



Ekonomiczne aspekty konstrukcji z gruntu zbrojonego **optemBLOK**

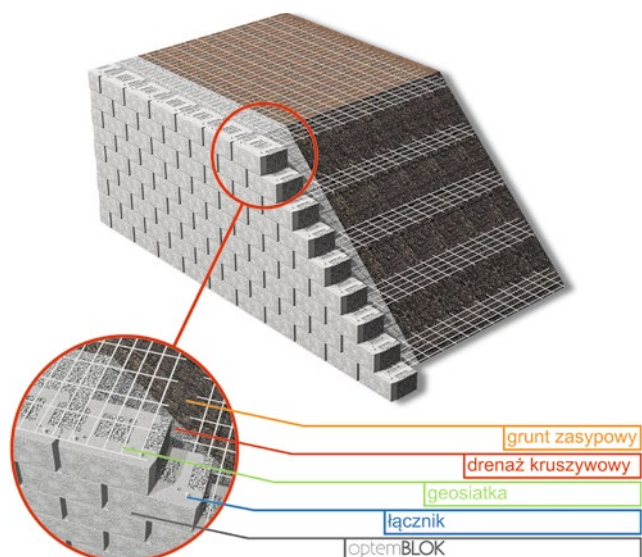
tekst: mgr inż. **KAROLINA SMENTOCH**, Optem, zdjęcia: **OPTEM**

W 2019 r. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad podpisała umowę na budowę drugiego odcinka drogi ekspresowej S14. Jego ukończenie będzie miało bardzo istotny wpływ na poprawienie warunków życia mieszkańców Łodzi i jej okolic oraz, co ważne, sprawi, że Łódź będzie pierwszym w Polsce miastem z pełnym ringiem tras szybkiego ruchu. Zakończenie robót budowlanych przewidziano na pierwszą połowę 2023 r.

System optemBLOK

Na wspomnianym odcinku zaprojektowano kilkanaście murów oporowych z gruntu zbrojonego. Łącznie to ok. 12 tys. m² murów oporowych optemBLOK. W systemie murów oporowych z gruntu zbrojonego optemBLOK geosyntetyki pełnią funkcję zbrojenia, przenoszącego naprężenia rozciągające od obciążenia ciężarem własnym i użytkowym. Grunt zbrojony stanowi zasypka, którą przekłada się warstwowo geosyntetykami. Przez współpracę z gruntem zasypowym geosyntetyki zapewniają stateczność wewnętrzną konstrukcji, zapobiegając obsuwaniu się gruntu. Geosyntetyki są mocowane do drobno-

wymiarowych bloczków prefabrykowanych, pełniących funkcję oblicowania. Oprócz oblicowania ważnymi funkcjami bloczków są zabezpieczenie obiektu przed powierzchnią erozją, ochrona przed wpływem warunków atmosferycznych oraz nadanie konstrukcji estetycznego wyglądu. Łączniki z tworzywa sztucznego umieszczane 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, jest on prosty i estetyczny. Dodatkową funkcją łączników jest również zamocowanie geosyntetyków w bloczkach.



Schemat przedstawiający komponenty systemu optemBLOK

Zalety gruntu zbrojonego

Spośród licznych zalet ścian oporowych z bloczków drobnowymiarowych można wyróżnić ograniczenie czasu wykonywania konstrukcji, co bezpośrednio przekłada się na oszczędności. W przypadku tradycyjnych, masywnych murów oporowych trzeba wziąć pod uwagę proces dojrzewania betonu, co oznacza, że należy przewidzieć przerwy technologiczne, które wydłużają czas trwania budowy, a więc są również dodatkowym kosztem. Jeżeli weźmiemy pod uwagę kwestię kosztów zakupu surowców oraz wykonania tradycyjnej ściany żelbetowej i konstrukcji oporowej z gruntu zbrojonego, to na korzyść drugiego rozwiązania przemawiają koszty niższe nawet o 40%. W ostatnim czasie z uwagi na pandemię COVID-19, a także aspekty ekologiczne i politykę gospodarczą krajów azjatyckich ceny stali wzrosły drastycznie, a eksperci twierdzą, że to nie koniec rosnących cen tego surowca. Można przypuszczać, że ta róż-

