

Zastosowanie technologii jet grouting do wzmocniania fundamentów budynków zabytkowych, cz. 1

tekst: mgr inż. GRZEGORZ JAROŃ, mgr inż. SEBASTIAN BIELSKI, Zakład Inżynieryjny „Georem” Sp. z o.o.

Interesująca i często niezwykła architektura budynków zabytkowych w centrach miast skłania zarówno państwowych, jak i prywatnych inwestorów do podejmowania trudu kosztownej modernizacji i adaptacji do współczesnych potrzeb takich budynków. Trudności w prowadzeniu prac projektowych i wykonawczych w tego rodzaju obiektach budowlanych wymagają od inżynierów ostrożnego i przede wszystkim indywidualnego podejścia w każdym prowadzonym przypadku.

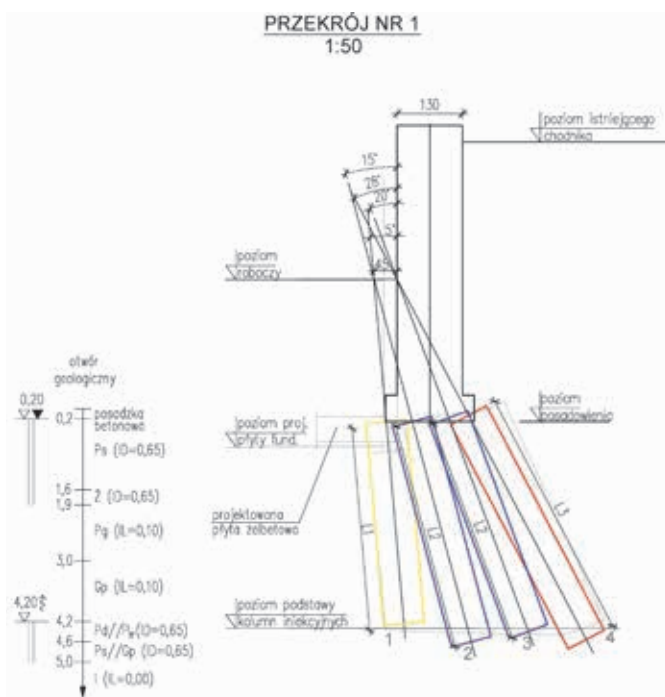
Połączenie przeszłości z obecnymi normami budownictwa, spełniającymi najwyższe standardy, jest sporym wyzwaniem dla wielu osób zajmujących się procesem inwestycyjnym. Trudności techniczne podczas realizowania prac budowlanych w budynkach zabytkowych bardzo często wynikają z ograniczonej wiedzy na temat danego budynku na etapie projektowania. Dopiero po rozpoczęciu prac poznajemy obiekt i zdobywamy informacje zmuszające do rewizji projektów wykonawczych. Zwykle rewitalizacja i renowacja nie jest pierwszą ani nawet drugą zmianą w historii budynku, w którym prowadzone są obecnie prace budowlane. Bez ingerencji w budynek wiedza o nim zawsze pozostaje powierzchowna.

Taka sytuacja najczęściej ma miejsce w odniesieniu do jednych z najważniejszych elementów konstrukcji, które są niewidoczne od samego początku, czyli do fundamentów budynku. Zbagatelizowanie informacji dotyczących konstrukcji fundamentu, poziomu posadowienia oraz zastosowanego materiału zwykle ma negatywne przełożenie na ekonomiczne aspekty budowy. Przykładowo, głębsze posadowienie fundamentu lub zastosowanie wytrzymalszego materiału, z którego wykonano fundamenty, niż pierwotnie założono, wiąże się z dłuższym wykonawstwem prac fundamentowych, mogąc znacznie opóźnić pierwotny harmonogram, opracowany na podstawie niepełnej bazy danych.

W związku z powyższym kluczową sprawą jest ostrożne podejście do wszelkiego rodzaju prac budowlanych prowadzonych w budynkach zabytkowych oraz zdobycie jak najwięcej informacji, nawet jeśli ich uzyskanie może nieznacznie opóźnić rozpoczęcie budowy i cały proces inwestycyjny.

Opracowanie projektów lub wykonanie prac obejmujących wzmocnienie istniejących fundamentów wymaga od uczestników procesu budowlanego podjęcia szeregu działań przygotowawczych, pozwalających na rzetelne wykonanie stawianego przed nimi zadania. Wymaga to zaangażowania wielu specjalistów z różnych dziedzin budownictwa, jednak ich wzajemna współpraca od momentu przygotowania inwestycji przez projektowanie aż do realizacji pozwala na dobre wykonanie zadania, jakie stawia przed nimi współczesne budownictwo.

