

M-00.00.00'01 WYKONANIE ZABEZPIECZENIA WEJŚCIA DO PRZESTRZENI NAD PŁYTĄ DOLNĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z montażem przegrody zabezpieczającej wejście do przestrzeni nad płytą dolną przęsła obiektu inżynierskiego w ramach zadania:

"Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej Nr 676 Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne".

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa 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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu przegrody zabezpieczającej wejście do przestrzeni nad płytą dolną przęsła obiektu inżynierskiego oraz charakterystyki przyjętych materiałów i rozwiązań.

Przegroda ma na celu uniemożliwienie wejścia do przestrzeni nad płytą dolną dla ludzi i ptaków.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Szkło akrylowe (polimetakrylan metylu, PMMA, potocznie nazywa plexi, pleksi, pleksa, plexiglass)** to polimerowe, transparentne (przeźroczyste) tworzywo konstrukcyjne charakteryzujące się wyjątkową sztywnością i termoplastycznością. PMMA jest naturalnie bezbarwna i może być barwiona szeroką gamą kolorów. PMMA jest materiałem niezwykle odporny na promieniowanie UV oraz niekorzystne warunki atmosferyczne (silne nasłonecznienie, deszcz, grad, śnieg,) Plexi zachowuje swoje właściwości przez długi okres czasu i nie wymaga żadnej szczególnej konserwacji.

Pozostałe określenia według OST D-M-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Szkło akrylowe (PMMA)

Wypełnienie ściany przegrody wykonać ze szkła akrylowego (PMMA) wylewanego o grubości 20mm. Zastosowany materiał powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

Właściwości:	Jednostka miary	PMMA-wylewany
Fizyczne		
Ciężar właściwy	g/mm/cm ³	1,19
Absorpcja wody, 24 godziny	%	0,3
Absorpcja wody maks.(całk.zanurzenie 1200 godzin)	%	1,75
Termiczne		
Temperatura mięknienia wg Vicat'a	°C	115
Przewodność cieplna	W/Mk	0,19
Współczynnik rozszerzalności liniowej	mm/m°C	0,065
Max. temperatura użytkowa	°C	80

M-28.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej Nr 676 Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne
------------	-------------------------	--

Min. temperatura użytkowa	°C	-40
Temperatura formowania	°C	160-175
Mechaniczne		
Minimalny promień gięcia na zimno	mm	330xgrubość
Współczynnik sprężystości podłużnej	Mpa	3300
Udarność w/g Charpy'ego – bez karbu	KJ/m ²	15
Udarność w/g Izoda z karbem	KJ/m ²	1,6
Palność		
Temperatura samozapłonu	°C	450
Zachowanie się podczas palenia		nie kapie
Ulatnianie chloru	%	0
Ulatnianie azotu	%	< 0,02

Kolor zastosowanego materiału i przezroczystość uzgodnić z Zamawiającym.

Obróbka szkła akrylowego (PMMA)

Plexi można ciąć, wiercić, frezować za pomocą narzędzi do drewna i do metalu, a także metodami zaawansowanymi, jak laserem.

Cięcie:

- jeśli nie zależy na jakości krawędzi, przy niewielkiej ilości można użyć piłki ręcznej z ostrzem do metali lekkich,
- dla dokładniejszego i szybszego cięcia używa się elektrycznych pił tarczowych ze stali szybko tnących, lub pił taśmowych, które pozwalają na uzyskanie różnych kształtów, a dla lepszego wykończenia krawędzi wystarczy wypolerować je papierem ściernym.

Aby nie dopuścić do przegrzewania się materiału, wystarczy zadbać o dobre chłodzenie piły (powietrzem lub cieczą), usuwać opiłki z okolic cięcia oraz dbać o ostrość narzędzi,

Najdokładniejszym sposobem wycinania kształtów jest zastosowanie lasera, dzięki któremu od razu uzyskujemy doskonałą krawędź, dodatkowo przy niewielkim odpadzie, jednak wysoka temperatura cięcia może powodować powstawanie naprężeń wewnętrznych w okolicach cięcia, co może być niwelowane w procesie relaksacji,

Wiercenie:

- akryl może być wiercony za pomocą wiertarek ręcznych lub stołowych, można wykorzystać wiertła ze stali szybko tnących lub węglików spiekanych, przy wielkich otworach można stosować wiertła rurowe lub frezy,
- podobnie jak przy cięciu, należy zadbać aby nie doprowadzić do przegrzania plexi, a także przez częste wyjmowanie wiertła, usuwać opiłki.

