach falistych i obejmują:

- wykonanie ustroju z blachy falistej wraz z żebrami (ocynkowanej z dodatkową powłoką malarską od wewnątrz) o wymiarach minimalnych $H=4,495$ m, $B=17,11$ m
- ułożenie w zasypce nad konstrukcją warstwy nieprzepuszczalnej z folii (geowłóknina + geomembrana PP lub HDPE + geowłóknina)
- ułożenie rurki drenarskiej średnicy 113 mm (PVC-U) na końcu „parasola” oraz na styku konstrukcji stalowej z ławami betonowymi

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Konstrukcje podatne z blach falistych** - konstrukcje wykonane z metalowej blachy falistej, które pod wpływem obciążeń zewnętrznych ulegają dopuszczalnym deformacjom. Konstrukcje te jako obiekty inżynierskie w procesie przenoszenia obciążeń współpracują z otaczającą ją odpowiednio dobraną i wykonaną zasypką. Konstrukcja może zawierać dodatkowe żebra wzmacniające mocowane do zasadniczego płaszcza os strony zewnętrznej.
- 1.4.2. **Konstrukcja wielopłaszczyznowa z blach** – konstrukcja montowana z odpowiednio wyprofilowanych elementów konstrukcyjnych – arkuszy karbowanej blachy i łączonych za pomocą złączy śrubowych,
- 1.4.3. **Fundament betonowy** – element zbrojony wykonywany na mokro stanowiący podparcie konstrukcji stalowej. Konstrukcję stalową należy montować na fundamencie za pomocą kątownika startowego.
- 1.4.4. **Klucz konstrukcji** – najwyższy punkt w przekroju konstrukcji podatnej.
- 1.4.5. **Łącznik** – specjalne śruby o zwiększonej długości mocowane na zewnętrznej stronie konstrukcji stalowej, które służą do włączenia do współpracy z konstrukcją stalową betonu na długości wieńców kończących oraz na długości istniejących elementów wzmacnianych i wypełnianych betonem. Łączniki dostarczane są i rozmieszczane na podstawie dokumentacji producenta powłoki.

- 1.4.6. **Naziom** – pionowa odległość pomiędzy kluczem konstrukcji, a niweletą drogi obejmująca również warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej.
- 1.4.7. Określenia dotyczące konstrukcji wielopłaszczyznowych podane w niniejszej ST są zgodne z Zaleceniami projektowymi i technologicznymi dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych..
- 1.4.8. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroбами stosowanymi przy wykonaniu konstrukcji stalowych pod koroną drogi według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Konstrukcje z blach skrzępanych

2.1.1. Wielopłaszczyznowa konstrukcja stalowa, karbowana

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy zastosować wielopłaszczyznową konstrukcję stalową, z blachy falistej o fali 140/381 mm o grubości min. 7mm wraz z dodatkowymi żebrami wzmacniającymi o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie elementy konstrukcji produkowane i dostarczane są na plac budowy z zabezpieczeniem cynkowym (cynkowanie ogniowe o grubości minimum 85 μm). Minimalna grubość miejscowa powłoki nie mniejsza niż 70 μm . Dodatkowo od strony wewnętrznej konstrukcję należy pokryć w Wytwórni powłoką epoksydową o grubości 200.

Elementy z uszkodzoną powłoką antykorozyjną zostaną dostarczone do Producenta – dostawcy celem naprawy zabezpieczenia antykorozyjnego w Wytwórni.

2.1.2. Wymagania dla zastosowanych wyrobów budowlanych

Wszystkie zastosowane elementy lub system muszą być zgodne z normami zharmonizowanymi (oznakowanie znakiem CE) lub wymaganiami Aprobaty technicznej i (oznakowanie znakiem B) .

2.2. Geowłóknina

Geowłóknina polipropylenowa (PP) 500 g/m² - odporna na działanie promieni ultrafioletowych, wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury –wzmocnienie warstwy izolacyjnej nad konstrukcją.

