

Gdański Projekt Wodno-Ściekowy

Technologie bezwykopowe – wykorzystana szansa. W ramach kontraktu udzielonego Konsorcjum, znalazł się spory zakres prac koniecznych do wykonania przy wykorzystaniu metod bezwykopowych. Ten zakres prac został powierzony spółce Infra SA w całości.

Zacznijmy od początku...

INFRA powstała w maju 2000 r. w Warszawie. Pięć lat później większość udziałów przejęło PBG SA – polska spółka giełdowa z Wysogotowa k. Poznania. Należąc do Grupy PBG, INFRA przerodziła się w silnego partnera, który dzisiaj zatrudnia około 230 osób, posiada własne biuro projektowe i systematycznie buduje własną grupę kapitałową, skupiającą przedsiębiorstwa z sektora renowacji bezwykopowych :

- PRIS sp. z o.o. z Wrocławia
- WIERTMAR sp. z o.o. z Łodzi

Świadczymy usługi w obszarze inżynierii sanitarnej i ochrony środowiska, jako kompleksowy wykonawca odnowy systemów rurociągów infrastruktury podziemnej w miastach. Działamy w oparciu o najwyższe standardy jakościowe i techniczne, ponieważ zależy nam na zaufaniu i satysfakcji klientów. Obecnie zakres naszych usług obejmuje poza wykonawstwem również projektowanie, konsulting, usługi serwisowe i doradcze oraz zarządzanie kontraktami opartymi o Warunki Kontraktowe FIDIC.

Podstawowa działalność firmy skupia się na wykonywaniu robót renowacyjnych na sieciach z zastosowaniem metod bezwykopowych, na wymianie rurociągów metodą bezwykopową oraz na konserwacji i naprawach infrastruktury towarzyszącej. Należymy do przedsiębiorstw łączących potencjał intelektualny i techniczny w nowoczesną całość.

To właśnie ocena merytoryczna naszych osiągnięć i możliwości finansowe spowodowały, że przystąpienie do przetargu w ramach Gdańskiego Projektu Wodno-Ściekowego w utworzonym Konsorcjum [KB Doraco (lider), Hydrobudowa SA oraz Infra SA] zaowocowało udzieleniem nam zamówienia w postaci kontraktu na roboty budowlane.

Zakres Kontraktu obejmuje wykonanie robót inżynierijno-budowlanych związanych z realizacją Kontraktu nr 1 wchodzącego w skład Gdańskiego Projektu Wodno-Ściekowego, w zakresie rzeczowym wynikającym z dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zawartych w części 3 SIWZ.

Zadanie 1 – Odwrócenie układu kanalizacyjnego oczyszczalni Zaspas – Przepompownia Ołowianka, w tym:

- wykonanie kanalizacji w ul. Gen. J. Hallera,
- wykonanie dwóch przepompowni ścieków,
- przebudowa sieci kanalizacyjnej w ul. M. Reja,
- likwidacja istniejących przelewów i studni kanalizacyjnych,
- przełożenie i wykonanie kanalizacji w rejonie ul. Mickiewicza,
- przełożenie i wykonanie kanalizacji w rejonie ul. Kościuszki,
- ułożenie kolektora tłoczego $\phi 800$,

Fot. 1. W trakcie wprowadzania wykładziny do kanału

- wykonanie przewiertu pod ul. Hallera,
- wykonanie kolektora tłoczego $\phi 900$ metodą reliningu,
- wykonanie renowacji kolektora $\phi 700/1050$ metodą CIPP,
- wykonanie przewiertu w rejonie ul. Wypiańskiego.
- przepompownia Główna – dostosowanie istniejącej przepompowni ścieków na terenie oczyszczalni Zaspą do nowej funkcji,
- wykonanie kolektora $\phi 600$ metodą mikrotunelingu i wykonanie przepompowni przevalowej,
- wykonanie przejścia kolektora $\phi 600$ pod torami PKP w rejonie ul. Jana z Kolna i przełożenie istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie przepompowni ścieków wraz z przebudową kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Bohaterów Getta Warszawskiego.

Jak widać z powyższego zestawienia, w ramach kontraktu udzielonego Konsorcjum, znalazł się spory zakres prac koniecznych do wykonania przy wykorzystaniu metod bezwykopowych. Ten zakres prac został powierzony spółce Infra SA w całości.

