



# Renowacja metodą CIPP UV w Nowym Sączu

**W Nowym Sączu trwają prace związane z modernizacją sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej. Renowacją jest objętych ponad 8 km rur**

W dniu 2 grudnia 2010 r. w Nowym Sączu konsorcjum firm Infra S.A., Inwest-Lex sp. z o.o. oraz ZUS sp. z o.o. podpisało umowę z Sądeckimi Wodociągami, będącą częścią zadania nr 3 „Modernizacja sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej”. Kontrakt ten jest elementem projektu pn. „Modernizacja i rozbudowa systemu gospodarki wodno-ściekowej miasta Nowego Sącza z przyległymi terenami gmin sąsiednich”. Całe przedsięwzięcie jest współfinansowane ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013.

W ramach podpisanej umowy wykonawca zmodernizuje ponad 8 km kanalizacji o następujących średnicach (tab. 1):

Kolektory, które wytypowano do modernizacji są jednymi z głównych osi kanalizacyjnych Nowego Sącza.

Kolektor A o łącznej długości 5955 mb zaczyna swój bieg przy ul. Nawojowskiej (wylot z Nowego Sącza w kierunku Krynicy), następnie przechodzi pod nasypem kolejowym i biegnie równoległe do ulic Wiśniowieckiego i Pilsudskiego (obwodnica Nowego Sącza). Po przekroczeniu syfonowym rzeki Kamienicy położony jest w ul. Jamnickiej, następnie Nadbrzeżnej i wkracza w centrum miasta. Przebieg przez centrum został zaprojektowany z wielokrotnymi zmianami osiowości, a usytuowanie studni rewizyjnych jest bardzo niekorzystne ze względu na wymogi

Odcinek sieci - nazwa ulic	Lokalizacja	Długość kanałów [m] liczona z mapy								Całkowita długość odcinka [m]
		DN315	DN500	DN600	DN800	DN813/11	DN1000	DN600/1050	DN1000/1500	
Nawojowska Wiśniowieckiego Jamnicka	drogi, działki miejskie i prywatne		433,5	418,0	4927,0		176,5			5955,0
Nadbrzeżna Kraszewskiego Rybacka	pod rzeką Kamienica 2 szt. × 134,5 m					269,0				269,0
Jamnicka	drogi, działki	1087,0								1087,0
Jana Pawła II	drogi, działki miejskie i prywatne				1355,0			183,5	68,5	1607,0
<b>SUMA</b>		<b>1087,0</b>	<b>433,5</b>	<b>418,0</b>	<b>6282,0</b>	<b>269,0</b>	<b>176,5</b>	<b>183,5</b>	<b>68,5</b>	<b>8918,0</b>

Tab. 1. | Zakres kontraktu

technologii robót. W ul. Rybackiej kolektor modernizowany łączy się z kolektorem doprowadzającym ścieki z pozostałej części miasta, którego odbiornikiem jest Oczyszczalnia Ścieków Wielopole.

Kolektor w ul. Jana Pawła II wiezie ścieki z terenów przemysłowych oraz gospodarstw domowych i przebiega częściowo w terenach zielonych oraz w pasie drogowym.

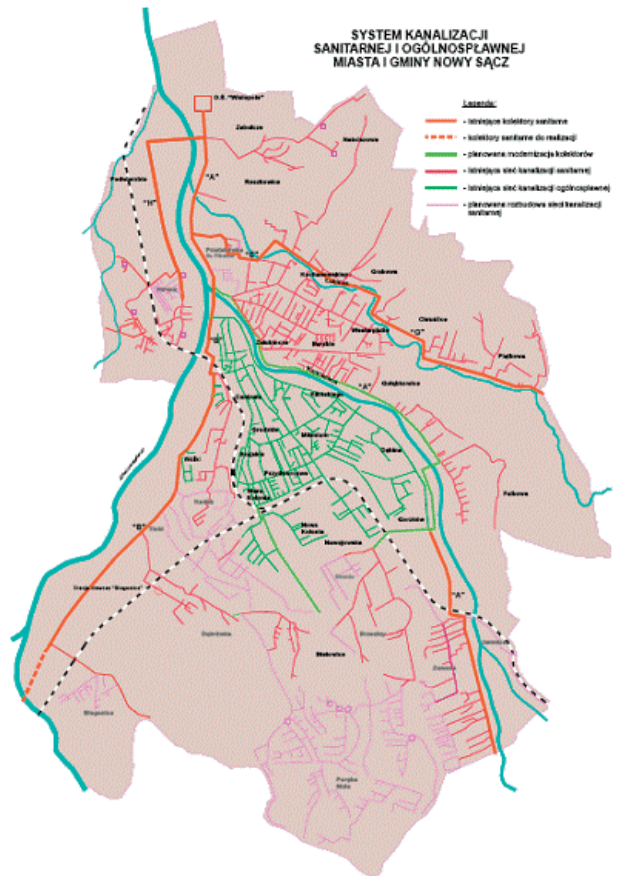
Zamawiający w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia określił następujące parametry:

