



Oczyszczalnia ścieków Płaszów w Krakowie

Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – etap V

tekst: **ANNA BIEDRZYCKA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

zdjęcia: **MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SA W KRAKOWIE**

Prowadzony przez Wodociągi Krakowskie od 2005 r. program kompleksowej modernizacji gospodarki wodno-ściekowej wszedł w kolejny, piąty etap. Podobnie jak w poprzednich etapach, zrealizowane zadania przyczynią się do likwidacji istniejących niedoborów w zakresie zbiorczego systemu sanitarnego.

Wielomilionowe inwestycje mające zniwelować braki w infrastrukturze wodociągowej i kanalizacyjnej nie byłyby możliwe bez dotacji z Unii Europejskiej. Dzięki skutecznemu aplikowaniu o środki z Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko Wodociągi Krakowskie uzyskały ogółem blisko 50-procentowe dofinansowanie swoich inwestycji. Cztery dotychczas wykonane etapy przedsięwzięcia inwestycyjnego *Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie* kosztowały łącznie 349 mln zł netto, z czego prawie 172 mln zł stanowiło dofinansowanie ze środków unijnych, a 177 mln zł wyniósł wkład własny spółki.

Wszystkie te inwestycje przyczyniają się do poprawy stanu środowiska i podniesienia standardu życia w Krakowie.

Pięć etapów przedsięwzięcia inwestycyjnego *Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie*

Roboty I etapu ruszyły w 2007 r. W dzielnicy Podgórze odłączono z systemu kanalizacji ogólnospławnej potok Urwisko i przekierowano jego wody bezpośrednio do zlewni Wilgi. Ograniczono w ten sposób przedostawanie się zanieczyszczeń ściekowych do Wilgi. Realizacja zadania umożliwiła też skanalizowanie części os. Borek Fałęcki, które nie posiadało systemu kanalizacyjnego. W Nowej Hucie zbudowano kolektor kanalizacji ogólnospławnej dla przejęcia nadmiaru ścieków i wód deszczowych z przelewu burzowego na kolektorze B. Również i ten kontrakt miał charakter proekologiczny, gdyż w efekcie zaprzestano odprowadzania nadmiaru ścieków na teren użytku

ekologicznego Łąki Nowohuckie. W 2009 r. zakończyły się trzy kontrakty polegające na renowacji prawie 55 km najbardziej wyeksploatowanych kanałów, w tym znajdujących się w ulicach Starego Miasta. Przez renowację starej sieci kanalizacyjnej wyeliminowano zagrożenia przesączania się ścieków do gruntu, zapadnięć terenu i uszkodzeń ciągów komunikacyjnych. Całość robót renowacyjnych objęła kanały sanitarne i ogólnospławne o różnych wymiarach, m.in. kanały kołowe o średnicy 150–600 mm oraz kanały o wymiarach od 600/900 do 2550/3000, i była realizowana przy użyciu bezwykopowych technologii odnowy. Do 2010 r., tj. daty zakończenia tego etapu, wykonano nowe odcinki kanalizacji sanitarnej o łącznej długości ponad 16 km i ok. 160 przyłączy, umożliwiając podłączenie do systemu kanalizacyjnego miasta Krakowa nowohuckich osiedli Chałupki Górne, Branice, Przyłasek Rusiecki, Przyłasek Wyciski oraz Wolica. Układ kanalizacyjny został zaprojektowany jako tranzytowy, z możliwością dalszej rozbudowy.

Niższa zawartość azotu w odprowadzanych do Wisły oczyszczonych ściekach oraz likwidacja przydomowych szamb i lokalnej oczyszczalni to główne efekty II etapu *Gospodarki wodno-ściekowej w Krakowie*, realizowanego w latach 2013–2015. Zmodernizowano i rozbudowano wówczas nowohucką oczyszczalnię ścieków Kujawy, drugą obok zakładu w Płaszowie centralną oczyszczalnię ścieków w Krakowie. Udało się znacznie obniżyć poziom azotu w oczyszczonych ściekach i tym samym spełnić wymogi norm krajowych i europejskich. W ramach innych kontraktów tego etapu wybudowano 2,5 km nowej sieci kanalizacyjnej w ulicach Obozowej, Glogera i Wyciąskiej. Kanalizacja w tej ostatniej ulicy stanowiła uzupełnienie systemu odprowadzania ścieków z obszaru Nowej Huty.

Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – etap III (również 2013–2015) to kolejne 2,5 km nowej kanalizacji sanitarnej dla miasta, zbudowanej w ulicach Malinowej, Jeleniogórskiej, Orzechowej, Piltza, Babińskiego, Spacerowej i Morcinka. Kanalizacja ta zapewniła odprowadzanie ścieków z istniejącej zabudowy mieszkalnej i usługowej. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zrefundował koszt powstałej w latach 2007–2012 kanalizacji o długości 1,57 km, biegnącej wzdłuż ulic Ślósarczyka oraz Wapowskiego, Tretówka i Hollendra. Niemałym wyzwaniem była renowacja prawie stuletniego prawobrzeżnego kolektora Wisły, prowadzącego ścieki z obszaru dzielnicy Podgórze do oczyszczalni ścieków Płaszów. Przy użyciu paneli GRP udało się zmodernizować 5,27 km tego kanału. Zadbano również o bezpieczeństwo dostaw wody dla mieszkańców północno-wschodniej części Krakowa – na osiedlu Górka Narodowa powstały dwa potężne zbiorniki wodociągowe, każdy o wysokości 9 m i średnicy 50 m. Mieszczą w sumie 30 tys. m³ wody.

Projekt *Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – etap IV* składał się z ośmiu kontraktów budowlanych zrealizowanych ze środków własnych przedsiębiorstwa w latach 2007–2015 i następnie zrefundowanych z Funduszu Spójności do poziomu 44,16% kosztów kwalifikowanych (prawie 21 mln zł). Budowa nowej sieci kanalizacyjnej zwiększyła stopień skanalizowania, natomiast modernizacja sieci pozwoliła przeciwdziałać procesowi infiltracji nieczystości sanitarnych do gruntu. Inwestycje obejmowały budowę kanalizacji sanitarnej na osiedlach Łęg i Lesisko-Mogiła oraz ulicach Białooprądnickiej i Pasteura, budowę sieci wodociągowej w ul. Wiśniowskiego, budowę kolektorów ogólnospławnych w ulicach Grota-Roweckiego,

Bobrzyńskiego, Czerwone Maki, przebudowę magistral wodociągowych DN 800/600 z przyłączami w nowo projektowanej ul. Kuklińskiego oraz przebudowę magistrali wodociągowej DN 800 w ul. Kościuszki wraz z siecią wodociagową DN 150 i DN 200. Na terenie oczyszczalni ścieków Płaszów powstała nowa stacja zlewna ścieków, wykonano remont kapitalny rurociągu lewarowego południowego wraz z przyłączami do studni infiltracyjnych w ZUW Bielany. Jeden z najważniejszych kontraktów dotyczył zainstalowania w ZUW Raba nowoczesnego systemu dezynfekcji wody promieniami UW.

Etap V – 27 kontraktów

28 marca 2017 r. w Warszawie władze Wodociągów Krakowskich i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zawarły umowę o dofinansowanie ze środków Funduszu Spójności projektu *Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – etap V*. Planowany całkowity koszt projektu wynosi ok. 170,1 mln zł brutto, przy czym dofinansowanie udzielone na realizację przedsięwzięcia to ok. 84,5 mln zł. Wkład własny MPWiK SA w Krakowie wyniesie ok. 85,6 mln zł.

Projekt obejmuje 27 kontraktów związanych z budową oraz modernizacją infrastruktury kanalizacyjnej i wodociągowej. W ramach inwestycji powstanie ponad 6 km nowej sieci kanalizacyjnej oraz 3,5 km sieci wodociągowej. Zaplanowane modernizacje, remonty i przebudowy obejmą łącznie ok. 30 km sieci.

Budowa całkiem nowych odcinków kanalizacji sanitarnej pozwoli na przyłączenie do systemu kanalizacyjnego miasta budynków położonych na obszarach peryferyjnych Gminy Miejskiej Kraków. Renowacja już istniejących przewodów kanalizacyjnych poprawi ich sprawność i znacząco wpłynie na ochronę środowiska naturalnego. W ramach zamierzenia przewidziano również zakup sprzętu specjalistycznego, niezbędnego do utrzymania należytego stanu technicznego infrastruktury kanalizacyjnej oraz wdrożenie inteligentnego systemu do nadzorowania funkcjonowania sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Zaplanowano także dalsze prace związane z unowocześnianiem oczyszczalni ścieków Płaszów – powstanie nowy piaskownik oraz dodatkowy węzeł przeróbki osadów. Inwestycja ta zaowocuje maksymalizacją produkcji biogazu i poprawą procesu oczyszczania ścieków.

