

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.10.01.01
45222000-9

MURY OPOROWE

**CPV: Roboty budowlane w zakresie robót inżynieryjnych,
z wyjątkiem mostów, tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem: „Budowa i rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 682 i 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki z obejściem miejscowości Markowszczyzna, Turośń Dolna, Uhowo, Łapy Płonka Kościelna, Roszki Wodźki odc. III DW682 od km 2+750,00 do km 16+788.”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania muru oporowego z żelbetu (zbrojenie f 8 i f 12, beton C16/20) szer. 0,35 m, wysokość zmienna

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

Stosować można tylko wyroby i materiały oznakowane CE lub znakiem budowlanym zaakceptowane przez Inżyniera.

2.2. Elementy prefabrykowane

2.2.1. Elementy muru oporowego

Należy użyć prefabrykatów z betonu klasy min C30/37; XF2, C10.4, $D_{max} 16$ i S2. Max w/c $\leq 0,55$. Minimalna zawartość cementu 300 kg/m³. Prefabrykaty winny posiadać wytrzymałość odpowiednią dla przejścia przez mur oporowy parcia gruntu i innych obciążeń występujących na drodze.

Elementy winny być grubości min 12 cm.

Prefabrykaty winny spełniać wymagania PN-EN 13369[6].

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

2.2.2. Rura PCV o $\varnothing 110$ mm perforowana

Należy użyć rur z PVC-U o sztywności obwodowej $SN > 4$ [kN/m²]. Minimalna powierzchnia perforacji rur drenarskich powinna wynosić 8 cm²/mb przewodu.

Maksymalna szerokość szczelin lub średnica otworów perforacji rur nie powinna przekraczać 1,5 mm.

2.2.3. Balustrada segmentowa

Balustrada rurowa typu U12a. Wysokość 1100 mocowana w fundamencie betonowym klasy C25/30 i XC2.

Zabezpieczenie antykorozyjne: powłoka cynkowa grubości min 150 μ zgodnie z wymaganiami PN-H-97051, PN-H-97052 i BN-84/1076-02, malowanie proszkowe.

2.2.4. Geowłóknina filtracyjna

Wymiar porów O90: od 90 do 120 μ m

Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny; min 90 l/m²/s (mm/s)

Wytrzymałość na rozciąganie 7 – 15 kN/m

2.2.5. Geowłóknina ochronna

Odporność na przebicie - CBR: min 5,0 kN według PN-ISO 12236

2.3. Beton

Na podbudowę należy stosować beton C8/10 odpowiadający wymaganiom wg PN-EN 206-1 [11].

Do betonu powinien być stosowany cement portlandzki klasy, co najmniej 32,5 i powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1 [14].

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 [13] o odpowiednich kategoriach:

- dla C8/10 - grube $G_{C90/15}$, f_4 , F_2 i SI_{40}
- drobne G_{F85} i f_{10} ,
- dla C25/30 - grube $G_{C90/15}$, f_4 , F_2 i SI_{20} i LA_{25}
- drobne G_{F88} i f_3 .

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008 [15]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

2.4. Wyroby izolacyjne

Do izolacji murów oporowych należy stosować lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620 [16] oraz roztwór gruntujący i papę izolacyjną na włókninie o grubości min 5 mm spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych,

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich maszyn i urządzeń, które nie wywołają niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Ilość i wydajność sprzętu powinny gwarantować realizację robót w sposób zgodny z Dokumentacją Projektową i wytycznymi Specyfikacji Technicznej.

3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych

Wykonawca przystępujący do wykonania murów oporowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- żurawia,
- ładowarki, itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport wyrobów i materiałów

Transport wyrobów i materiałów środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem

Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1.

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania instrukcji technologicznej podającej zasady montażu muru oporowego z uwzględnieniem zagadnienia bezpieczeństwa pracy. Zasady podane w tej instrukcji winny być ściśle przestrzegane w trakcie prowadzenia robót.

5.1.1. Odwodnienie wykopu

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Rysunkach, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Stąd obowiązek takiego wykonywania robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

5.1.2 Zasady prowadzenia robót

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp ich podcięcie lub innych odstępstw od wymagań określonych w Rysunkach obciąża Wykonawcę.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Należy zabezpieczyć drzewa znajdujące się na terenie przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

5.2. Przygotowanie robót.

Wykonawca wytycza w terenie lokalizację projektowanych murów metodami geodezyjnymi.

5.3. Zakres robót

5.3.1. Przygotowanie podłoża

Po wykonaniu wykopu fundamentowego Kierownik Budowy i Inspektor Nadzoru winni potwierdzić zgodność rzeczywistych warunków posadowienia z założonymi w Dokumentacji Projektowej. Po odbiorze wykopów fundamentowych podłoże należy wyrównać i zagęścić powierzchniowo.