W dość krótkim czasie uporano się z bezwykopową budową nowych instalacji w postaci prac mikrotunelowych oraz przewiertów sterowanych i horyzontalnych koniecznych do zastosowania w celu realizacji Kontraktu.

W kolejnym etapie przystąpiliśmy do prac renowacyjnych. W pierwszej kolejności przeprowadziliśmy prace związane z renowacją kanału sanitarnego (dzwon ceglany 1000 x 1200 mm) z wykorzystaniem technologii wykładziny z rur segmentowych wykonanych z GRP (ang.: Glass Reinforced Pipes). Technologia ta polega na wprowadzeniu do istniejącego kanału krótkich odcinków rur i połączeniu ich w jeden rurociąg, z wykorzystaniem uszczelek zintegrowanych z elementami łącznymi (sprzęgłami). W celu wykonania tej operacji konieczne jest wykonanie wykopów startowych i końcowych o wielkości umożliwiającej wprowadzenie odcinków rur GRP.

Po wprowadzeniu całego odcinka, wolną przestrzeń pomiędzy nowym rurociągiem a starym kanałem wypełnia się specjalną mineralną masą iniekcyjną, mającą na celu ustalenie położenia rurociągu. Po wykonaniu tej operacji w miejscach pierwotnych komór startowych wykonaliśmy – zgodnie z projektem – komory odwodnieniowe i odpowietrzające, konieczne do prawidłowej pracy ciśnieniowego kolektora ściekowego.

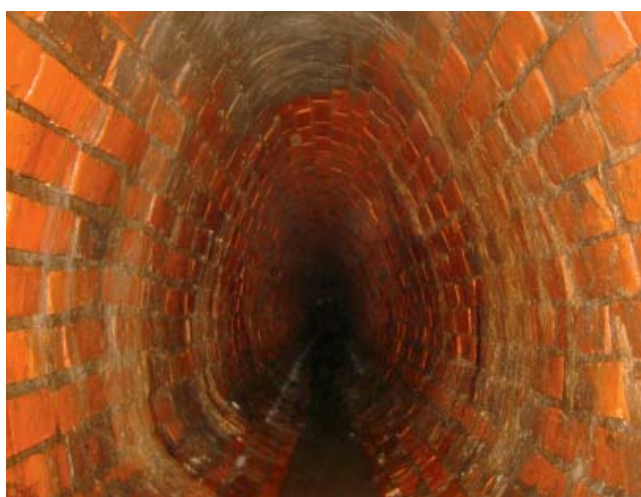
W miarę upływającego czasu przeznaczanego na realizację prac budowlanych i związanych z nimi czynności okazało się, że zakres, który był i jest dla nas „chlebem powszednim” (renowacja kolektora ceglano 700/1050 w ul. Hallera o długości ok. 860 mb) jest najtrudniejszym elementem całej układanki. Do renowacji przeznaczono bowiem kanał ceglany o profilu jajowym (węższy u szczytu), a efektem renowacji miał być przewód ciśnieniowy, którym dotychczas spływające grawitacyjnie do OŚ Zaspą ścieki miały powrócić do kanału Ołowianka, połączonego z OŚ Wschód. Taka koncepcja wykorzystania istniejącego kanału jest bardzo odważnym podejściem do problemu transportu ścieków i bardzo nowatorskim rozwiązaniem technicznym postawionego przed projektantem problemu.

I tu wypada wspomnieć słów kilka o zasadach i zaletach renowacji z wykorzystaniem wykładzin utwardzanych na miejscu, zwanych wykładzinami CIPP (ang. cured in place pipes) lub po prostu „rękawami”.

Pierwszym etapem każdego procesu renowacji jest wykonanie prac przedprojektowych i projektowych. Przed przystąpieniem do renowacji rurociąg jest czyszczony metodą hydrodynamiczną – urządzeniem do czyszczenia kanałów zabudowanym na samochodzie ciężarowym.



