



Mury oporowe optemBLOK na budowie S8 Opacz – Paszków

tekst: mgr inż. ANITA BIŁANICZ, mgr inż. KAROLINA SMENTOCH, Optem, zdjęcia: OPTEM

Mury oporowe są obecnie powszechnie stosowane w budownictwie inżynieryjnym, gdy istnieje konieczność podparcia uskoków naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych. Stosuje się je w sytuacjach, kiedy nie ma miejsca lub możliwości poprowadzenia skarpy o naturalnym nachyleniu.

Na szczególną uwagę zasługują ściany oporowe wykonywane z gruntu zbrojonego, zwłaszcza z bloczków drobnowymiarowych. Są one konkurencyjne w stosunku do tradycyjnych ścian żelbetonowych pod względem czasu i kosztów realizacji, dowolności kształtowania murów, a także estetyki wykonania. Jest to szczególnie ważne w przypadku inwestycji na terenach zurbanizowanych.

Elementy składowe systemu optemBLOK

System optemBLOK składa się z trzech podstawowych elementów:

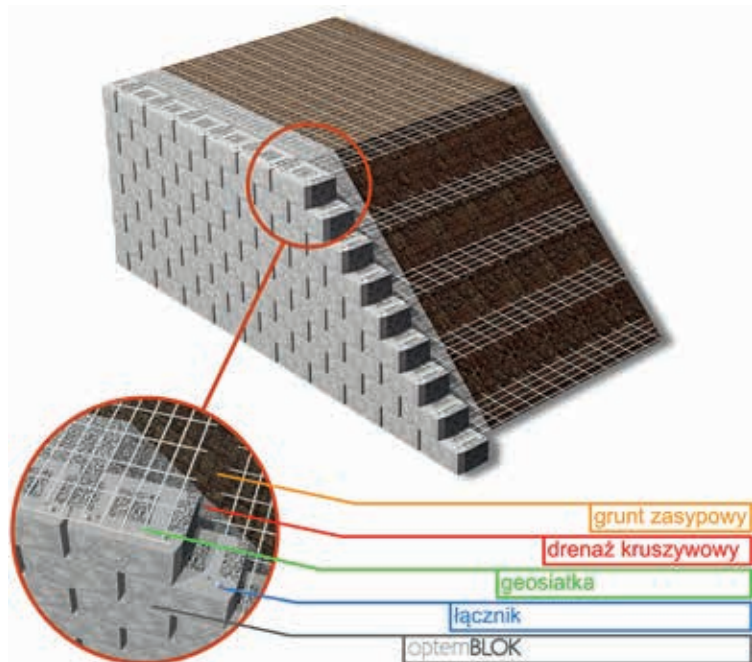
- bloczków wykonywanych w technologii betonu wibroprasowanego (beton C30/37, nasiąkliwość < 5%, mrozoodporność F150),
- georusztów jednokierunkowych typu Secugrid firmy NAUE,
- łączników z tworzywa sztucznego.

W systemie murów oporowych z gruntu zbrojonego optemBLOK geosyntetyki pełnią funkcję zbrojenia przenoszącego naprężenia rozciągające od obciążenia ciężarem własnym i użytkowym. Georuszty wykonane są ze wstępnie sprężonych

prętów poliestrowych, charakteryzujących się małym pełzaniem i dobrą nośnością na rozciąganie przy małych wartościach odkształceń. Grunt zbrojony stanowi zasypka, którą przekłada się warstwowo geosyntetykami. Przez współpracę z gruntem zasypowym geosyntetyki zapewniają stateczność wewnętrzną konstrukcji, zapobiegając obsuwaniu się gruntu. Są one mocowane do drobnowymiarowych bloczków prefabrykowanych, pełniących funkcję oblicowania. Kolejną ważną funkcją bloczków jest zabezpieczenie obiektu przed powierzchnią erozją, ochrona przed wpływem warunków atmosferycznych oraz nadanie konstrukcji estetycznego wyglądu. Łączniki z tworzywa sztucznego umieszczone są w specjalnych otworach w bloczkach oblicówki i pozwalają na pozycjonowanie, a przez to precyzyjne ustawienie kolejnych warstw bloczków. Dzięki temu można uniknąć zjawiska falowania muru. Dodatkową funkcją łączników jest również zamocowanie geosyntetyków w bloczkach.

Zalety systemu

Śród licznych zalet ścian oporowych z bloczków drobnowymiarowych można wymienić już wcześniej wspomniane



Schemat przedstawiający system murów oporowych optemBLOK

ograniczenie czasu wykonywania konstrukcji. System opiera się na prostym schemacie montażu, w którym występuje spora powtarzalność, co wpływa na wysoką wydajność i szybkość pracy. W związku z powyższym budowa muru w systemie optemBLOK nie wymaga wysoko wykwalifikowanego personelu, a fakt, że mur jest układany ręcznie, eliminuje potrzebę stosowania ciężkiego sprzętu. Podczas układania georusztów nie ma konieczności wstępnego ich naciągania. Kolejną wspomnianą cechą murów z bloczków drobnowymiarowych jest duża dowolność w kształtowaniu ścian. Małe wymiary elementów pozwalają na precyzyjne konstruowanie ścian w kształcie łuków lub innych dowolnych krzywizn, co może być problemem w przypadku stosowania wielkogabarytowych elementów prefabrykowanych. Szczególnym przypadkiem jest narożnik muru, gdzie można wykorzystać specjalne bloczki dwustronnie licowane (w przypadku naroża kształtowanego jako kąt prosty) lub odpowiednio docinać bloczek podstawowy, kształtując w ten sposób estetyczne naroża. Dzięki odpowiednim otworom

w bloczkach możliwe jest kształtowanie ścian pionowych, jak i odchylonych od pionu.