Minimalne wymagania dla geowłókniny:

Właściwości	Wartość	Badanie wg
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma	$\geq 22,0 \text{ kN/m}$	PN EN 10319
Wytrzymałość na rozciąganie wszerz pasma	$\geq 25,0 \text{ kN/m}$	PN EN 10319
Wydłużenie względne wzdłuż pasma	$\leq 85 \%$	PN EN 10319
Wydłużenie względne wszerz pasma	$\leq 85 \%$	PN EN 10319

Średnia siła przebicia	$\geq 3,7$ kN	PN EN ISO 12236
Opór na przebicie	5,0 mm	PN EN 14574

2.3. Geomembrana

Geomembrana polipropylenowa o grubości 1,0 mm.

Minimalne wymagania dla geomembrany o grubości 1 mm:

Właściwości	Wartość	Badanie wg
Maksymalne naprężenia przy rozciąganiu wzdłuż	$\geq 25,0$ MPa	
Maksymalne naprężenia przy rozciąganiu w poprzek	$\geq 25,0$ MPa	
Wydłużenie względne wzdłuż	≥ 600 %	
Wydłużenie względne w poprzek	≥ 600 %	
Maksymalna siła przy przebiciu	$\geq 3,0$ kN	
Prześlakliwość wody (72 h; 0,4 MPa)	Bez prześlaknięcia	
Wodochłonność	$\leq 0,5$ %	

2.9. Drewno na deskowania i rusztowania

Tarcica iglasta, liściasta oraz sklejka iglasta wodoodporna - do robót ciesielskich winny odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251, PN-67/D-95017.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do montażu konstrukcji winien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- klucze nasadowe,
- klucze dynamometryczne,
- żuraw samochodowy do rozładunku i układania elementów,
- ramy z krążkami linowymi,
- wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach,
- drabiny,
- rusztowania przenośne,
- rusztowania na samochodach itp.,
- elementy służące stabilizacji konstrukcji przy betonowaniu i zasypywaniu.

Montaż poszczególnych elementów - płaszczy ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne.

Wyroby do wykonania konstrukcji z blach falistych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Poszczególne elementy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej (np. oddzielić od siebie przekładkami). Podczas załadunku, wyładunku oraz transportu należy ściśle przestrzegać zaleceń Wytwórcy.

4.2. Transport łączników i śrub.

Wyroby typu łączniki i śruby należy przewozić posegregowane w fabrycznych opakowaniach (kartonach).

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Montaż konstrukcji stalowej z arkuszy blach

Montaż konstrukcji musi być wykonany pod nadzorem wyszkolonego personelu technicznego.

Montaż konstrukcji stalowej wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem technologicznym.

Wykonawca konstrukcji winien opracować projekt technologiczny montażu, uwzględniający tymczasowe obniżenie poziomu wody i po uzyskaniu akceptacji Inżyniera uzyskać uzgodnienie Administratora cieku.

Projekt technologiczny montażu winien ponadto zawierać m. in. rozmieszczenie elementów i ich wielkość, sposób i kolejność montażu poszczególnych elementów (płasczy), technologię zasypywania konstrukcji oraz rysunki robocze montażowe.

Przed przystąpieniem do robót związanych z montażem konstrukcji nad rzeką należy uzyskać zgodę Administratora cieku.

W pierwszej fazie montażu należy zwrócić uwagę na prawidłowe osadzenie dolnych płasczy na fundamencie z betonu. Składanie wstępne konstrukcji prowadzić na jak najmniejszą ilość śrub, dokręcając je wstępnie kluczami ręcznymi. Dopiero po złożeniu kilku pierwszych pierścieni wkręcić pozostałe śruby. Nie należy dokręcać pierwszych śrub zbyt mocno, gdyż utrudni to wpasowanie w otwory pozostałych śrub. Podczas wstępnego montażu kontrolować grubość kształt konstrukcji.

Zaleca się montowanie poszczególnych elementów w taki sposób, aby tworzyły "linię schodów" i kolejne zamykanie poszczególnych pierścieni. Zbyt duża ilość zmontowanych płasczyzn dolnych może spowodować rozwarcie ścian bocznych. Możliwy jest również montaż z częściową prefabrykacją tzn. montaż kolejnych pierścieni na gruncie i podnoszenie ich z dostawieniem do już zmontowanych elementów. Montaż taki wymaga jednak specjalistycznego oprzyrządowania oraz stałej kontroli montowanych elementów.