nica będzie się wciąż powiększała. Ponadto 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 podczas montażu ciężkiego sprzętu. Bloczki optemBLOK wykonywane są w technologii betonu wibroprasowanego na nowoczesnej i wysokowydajnej taśmie produkcyjnej. Proces wibroprasowania polega na wprawianiu mieszanki betonowej w drganie przy jednoczesnym poddawaniu jej naciskowi. Dzięki zastosowaniu do produkcji bloczków betonu klasy C30/37 zyskują one dużą trwałość. Z kolei geosyntetyki stosowane do zbrojenia gruntu są wykonane z wytrzymałego poliestru i pokryte specjalną powłoką, zapewniającą dodatkowe korzyści chemiczne i mechaniczne, które zachowują ich trwałość w każdym środowisku. Wysokiej jakości komponenty zapewniają nawet stuletnią trwałość konstrukcji wykonanych w tym systemie. Ostatnim aspektem, na który warto zwrócić uwagę, jest estetyczny wygląd murów wykonanych z drobnowymiarowych bloczków. Aby uzyskać taki efekt na murach żelbetowych, należy dodatkowo oblicować ich powierzchnię, co wiąże się z nadprogramowymi kosztami.

Optymalizacja rozwiązań projektowych kluczem do oszczędności

W przypadku realizowanego odcinka S14 początkowo wszystkie konstrukcje zostały zaprojektowane w systemie biernym, ale dzięki optymalizacji projektowej przeprowadzonej przez dział geotechniczny biura Optem można było zamienić większość z nich na system czynny, który jest znacznie bardziej ekonomiczny. Jednak z uwagi na nierównomierne ukształtowanie podłoża gruntowego w obrębie jednego z obiektów, co spowodowało trudności w oszacowaniu rzeczywistych osiadań, zdecydowano się na pozostawienie jako najbardziej optymalnego systemu biernego. Połączenie tego rozwiązania z przeciążeniem





Zastosowanie kapy w kształcie litery T przyniosło znaczne oszczędności

nasypu zbrojonego umożliwia zrealizowanie osiadań wstępnych oraz powstałych na skutek konsolidacji podłoża gruntowego przed wzniesieniem lica. Stosowanie tej technologii zapewnia niezależną pracę lica oraz gruntu, eliminując możliwość wystąpienia pęknięć w oblicowaniu. Jest to szczególnie ważne przy słabonośnym podłożu oraz przy zastosowaniu dodatkowych nasypów przeciążających i przyspieszających proces konsolidacji. W przypadku uszkodzenia lica można wymienić bloczki

bez konieczności rozbiórki nasypu z gruntu zbrojonego, co zmniejsza koszty ewentualnych napraw.

Kolejnym polem do optymalizacji okazało się zwieńczenie muru. Z uwagi na występowanie w zakończeniu murów ekranów akustycznych oraz przeciwolśnieniowych, w pierwotnym projekcie zaprojektowano tradycyjne gzymsy żelbetowe z prefabrykowanymi deskami polimerobetonowymi. Owocna współpraca z głównym projektantem, firmą Europrojekt, oraz innowacyjne podejście obu ekip projektowych pozwoliły na zastosowanie kapy prefabrykowanej w kształcie litery T. Ułatwia ona wykonanie przedniej części gzymsu, ponieważ dzięki jej kształtowi można uniknąć wykonywania problematycznego deskowania w tym obrębie. Dodatkowo wskutek wykorzystania kapy można było zrezygnować z montowania w zakończeniu gzymsu desek polimerobetonowych, co przyniosło kolejne oszczędności, przy czym konstrukcja nie straciła na estetyce wykonania.

Podsumowanie

Optymalizacja projektowa to bardzo ważny, a często niedoceniany element całego procesu powstawania obiektu budowlanego. Dzięki współpracy wszystkich podmiotów biorących udział w procesie budowlanym można zastosować tańsze i jednocześnie bardzo trwałe rozwiązania, które również w dłuższej perspektywie są korzystniejsze pod względem ekonomicznym.



wykorzystano sytem optemPLATE ▶



OPTEM

JEDNA FIRMA - WIELE ROZWIĄZAŃ

Nasze motto

„Nie istnieje wyłącznie jedno rozwiązanie – zawsze można zrobić coś efektywniej, szybciej, bardziej ekonomicznie lub nowocześniej”.

Oferujemy pełne doradztwo techniczne w zakresie projektowania i wykonawstwa konstrukcji:

- mostów,
- obiektów kubaturowych,
- kładek dla pieszych,
- murów oporowych,
- wiaduktów oraz mostów kolejowych,
- przejść dla zwierząt.

Nasze atuty:

- profesjonalizm,
- fachowość,
- rzetelność,
- innowacyjność,
- optymalizacja projektów pod kątem zużycia materiałów oraz technologii wykonania,
- indywidualne podejście do klienta,
- holistyczne spojrzenie na każdą realizację.

Serdecznie zapraszamy na naszą stronę internetową oraz do kontaktu telefonicznego

tel. (+48) 58 346-40-40

www.optem.pl