Relaksacja:

jeśli w wyniku obróbki mechanicznej lub termicznej nastąpi przegrzanie materiału, powodujące wewnętrzne naprężenia struktury akrylu (co doprowadzić może do powierzchniowych pęknięć, które dodatkowo mogą się powiększyć pod wpływem kontaktu z innymi substancjami chemicznymi podczas malowania lub klejenia), należy wtedy materiał poddać wyżarzaniu czyli relaksacji, np. w piecu z cyrkulacją gorącego powietrza.

Należy unikać połączeń szkła akrylowego (PMMA) z niektórymi tworzywami sztucznymi, jak PCV, oraz materiałami zawierającymi szkodliwe związki, jak acetaty w silikonach.

Łączenie

Do połączenia ze sobą elementów z polimetakrylan metylu należy używać sklejanie lub zgrzewania w warunkach warsztatowych. Po wykonaniu zgrzewania materiał często wymaga zastosowania relaksacji.

- największą wytrzymałość połączenia, do 70%, daje sklejanie polimeryzacyjne, gdzie do połączenia elementów wykorzystuje się reakcje zachodzące pomiędzy monomerem spoiny a wstępnie rozpuszczoną krawędzią elementu PMMA,
- mniejszą wytrzymałość, do 35%, dają połączenie klejami zawierającymi roztwory polimetakrylan metylu z rozpuszczalnikiem.

Polerowanie

- w celu uzyskania idealnych krawędzi lub aby usunąć porysowania powierzchni, płyty PMMA mogą być poddawane

polerowaniu,

- polerowanie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie za pomocą zamszu, filcu, lub z użyciem środków polerskich,
- bardzo wydajne i dające idealnie błyszczącą powierzchnię jest polerowanie metodą ogniową, jednak wymaga większej uwagi, gdyż należy tak dobrać parametry tej operacji aby powierzchnie uległy roztopieniu ale nie zapaleniu, poza tym, PMMA należy później poddawać relaksacji, nie nadaje się też do późniejszego gięcia i wyłaczania.

2.3. Uszczelki z gumy komórkowej (porowatej) EPDM

Uszczelki z gumy komórkowej (porowatej) EPDM posiadają gładką powierzchnię oraz wysoki współczynnik odbojności. Zalecana gęstość to 450 +/- 10 kg/m³ i twardość 15 +/- 5 ShA.

Powierzchnie płyty szkła akrylowego stykające się z konstrukcją wsporczą i konstrukcją obiektu należy zdystansować uszczelką EPDM.

Od spodu płytę ze szkła szklanego zdystansować punktowo półwałkami z EPDM. Umożliwi to oparcie się płyty na elemencie sprężystym umożliwiającym odkształcanie płyty.

2.4. Kształtowniki stalowe

Zgodnie z OST M-14.01.01. Zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z OST M-14.02.02 oraz M-14.02.03. Zastosowane kształtowniki stalowe muszą posiadać atest hutniczy i odpowiadać wymaganiom norm.

2.5. Łączniki

Jako łączniki stosować: połączenia na śruby, spawanie.

Śruby, nakrętki i podkładki, zabezpieczone ocynkiem ogniowym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

Do wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją nie jest wymagany specjalistyczny sprzęt. Wykonawca powinien dysponować typowym sprzętem budowlanym do cięcia i wiercenia. Plexi można ciąć, wiercić, frezować za pomocą narzędzi do drewna i do metalu, a także metodami zaawansowanymi, jak laserem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport płyt szkła akrylowego (PMMA)

Transport płyt PMMA może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu i zabezpieczeniem sztywności płaszczyzny płyt, w celu uniknięcia pęknięć. Płyty podczas transportu powinny być oparte na elastycznych dystansach (podkładkach np. gumowych, filcowych EPDM). Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu.

Płyty PMMA powinny być magazynowane i przechowywane w miejscach i warunkach, w których nie będą narażone na uszkodzenia i odkształcenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty pomiarowe,
- przygotowanie projektu zabezpieczenia wejścia obejmującego konstrukcję obudowy (szkieletu do przymocowania płyt PMMA) wraz z projektem montażu,
- montaż konstrukcji obudowy i wypełnienia z płyt PMMA,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, pomiarów i/lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wielkość powierzchni podlegającej zabezpieczeniu jest zbyt duża aby osłonić ją jednym elementem ze szkła

M-28.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej Nr 676 Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne
------------	-------------------------	--

akrylowego (PMMA), maksymalne wymiary handlowe płyt wynoszą 2050x3050mm. W związku z tym zachodzi konieczność zaprojektowania i wykonania konstrukcji wsporczej, dzielącej powierzchnię na min. 3 mniejsze powierzchnie.