- wprowadzany rękaw powinien być samonośny (min. 4 KN/m<sup>2</sup>), a wytrzymałość wykładziny po renowacji powinna być potwierdzona odpowiednimi obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi;
- wartości krytyczne, które musi spełniać odcinek już zmodernizowanej kanalizacji, to uzyskanie przepustowości hydraulicznej nie mniejszej niż 90% tej wartości dla kanału przed renowacją;
- do renowacji wybrano metodę CIPP UV. Metoda ta zapewni uzyskanie wszystkich wymaganych parametrów oraz dzięki monitoringowi procesu utwardzania daje pewność efektu końcowego, co jest bardzo ważne w trudnych warunkach rejonu górskiego (łańcuch gór Beskidu Śląskiego).

Zadanie jest dla firmy INFRA SA nowym i ciekawym wyzwaniem z uwagi na wspomniany już górzysty teren oraz bardzo wysoki poziom wód gruntowych. Ponadto w kanałach zastaliśmy ogromne ilości ścieków do bypassowania zwiększające się znacznie wraz z podnoszącym się poziomem wody w pobliskim Dunajcu.

Kontrakt nowosądecki jest prowadzony według tzw. Żółtego Fidica – zaprojektuj i wybuduj. Pozwala to firmie wykonawczej na wykorzystanie własnych doświadczeń dotyczących projektowania, szczególnie zaś, w tak delikatnej materii robót bezwykopowych. Biura projektów specjalizujące się w technologiach klasycznych nie „czują” projektowania tego typu robót. Przekonaliśmy się o tym wielokrotnie realizując prace według uprzednio przygotowanych i zatwierdzonych przez Zamawiającego projektów. Jednak jak zwykle coś za coś – w tym przypadku cała odpowiedzialność spada na Wykonawcę czyli INFRA SA.

Prace rozpoczęto od wstępnej inwentaryzacji całości zadania, dokumentując całość zapisem na dyskach DVD. Pozostałe dane konieczne do projektowania tzn.: wysokość wód gruntowych, obciążenie od gruntu, obciążenia dynamiczne przyjęto zgodnie z wymaganiami normowymi oraz uzgodnieniami z zamawia-

