



Ekonomika budowy przez pryzmat **geotechniki**

tekst: **SZYMON ŚWIĄTEK**, zdjęcia: **MENARD Sp. z o.o.**

Koszt realizacji inwestycji jest jednym z kluczowych czynników decydujących o jej powodzeniu. Ważny interes społeczny, idea czy marzenie też są pochodnymi tego parametru. Żaden inwestor nie zdecyduje się na realizację inwestycji, nie mając zagwarantowanego finansowania na wymaganym poziomie. I odwrotnie, sens budowy nawet najbardziej potrzebnej inwestycji jest oceniany przez pryzmat kosztów jej realizacji.

Niezależnie od profilu inwestora (publiczny czy prywatny) każdy chce mieć przekonanie, że jakość rozwiązań lub produktów otrzymywanych w ramach inwestycji jest adekwatna do ich kosztów. Równie ważna jest pewność, że sam proces budowy został zorientowany optymalnie na wyznaczone priorytety. Mogą być nimi czas, jakość, ekologia czy też wspomniany wcześniej koszt.

Roboty ziemne oraz fundamentowe są jednymi z pierwszych na budowie. Często też stanowią znaczący procent kosztu inwestycji. Zdarza się, że błędne rozwiązania w zakresie wzmocnienia podłoża, remediacji albo robót ziemnych powodują, że inwestycja zostaje zaniechana na etapie planowania lub realizacja traci tempo z uwagi na problemy technologiczne lub finansowe.

Warto mieć świadomość, że odpowiedni dobór technologii wzmocnienia lub remediacji, poprzedzony właściwymi badaniami geotechnicznymi i środowiskowymi, może przynieść spektakularne oszczędności, a prawidłowo przeprowadzona

remediacja stać się zaletą inwestycji, stanowiącą o jej atrakcyjności dla przyszłych użytkowników.

Zgodnie z aktualnym stanem prawnym, dla każdego zamierzenia budowlanego powinna zostać opracowana opinia geotechniczna. Poza obowiązkiem ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia opinia ta powinna zawierać analizę ryzyka wystąpienia zanieczyszczeń w podłożu gruntowym. W przypadku skomplikowanych i złożonych warunków gruntowych wnioski z opinii geotechnicznej prowadzą do opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, dokumentacji hydrologicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz szczegółowych szeregów badań środowiskowych (chemicznych). Zakres oraz liczbę badań geotechnicznych należy dostosować do charakterystyki obiektu oraz typu konstrukcji. Bardzo ważne jest, aby rozpoznanie litologiczne uzupełnić o badania powalające na prawidłowe określenie parametrów mechanicznych i sztywności podłoża (CPTu, FVT, PMT, DMT).



menARD

Projektowanie, planowanie
i prowadzenie prac w myśl zasady

**Less is
MORE MENARD**

MNIEJ ZNACZY WIĘCEJ!



menARD
Poland | est. 2006

15 YEARS

www.menard.pl





W przypadku, gdy wnioski z badań geotechnicznych oraz środowiskowych wskazują na występowanie gruntów nienośnych i (lub) zanieczyszczonych, inwestor oraz projektant stają przed koniecznością podjęcia wielu decyzji dotyczących sposobu posadowienia oraz remediacji. Dlatego warto do problemów geotechnicznych podchodzić w sposób kompleksowy.

Gdy trudnością są grunty słabonośne, należy podjąć decyzję o technologii posadowienia. Często rozwiązaniem problemu gruntów słabonośnych jest ich wymiana w tradycyjny sposób. Takie działanie powoduje szereg wyzwań, zaczynając od formalnoprawnych, ekologicznych czy technicznych. Warto wiedzieć,

że każdy grunt wykopany i opuszczający teren budowy staje się odpadem, niezależnie, czy jest to czysty, czy zanieczyszczony piasek. Z tego powodu, zgodnie z ustawą o odpadach, wykonawca takich robót ma prawny obowiązek zagospodarowania takiego odpadu wraz z pełną ewidencją postępowania z odpadem. Pod względem środowiskowym wymiana gruntu jest działaniem bardzo nieekologicznym. Prowadzi do zużycia zasobów naturalnych w postaci kruszywa, emisji CO₂ w związku z wydobyciem i transportem oraz rzeczywistym eksploataowaniem infrastruktury drogowej. Od strony technicznej zapewnienie wymianie gruntu odpowiedniej jakości wymaga opracowania technologii uwzględniającej występowanie wody gruntowej i stateczność skarp oraz dna wykopu czy też metody zagęszczania. Technicznie tylko płytka wymiana gruntu jest stosunkowo prosta do zrealizowania.

Technologie wzmocnienia podłoża stały się już codziennością na krajowych budowach. Gdy nie jest możliwe posadowienie bezpośrednie i odrzucamy wymianę gruntu, projektant oraz inwestor mają wiele możliwości. Dojrzały rynek geotechniczny oferuje wiele technologii wzmocnienia. Z całą pewnością do najpopularniejszych i najbardziej ekonomicznych technologii można zaliczyć kolumny przemieszczeniowe CMC/MSO oraz kolumny cementowo-gruntowe DSM. Również technologie zagęszczania objętościowego, technologie konsolidacyjne czy stabilizacji objętościowej są dobrze znane i sprawdzone w praktyce inżynierskiej.

Rosnąca świadomość ekologiczna sprawia, że wykrycie gruntów zanieczyszczonych ładunkiem chemicznym prowadzi do konieczności przeprowadzenia remediacji. Polega ona na usunięciu, zmniejszeniu lub związaniu w gruncie bądź wodach gruntowych ilości substancji powodujących ryzyko. Wyróżnia się remediację *in situ* (w gruncie), *ex situ* (poza terenem budowy) oraz *on site* (na terenie budowy). Najbardziej uzasadniona kosztowo oraz środowiskowo jest remediacja *in situ*, czyli oczyszczenie gruntu bezpośrednio na obszarze występowania zanieczyszczenia. Remediacja *ex situ* polega na wydobyciu zanieczyszczonego gruntu, a następnie usunięciu poza obszar występowania zanieczyszczenia, co wiąże się z rozpoczęciem procedury zagospodarowania odpadu, który bardzo często jest odpadem niebezpiecznym. Działanie takie jest najbardziej kosztochłonne pod względem ekonomicznym i ekologicznym.

Czasem na terenie inwestycji występują zanieczyszczone grunty słabonośne i wzmocnienia. Takie warunki są wyzwaniem dla inżynierów geotechników, ponieważ należy rozwiązać dwa problemy jednocześnie, a to wymaga doświadczenia zarówno w dziedzinie badań gruntowych, wzmocnienia podłoża, jak i w dziedzinie remediacji. Warto szukać partnerów z takim potencjałem, gdyż tylko kompleksowe podejście pozwoli na wybranie optymalnego rozwiązania.

Dobrze dobrana technologia wzmocnienia podłoża optymalizuje skalę robót ziemnych, eliminuje konieczność odwodnienia, a także zdecydowanie przyspiesza czas realizacji. Przez redukcję ilości zużytych materiałów i optymalizację technologii zmniejsza się ślad węglowy oraz oddziaływanie na środowisko. Najlepsze i najbardziej ekonomiczne rezultaty można uzyskać, gdy technologie robót geotechnicznych są dobrane z uwzględnieniem wszystkich istotnych kryteriów. W bardzo skomplikowanych zagadnieniach warto skorzystać z pomocy specjalistów.

Więcej na www.menard.pl