Do realizacji zadań przystąpiono w połowie roku, podpisując pierwsze umowy z inżynierem kontraktu oraz na roboty remontowe kolektora lewobrzeżnego Wisły i syfonu pod Wisłą. Inżynierem kontraktu dla projektu została firma Ekocentrum – Wrocławski Ośrodek Usług Ekologicznych Sp. z o.o. Planowane zakończenie kontraktu nastąpi 30 września 2020 r.

Remontowi zostanie poddany odcinek kolektora lewobrzeżnego Wisły o wymiarach DN 3000 x 3250 i długości ok. 4256 m na odcinku od ul. Zwierzynieckiej do górnej głowicy syfonu na Wiśle w rejonie ul. Miedzianej. Remont jest prowadzony metodą bezwykopową za pomocą mineralnych powłok chemooodpornych. W zakres zadania wchodzi też remont czterech komór przelewów burzowych z zastosowaniem okładziny bazaltowej. Wykonawcą jest konsorcjum firm Blejkan SA ze Szczecina (lider) i Aquaren Sp. z o.o. Sp. K. z Gliwic. Wartość kontraktu wynosi 11,944 mln zł brutto, a zakończenie zaplanowano na 31 grudnia 2018 r.

W przypadku syfonu pod Wisłą remontowane będą – za pomocą rękawa utwardzanego UV – trzy jego nitki – 2 x DN 1500 oraz 1 x DN 1200 (długość pojedynczego przewodu



Oczyszczalnia ścieków Płaszów w Krakowie

wynosi ok. 277 m) o łącznej długości 831 m. Położony pod Wisłą syfon zlokalizowany jest w pobliżu stopnia wodnego Dąbie. Wykonawcą remontu jest konsorcjum firm Blejkan SA ze Szczecina (lider) oraz PPHU Akwa J. Biskup S. Owczarek Sp. z z Zabrze. Wartość kontraktu opiewa na 6,814 mln zł brutto, a zakończenie przewidziano 31 grudnia 2018 r.

W sierpniu podpisano umowy na remont kanalizacji rękawem utwardzonym promieniami UV, część 1 – ulice Barbary, Heleny i Telimeny. Wykonawcą kontraktu zostało konsorcjum firm Per Aarsleff Polska Sp. z o.o. i Aarsleff Rohrsanierung GmbH z Röthenbach / Pegnitz, w imieniu i na rzecz którego działa Per Aarsleff Polska Sp. z o.o. jako lider konsorcjum. Wartość kontraktu to 3 640 800,00 zł brutto. Zakończenie nastąpi 31 grudnia 2018 r. Część II kontraktu – remont kanalizacji rękawem utwardzonym promieniami UV w ul. Aleksandry – podpisano z firmą Unimark Sp. z o.o. z Wadowic. Wartość kontraktu wynosi 2 437 396,29 zł brutto. Jego zakończenie wyznaczono na 31 grudnia 2018 r.

Pozostałe kontrakty wchodzące w skład projektu to m.in.: budowa kanalizacji na os. Piaski Wielkie, w ulicach Myśliwskiej i Gumniskiej, budowa piaskownika w oczyszczalni ścieków Płaszów, budowa węzła przeróbki osadu dla zwiększenia efektywności wytwarzania biogazu w oczyszczalni Płaszów, dostawa dwóch samochodów specjalistycznych do czyszczenia kanalizacji w Krakowie, dostawa koparki ssącej do usuwania awarii wodociągowych i kanalizacyjnych, inteligentny system

zarządzania siecią, dostawa samochodu specjalistycznego do obsługi przepompowni ścieków.

Inwestycja obejmuje budowę odcinków magistrali wodociągowej od ronda Polsadu do zbiorników wodociągowych Górka Narodowa – odcinek w ulicach Lublańskiej i Strzelców (zadanie I) oraz odcinek w ul. Reduty (zadanie II), a także magistrali wodociągowej DN 600 w ul. Bulwarowej, budowę sieci kanalizacyjnej sanitarnej z przyłączami oraz przebudowę sieci wodociągowej w ulicach Jar i Michalika (z przebudową gazociągu) i w drodze bocznej od ul. Niewodniczańskiego, budowę sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Koźmiana, budowę sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami wraz z przebudową sieci wodociągowej i sieci gazowej w ul. Grzepskiego i w ul. Grzepskiego bocznej, budowę sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w ulicach Dolnomłyńskiej, Dolnej, Wysockiej, Sosnowieckiej, budowę kanalizacji ogólnospławnej w rejonie ul. Do Wilgi, budowę kanalizacji sanitarnej z przyłączami w ul. Kliniec z odgałęzieniem do ul. Czajnej wraz z budową wodociągu w ul. Kliniec oraz odcinkową regulacją rowu odwadniającego Czajna i przebudową wpustu wodościekowego, a także przebudowę sieci wodociągowej z przebudową przyłączy wodociągowych w ul. Na Błonie.

