



We LOVE Concrete...

www.lovbet.pl

LOVBET Sp. Jawna
ul. Szyby Rycerskie 4
41-909 Bytom
NIP: 626-303-14-84
REGON: 381378915
www.lovbet.pl
lovbet@lovbet.pl

INSTRUKCJA MONTAŻU I EKSPLOATACJI MURÓW OPOROWYCH

LOVBET nr 01/2024

1. Przedmiot instrukcji

Przedmiotem instrukcji są wymagania dotyczące prawidłowego montażu prefabrykowanych murów oporowych. Mury oporowe LOVBET znajdują zastosowanie przy wykonywaniu ścian maskujących, wiatrochronów, murów oporowych, umacniania zboczy i skarp usytuowanych przy autostradach, drogach. Mury oporowe służą do utrzymania w stanie statecznym gruntów rodzimych lub nasypowych. Główną zaletą prefabrykowanych murów oporowych jest szybkość i łatwość w kształtowaniu terenu, podtrzymaniu skarp, wyrównywaniu różnic wysokościowych krajobrazu w ogrodach, na tarasach, lub wokół obiektów budownictwa naziemnego.

Prefabrykowane mury oporowe LOVBET mają zastosowanie m.in. w drogownictwie, budownictwie ogólnym, lądowym, przemysłowym i rolniczym. W budownictwie kolejowym, jako system peronowy stosowane są do podparcia materiałów sypkich, jak również do budowy zasieków. Ich zastosowanie jest bardzo szerokie, a szybkość i prostota montażu w połączeniu z nowoczesnym i surowym wyglądem sprawia, że stają się bardzo popularnym elementem naszego krajobrazu. Wszystkie mury oporowe LOVBET są produkowane w szerokości 99 cm, tak aby zachować wymiar montażowy ścian równy 1 m.b.

2. Transport elementów prefabrykowanych

Prefabrykowane mury oporowe LOVBET można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Prefabrykaty należy podwieszać na uchwytach transportowych za pomocą specjalnych zawiesi. Wszystkie elementy należy traktować, przechowywać i transportować tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obtupywania, pęknięcia oraz występowania nadmiernych naprężeń zginających. Prefabrykaty są transportowane na drewnianych paletach.

3. Wykonanie montażu

3.1. Ogólne zasady montażu prefabrykatów

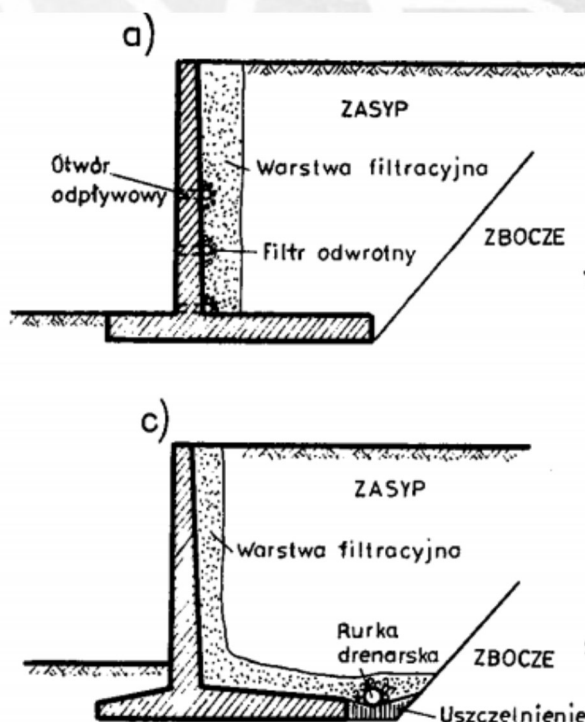
Przed przystąpieniem do wykonania robót fundamentowych należy zapoznać się z przebiegiem wszystkich sieci zewnętrznych, wykonać odkrywki i przekopy kontrolne w celu potwierdzenia stanu faktycznego, dokonać zabezpieczeń odstąpionych elementów sieci podziemnych. Szerokość wykopu powinna być większa co najmniej o 20 cm od długości podstawy prefabrykatu. Roboty przygotowawcze związane z ułożeniem prefabrykowanych murów oporowych polegają głównie na wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża oraz wykonaniu warstwy podbudowy. Krawędź warstwy wyrównawczej winna być wysunięta minimum 5 cm na zewnątrz podstawy muru oporowego.