Fot. 2. Zabudowa komór na nowym rurociągu

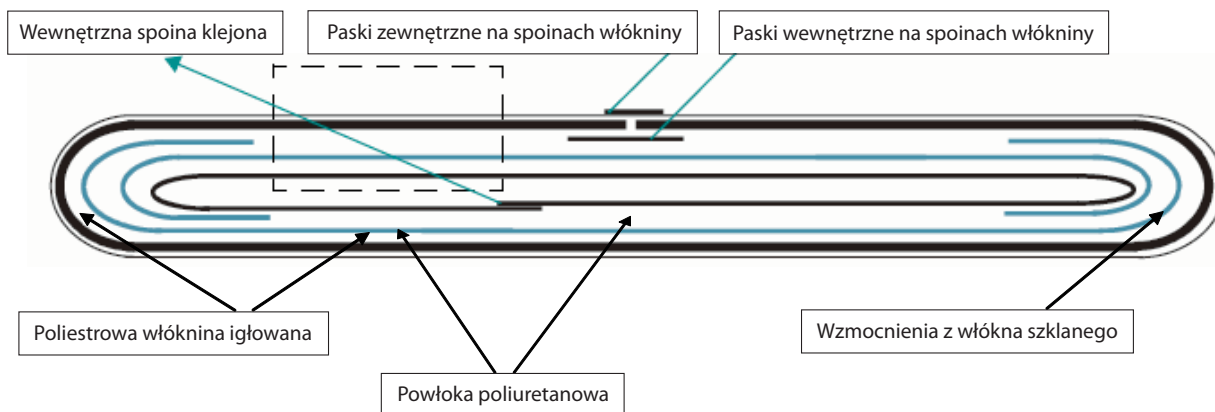


Fot. 3. Kanał ceglany, jajowy 700/1050, ul. Hallera w Gdańsku



Fot. 4. Samochód specjalistyczny do czyszczenia kanalizacji (prod. KROLL)

Następnie przeprowadzana jest inspekcja rurociągu zdalnie sterowaną kamerą. Analiza filmu wideo z przeglądu kanału jest podstawą do sporządzenia szczegółowego raportu komputerowego o stanie technicznym rurociągu. Na podstawie danych z raportu klasyfikuje się dany kanał, w zależności od jego stanu technicznego, do odpowiedniej grupy (stan I, II lub III wg wymagań zaleceń klasyfikacyjnych ATV). W zależności od stopnia uszkodzenia lub zniszczenia kanału i jego zaklasyfikowania do danej grupy, a także od jego stanu technicznego, dobiera się rodzaj techniki wykonania renowacji kanału. Po dokonaniu oceny stanu technicznego kanału należy przeprowadzić analizę danych geodezyjnych, wysokości wód gruntowych w stosunku do posadowienia kanału, obciążenia ruchem kołowym i innych parametrów mających wpływ na dobór parametrów zastosowanej wykładziny i na tej podsta-



Rys. 1. Budowa rękawa filcowego wzmocnionego włóknom szklanymi (przekrój)

wie dobrać w fazie projektowej odpowiednią rurę CIPP. Na podstawie znanej wielkości modułu Younga (E), charakterystycznego dla zaproponowanego nośnika, projektant dobiera grubość wykładziny CIPP.

Tak wybrany materiał w postaci przewodu rurowego jest nasączany żywicą poliestrową w kontrolowanych warunkach z zastosowaniem podciśnienia. Po nasączeniu żywicą przewód rurowy jest dostarczany na plac budowy w kontenerach lub skrzyniach gwarantujących utrzymanie optymalnych warunków temperaturowych dla danej żywicy.

Po instalacji za pomocą urządzenia do frezowania odcięte zostają końcówki w skrajnych studniach rewizyjnych oraz wycięte są przyłącza włączane „na ślepo” w utwardzonym przewodzie rurowym.

W przypadku projektu renowacyjnego w Gdańsku konieczne okazało się zastosowanie wykładziny filcowej ze wzmocnieniami z włókna szklanego. Grubość wykładziny (określona na poziomie 20,00 mm) była wynikiem przeprowadzonych obli-

czeń statyczno-wytrzymałościowych i zapewniała odpowiednią statykę wykładziny po renowacji. Natomiast wprowadzone na etapie produkcji maty wzmacniające z włókna szklanego typu ECR są odpowiedzialne za wzrost odporności wykładziny na obciążenia pochodzące od przepływającego medium. Ponadto ze względu na grubość rękawa i jego ciężar zdecydowano się na dwuetapowy montaż polegający na wciągnięciu do kanału rękawa zewnętrznego (o grubości ok. 18 mm), do którego wnętrza wprowadzono metodą inwersji cienki rękaw wewnętrzny (o grubości ok. 3 mm).

