



Geoinżynieria w ochronie przeciwpowodziowej

Wszyscy pamiętamy wydarzenia z lipca 1997 roku, kiedy to miasta zachodniej i południowej części naszego kraju zostały zalane przez wielką falę powodziową. Polska nie była przygotowana na takie zagrożenie. Brakowało odpowiedniej infrastruktury by ochronić dobytek ludzki, by ratować domy, drogi, mosty. Istniejące obwałowania były niewystarczające. Szkody wyrządzone przez „wielką wodę” były tak wielkie, że uświadomiły decydentom konieczność rozwiązania problemu zabezpieczenia przeciwpowodziowego zagrożonych miejsc na szeroką skalę. Powstały plany odnowienia i rozbudowy istniejącej infrastruktury. Dzięki częściowemu finansowaniu ze środków Unii Europejskiej udało się rozpocząć kilka projektów poprawiających bezpieczeństwo w dorzeczu Wisły, Odry, Nysy i kilku mniejszych, ale często stanowiących większe zagrożenie rzek.

Jedną z takich inwestycji jest zadanie prowadzone w Opolu pn. „Zabezpieczenie przeciwpowodziowe Młynówki wraz z przebudową koryta i międzywala Odry od km 150,600 do 153,600”. Roboty prowadzone są od jesieni ubiegłego roku, a zakończenie planowane jest na kwiecień 2006 roku. Lokalizacja inwestycji obejmuje samo centrum miasta, gdzie Młynówka wpływa do Odry.

Firmie CHROBOK powierzono wykonanie robót związanych z zabezpieczeniem koryta rzeki ścianką z grodzic stalowych oraz roboty palowe. Poniżej krótko przedstawię zakresy wykonywanych robót.

Ścianka z grodzic stalowych wykorzystywana jest tutaj głównie jako stałe zabezpieczenie dla następujących obiektów:

- bulwar ochronny wzdłuż ul. Nabrzeżnej do stacji pomiarowo-redukcyjnej
- konstrukcja nabrzeża portowego
- przeprawa promowa,
- slip na prawym brzegu Odry,
- brama przeciwpowodziowa.



Fot. 1. Uformowane kolumny jet-grouting o średnicy 500 mm



Fot. 2. Kolumny w trakcie realizacji

Z uwagi na lokalizację ścianki oraz jej stały charakter zaprojektowano grodzice G62 w gatunku stali St3S z dodatkiem miedzi. Grodzice wbijane są na głębokość od 4 do 8 m z poziomu terenu oraz jednostek pływających. Ścianki stanowiące stały element widocznej konstrukcji nabrzeża muszą być wbijane ze szczególną precyzją. Do ich pograżania wykorzystano palownicę ABI TM 12/15, na której zamocowano wibromłot ABI MRZV 700 o sile spadku 700 kN. Wbijanie grodzic z barki przy użyciu tego urządzenia obrazuje fotografia nr (obraz 009.jpg)

Dodatkowo wbijane są pale skrzynkowe, cumownicze i kotwiące oraz montowane podłużnice, odciągi z prętów stalowych \varnothing 40 mm, oczepy stalowe z kątowników i płaskowników.

Łącznie wykonano 480 mb ścianki, z czego 380 mb wolnostojącej a 100mb kotwionej ściągamami do pali skrzynkowych wykonanych z grodzic wbijanych na głębokość 3,75 m.

Roboty palowe obejmują palisadę z kolumn iniekcyjnych, stanowiącą podstawę dla muru oporowego żelbetowego, na ścianie ochronnej na prawym brzegu i cyplu mostu Piastowskiego. Kolumny o średnicach \varnothing 500 mm i \varnothing 1000 mm wykonano z zastosowaniem technologii iniekcji wysokociśnieniowej „jet-grouting”. Technologia ta polega na formowaniu w gruncie kolumny z cemento – gruntu za pomocą iniektowania pod wysokim ciśnieniem zaczynu cementowego.

Etapy wykonywania iniekcji są następujące:

1. Wprowadzenie żerdzi za pomocą wiertnicy na projektowaną rzędną dna kolumny.
2. Rozpoczęcie tłoczenia pod ciśnieniem zaczynu przez dysze iniekcyjne.
3. Wyciąganie żerdzi z odpowiednio dobraną prędkością podnoszenia aż do poziomu projektowanej rzędnej góry kolumny.
4. umieszczenie zbrojenia pro filowego w kolumnie.

Zastosowanie wysokiego ciśnienia - od 33 do 35MPa - oraz odpowiednie dobranie pozostałych parametrów iniekcji (prędkości podnoszenia żerdzi, średnicy oraz ilości dysz iniekcyjnych) pozwoliło uzyskać kolumny o projektowanych średnicach i wytrzymałości.

Zadanie to zrealizowano napotykać po drodze na komplikacje wynikające z bezpośredniego sąsiedztwa rzeki Odry. Po wykonaniu odcinka 15 mb iniekcja musiała zostać przerwana z powodu rozpoczęcia osuwania się formowanych kolumn w kierunku rzeki. Po konsultacji z projektantem postanowiono wykonać kotwy gruntowe, których głowice oparto na ścianie istniejącego muru oporowego, stabilizując w ten sposób brzeg rzeki. Pomiedzy kotwami gruntowymi iniektowano kolejne kolumny tworząc w ten sposób szczelną palisadę.

W ramach tego etapu wykonano:

- 35 kolumn zbrojonych o średnicy \varnothing 500 mm o łącznej długości 210 mb,
- 116 kolumn o średnicy \varnothing 500 mm o łącznej długości 754 mb,
- 51 kolumn o średnicy \varnothing 1000 mm o łącznej długości 332 mb,
- 15 kotew gruntowych o łącznej długości 90 mb.

Roboty związane z wykonywaniem dalszych etapów ścianek szczelnych trwają nadal. Ich częstotliwość jest uzależniona od udostępniania frontu robót. Dlatego zapraszamy chętnych do zwiedzania tego mało znanego ale urokliwego miasta, w którym ulice przeplatają się z kanałami, a przy okazji będzie można zobaczyć Firmę CHROBOK w trakcie pracy.



Fot. 3. Wiertnica KLEMM 806 formująca kolumnę o średnicy 1000 mm



Fot. 4. Palownica ABI



Fot. 5. Ścianka z grodzic G62 z dodatkiem Cu wbijana z barki



Fot. 6. Ścianka z grodzic G62 z dodatkiem Cu wbijana z barki

Magdalena Berkop
Tomasz Żyrek
 Firma CHROBOK