Przed ułożeniem mury oporowe należy oczyścić z ewentualnych zabrudzeń. Wykonawca przystępujący do montażu prefabrykowanych murów oporowych powinien mieć do dyspozycji odpowiedni sprzęt do ustawiania prefabrykatów jak żuraw samochodowy, koparko-ładowarkę lub inny sprzęt do transportu pomocniczego/bliskiego. Bezwzględnym obowiązkiem jest sprawdzenie zgodności założeń projektowych murów oporowych ze stanem faktycznym przed przystąpieniem do robót budowlanych. Kolejno układane prefabrykaty powinny się „licować”. Wszystkie prace specjalistyczne powinny być wykonywane przez firmy posiadające udokumentowane doświadczenie w montażu murów oporowych.

3.2. Drenaż liniowy nasypu ściany oporowej

W przypadku znacznego napływu wody opadowej lub gruntowej w rejonie naziomu ściany oporowej oraz słabej przepuszczalności gruntu naziomu ściany należy wykonać drenaż liniowy takiej ściany oporowej dla zapewnienia jej stateczności w czasie. Drenaż powinien zostać wykonany zgodnie z poniższym rysunkiem jako drenaż liniowy zasypany gruntem wysoce przepuszczalnym i zabezpieczonym geowłókniną przed napływem drobnych cząstek stałych gruntu wraz z wodą. Drenaż powinien zostać zlokalizowany w dolnej partii ściany oporowej po stronie naziomu. Warstwy gruntu pod płytą fundamentową powinny zostać zabezpieczone przed napływem wody z drenażu warstwą gruntu nieprzepuszczalnego tak aby woda napływająca nie wpływała na stateczność ściany.

Powyższy opis zabezpieczenia ściany prefabrykowanej drenażem jest opisem ogólnym i każdorazowo powinien zostać skonsultowany z projektantem ściany oporowej i geotechnikiem określającym parametry podłoża gruntowego wykonywanej ściany. Szczegóły wykonania drenażu wskazano na Rys.2.



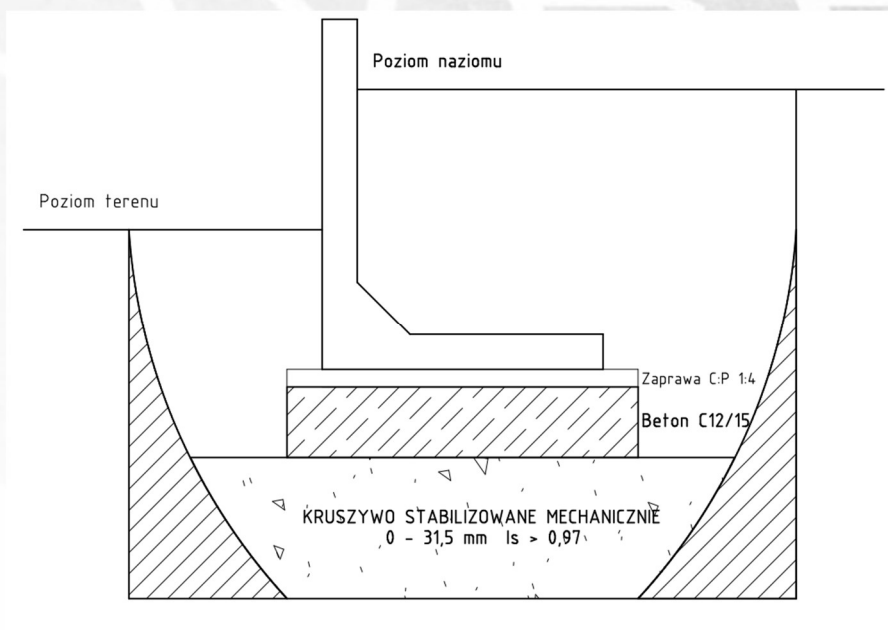
Rys. 2. Szczegóły wykonania drenażu ściany oporowej dla murów typu L, T.

Uwaga:

Każde zastosowanie projektowanych ścian oporowych powinno zostać sprawdzone przez uprawnionego projektanta konstrukcji oporowej w danej lokalizacji oraz uprawnionym geotechnikiem wykonującym opinie geotechniczne podłoża gruntowego.