W czasie montażu uwzględnić występowanie żeber wzmacniających oraz łączników do współpracy konstrukcji stalowej z elementami betonowymi.

Po całkowitym zmontowaniu konstrukcji przystąpić do regulacji kształtu konstrukcji i dokręcenia śrub. Śruby dokręcać za pomocą kluczy dynamometrycznych ręcznych lub mechanicznych do wartości podanych w dokumentacji dostawcy konstrukcji (wartość momentu obrotowego to $240 \div 360$ Nm). Dokręcanie śrub prowadzić od jednego końca do drugiego. W trakcie dokręcania śrub kontrolować przez cały czas kształt konstrukcji i jej odkształcenia.

Dopuszczalne tolerancje dotyczące odchyłek montażu konstrukcji wynoszą

- położenie w planie: ± 5 cm
- rzędne konstrukcji ± 2 cm.

Przed rozpoczęciem wykonywania wieńców należy konstrukcję powłoki stalowej zastabilizować na całym obwodzie w celu uniknięcia niekontrolowanych odkształceń. Projekt stabilizacji Wykonawca robót powinien wykonać w oparciu o wytyczne otrzymane od wybranego dostawcy konstrukcji stalowej.

W trakcie montażu należy zwrócić uwagę na firmowe zabezpieczenia antykorozyjne.

Konstrukcja po zmontowaniu na fundamencie musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania.

5.2.2. Składowanie wyrobów na miejsce wbudowania - zgodnie z zaleceniami Wytwórcy

UWAGA: Ww. wartości momentów obrotowych mają charakter orientacyjny dla konkretnej konstrukcji dostawca może ustalić inne wartości sił

5.2.3. Wykonanie zasypki konstrukcji

Wykonanie zasypki konstrukcji i zasady jej wykonania ujęto w ST M.11.01.04. Zasypkę wykonywać równomiernie, warstwami o grubości zgodnej z Aprobata techniczną i wymaganiami Producenta. Zasypkę odpowiednio zagęścić.

Po całkowitym skręceniu i przed zasypaniem należy skontrolować wymiary i kształt konstrukcji. Dopuszczalne tolerancje powinny być zgodne z wymaganiami Aprobaty technicznej lub Instrukcji Producenta (wymagania podano w punkcie 6). Przekroczenie wartości dopuszczalnych tolerancji wymaga konsultacji z Nadzorem oraz Projektantem i dostawcą konstrukcji. Podczas wykonania zasypki należy kontrolować w sposób ciągły kształt konstrukcji. Pomiary odkształceń należy prowadzić po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy.

Niewłaściwy kształt konstrukcji może wpłynąć na znaczne pogorszenie własności statycznych i wytrzymałościowych zmontowanej konstrukcji.

5.2.4. Betonowe umocnienia wlotu i wylotu

Na końcach konstrukcji wykonać betonowe elementy kończące z betonu B35 (C30/37) o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Beton elementów kończących musi spełniać wymagania ST.13.01.05.

5.2.5. Ułożenie warstwy izolacyjnej.

W zasypce nad konstrukcją ułożyć na odcinku określonym w Dokumentacji Projektowej warstwę nieprzepuszczalną (izolację przeciwwodną) z folii PP lub PEHD o grubości minimum 1,0 mm. W celu zabezpieczenia folii przed przebiciem pod i nad folią należy ułożyć dodatkowo geowłókninę o masie jednostkowej 500 g/m².

5.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Poszczególne elementy konstrukcji posiadają firmowe zabezpieczenie antykorozyjne zgodne z punktem 2.

Zabezpieczenie to jest nakładane w Wytwórni i należy w trakcie transportu i montażu zabezpieczyć je przed uszkodzeniem. Zastosowane zabezpieczenie zapewnia trwałość konstrukcji około 100 lat.

