



Ryc. 1. Eksplozja podczas wykonywania wzmocnienia w Babimoście

Mikrowybuchy przy budowie obwodnicy Babimostu

■ mgr inż. Mariusz Łoszewski, Polbud-Pomorze Sp. z o.o.

Mikrowybuchy to technologia niezwykle nowoczesna, choć nienowa. Technikę wzmocniania masywu gruntowego przy pomocy ładunków wybuchowych opracowali Rosjanie już w latach 30. XX w. W Polsce zaczęto ją stosować w drugiej połowie XX w. Samo wykonanie wzmocnienia jest bardzo proste, nie wymaga dużych nakładów pracy i stosowania wyspecjalizowanego sprzętu, a dodatkowo pozwala na otrzymanie zadawalających rezultatów w bardzo krótkim czasie, co jest niezwykle ważne dla inwestorów.

Mechanizm działania

W wytyczonym geodezyjnie punkcie wykonuje się odwiert o żądanej głębokości i umieszcza się w nim niewielki ładunek wybuchowy lub grupę ładunków. W przypadku nawodnionych gruntów niespoistych w stanie luźnym zdetonowany ładunek wywołuje gwałtowny wzrost ciśnienia wody w porach, niszcząc jednocześnie dotychczasową strukturę szkieletu gruntowego. Po relatywnie krótkim czasie następuje dyssypacja ciśnienia porowego i stworzenie masywu gruntowego o wyższym stopniu zagęszczenia. Dla słabych gruntów spoistych i organicznych technologia pozwala na wytworzenie drenów piaskowych z materiału platformy roboczej, który samoistnie wysypuje się do powstałych po wybuchach kawern. Rozmieszczenie otworów strzałowych i kolejność detonacji ładunków są tak dobrane,

aby kolejne serie strzałów „wyciskały” wodę z utworzonych uprzednio sąsiadujących ze sobą kolumn. Intensywny wypływ wody z wcześniej wykonanych kolumn łatwo zauważyć podczas wykonywania robót i jest on dowodem efektywności technologii mikrowybuchów.

Budowa obwodnicy miasta Babimost, gdzie zaistniała potrzeba wzmocnienia gruntu pod przyczółki obiektu mostowego i nasypy, stała się kolejną okazją do udowodnienia olbrzymiej skuteczności tej metody. Pomimo niewątpliwych zalet technologii, mikrowybuchy są bowiem nadal stosunkowo rzadko wykorzystywane. Przyczyn można się doszukiwać raczej w trudnościach związanych z wprowadzaniem metody na rynek i silnej pozycji innych technologii niż w faktycznych problemach naukowo-technicznych związanych ze wzmocnianiem podłoża

WITAJCIE W ŚWIECIE GEOTECHNIKI

MIKROWYBUCHY
WYMIANA DYNAMICZNA GRUNTU
PIPE ROOFING
JET GROUTING



Rozwiązujemy trudne problemy inżynierskie
w dziedzinie geotechniki.
Przeprowadzamy badania podłoża gruntowego.
Projektujemy wzmocnienia podłoża gruntowego.
Stosujemy unikalne technologie.
Jesteśmy obecni na największych budowach w Polsce.



gruntowego. Jest to wielka strata, zważywszy na potencjał i efektywność tej technologii.

Warunki geotechniczne

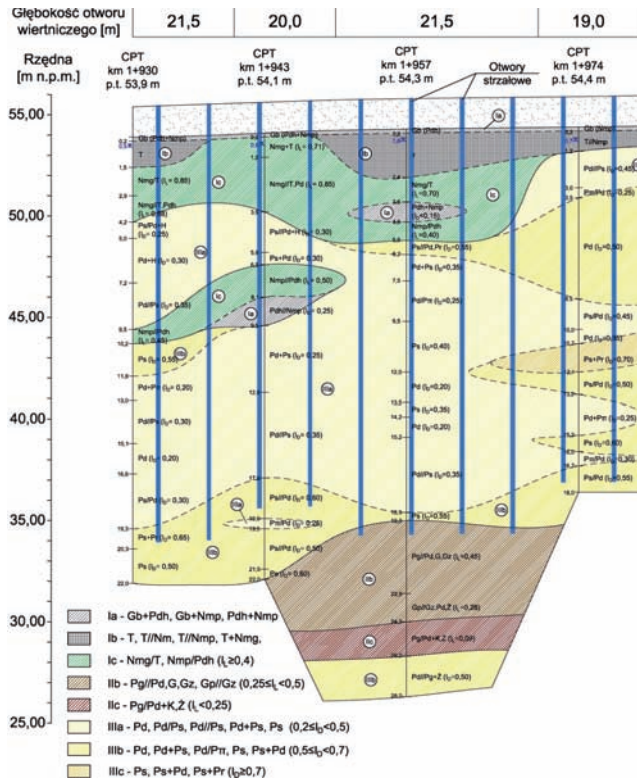
Na obszarze realizowanej inwestycji występują złożone warunki gruntowo-wodne. Strukturę podłoża rozpoznano na podstawie serii badań sondą statyczną CPT/CPTU. Teren o charakterze nizinny przecina kanał Obry, czemu towarzyszy