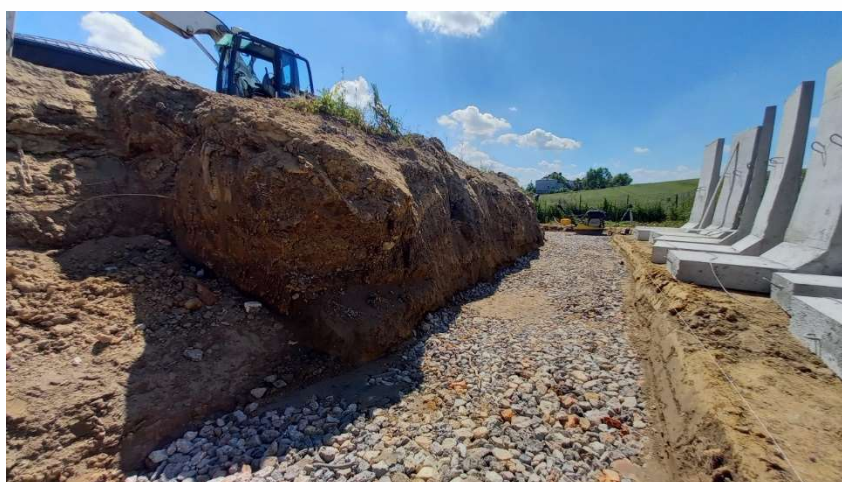
3.3. Podbudowa ściany oporowej

Podbudowa dla posadowienia murów oporowych powinna być wykonana jako podłoże o odpowiedniej nośności wynikającej z projektu wykonawczego dla aktualnych warunków gruntowych w miejscu wbudowania. Zaleca się wykonanie podbudowy jako warstwy wymienionej gruntu o miąższości sięgającej do min. 50 cm poniżej najniższego przyległego terenu wykonanej z warstwy kruszywa o grubości 30 cm (wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$), betonu C12/15 o grubości 15 cm oraz piasku lub pospółki stabilizowanej cementem w stosunku 4:1 o gr. 5 + 35 cm. Tak wykonana podbudowa powinna być stabilizowana i realizowana na bieżąco w trakcie ustawiania prefabrykatów w celu uzyskania jak najlepszego dopasowania powierzchni obu elementów. W przypadku podłoża gruntowego wysadzinowego i/lub o małej nośności należy grunt wymienić na podbudowę mrozoodporną (kruszywo) o grubości dostosowanej do lokalnie panującej głębokości przemarzania i odpowiednio zagęścić (wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$) dla zapewnienia nośności odpowiadającej założeniom projektowym. Zagłębienie murów oporowych o wysokości do 150 cm należy wykonać w gruncie na głębokość min. 15 cm, natomiast dla murów oporowych o wysokościach powyżej 150 cm, w gruncie na głębokość min. 50 cm. Ogólne wytyczne instalacji murów oporowych przedstawiono na Rys. 3a – grubości oraz szerokości poszczególnych warstw opisano w tekście powyżej.



Rys. 3a. Ogólne wytyczne instalacji murów oporowych.

Podłoże gruntowe pod murem oporowym musi posiadać parametry geotechniczne równoważne lub lepsze niż określone: gęstość gruntu rodzimego $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, kąt tarcia wewnętrznego $\phi = 37^\circ$. Proponowane wymiary ścian oporowych wraz z poziomami posadowienia są jedynie wymiarami przyjętymi dla celów weryfikacji ogólnej prefabrykatów. Każdorazowy montaż prefabrykatów powinien być poprzedzony wykonaniem opracowania projektowego weryfikującego możliwość posadowienia prefabrykatów, wraz z ich statecznością, dla miejsca wbudowania. Opracowanie projektowe powinno być wykonane przez uprawnionego projektanta budowlanego



Rys. 3b. Warstwa podbudowy z kruszywa



Rys. 3c. Warstwa betonu C12/15

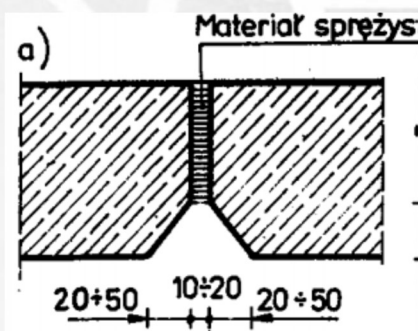
3.4. Czynności przed wykonaniem zasypki ściany oporowej

a) Wypełnienie przerw montażowych i dylatacyjnych

W trakcie montażu styki pionowe między wszystkimi prefabrykatami powinny zostać także uszczelnione materiałem wodoszczelnym, np. przez naklejenie pasa papy termozgrzewalnej o szerokości min. 20cm, na tylnym licu ściany. Pas ten należy instalować pośrodku każdej pionowej szczeliny (Rys.4). Dodatkowo rekomendujemy uszczelnienie pionowych dylatacji pomiędzy prefabrykatami masami elastycznymi np. Sababuild 650, Forflex PU 50, Flexpur (Rys.5). Wykonana poprawnie i trwała izolacja zapewni trwałość całej konstrukcji ściany oporowej. Połączenia ścian pionowych między prefabrykatami powinny być wodoszczelne w celu zapobieżenia przeciekaniu wody z naziomu lub cząstek stałych gruntu. Wewnętrzna część muru oporowego, będąca w kontakcie z gruntem/zasypką należy pokryć warstwą hydroizolacji np. masą kauczukowo-asfaltową typu Dysperbit lub Izohan.



Rys.4. Pas materiału izolacyjnego na łączeniu ścian oporowych po stronie wewnętrznej.



Rys.5. Szczegóły wypełnienia przerwy konstrukcyjnej i dylatacyjnej między prefabrykatami.

b) Łączenie segmentów muru oporowego

W celu zminimalizowania efektu klawiszowania oraz zabezpieczenia ciągłości wykonanej spoiny pionowej zaleca się połączenie poszczególnych prefabrykatów. Pod wpływem nierównomiernego rozkładu obciążeń zewnętrznych lub innych czynników może nastąpić klawiszowanie (przemieszczenie się poszczególnych murów względem siebie). Połączenie wykonuje się poprzez przeciągnięcie przez uchwyty transportowe w ścianie pionowej pręta zbrojeniowego o średnicy min. $\varnothing 16\text{mm}$ lub kątownika gorącowalcowanego 50x50, a następnie zaklepanie uchwyty lub przyspawania jak przedstawiono na Rys.6a, b.

W celu ochrony tak zamocowanego pręta należy zabezpieczyć go powłokami antykorozyjnymi dla klasy korozyjności środowiska min. C3. Ze względu na ryzyko uszkodzenia powłok antykorozyjnych w trakcie zasypywania ścian, pręt łączony należy następnie zabezpieczyć warstwą folii kubetkowej lub geowłókniny.



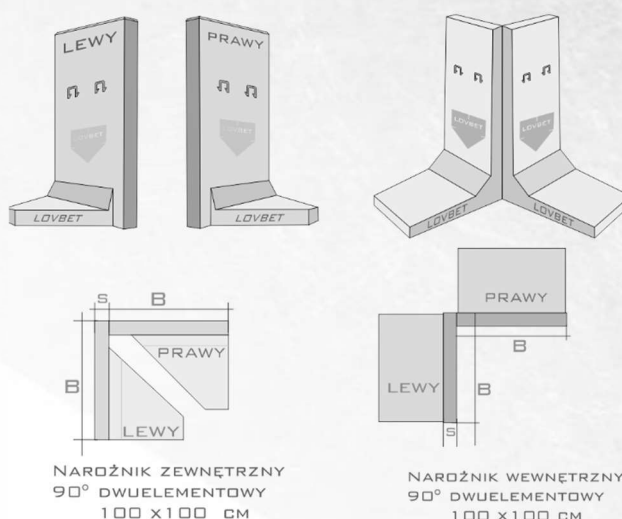
Rys. 6a. Zabezpieczenie przeciwko „klawiszowaniu” poprzez łączenie murów oporowych za pomocą prętów zbrojeniowych o średnicy $\varnothing 16\text{ mm}$ lub kątownika 50x50x5 – przed naniesieniem środka antykorozyjnego.



Rys. 6b. Zabezpieczenie przeciwko „klawiszowaniu” poprzez łączenie murów oporowych za pomocą prętów zbrojeniowych o średnicy $\varnothing 16\text{ mm}$ lub kątownika 50x50x5mm.

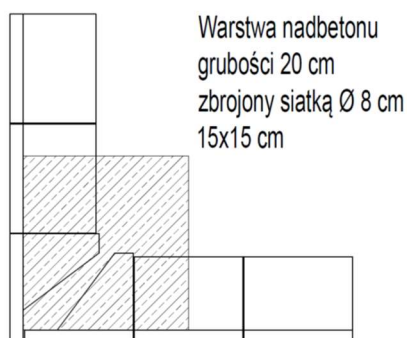
c) Wykonanie i montaż narożników muru oporowego.

Mury narożne są produkowane ze specjalnie ukształtowaną krótszą stopą. Narożnik lewy i prawy układane są obok siebie tworząc narożnik.



Rys. 7. Narożniki murów oporowych

Ułożone narożniki należy przed zasypaniem zalać warstwą nadbetonu C25/30 o grubości 20 cm zbrojoną siatką $\varnothing 8$ 15x15 cm.



Rys.8.Schemat wykonania narożnika z warstwą nadbetonu.

3.5. Zasyпка ściany oporowej

Materiał zasypowy wybrany do wykonania zasyпки winien być wolny od materiałów organicznych lub innych zanieczyszczeń. Kąt tarcia wewnętrznego powinien wynosić min. $\phi=31^\circ$, gęstość zasypek $\gamma=18\text{kN/m}^3$. Po ustawieniu murów należy wykonać zasyпки ścian w postaci gruntów niespoistych (piaski, pospółki) zagęszczanych równomiernie w warstwach max. 30cm do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$. W żadnym momencie użytkowania ściany oporowej nie wolno dopuścić do jednostronnego odkopania ściany oporowej po stronie niższej – działania takie mogą doprowadzić do katastrofy budowlanej. Maszyny zagęszczające powinny zachować odpowiedni dystans min. 50 cm od ściany oporowej w celu uniknięcia uszkodzenia.

Uwaga: Niedopuszczalne jest jakiegokolwiek podkopywanie podstawy muru oporowego w trakcie normalnego użytkowania naziomu ściany (normalnego ruchu na drodze w koronie muru). Każde planowane podkopywanie muru oporowego od strony budynku powinno być każdorazowo zweryfikowane przez projektanta o odpowiednich uprawnieniach konstrukcyjnych.



We LOVE Concrete...

www.lovbet.pl

LOVBET Sp. Jawna
ul. Szyby Rycerskie 4
41-909 Bytom
NIP: 626-303-14-84
REGON: 381378915
www.lovbet.pl
lovbet@lovbet.pl

4. Odporność ogniowa elementów

Dla projektowanych elementów konstrukcyjnych nie przewiduje się szczególnego oddziaływania ogniowego w trakcie ich użytkowania. Elementu zaprojektowano jako żelbetowe o konstrukcji prefabrykowanej płytowej. Na podstawie: *PN-EN1992-1-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-2: Reguły ogólne* – projektowanie z uwagi na warunki pożarowe, minimalne wymiary elementów konstrukcyjnych nośnych oraz grubości otulin zbrojenia głównego zostały przyjęte tak, aby spełniać odpowiednie wymagania odporności ogniowej.

5. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót

Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP, a szczególnie zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003r. Nr47, poz.401).

Przy prowadzeniu robót zgodnie z zasadami BHP nie powinny wystąpić sytuacje niebezpieczne. Pracowników należy wyposażać w odpowiednią odzież ochronną. Pracownicy wykonujący prace powinni być przeszkoleni, oraz roboty powinny być prowadzone pod nadzorem. Miejsce prowadzenia robót powinno być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z odpowiednimi przepisami.

6. Zalecenia i wymagania eksploatacyjne oraz montażowe

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na powierzchniach ścian licowych narażonych na czynniki atmosferyczne należy zastosować zabezpieczenie antykorozyjne na powierzchni licowej poprzez pokrycie jej preparatem do ochrony powierzchniowej (na bazie żywic akrylowych).

Wymagamy stosowania impregnacji powierzchniowej i hydrofobowej. Zalecamy wykorzystanie impregnatu do betonu firmy LOVBET, w celu zabezpieczenia wierzchniej warstwy przed czynnikami atmosferycznymi.

Okresową kontrolę stanu odwodnienia należy dokonywać min. dwa razy w roku – najlepiej w porze wiosennej i jesiennej. W przypadku stwierdzenia znacznego zanieczyszczenia lub uniemożliwienia odpływu wody należy dokonać odpowiedniej konserwacji i udrożnienia.

Podstawą rozpatrywania reklamacji jest poprawne wykonanie montażu oraz stosowanie się do zaleceń i wymagań zgodnie z powyższą Instrukcją montażu i eksploatacji.



Rys. 9. Po lewej mury zaimpregnowane, po prawej bez impregnacji

W przypadku pytań zapraszamy do kontaktu z firmą LOVBET
mail: lovbet@lovbet.pl
tel: +48 882 646 889