Tak zaprojektowany, nasączony i podzielony na odpowiednie odcinki rękaw został dostarczony na plac budowy i rozpoczęto jego instalację. Warto tutaj wspomnieć o tym, że nie tylko wielkość i profil kanału stanowiły dla nas duże wyzwanie, ale również długości instalacyjne były jednymi z najdłuższych w naszej praktyce instalacyjnej :

- S9 – KT (długość ~184,20 m),
- S9 – S8 (długość ~73,6 m),
- S6 – S8 (długość ~143,80 m),
- S6 – S4 (długość ~146,70 m),
- S2 – S4 (długość ~151,30 m),
- S2 – KD (długość ~164,60 m).

W pierwszym etapie wciągnięto do kanału rękaw zewnętrzny, do której to czynności wykorzystano wciągarkę umieszczoną nad studnią końcową oraz dźwig do podawania materiału z kontenera – chłodni. Po czym przeprowadzono II etap, polegający na inwersyjnym wprowadzeniu do wnętrza osadzonego w kanale rękawa, rękawa wewnętrznego.

Po wprowadzeniu obu rękawów do wnętrza odnawianego odcinka kanału podłączono, do uprzednio zamontowanych węży grzewczych, wytwornice gorącej wody. Ze względu na wspomniane długości odcinków zastosowano 2 wytwornice (o mocach 1,2 i 0,7 MW!!!) podłączone równolegle do układu. Po wielogodzinnym procesie utwardzania rękawa przeprowadzono operację odcięcia końcówek i ich przygotowania do przeprowadzenia próby ciśnieniowej oraz późniejszego laminowania końcówek w studniach.

Prace renowacyjne związane z instalacjami rękawa rozpoczęliśmy w dniu 14 listopada a zakończyliśmy 15 grudnia, co oznacza, że w bardzo krótkim czasie:

- zainstalowaliśmy ponad 860 m wykładziny z filcu wzmacnianego włóknom szklanymi w kanale 700/1050,
- wykonaliśmy próby ciśnieniowe każdego zainstalowanego odcinka,
- wykonaliśmy połączenia laminowane w studniach,
- zlikwidowaliśmy studnie pośrednie nad zainstalowaną wykładziną,
- wyposażyliśmy komorę transformacji KT w celu połączenia



Fot. 5. Pierwszy etap montażu rękawa

wykładziny CIPP z wcześniej wykonanym odcinkiem renowacji z wykorzystaniem krótkich modułów rurowych.

Całość wykonanych przez nas prac renowacyjnych została odebrana przez Inżyniera Kontraktu oraz Inwestora i dalej przekazana w użytkowanie Saur Neptun Gdańsk. SNG, włączając w dniu 30 grudnia ub.r. cały ciąg technologiczny kolektora tłoczego rozpoczynającego się rurociągiem stalowym DN800 w modernizowanej Przepompowni Głównej, połączonym z rurociągiem GRP DN800 i dalej z wykładziną CIPP 700/1050, skierowało ścieki napływające do likwidowanej Oczyszczalni Ścieków ZASPA do rozbudowywanej Oczyszczalni Ścieków Gdańsk-Wschód.

W tym miejscu chcielibyśmy podziękować wszystkim zaangażowanym w przygotowanie i wykonanie tej arcydziełowej i trudnej technicznie renowacji, a w szczególności: GIWK sp. z o.o. w Gdańsku – za wsparcie działań w kontakcie ze służbami miejskimi, Inżynierowi Kontraktu (Grontmij Polska sp. z o.o.) – za rzetelny nadzór, firmom PRIS sp. z o.o. oraz MAZUR sp. z o.o. – za czynną współpracę w realizacji przedsięwzięcia, firmie TECHMA s.j. – za wyjątkowe zaangażowanie w wykonaniu powierzonych prac oraz wszystkim pozostałym niewymienionym podwykonawcom.

Ważnym wsparciem merytorycznym zarówno na etapie przygotowania jak i wykonawstwa wykazały się ośrodki naukowe działające przy Politechnice Wrocławskiej oraz Politechnice Świętokrzyskiej, za co im również składamy serdeczne podziękowania.

Jesteśmy przekonani, że tak skomplikowane tematy, z jakimi mamy do czynienia przy realizacji Kontraktu w Gdańsku nie są ostatnimi, jakie jest gotowa i potrafi wykonać spółka Infra SA. A zatem, do zobaczenia... ■

Wykorzystano materiały fotograficzne GIWK sp. z o.o.



Fot. 6. Rękaw na linii do nasączania



Fot. 7. Wprowadzanie rękawa wewnętrznego



Fot. 8. Widok wnętrza zainstalowanej wykładziny CIPP