Planowany jest również remont rurociągów magistralnych: magistrali DN 500 w ul. Opolskiej, odcinek od ul. Prądnickiej do al. 29 Listopada, magistrali DN 500 w ul. Broniewskiego, odcinek od al. Andersa do ronda Hipokratesa, magistrali DN 400 w ulicach Chłopickiego, Zaleskiego, Kieleckiej, Brodowicza, Olszyny, magistrali DN 600 od ZUW Dłubnia, w ul. Łowińskiego do ul. Makuszyńskiego.

Metody bezwykopowe

Remont sieci kanalizacyjnej wykonywany jest metodami bezwykopowymi, dzięki czemu można przeprowadzić modernizację największych kolektorów kanalizacyjnych w centralnych punktach miasta bez nadmiernej ingerencji w zewnętrzną infrastrukturę. W całym projekcie do remontu przewidziano łącznie 23 229,70 m sieci kanalizacyjnej.

Technologie bezwykopowe były z powodzeniem stosowane już w I etapie przedsięwzięcia przed 10 laty – renowację kanałów przełazowych wykonywano wówczas głównie za pomocą paneli (rur segmentowych) z żywic zbrojonych włóknem szklanym, natomiast tam, gdzie czas trwania renowacji był kryterium decydującym – przy zastosowaniu rękawa utwardzanego na placu



Oczyszczalnia ścieków Płaszów w Krakowie

budowy. W takich technologiach wykonano m.in. renowację kanałów w staromiejskich ulicach Podzamcze, Rzeźniczej, Basztowej, Franciszkańskiej, Wandy i Straszewskiego, a także Grzegórzeckiej, Daszyńskiego, Łokietka i Dunajewskiego. Do renowacji kanałów nieprzełazowych stosowane były różne technologie, w zależności od warunków i możliwości technicznych, w tym polegające na zastosowaniu wykładzin utwardzanych na placu budowy za pomocą promieni UV, pary wodnej, gorącej wody oraz wykładzin ciasnopasowanych. Do renowacji studni użyto chemii budowlanej. Metody bezwykopowe stosowane były także podczas realizacji wspomnianej budowy kolektora kanalizacji ogólnospławnej w Nowej Hucie. Kanał powstawał z żelbetowych rur przeciskowych kładzionych w technologii mikrotunelingu.

W V etapie projektu, jak już wspomniano, odcinek kolektora lewobrzeżnego Wisły zostanie wyremontowany przy użyciu mineralnych powłok chemoodpornych, a syfon pod Wisłą za pomocą rękawa utwardzanego UV. Wykładziny z chemoodpornych powłok mineralnych stosowane są do renowacji kanałów przełazowych i studni kanalizacyjnych, które nie wymagają wzmocnienia konstrukcyjnego. Głównym zadaniem tej metody jest uszczelnienie kanału, stworzenie warstwy chemoodpornej oraz ochrona antykorozyjna starego kanału. Materiał ten spełnia wiele wymagań, które kwalifikują go do stosowania w tak specyficznych warunkach, jak m.in. odporność na siarczany i kwas siarkowy, wodoszczelność, paroprzepuszczalność.

Rękaw utwardzany promieniami UV to jedna z najpopularniejszych metod prowadzenia renowacji kanałów. Nowa rura, czyli rękaw, jest formowana wewnątrz istniejącego przewodu pod działaniem napełniającej jej wody lub sprężonego powietrza, a utwardzana za pomocą promieni UV. Dzięki temu uzyskuje się jednolity odcinek rurociągu, a nowa rura dokładnie przylega od wewnątrz do uszkodzonego lub zniszczonego przewodu. Renowacja kanału z zastosowaniem rękawów termoutwardzalnych rozpoczyna się od wprowadzenia do kanału cienkiej folii z polietylenu, nylonu lub PVC o odpowiedniej średnicy w celu zabezpieczenia nasączonego rękawa przed napływem wód gruntowych i wyfukiwania żywicy. Kolejnym etapem jest wprowadzenie do kanału rękawa nasączonego żywicami (różnego typu, np. epoksydowymi lub poliestrowymi) przez istniejące studnie kanalizacyjne. Po zainstalowaniu rękawa następuje proces utwardzania. Promienie UV, emitowane przez zestaw lamp UV zamontowany na samojedznych wózkach, inicjują proces polimeryzacji i w ten sposób powstaje rura w rurze, czyli rura utwardzana na miejscu CIPP (miejscowa naprawa przewodu rurowego). Po utwardzeniu i schłodzeniu nowej rury obniża się ciśnienie wewnątrz rękawa i odcina końcówki. Przyłącza włączone na trójnik otwierane są przy użyciu zdalnie sterowanego robota frezującego.