5.4. Zalecenia do projektu zabezpieczenia wejścia

Po wykonaniu płyty górnej i dolnej należy wykonać pomiary przestrzeni do zabudowy.

Ze względu na ograniczenia wielkości płyt ze szkła akrylowego powierzchnię należy podzielić na min. 3 mniejsze części, które zostaną zabudowane wyciętymi płytami. Obramowania płyt PMMA wykonać z profili stalowych. Płyty należy montować w szczelinach zamkniętych przez profile stalowe przykręcane do szkieletu obramowania. Szczeliny między szkłem akrylowym a kształtownikami stalowymi zabezpieczyć uszczelkami EPDM. Płyty PMMA nie mogą być przykręcane do konstrukcji szkieletu.

Płyta nie może bezpośrednio przylegać krawędzią do elementów obudowy i konstrukcji obiektu. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną dystans między płytą PMMA a elementami obudowy oraz konstrukcji obiektu powinien wynosić min. 2cm, jednak nie więcej niż 3cm. Połączenie płyty z konstrukcją wsporczą (stelażem) powinno umożliwić swobodne odkształcanie płyty.

Ze względu na geometrycznie zróżnicowaną powierzchnię płyty górnej i dolnej w płaszczyźnie wykonanego zamknięcia, dopuszcza się wykonanie osobnych paneli podłużnych ze szkła akrylowego dopasowanych do kształtu wnęki. Elementy mocowane za pomocą profili lub klejone.

W płycie ze szkła akrylowego przewidzieć otwór na przeprowadzenie kolektora odwodnienia, otwór włączowy oraz w górnej części otwory wentylacyjne średnicy 60mm w rozstawie około 30cm.

Płytę wjazdu inspekcyjnego wykonaną z PMMA zaleca się montować za pomocą śrub do pasów (śruby czerpakowe).

5.5. Montaż

W pierwszej kolejności wykonać montaż szkieletu z profili stalowych, mocowanego do żeber stalowej konstrukcji nośnej obiektu. Ma powierzchniami stykających się z płytami PMMA przykleić uszczelki EPDM. Zamontować płyty PMMA i przykręcić profil zamykający.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola materiałów

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST

6.3.1. Kontrola płyt szkła akrylowego (PMMA)

Sprawdzenie parametrów geometrycznych:

- grubość, dopuszczalne odchyłki grubości wynoszą $\pm 0,4 \text{ mm} + 10\%$; w/g normy ISO 7823-1
 - sprawdzenie czy płyta nie posiada deformacji w płaszczyźnie, co może powodować powstawanie naprężeń wewnętrznych po montażu,
- Przed i po montażu należy sprawdzić czy na płytach nie występują pęknięcia.

6.4. Kontrola montażu

Płyta nie może bezpośrednio przylegać krawędzią do elementów obudowy i konstrukcji obiektu. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną dystans między płytą PMMA a elementami obudowy oraz konstrukcji obiektu powinien wynosić min. 2cm. Połączenie płyty z konstrukcją wsporczą (stelażem) powinno umożliwić swobodne odkształcanie płyty.

Styki przylegającej powierzchni płyty do powierzchni konstrukcji wsporczej i konstrukcji obiektu należy zdystansować uszczelkami EPDM.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt za wykonanie przegrody zabezpieczającej wejście na płytą dolną.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt.8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pktcie 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie konstrukcji wsporczej przekrycia,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowania ogniowe oraz warstw malarskich: gruntowej i międzywarstwy stalowych elementów konstrukcji wsporczej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9

Cena wykonania zabezpieczenia wejścia do przestrzeni nad płytą dolną obejmuje wykonanie czterech przegród zabezpieczających.

Wykonanie robót obejmuje swym zakresem następujące prace:

- przygotowanie projektu zabezpieczenia wejścia obejmującego konstrukcję obudowy (szkieletu do przymocowania płyt PMMA) wraz z projektem montażu,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp,
- wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
- roboty pomiarowe,
- wykonanie i montaż stalowej konstrukcji obudowy zabezpieczonej antykorozyjnie,
- zabezpieczenie powierzchni stykowych uszczelkami EPDM,
- montaż płyt PMMA,
- montaż wjazdu inspekcyjnego,
- oczyszczenie terenu robót;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.
- rozebranie rusztowań i pomostów roboczych;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

1. PN-EN ISO 7823-1:2004 Tworzywa sztuczne -- Płyty z poli(metakrylanu metylu) -- Rodzaje, wymiary i charakterystyki -- Część 1: Płyty odlewane

M-28.03.02	Specyfikacje Techniczne	Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej Nr 676 Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne
------------	-------------------------	--