Kształt bloczka umożliwia wprowadzenie wewnętrznego drenażu, który jest odseparowany od gruntu nasypowego tylną ścianą bloczka, co zapobiega zamulaniu się drenażu. W przypadku murów wysokich zaleca się stosowanie dodatkowego komina drenażowego za licem muru. Celem tego rozwiązania konstrukcyjnego jest odprowadzanie wody wnikażącej w nasyp, tak aby wilgoć nie przesiąkała spoinami między elementami betonowymi, nie powodowała zawilgocenia muru, jego zanieczyszczenia i powstawania wykwitów, a przede wszystkim, żeby zniwelować parcie hydrostatyczne na lico muru. Powyższy kanał umożliwi również zwińczenie górnych warstw bloczków sztywną, monolityczną belką. Pozostałe korzyści płynące z takiego rozwiązania to możliwość stabilnego zamocowania balustrady oraz zabezpieczenie konstrukcji przed obrotem.

Rozwiązania projektowe na budowie S8 Opacz – Paszków

Na budowie odcinka drogi S8 Opacz – Paszków system optemBLOK został zastosowany na 23 obiektach mostowych, a całkowita powierzchnia murów oporowych wykonanych z bloczków drobnowymiarowych wyniosła ok. 9500 m².

Jednym z najważniejszych i najbardziej powszechnych zastosowań murów oporowych są tzw. skrzydełka, które w przypadku budowy odcinka S8 Opacz – Paszków były konstruowane w formie murów usytuowanych wzdłuż drogi, równoległe do osi drogi oraz w formie skrzydełek ukośnych. Takie zastosowanie murów oporowych umożliwia znaczne ograniczenie powierzchni i długości skrzydełek oraz pośrednio wpływa na zmniejszenie ilości obrukowania stożków. System optemBLOK pozwala nie tylko na ograniczenie kosztów wykonania takiej konstrukcji, ale w znaczący sposób wpływa również na czas wykonywania danej ściany. W miejscach występowania płyty przejściowej należy miejscowo dogęścić rozstaw geosyntetyków, a dodatkowym usztywnieniem takiego muru jest zabetonowanie kanału wewnątrz bloczków do spodu płyty przejściowej. Takie wypełnienie betonem tworzy sztywny wieniec, który jeszcze bardziej poprawia stateczność muru w newralgicznym miejscu. Jest to szczególnie ważne w murach wzdłuż drogi,



Mur oporowy optemBLOK jako skrzydełko usytuowane wzdłuż drogi

gdyż w takich przypadkach bardzo często stosuje się bariery drogowe, które są projektowane na uderzenia. W przypadku skrzydełek ukośnych na zwieńczeniu muru nie umieszcza się bariery drogowej, a jedynym wyposażeniem są często barierki. Dzięki temu można zrezygnować z ciężkiego gzymsu, a zamiast niego zastosować kapę prefabrykowaną.

Kombinację murów znajdujących się wzdłuż drogi oraz skrzydełek ukośnych zastosowano w przypadku obiektów WA-22 i WA-23, tworząc dzięki temu optymalne rozwiązanie konstrukcyjne. Dodatkowo w przypadku tych obiektów niezbędne było zaprojektowanie wzmocnienia podłoża.

Z uwagi na fakt, że miejscami droga przebiega przez tereny zurbanizowane, zaistniała konieczność wykonania kładek dla pieszych, osób niepełnosprawnych i rowerzystów. Mury oporowe utrzymujące nasypy przy kładce pozwalają na konstruowanie pochylni o niewielkiej szerokości, co wiąże się z ograniczeniem powierzchni takiej kładki.

Podsumowanie

Z uwagi na postępujący proces urbanizacji istnieje coraz większy problem z wygospodarowaniem odpowiednio dużego miejsca pod inwestycję. W wielu przypadkach budowa muru oporowego zwalnia inwestora z konieczności wykupywania dodatkowego terenu lub wręcz umożliwia jego lepsze zagospodarowanie dzięki zaoszczędzonej przestrzeni. Przywołując wymienione wyżej, najważniejsze zalety systemu optemBLOK, można by pokusić się o stwierdzenie, że obecnie jest to jedno z najkorzystniejszych rozwiązań konstruowania murów opo-



Mury oporowe z elementów drobnowymiarowych znajdują zastosowanie również w przypadku kładek

rowych. Możliwość dowolnego kształtowania murów pozwala na efektywne wykonstruowanie wielu obiektów mostowych, a powierzchnia lica wykonanego z bloczków o fakturze kamienia łupanego nadaje obiektowi estetyczny wygląd, co jest bardzo ważnym aspektem, gdy wykonywane mury znajdują się na terenach zurbanizowanych.



optemBLOK

System murów oporowych z gruntu zbrojonego

optemBLOK to uniwersalny system ścian oporowych z gruntu zbrojonego umożliwiający swobodne kształtowanie konstrukcji oporowej zarówno pod względem wysokościowym, jak i jej geometrii w planie.

Oferujemy kompleksowe wykonanie murów oporowych, od pomysłu poprzez opracowanie projektu do realizacji. Projektujemy mury oporowe optymalnie do warunków terenowych, lokalizacyjnych, spełnianej funkcji oraz potencjału wykonawcy. Zapewniamy pełną obsługę techniczną przed realizacją przedsięwzięcia oraz w jej trakcie.

Posiadamy wieloletnie doświadczenie w projektowaniu i wykonawstwie konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego na terenie całej Polski.



S8 Opacz-Paszków, Warszawa



DK9, Rzeszów



Silno k. Chojnic