Rękawem utwardzonym promieniami UV będzie remontowana kanalizacja w ulicach Barbary, Heleny i Telimieny o długości 4646,00 m, w ul. Aleksandry o długości 3242,70 m, a także w ul. Wrocławskiej DN 600/900 o długości 30 m, ul. Kijowskiej DN 1140 o długości 50 m, ul. Mazowieckiej DN 800/1200 o długości 180 m i ul. Raławickiej – odcinek kolektora z os. Azory do ul. Raławickiej DN 900/1350 o długości 726 m.

Panele GRP posłużą do wykonania remontów wytypowanych odcinków kolektorów kanalizacji ogólnospławnej, w tym kolektora lewobrzeżnego Wilgi DN 200/200 o długości ok. 1011 m, kolektora prawobrzeżnego Wilgi od ul. Przedwiośnie

Cele projektu

- wyposażenie obszarów miasta w nową sieć kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej,
- poprawa stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych różnych średnic,
- przebudowa sieci dystrybucji wody podyktowana zwiększonym zapotrzebowaniem na wodę,
- maksymalizacja produkcji biogazu,
- poprawa procesu oczyszczania ścieków,
- usprawnienie obsługi systemu wodociągowo-kanalizacyjnego w Krakowie za pomocą specjalistycznego sprzętu mobilnego,
- usprawnienie zarządzania siecią wodociągowo-kanalizacyjną za pomocą zbudowanego wielofunkcyjnego systemu informatycznego do zarządzania siecią.

Planowane efekty rzeczowe

- budowa 6,18 km kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej,
- remont 23,22 km kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej,
- budowa 3,60 km nowej sieci wodociągowej,
- przebudowa 1,82 km sieci wodociągowej,
- remont 5,28 km sieci wodociągowej,
- zakup czterech samochodów specjalistycznych do obsługi i utrzymania wybudowanej sieci kanalizacyjnej,
- budowa i wdrożenie inteligentnego systemu do zarządzania siecią wodociągowo-kanalizacyjną,
- budowa nowego piaskownika i nowego węzła przeróbki osadów na terenie oczyszczalni ścieków Płaszów.

Planowane efekty ekologiczne

- liczba dodatkowych osób, które skorzystają z ulepszonych oczyszczania ścieków – 373 RLM,
- liczba nowych użytkowników sieci kanalizacyjnej, którzy przyłączyli się do sieci w wyniku realizacji projektu – 373 RLM,
- ilość suchej masy komunalnych osadów ściekowych poddawanych procesom przetwarzania – 14 tys. t/r.

/ Długosza do ul. Brożka DN 900/1350 o długości ok. 500 m, DN 1100/1650 o długości ok. 1353 m, a także kolektora w al. Słowackiego DN 90/135 oraz DN 80/120 o długości ok. 1097 m, kolektora prawobrzeżnego Białychy DN 80/120 o długości ok. 2456 m, kolektora w Al. Mickiewicza i Krasińskiego DN 80/120, 90/135 o długości ok. 2105 m. Do zakresu zadania należy również modernizacja przyłączy kanalizacji sanitarnej, studni kanalizacyjnych zabudowanych na remontowanych kolektorach, komór przelewów burzowych oraz miejsc włączenia przyłączy i kanałów bocznych.

Z kolei za pomocą wykładziny bazaltowej będą remontowane kolektory ogólnospławne w ul. Podgórskiej o wymiarach DN 900/1400 i długości ok. 165 m oraz ul. Herlinga-Grudzińskiego o wymiarach DN 1800/2250 i długości ok. 235 m. Wykładziny bazaltowe, czyli elementy z białego topionego, charakteryzują się wysoką wytrzymałością na ciśnienie, bardzo dobrą odpornością na ścieranie, odpornością chemiczną i na korozję, nienasiąkliwość i mrozoodpornością.