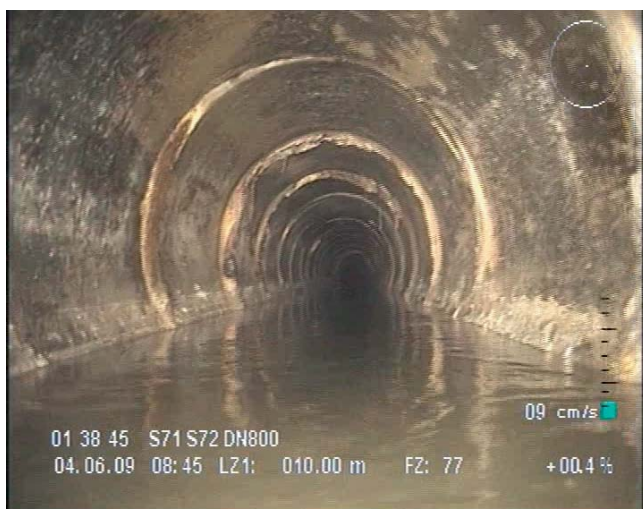


Rys. 1. | Schemat kanalizacji Nowego Sącza

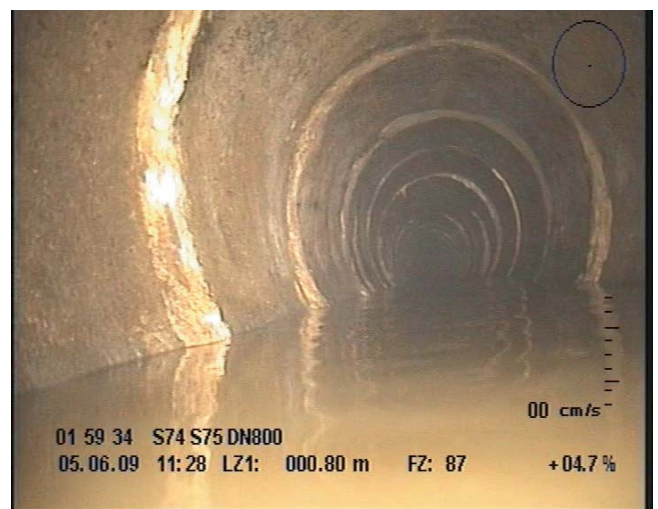
jącym. Równocześnie wykonywano zapis stanu terenu. Jest to bardzo ważne ze względu na przebieg kanału w dużej części po działkach prywatnych, a także zabezpiecza wykonawcę przed ewentualnymi roszczeniami odszkodowawczymi.

Nadzór na całością kontraktu, zatwierdzenia projektów oraz materiałów, zamawiający powierzył Inżynierowi Kontraktu – firmie MGGP Tarnów. Współpracujący z nami zespół Inżyniera jest profesjonalny, działa sprawnie i współpracuje po wstępnej fazie ustalenia reguł jest bezproblemowa.

Jak wszyscy zajmujący się bezwykopowymi metodami renowacji wiemy, że najtrudniejszą oraz najbardziej czasochłonną częścią naszych zmagani jest przygotowanie kanału do zainstalowania wykładziny. Dokładne usunięcie inkrustacji, ciał obcych oraz zniwelowanie przesunięć segmentów jest szczególnie waż-



Fot. 2. | Kanał 800 mm ul. Piłsudskiego



Fot. 3. | Zbliżenie „uszczelnień” które usuwamy



Fot. 4. | Pompa BETSY w akcji

ne przy wykonywaniu renowacji rękawem z włókna szklanego. Rękaw ten przy swojej stosunkowo niewielkiej grubości uzyskuje duże wartości sztywności obwodowej, lecz jednocześnie wierne odwzorowuje wszelkie zakłócenia kształtu kanału. Podczas inspekcji wstępnych odkryliśmy bardzo duże inkrustacje na złączach segmentów rur. Po bliższym przyjrzeniu się problemowi okazało się, iż są to ręcznie nakładane uszczelnienia wykonane zaraz po ułożeniu kolektorów około 35 lat temu. O dziwo, wykonane uszczelnienia częściowo spełniały swoje zadanie, ale dla nas stanowiły nie lada wyzwanie. Praktycznie cała sieć kanalizacji o średnicy 800 mm została uszczelniona tym sposobem. Przyjmując, że średnio złącze jest rozmieszczone co 1,2 mb, otrzymujemy 5235 złączy. Przyjmując tylko godzinę przeznaczoną na jedno złącze otrzymujemy aż 218 dób na usunięcie inkrustacji! Testując inkrustacje młotkiem Schmidta otrzymaliśmy

wynik klasy betonu około 45-50! Po wielu testach polegających na wykorzystaniu robota frezującego, dysz wysokociśnieniowych oraz końcówek mechanicznie usuwających osady uzyskaliśmy pozytywne wyniki z dyszą wirującą napędzaną urządzeniem wysokociśnieniowym 2500 bar. Przy okazji rozwiązaliśmy problemy polegające na pozycjonowaniu dyszy w miejscach połączeń, aby nie powodować degradacji rur przewodowych.

Kolejnym wyzwaniem jest bypassowanie kanału w celu odwodnienia odcinków, na których aktualnie trwają prace. O ile objętości ścieków przepływające o okresach bezdeszczowych swobodnie przetrzucamy jedną pompą typu „Betsy” (samozasysającą o wirniku stożkowym), to podczas opadów deszczu konieczne jest zastosowanie 3 pomp o wydajności łącznej (maksymalnej) ponad 1500



Fot. 5. | Wprowadzenie rękawa 800 mm



Fot. 6. | Końcówka rękawa po zamontowaniu śluz

m<sup>3</sup>/h. Przewody tłoczne nierzadko mają długości przekraczające 200 mb i są prowadzone poza pasem drogowym.