Pierwszy etap, poprzedzający rozpoczęcie prac projektowych, powinny stanowić uzgodnienia jednostki projektowej z inwestorem w zakresie jego oczekiwań co do zakresu przyszłej realizacji. Powinny one obejmować ogólną skalę i zakres zagadnienia projektowego. Pierwszy ważny, choć jeszcze dość ogólny zakres



Ryc. 1. Przykładowy przekrój przedstawiający podbicie istniejącego fundamentu

prac pozwala na zrobienie kolejnego kroku w realizacji robót obejmujących wzmocnienie istniejących fundamentów, jakim jest właściwe rozpoznanie budowy podłoża gruntowego. Zadanie to wykonywane przez uprawnionych geologów, najlepiej z rejonu objętego inwestycją ze względu na dobrą znajomość terenu, na którym prowadzone są prace, odgrywa bardzo ważną rolę na etapie dalszych prac projektowych. Można powiedzieć, że warunki gruntowe stanowią pierwszą stałą daną wyjściową do dalszego projektowania. Właściwe rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma bardzo istotne znaczenie dla dalszych etapów realizacji. Bardzo ważną rzeczą podczas rozpoznania budowy podłoża gruntowego jest wykonanie otworów o właściwej długości, czyli rozpoznanie podłoża minimum 2–3 m poniżej zakładanego poziomu posadowienia pali lub kolumn stanowiących wzmocnienie fundamentów. Długość otworów geologicznych musi zapewniać jednocześnie osiągnięcie gruntów nośnych, które pozwolą na bezpieczne przekazanie obciążeń z konstrukcji na nośne i mało odkształcalne warstwy podłoża gruntowego. Dobrze z projektowego punktu widzenia, kiedy jeden z otworów jest znacznie

przełębiony (dodatkowe 3–5 m) w stosunku do pozostałych. Dostarcza to konstruktorowi dodatkowych cennych informacji dotyczących budowy podłoża gruntowego poniżej projektowanych konstrukcji, które w tym przypadku stanowią pale lub kolumny.

Po opracowaniu dokumentacji rozpoznania podłoża gruntowego można przystąpić do projektowania obiektu. Prace projektowe obejmujące zakres i sposób wzmocnienia fundamentów powinny zostać ustalone pomiędzy architektem a konstruktorem, często ze względu na koszty również w porozumieniu z inwestorem. Po opracowaniu, na etapie przygotowania wstępnych ustaleń projektowych, należy przystąpić do uszczegółowienia danych projektowych, obejmujących m.in. zakres istniejących i dodatkowych obciążeń na wzmocniane fundamenty oraz zakres i wielkość ewentualnych przełębnień poniżej aktualnego poziomu posadowienia. Zakres uzgodnień na etapie poprzedzającym projektowanie wzmocnień fundamentów powinien być na tyle sprecyzowany, aby ostateczna wersja projektu nie odbiegała znacząco od przyjętych wówczas założeń.

Poniżej zestawiono czynniki mające ważny wpływ na zakres, sposób i koszt wzmocnienia fundamentów istniejących.

Do czynników mających bezpośredni wpływ na prace projektowe zaliczyć można: brak fragmentów lub pełnej dokumentacji zabezpieczanego obiektu, brak aktualizacji dokumentacji w zakresie wykonywanych remontów (rozbudowy, przebudowy, nadbudowy itp.), brak dokumentacji powykonawczej uwzględniającej uwarunkowania terenowe i zmiany w zakresie fundamentowania, brak aktualnej inwentaryzacji, brak informacji w zakresie obciążeń istniejących i projektowanych, brak dostatecznej liczby odkrywek

fundamentów, brak dostatecznego rozpoznania podłoża gruntowego w bezpośrednim sąsiedztwie remontowanego obiektu.

Oprócz czynników wymienionych powyżej i związanych bezpośrednio z remontowanym obiektem na sposób i zakres wzmocnienia fundamentów wpływ mają inne czynniki, do których zaliczyć można: brak informacji dotyczących sposobu posadowienia obiektów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu remontowanego, wykonywanie wzmocnienia fundamentów w tzw. ostrej granicy, brak zgody na wykonanie prac wzmocniających wykraczających poza działkę inwestora, sprzeczność interesów właściciela obiektu remontowanego i właścicieli zabudowań sąsiednich, warunki gruntowo-wodne na terenie inwestycji i w jej sąsiedztwie.

Współczesne sposoby wzmocnienia fundamentów, do których można zaliczyć m.in. metodę iniekcji wysokociśnieniowej, dają inwestorom i projektantom duże możliwości w zakresie rozbudowy obiektów zabytkowych w gęstej zabudowie miejskiej. Prawdłowo wykonany projekt wzmocnienia fundamentów pozwala na sprawne wykonanie prac w terenie i minimalizuje liczbę problemów, jakie mogą pojawić się na etapie wykonawczym. Specjalistyczne metody wzmocnienia fundamentów ze względu na swoją specyfikę bardzo często wiążą się jednak z dodatkowymi komplikacjami projektowo-wykonawczymi, których nie można przewidzieć na etapie opracowywania projektu. W celu ich uniknięcia nad wszelkimi pracami geoinżynierskimi powinien być sprawowany nadzór autorski konstruktora-geotechnika, którego obecność na budowie umożliwi sprawne rozwiązywanie problemów w czasie realizacji inwestycji.



SPECJALIZUJEMY SIĘ W WYKONAWSTWIE ROBÓT Z ZAKRESU:

- oceny geotechnicznej stanu podłoża budowlanego
- kolumn "jet grouting"
- stabilizacji skarp i osuwisk metodami iniekcyjnymi
- palowania i mikropalowania fundamentów budowli
- kotew i gwoździ gruntowych
- likwidacji pustek po eksploatacji górniczej

**POSIADAMY SPECJALISTYCZNY SPRZĘT
INKLINOMETRYCZNY DO MONITORINGU
GEOTECHNICZNEGO OSUWIK
I STATECZNOŚCI SKARP.**

www.georem.pl



G[®] ZAKŁAD INŻYNIERYJNY
GEOREM