Naprawę uszkodzonych podczas montażu fragmentów zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadzić wg technologii Producenta.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M. 00.00.00.

6.1. Zasady kontroli

Badanie elementów konstrukcji polega na sprawdzeniu jego wymiarów, wizualnej ocenie zabezpieczenia antykorozyjnego i stanu elementów konstrukcji oraz zgodności z Dokumentacją Projektową i ST.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót.

Kontrola i badania w trakcie robót – w szczególności obejmują:

- prawidłowość wykonania fundamentu i zamocowani kątownika startowego
- ułożenie, montaż elementów,
- wykonanie żeber wzmacniających,
- montaż łączników zespalających z betonem,
- kształt geometryczny, odkształcenia i ugięcia konstrukcji w trakcie montażu i po jego zakończeniu – dopuszcza się tolerancję 2 %, -1% wymiarów (rozpiętości, wysokości) zamontowanej konstrukcji w stosunku do założeń projektowych.,
- usytuowanie w planie i rzędne,
- prawidłowość wykonania zasypki.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru dla konstrukcji stalowej jest 1 m (metr) wykonanej konstrukcji o określonym przekroju poprzecznym.

Jednostką obmiaru dla warstwy nieprzepuszczalnej z folii (wraz z warstwami ochronnymi) jest 1 m² (metr kwadratowy).

Jednostką obmiaru dla drenu jest 1 m (metr).

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M. 00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonany wykop,
- wykonanie zasypki i wypełnienia betonem,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego od zewnętrznej strony,
- montaż żeber i łączników.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB D-M.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M. 00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie projektu technologicznego montażu konstrukcji stalowej karbowanej,
- tymczasowe zabezpieczenie przed napływem wody lub przełożenie cieku,
- zakup wyrobów i materiałów z transportem na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualne przygotowanie elementów,
- wykonanie projektu montażu konstrukcji stalowej,
- wykonanie projektu stabilizacji konstrukcji podczas wykonywania zasypki,
- montaż kątownika startowego na fundamencie betowym,
- montaż blach karbowanych stalowych na fundamencie betonowym,
- połączenie blach karbowanych na śruby,
- montaż żeber wzmacniających,
- zamocowanie kotew zespalających z wieńcami betonowymi na końcach konstrukcji,
- wykonanie i rozebranie deskowania (wieńców),
- regulacja elementów konstrukcji oraz dokręcenie śrub,
- ułożenie w zasypce nad konstrukcją warstwy nieprzepuszczalnej z folii (geowłóknina + geomembrana PP lub HDPE + geowłóknina),
- ułożenie w zasypce w określonych w dokumentacji miejscach drenów wraz z ich wylotem na skarpe,
- usunięcie zbędnych materiałów z terenu budowy i uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie pomiarów wymaganych w ST.

10. Przepisy związane

SS-EN 10142	Niskowęglowe arkusze stalowe formowane na zimno pokrywane ciągle w gorącej kąpieli cynkowej – Techniczne warunki dostaw
<i>C3PN-EN 10142:2003</i>	<i>Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno - Warunki techniczne dostawy – wycofana</i>
PN-EN 10327:2006	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno - Warunki techniczne dostawy
SS-EN 10215	Taśmy i blachy stalowe pokrywane ciągle w gorącej kąpieli aluminiowo – cynkowej (AZ) – Techniczne warunki dostaw
<i>PN-EN 10215:2001</i>	<i>Stal - Taśma i blacha powlekane ogniowo w sposób ciągły stopem aluminium-cynk (AZ) - Warunki techniczne dostawy – wycofana</i>
PN-EN 10326:2006	Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnych powlekane ogniowo w sposób ciągły - Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10327:2006	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno - Warunki techniczne dostawy
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

Procedura IBDiM-TWm-10/97 Sprawdzanie wyglądu powierzchni rur

Procedura IBDiM-TWm-11/97 Sprawdzanie wymiarów rur

Aprobata techniczna

Instrukcje Producenta konstrukcji w języku polskim,

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych. GDDKiA - IBDiM Filia Wrocław 2004 r..