przekroju (ryc. 2). Zwierciadło wody gruntowej zalega płytko pod powierzchnią terenu, na głębokości ok. 0,50–0,80 m p.p.t. Znaczna miąższość gruntów słabonośnych oraz wysoki poziom wody gruntowej stworzyły zatem idealne warunki dla zastosowania metody mikrowybuchów.

Wykonanie wzmocnienia

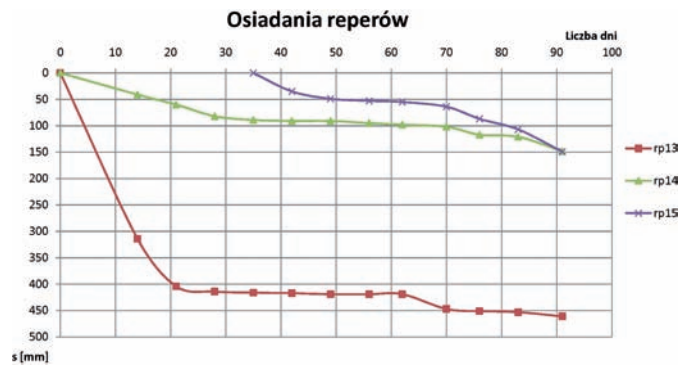
W okresie między 26 marca a 18 kwietnia 2009 r. wykonano łącznie 217 otworów strzałowych. Wskutek eksplozji powstały olbrzymie, natychmiastowe osiadania podłoża gruntowego, osiągające nawet ok. 190 cm (ryc. 3).

W tym samym czasie na wzmocnionym już obszarze rozpoczęto pomiar osiadań za pomocą stalowych reperów. Średnie pomierzone osiadania po okresie trzech miesięcy zestawiono na wykresie (ryc. 4).



Ryc. 2. Przekrój geotechniczny z zaznaczonym sposobem wzmocnienia [2]

występowanie licznych osadów akumulacji czwartorzędowej w postaci piasków próchnicznych, namulów gliniastych i pylastych, torfów, a także piasków drobnych i średnich w stanie luźnym ($I_p = 0,20-0,35$) o znacznej miąższości, dochodzącej do 13 m. Miejscami występują też piaski gliniaste w stanie plastycznym. Grunty nośne stanowią przede wszystkim piaski średnie i grube w stanie średniozagęszczonym oraz zagęszczonym, ale ich strop występuje w najniekorzystniejszym przypadku dopiero na głębokości 19 m p.p.t., co widać na załączonym



Ryc. 4. Osiadania reperów

Podsumowanie

Zastosowanie mikrowybuchów pozwoliło na uzyskanie konsolidacji podłoża gruntowego w stopniu będącym daleko poza zasięgiem możliwości technologicznych innych metod. Żadna z nich nie pozwoliłaby na uzyskanie tak znacznych osiadań w tak krótkim czasie. Należy mieć nadzieję, że potencjał metody zostanie powszechnie doceniony, a mikrowybuchy będą chętniej wykorzystywane zamiast tradycyjnych i drogich technologii.

Literatura

1. Imiołek R.: *Mikrowybuchy – eksplozje, które budują*. „Infrastruktura” 2008, nr 1–2.
2. *Projekt wykonawczy wzmocnienia podłoża gruntowego dla obwodnicy m. Babimost*. Polbud-Pomorze Sp. z o.o. Gdynia, marzec 2009.



Ryc. 3. Osiadanie gruntu uzyskane natychmiast po seriach strzałowych