Integralną częścią kontraktu jest renowacja komór i studni znajdujących się na odcinkach poddanych renowacji. Wymagane było uzyskanie odporności betonu na klasę ekspozycji XA3 oraz odcięcie konstrukcji budowli od środowiska agresywnego powłoką modyfikowanej zaprawy mineralnej. W celu właściwego wypełnienia wymagań studnie podda-

no procesowi hydromonitoringu, usunięto skorodowane stopnie i wykonano reprofiliację całości wewnętrznej powierzchni studni. Reprofilację wykonano zaprawami nakładanymi ręcznie w dwu etapach. Pierwsza z nich to warstwa gruntująco – szczerpna, a kolejna nakładana metodą „mokre na mokre” to warstwa wierzchnia w pełni odporna na agresywny wpływ ścieków. W studniach zamontowano stopnie złazowe pokryte tworzywem sztucznym.

Zamawiający zapisał w PFU konieczność wykonania pierwszej instalacji pilotażowej pod pełną kontrolą Inżyniera (inspektor przebywał cały czas na terenie budowy), wykonanie badań wytrzymałościowych pobranych próbek, jak również przekazanie wyników badań oraz inspekcji TV do akceptacji. Warunkiem zwolnienia kolejnych odcinków do renowacji było uzyskanie aprobaty wyników badań oraz inspekcji TV. INFRA SA wykonała instalację pilotażową w średnicy 800 mm i bez problemu uzyskała wymagane wskaźniki techniczne oraz akceptację całego procesu instalacji wykładziny.

Wykonywanie instalacji wykładzin przebiega w zasadzie bezproblemowo. INFRA SA, jako firma z wieloletnim doświadczeniem, gwarantuje właściwe wykonawstwo oraz pewność w długoletniej eksploatacji kanalizacji poddanej renowacji. Sama technologia wybrana przez zamawiającego jest najnowocześniejszą z dostępnych w tej chwili na rynku. Jej zalety dostrzeżone przez naszą firmę już kilka lat temu to przede wszystkim możliwość uzyskania pewności przed utwardzeniem wykładziny, iż cały proces jest niezagrożony, a rękaw przylega na całym odcinku i nie jest zdeformowany. Dodatkową korzyścią z utwardzania metodą UV jest brak odpadu w postaci wody (jak przy wykładzinach inwersyjnych), szybkość procesu oraz względnie niski stopień hałasu. Jest to szczególnie ważne przy przebiegach kanału, z jakim mamy do czynienia w Nowym Sączu. W miejscach szczególnych studnie rewizyjne znajdują się bardzo blisko budynków lub nawet w łącznikach pomiędzy budynkami.

Sam proces instalacji wykładzin jest prowadzony – w celu realizacji zaakceptowanego harmonogramu – przez dwie brygady robocze składające się z kilku jednostek. Skład brygady UV to przede wszystkim jednostka centralna, która steruje całym procesem utwardzania rękawa, natomiast jednostkami wspomagającymi są wóz ssąco-płuczący, kamero-frez, wóz techniczny, samochód ciężarowy samozaladowniczy (tzw HDS) oraz samochody dostawcze.

Oprócz brygad instalacyjnych swoje zadania wykonuje grupa przygotowująca odcinki kanalizacji oraz dwa zespoły realizujące renowację studni. Całość personelu dopełniają cztery osoby, tj. kierownik projektu, kierownik robót, inżynier robót oraz specjalistka do spraw rozliczania projektu.

Na końcu chciałbym podkreślić bardzo dobre przygotowanie dokumentacji przetargowej przez zamawiającego. Właściwe określenie przedmiotu zamówienia pozwoliło nam przygotować prawidłową ofertę. Weryfikacja zakresu zadania oraz stanu kanalizacji wykazała nieznaczne, pomijalne rozbieżności. Takie profesjonalne podejście inwestora pozwala realizować kontrakt bez roszczeń o roboty dodatkowe, które zwykle generują koszty niekwalifikowane i w wielu przypadkach mogą prowadzić do dużych problemów z rozliczeniem dotacji.

W momencie publikacji niniejszego artykułu kontrakt będzie, mamy nadzieję na ukończeniu, a INFRA SA stanie przed nowymi wyzwaniem i będzie realizować kolejne kontrakty w technologii rękawa utwardzanego promieniami UV. Umiemy to robić, lubimy to robić i robimy to bezpiecznie, bezproblemowo i bezwypokowo. ■



Fot. 7. | Większość prac prowadzimy nocą



Fot. 8. | Czołowa kamera zestawu lamp UV