5.3.2 Wymagania dotyczące zagęszczenia

Grunt pod warstwę betonu C8/10 winien być zagęszczony do $I_s \geq 1,00$.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Specyfikacji, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

5.3.3 Wykonanie deskowania

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-B-06251[12]. Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być

sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyień w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.3.4. Wykonanie muru oporowego z prefabrykowanych elementów żelbetowych

W deskowaniu należy ułożyć warstwę betonu klasy C8/10 i zagęścić. Zagęszczenie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

Beton należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 dni.

Elementy prefabrykowane należy posadzić na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm oraz warstwie betonu C8/10 gr. 15cm. Prace związane z montażem elementów prefabrykowanych i wykonaniem muru oporowego należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przerwy dylatacyjne winny być o szerokości ≤ 10 mm.

Rzędne muru mogą się różnić od projektowanych o ± 1 cm.

Odchylenie w planie muru może się różnić od projektowanego o ± 5 cm.

5.3.5. Izolacje

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Izolację wykonuje się na powierzchni muru stykającej się z gruntem.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez nałożenie na powierzchnię ściany roztworem gruntującym i dwukrotne smarowanie lepikiem. Grubość izolacji winna być ≥ 1 mm.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych pap jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Od strony gruntu do izolacji należy przykleić lepikiem pasma papy o grubości min 5 mm i o szerokości 20 cm to jest po 10cm od osi szczelin.

Papę należy zabezpieczyć przed przebiciem pasmem włókniny ochronnej o minimalnej odporności na przebicie CBR = 5,0 kN.

5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać do ruchu budowlanego po dnie wykopu, o ile grubość warstwy gruntu powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni robót ziemnych.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.5. Dokładność wykonywanych wykopów.

Odchylenie osi koryta ziemnego w wykopie od osi projektowanej nie może być większe niż 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i – 3 cm. Krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola robót

Kontrola jakości robót winna uwzględniać przeprowadzenie następujących badań:

- sprawdzenie jakości wbudowywanych wyrobów,
- sprawdzenie zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie częściowego i końcowego odbioru robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy

6.2.1. Cel i zakres badań

W zakres badań w czasie odbioru wchodzi sprawdzenie:

- usytuowanie muru w przekroju poprzecznym i podłużnym,
- rzędnych gruntu, warstw betonu C8/10 i muru,
- zagęszczenie gruntów pod murem,
- wykonania odwodnienia.
- wykonania ochrony przerw dylatacyjnych

6.2.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych,
- Dziennika Budowy w zakresie zapisów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Dzienników laboratorium Wykonawcy,
- znaków CE i budowlanego dołączonych do dokumentów handlowych i opakowań.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia oraz stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, wraz z wartościami średnimi tych cech dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobierania próbek.

6.2.3 Sprawdzenie usytuowania i rzędnych

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem niwelatora, taśmy, szablonu, łąty o długości 3 metrów i poziomicy w odstępach co 20 metrów na prostych, co 10 metrów na łukach, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn podłoża gruntowego łątą nie mogą przekraczać podłoża gruntowego.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Zagęszczenie gruntu sprawdza się wg wymagań PN-S-02205 raz na każde 20 m muru dla podłoża i dla zasypki.

6.2.4. Wytrzymałość betonu C8/10 sprawdza się raz na każde 20 m muru.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanego muru oporowego z prefabrykatów.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże gruntowe,
- wykonanie podbudowy z betonu,
- wykonanie murów oporowych z prefabrykatów żelbetowych,
- izolacja,
- zabezpieczenie szczelin papą,
- drenaż.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m muru oporowego z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych oraz materiałów,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- wykonanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie i rozebranie deskowania fundamentów,
- wykonanie podbudowy z betonu,
- pielęgnacja betonu fundamentów,
- wykonanie muru oporowego z elementów prefabrykowanych,
- zaizolowanie elementów prefabrykowanych warstwą impregnującą od strony gruntu,
- zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie balustrady segmentowej U12a,
- wykonanie zasypki,

- uporządkowanie terenu robót,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- przeprowadzenie wymaganych przez STWiORB badań i pomiarów.

10. Przepisy związane

Normy

1. PN-EN-10002-1; Metale – Próba rozciągania – Metoda badania w temperaturze otoczenia 2002 (U)
2. PN-EN-10244-2; Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2 Powłoki z cynku lub ze stopów cynku 2002 (U)
3. PN-B-06050:99 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
6. PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek
7. PN-ISO 9862:1994 Geotekstyli. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań.
8. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
9. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
10. PN-EN 206-1 Beton
11. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
12. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
13. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
14. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
15. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno