



allanblock.com

Specyfikacja dotyczą: Modułowy system murów oporowych Allan Block

Poniższe specyfikacje przedstawiają typowe wymagania i zalecenia firmy Allan Block. Specyfikacje te mogą zostać zmienione wg zaleceń inspektora nadzoru, jeżeli muszą zostać dostosowane do specjalnych wymogów projektowych.

Block Sekcja 1

CZĘŚĆ 1: OGÓLNE

1.1 Zakres

Opracowanie obejmuje dostawę i montaż modułowych elementów betonowych na mur oporowy wg wytycznych projektowych oraz zgodnie z tą specyfikacją.

1.2 Sekcje powiązane z tym opracowaniem.

System zbrojenia geosiatką (patrz Sekcja 2)

1.3 Normy powiązane

- A. PN-EN 771-3:2011E Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).
- B. PN-EN 13251:2002P Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych.
- C. PN-EN ISO 10319:2010 Geosyntetyki - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

1.4 Dostawa, magazynowanie oraz transport

- A. Wykonawca musi sprawdzić materiały przy dostawie, aby być pewnym, że otrzymał właściwy materiał.
- B. Wykonawca musi chronić materiały i zapobiec zabrudzeniu błotem, cementem oraz kontaktowi z gruzem budowlanym.
- C. Wykonawca musi zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem i zniszczeniem. Uszkodzony materiał nie może być wykorzystany przy realizacji projektu.

1.5 Wykwalifikowany wykonawca

Wykonawcy zostaną przeszkoleni i otrzymają certyfikat od lokalnego producenta lub równoważnej jednostki organizacyjnej.

- A. Allan Block i NCMA prowadzą programy certyfikujące, które posiadają akredytację. W oparciu o stopień skomplikowania i trudności inwestycji, oceń kiedy będziesz chciał skorzystać z zaawansowanego poziomu certyfikacji.
- B. Wykonawcy przedstawią wykaz zrealizowanych dotychczas inwestycji.

CZĘŚĆ 2: MATERIAŁY

2.1. Modułowe elementy muru

- A. Elementami muru będą pustaki systemu muru oporowego Allan Block, wyprodukowane przez licencjonowanego producenta.
- B. Elementy muru będą miały minimum 28-dniową wytrzymałość na ściskanie min. 30,0 MPa . Elementy betonowe będą miały odpowiednią ochronę przed mrozem oraz nasiąkliwość poniżej 6%
- C. Wymiary zewnętrzne będą jednakowe i stałe. Maksymalne odchylenie wymiarowe wysokości dowolnych dwóch elementów wynosi 3mm.
- D. Elementy muru posiadają ciężar minimum 555kg/m² powierzchni muru. Otwory w pustakach należy wypełnić klincem, a następnie zagęścić zagęszczarką płytową na wierzchu pustaków (patrz sekcja 3.4). Wypełnienie klincem w pustaku może być mniejsze niż 100% w zależności od stopnia zagęszczenia.
- E. Zewnętrzna powierzchnia będzie posiadać odpowiednią fakturę. Kolor zgodny z wyborem inwestora.
- F. Odporność na rozmrażanie i zamarzanie: Tak jak wszystkie produkty betonowe także pustaki są narażone w zimie na działanie cykli zamrażania i rozmrażania i na kontakt ze środkami odladzającymi w niskich temperaturach. Taka sytuacja dotyczy północnych regionów, w których stosowana jest sól do odladzania. W oparciu o wieloletnie doświadczenia kilku instytucji ze Stanów Zjednoczonych, należy stosować zalecenia normy ASTM C1372 Standard Specification for Segmental Retaining Wall Units, z tym że wytrzymałość na ściskanie powinna być zwiększona do 28 MPa, co zwiększy trwałość, zmniejszy nasiąkliwość i poprawi odporność na zamrażanie i rozmrażanie. W każdym państwie należy wykonać mur oporowy wg obowiązujących przepisów i norm.
 - a. Wymagane aktualne badania wg normy ASTM C 1262 na produkty od producentów z rejonów północnych o chłodnym klimacie.
 - b. We "Dobrych Praktykach" dotyczących projektowania segmentowych murów oporowych opisano w jakich przypadkach wymagana jest zwiększona odporność na rozmrażanie i zamarzanie i opisano kryteria badań.

2.2 Ściana z klinca

- A. Materiał musi być dobrze uziarnionym, zagęszczalnym kruszywem o uziarnieniu od 5 do 31,5 mm i o zawartości pyłów poniżej 10%.
- B. Materiał za pustakami oraz w pustakach może być tym samym materiałem.

2.3 Grunt wypełniający

- A. Materiałem wypełniającym może być grunt wykopany na placu budowy i zatwierdzony przez nadzór budowlany, chyba że projekt stanowi inaczej. Niewłaściwy materiał do wypełnienia (ciężkie gliny lub grunty organiczne) nie może być używany jako materiał wypełniający. Drobnie ziarniste spoiste grunty o kącie tarcia wewnętrznego $\phi < 31^\circ (\pm)$ oraz wskaźniku plastyczności $6 < Ip < 20$ i granicą płynności $30 < WL < 40$ mogą być użyte przy budowie muru, jednakże

wymagane są dodatkowe prace takie jak: wypełnienie, zagęszczenie oraz zarządzanie wodą. Piaski jednorodne, glina ekspansywna i/lub grunty ze wskaźnikiem plastyczności $I_p > 20$ lub granicą płynności $WL > 40$ również nie mogą być wykorzystane przy budowie muru.

- B. Grunt użyty do wypełnienia musi być gruntem o kącie tarcia wewnętrznego równym co najmniej jak na opisach przekrojów w projekcie, nie może zawierać gruzu i w składzie musi posiadać jeden z następujących rodzajów gruntów nieorganicznych: żwir jednorodny, żwir różnoziarnisty, piasek różnoziarnisty, piasek jednorodny, piasek średni.

Wielkość oczka	Przesiew %
100 mm	100 – 75
4.75 mm	100 – 20
0.425 mm	0 - 60
0.075 mm	0 - 35

- C. Jeśli materiał wypełniający będzie pochodził z poza miejsca budowy, wykonawca ma obowiązek dostarczyć próbki i deklaracje właściwości użytkowych inżynierowi projektującemu mur lub inżynierowi pełniącemu nadzór budowlany, w celu uzyskania akceptacji. Inżynier udzielający zgody musi poświadczyc, iż zaproponowany materiał do wykorzystania posiada właściwości co najmniej równoważne do zaprojektowanego materiału.

CZĘŚĆ 3: BUDOWA MURU

3.1. Wykop

- A. Wykonawca robót powinien wykonać wykop zgodnie z poziomami i nachyleniami określonymi w projekcie. Wykonawca podczas prac musi zachować szczególną staranność, aby nie przekroczyć określonych poziomów m.in. poziomu, na którym zostanie ułożona warstwa podkładowa.
- B. Wykonawca przed rozpoczęciem wykopu musi sprawdzić czy w miejscu wykopu nie znajdują się jakieś obiekty oraz uzbrojenie terenu. Wykonawca musi upewnić się, że wszystkie obiekty w okolicy są zabezpieczone przed efektami prac ziemnych.

3.2 Przygotowanie gruntu fundamentowego

- A. Grunt fundamentowy to grunt znajdujący się pod murem.
- B. Grunt fundamentowy należy przygotować zgodnie z projektem i należy zagęścić do 95% normalnej próby Proctora przed umieszczeniem materiału na warstwę podkładową.
- C. Grunt fundamentowy przed odebraniem przez nadzór budowlany musi zostać zbadany, aby potwierdzić, iż osiąga co najmniej wytrzymałość projektową. Grunt

nieosiągający wymaganej wytrzymałości musi zostać usunięty i wymieniony na zatwierdzony materiał.

3.3 Podkład

- A. Materiał na warstwę podkładu powinien być taki sam, jak materiał na ścianę kłińcową (Punkt 2.2), lub materiał ziarnisty o słabej przepuszczalności.
- B. Warstwę podkładu należy wykonać zgodnie z projektem. Góra warstwy podkładu powinna być wykonana na takim poziomie, aby umożliwić ułożenie, a następnie wkopanie pustaków na odpowiednim poziomie, uwzględniając wysokość muru.
- C. Materiał na warstwę podkładową musi zostać ułożony na nienaruszonym, rodzimym gruncie, ewentualnie na gruncie wymienionym, zatwierdzonym i zagęszczonym do 95% normalnej próby Proctora.
- D. Warstwę podkładową należy zagęścić do 95% normalnej próby Proctora, aby otrzymać poziomą zbitą powierzchnię, na której umieszczona zostanie pierwsza warstwa pustaków. Warstwę podkładową należy wykonać w sposób zapewniający odpowiednie posadowienie muru i uzyskanie właściwej wysokości zgodnie z projektem. Do wyrównania nawierzchni warstwy podkładowej można użyć cienką warstwę około 13 mm piasku różnoziarnistego.
- E. Dla murów niższych niż 1,2 m grubość warstwy podkładowej musi wynosić min. 10 cm dla, a dla murów wyższych niż 1,2 m 15 cm.

3.4 Montaż elementów

- A. Pustaki należy układać zgodnie z instrukcją producenta i zaleceniami dotyczącymi wykonania konkretnego muru oporowego tak jak przedstawiono w tej specyfikacji.
- B. Upewnij się, że pustaki przylegają całą powierzchnią do podkładu. Szczególną uwagę i dużą staranność należy przyłożyć do pierwszej warstwy pustaków, aby ułożyć proste odcinki i łagodne łuki zgodnie z projektem.
- C. Wypełnij kłińcem wszystkie otwory w pustkach oraz min. 30 cm za pierwszą warstwą pustaków. Następnie wypełnij obszar za kłińcem gruntem wypełniającym i przed warstwą pustaków zaakceptowanym gruntem, aby mocno osadzić pustaki w podłożu. Sprawdź ponownie linie i poziomy. Zagęść za pomocą wibratora płytowego obszar za warstwą pustaków. Nadmiar materiału należy usunąć z górnej powierzchni elementów.
- D. Ułóż kolejną warstwę muru na pierwszej warstwie bazowej. Każdą kolejną warstwę pustaków układaj z przesunięciem spoiny pionowej w stosunku do warstwy poniżej, aby stworzyć wiązanie. Idealne wiązanie nie jest konieczne, ale zalecane jest przesunięcie min. 7,5 cm. Skontroluj poziom i równe ułożenie każdego pustaka. Wypełnij kłińcem otwory w pustkach oraz przestrzeń za murem o szerokości min. 30 cm. Kłińiec i grunt wypełniający należy rozkładać jednakowymi warstwami o max. grubości 20 cm w stanie luźnym. Cały grunt wokół muru, i za zbrojoną strefą należy zagęścić do 95% normalnej próby Proctora, kontrolując przy tym jego wilgotność w granicach od -3% do +1% wilgotności optymalnej.
- E. W przypadku budowy wyższych murów, strefę ze zbrojeniem należy wypełnić materiałem nośnym na całej szerokości i do min. 1/2 wysokości muru, a max do 1/3

wysokości muru. Jeżeli jako wypełnienie zastosujemy ten sam kliniec, który znajduje się za murem, wówczas należy tylko poszerzyć w głąb skarpy ścianę kliniową.

- F. Strefa konsolidacji to obszar za murem o szerokości 0,9 m. Zagęszczenie w jej obrębie należy wykonywać jedynie przy pomocy ręcznie sterowanej zagęszczarki płytowej rozpoczynając od przejazdu zagęszczarki bezpośrednio na pustakach i kontynuować zagęszczanie równoległymi do muru przejazdami, aż do zagęszczenia całej strefy konsolidacji. Należy wykonywać co najmniej dwa przejazdy wibratorem na jednej warstwie o max. grubości 20 cm. Natomiast na gruntach ekspansywnych lub drobnoziarnistych mogą być konieczne dodatkowe przejazdy zagęszczarką lub specjalnym sprzętem zagęszczającym w postaci walca. Może także wystąpić konieczność zagęszczania warstwami o max. grubości 10 cm, w celu uzyskania właściwego zagęszczenia w obrębie strefy konsolidacji. Wykonaj zagęszczanie używając lekkich zagęszczarek, które nie naruszają stabilności muru lub nie spowodują przechylenia muru. Ostateczne zagęszczenie w strefie konsolidacji należy wykonać pod kontrolą inspektora nadzoru.
- G. Jak przy każdej budowie mogą wystąpić pewne odchylenia od wymiarów zawartych w projekcie. Odchyłki przy wznoszeniu segmentowych murów oporowych są mniej więcej takie same jak przy wylewanych na miejscu betonowych murach oporowych. Jednak, w przeciwieństwie do murów wylewanych, wszelkie nierówności i odchyłki w segmentowych murach oporowych można korygować i modyfikować w prosty sposób podczas budowania. W oparciu o wieloletnie doświadczenia i wiele wykonanych już segmentowych murów oporowych następujące tolerancje należy zachować, aby osiągnąć dobrze wykonany mur oporowy. Kontrola pionu - ± 30 mm na odcinku ponad 3,0 m. Kontrola umiejscowienia poziomego - proste linie ± 30 mm na odcinku powyżej 3,0 m.

- **Kontrola pionu** - ± 30 mm na odcinku ponad 3,0 m. Kontrola umiejscowienia poziomego
- **proste linie** - ± 30 mm na odcinku powyżej 3,0 m.
- **Obrót** - max. odchyłka do projektowanego nachylenia muru: $\pm 2,0^\circ$

3.5 Dodatkowe uwagi konstrukcyjne

- A. Kiedy mamy do czynienia z murami tarasowymi, bardzo istotną kwestią jest fakt, iż grunt za znajdującym się niżej murem jest jednocześnie fundamentem dla muru położonego wyżej. Grunt ten musi zostać zagęszczony do minimum 95% normalnej próby Proctora przed wykonaniem na nim warstwy podkładowej pod kolejny mur. Osiągnięcie prawidłowego zagęszczenia gruntu pod wyżej położonym murem zapobiegnie osiadaniu i deformacji tego muru. Jednym z rozwiązań na ten przypadek jest wymiana gruntu na tłuczeń i zagęszczenie go warstwami o max. grubości 20 cm. Jeśli chcemy użyć urobku z wykopów musimy zagęszczać go warstwami o max. grubości 10 cm, albo tak jak jest to konieczne, aby osiągnąć wymagane zagęszczenie.
- B. Pionowe zastosowanie tkaniny filtracyjnej nie jest zalecane przy gruntach spoistych. Zapychanie się takich tkanin tworzy niekorzystne ciśnienie

hydrostatyczne w zbrojonej strukturze gruntu. Jeśli konieczne jest zastosowanie filtracji w gruntach spoistych, należy zastosować trójwarstwowy system filtracji czystym piaskiem lub filtrację kruszywem. Pionowa tkanina filtracyjna może być użyta, aby oddzielić strefę z klinцем od strefy z wypełnieniem, w której zastosowano drobnoziarnisty piasek, jeśli projektant uzna to za konieczne na podstawie potencjalnej migracji wody, z wyżej położonych warstw lub niżej, przez zazbrojoną strefę w kierunku zaprojektowanego muru. Należy także ułożyć tkaninę filtracyjną poziomo nad warstwą klinca, aby zapobiec migracji gruntu z góry do strefy z klinцем.

- C. W zastosowaniach wodnych przy nasypach, do stabilizacji narzutu kamiennego i gruntu fundamentowego oraz do oddzielenia materiału wypełniającego od gruntu otaczającego, stosujemy tkaninę ochronną. Ta tkanina powinna pozwolić na przejście frakcji pylastych, żeby zapobiec jej zapychaniu się. Tkanina chroniąca nasyp musi być wykonana z wysoce wytrzymałych pojedynczych włókien polipropylenowych, osiągających wysoką wytrzymałość, odpornych na promienie UV i przekraczających wartości zawarte w Tabeli 1 (patrz str. 8 Specyfikacja Techniczna).
- D. Gospodarka wodna jest niezwykle trudną kwestią zarówno podczas budowy i po jej zakończeniu. Należy podjąć odpowiednie kroki, aby mieć pewność, że rury drenarskie są właściwie zamontowane i wyprowadzone na powierzchnię, oraz że plan odwodnienia terenu został tak opracowany, iż woda zostanie odprowadzona daleko od miejsca posadowienia muru oporowego. Stały nadzór nad wodami gruntowymi zarówno podczas budowy jak i po zakończeniu, jest konieczny.

Aby uzyskać szczegółowe informacje skontaktuj się z Działem Inżynierskim firmy Allan Block pod numerem 800-899-5309.