



Fot. 1. Osadniki wtórne na terenie oczyszczalni ścieków w Poznaniu

# Wykopy szerokoprzestrzenne – obudowy z grodzic

Zabezpieczenia grodzicami stalowymi są główną gałęzią działalności prowadzonej przez Firmę Chrobok. Pisaliśmy już wielokrotnie o możliwościach zastosowania ścianek szczelnych w budownictwie drogowym, mostowym i hydrotechnicznym, ale w ostatnim okresie nasze przedsiębiorstwo realizuje coraz więcej kontraktów związanych z budownictwem wielkogabarytowym i dlatego tym razem postanowiliśmy przedstawić ten rodzaj zastosowania zabezpieczeń. Jedną z ciekawszych realizacji o stosunkowo dużym zakresie robót wykonywanych przez nasze przedsiębiorstwo była budowa Budynku Operatora Systemu Przesyłowego w Konstancinie-Bielawie (fot.2.). W związku ze specyficznymi wymogami dotyczącymi odwodnienia i brakiem możliwości pompowania poza obszar granic prowadzonej inwestycji opracowaliśmy wraz z Generalnym Wykonawcą i Projektantem rozwiązanie polegające na wbiciu ścianki z grodzic stalowych w warstwę glin stanowiących strop gruntów nieprzepuszczalnych tak, by uzyskać obudowę w formie szczelnej „wanny”. Woda gruntowa występująca na głębokości 1,5-2,5 m poniżej terenu miała być pompowana z wykopu za ściankę z grodzic poniżej stropu gruntów spoistych bez konieczności zrzutu poza rejon placu budowy. By potwierdzić założenia koncepcji przed rozpoczęciem sporządzania projektu wykonawczego i pogrążania ścianki szczelnej, wykonano dodatkowe rozpoznanie geotechniczne oraz przeprowadzono próbne zapuszczanie grodzic w wybranych przez projektanta miejscach. W ten sposób na podstawie prędkości wępu i osadu na grodzicy po jej wyciągnięciu wyznaczono dość precyzyjnie głębokość zalegania warstwy gruntów nieprzepuszczalnych. Pomysł skonsultowano również z hydrogeologami i firmą wykonującą odwodnienie. Na bazie wszystkich tych danych sporządzono projekt wykonawczy obudowy ścian wykopów. W efekcie na

tej inwestycji łącznie zabudowano 5.900 m<sup>2</sup> grodzic stalowych G 62 i PU 16 o długości od 10 m do 12 m dla potrzeb wykonania obudowy ścian wykopów pod fundamente budynków A i W oraz fundamente pod żurawie wieżowe. By uzyskać pełną szczelność „wanny”, na jednym z odcinków w rejonie budynku C, gdzie obudowa była wykonywana w formie ścianki szczelinowej, zsynchronizowano harmonogram prac obu firm podwykonawczych i wpięto grodzice bezpośrednio w sekcję szczelinówki. Ponieważ obawiano się zjawiska przebicia hydraulicznego warstwy gruntów spoistych stanowiącej dno „wanny”, podczas odwadniania wykopu prowadzono ciągły monitoring ciśnienia i poziomu wody. Koncepcja wydawała się ryzykowna i miała wielu krytyków, ale realizacja powiodła się i przyniosła ekonomiczne korzyści.

Na kolejnej budowie, prowadzonej aktualnie w Słupsku,



Fot. 2. Deskowanie konstrukcji w wykonanym wykopie – Konstancin

również ze względu na poziom wodonośny na głębokości 1,5-2,3 m a także z powodu bardzo ograniczonego terenu placu budowy (granice działki są równocześnie granicą projektowanego budynku) inwestor zdecydował się na wykonanie umocnienia ścian wykopu ścianką szczelną i zaakceptował nasze rozwiązanie polegające na wstawieniu grodzic w grunty spoiste. Ze względu na tak ograniczony plac budowy grodzice pograżono w planie z dokładnością 7,5 cm przy zastosowaniu ramy prowadzącej. Jednakże zasadniczym problemem na tej budowie było pośrednie podparcie ścian. Kotwy gruntowe byłyby słusznym rozwiązaniem, ale niesło to za sobą konieczność uzyskania zgody na ich umieszczenie na sąsiadującym terenie, co znacznie przedłużyłoby czas realizacji zadania. W związku z tym zdecydowano się na podparcia pośrednie za pomocą podłużnic wraz z rozporami lub też na pewnych odcinkach, w których była wystarczająca ilość miejsca wykonano przypory gruntowe. Na fot. 3. i 4 można zobaczyć, w jak bliskim sąsiedztwie istniejących budynków pograżano grodzice. Z tego też powodu prowadzono w rejonie zabudowy ciągle monitoring drgań. W celu wykonania tej obudowy dostarczono do Słupska 840 ton grodzic i 130 ton kształtowników stalowych.

Po Warszawie i Słupsku kolej na Szczecin. Na fot. 5 widać efekt naszej pracy, czyli obudowę ścian wykopu zbiornika retencyjnego wykonywanego w ramach budowy przepompowni ścieków Grabów i Dolny Brzeg wraz z rurociągami tłocznymi. Zbiornik ten o wymiarach 69,0 m x 30,0 m jest zaprojektowany w całości poniżej poziomu terenu. Głębokość wykopu pod zbiornik wynosi 7,4 m, a w narożu zbiornika dodatkowo znajduje się przegłębienie dla potrzeb komory pomp o głębokości 11,6 m poniżej poziomu terenu. Wstępnie zakładano dla potrzeb obudowy ścian wykopu zastosowanie grodzic o wskaźniku  $W_x = 2400 \text{ cm}^3$ , ale po wykonaniu stosownych obliczeń zdecydowano się na grodzice G 62 ze stali 18G2. Po zabudowaniu ponad 3.000 m<sup>2</sup> grodzic i zamontowaniu podłużnic z profili HEB 360 na całym obwodzie komory przystąpiliśmy do montażu elementów rozporających z rur  $R_o 406,4 \times 8,8 \text{ mm}$  podpieranych pośrednio na wcześniej wykonanych palach (pale te służyły zabezpieczeniu płyty fundamentowej przeciw sile wyporu wody). Montaż siatki rozporc wymagał synchronizacji z robotami ziemnymi. Ten etap robót był trudny i wymagał ogromnej precyzji zarówno od operatorów podających materiał, jak i od spawaczy łączących poszczególne elementy.

Ostatnia budowa, której realizacja wciąż trwa to Budowa Lewobrzeżnej Oczyszczalni Ścieków przy ul. Serbskiej w Poznaniu i jej poświęcimy odrębny artykuł, ale chyba warto już zobaczyć część umocnień. Na zdjęciach nr 1 i 6 widać komory o średnicy 51 m umocnione grodzicami G 62 wraz z ramą z kształtowników HEB 300. Tylko dla potrzeb wykonania obudowy ścian wykopu pod osadniki wtórne i pompownię osadu zabudowano 475 ton grodzic i 80 ton HEB-a.

Patrząc na powyższe inwestycje trochę mnie martwi, że zapasy stali na magazynie kurczą się z dnia na dzień, a niestety stają się coraz trudniej odnawialne, ale z drugiej strony cieszę się, że takie małe przedsiębiorstwo, jak nasze, może realizować tak duże projekty, i że wreszcie w tym kraju coś się buduje. Może nie wszyscy wyemigrują, a może nawet wrócą – bo przecież wielu przedsiębiorców zaczyna odczuwać brak potencjału ludzkiego, a jak widać Polacy tyle potrafią... ■

autor

mgr inż. Zuzanna Palka  
Firma CHROBOK

Fot. 3. Montaż podłużnic stalowych - Słupsk



Fot. 4. Przypora ziemna w pierwszej fazie wykopu - Słupsk



Fot. 5. Siatka rozporc obudowy zbiornika retencyjnego w Szczecinie



Fot. 6. Obudowa wykopu (wysokość odkrycia 6 m) w Poznaniu