

KONCEPCJA

Wykonania renowacji przejścia nad rzeką Czarna Hańcza w ciągu ulicy Ogrodowej w Suwałkach

- przewód wodociągowy DN 800
- kanalizacyjny przewód tłoczny DN 300



SPIS TREŚCI

1. OPIS SYTUACJI	3
2. ANALIZOWANE TECHNOLOGIE RENOWACJI ODDCINKÓW RUR STALOWYCH.....	4
2.1. POWŁOKA Z POLIMOCZNIKA	4
2.2. RENOWACJA RĘKAWEM	4
2.3. RELINING Z RUR TWORZYWOWYCH.....	4
3. ZALECANE ROWIĄZANIE TECHNOLOGICZNE.....	5
3.1. OPIS TECHNOLOGII	5
3.2. MAGISTRALA WODOCIĄGOWA DN 800.....	5
3.3. PRZEWÓD TŁOCZNY KANALIZACJI DN 300.....	6
3.4. ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI PRACY PRZEWODÓW	6

SPIS RYSUNKÓW

1. K-1 1:100 REW. B Rzut i przekrój przejścia nad rzeką (stan istniejący i po renowacji)

1. OPIS SYTUACJI

W ciągu ulicy Ogrodowej w Suwałkach poprowadzono dwa przewody, przewód wodociągowy DN 800 oraz przewód kanalizacji tłocznej DN 300. W związku z koniecznością przekroczenia rzeki Czarna Hańcza wbudowano przewody w obiekt mostowy o rozpiętości w świetle przęseł ok. 12 m. Z powodów technologicznych oba przewody w tym miejscu wykonano jako stalowe, nie jako żeliwne jak pozostałe elementy tej sieci.

Przewód wodociągowy DN 800

W żelbetowych przyczółkach zabetonowano przejścia w postaci stalowych rury osłonowych, na których oparto samonośną rurę stalową magistrali wodociągowej DN 800. Na odcinku pomiędzy przyczółkami wykonano na rurze izolację termiczną. W strefie przy obiekcie mostowym elementy przewodu w gruncie także wykonano jako stalowe aż do połączenia z rurami żeliwnymi, długości odcinków 5,0 m i 7,2 m. Łącznie długość odcinka stalowego wynosi ok. 24,7 m

Układ przewodu w planie jest prostoliniowy, natomiast w przekroju zmiany niwelety przed i za obiektem mostowym wynoszą ok. 34 i 40 cm.

Stan przewodu budzi obawy z uwagi na zastosowany materiał, notowane przecieki oraz wiek instalacji.

Przewód kanalizacji tłocznej DN 300

Samonośną rurę stalową kanalizacyjną 300 oparto na żelbetowych przyczółkach. W strefie przy obiekcie mostowym elementy przewodu w gruncie także wykonano jako stalowe aż do połączenia z rurami żeliwnymi, długości odcinków 3,74 m i 8,0 m. Łącznie długość odcinka stalowego wynosi ok. 24,2 m.

W strefie przyczółka przewód w planie przechodzi z jednej strony przewodu kanalizacyjną na drugą. W przekroju zmiany niwelety przed i za obiektem mostowym wynoszą odpowiednio ok. 130 i 85 cm.

Przewód budzi obawy z uwagi na zastosowany materiał, wiek instalacji oraz potencjalne skutki jego awarii – niekontrolowany zrzut ścieków do rzeki, konieczność awaryjnego zbudowania przewodu zastępczego w celu utrzymania przepływu ścieków.

Z uwagi na brak szczegółowej dokumentacji lub inwentaryzacji ułożenia sieci w terenie należy wszystkie podane wymiary należy zweryfikować w terenie w trakcie prowadzenia prac.

2. ANALIZOWANE TECHNOLOGIE RENOWACJI ODDCINKÓW RUR STALOWYCH

2.1. POWŁOKA Z POLIMOCZNIKA

Samą powłokę z polimocznika jako materiał cechuje wiele zalet. Materiał ten jest elastyczny, trudnościeralny, odporny chemicznie. Natomiast w przedmiotowej sytuacji nie ma możliwości jego prawidłowego nałożenia. Podłoże stalowe musi zostać idealnie oczyszczone. Aplikacja z racji średnic przewodów wymaga zastosowania natrysku maszynowego z precyzyjną kontrolą posuwu. Występują dwie skrajnie różne średnice wymagającego innego oprzyrządowania. Łagodne „kolana” na DN 800 utrudniają prace, natomiast przez kolana DN 300 przejście sprzętu i zachowanie jednorodności nakładania powłoki jest w praktyce niemożliwe. Zastosowanie cienkiej, nie zbrojonej powłoki (2-4mm) nie daje możliwość wzmocnienia istniejącego przewodu (odtworzenie ubytku nośności spowodowanym korozją). Stan techniczny wnętrza rury nie jest znany, z uwagi na izolację termiczną dostęp od strony zewnętrznej także jest utrudniony.

Z uwagi na trudności z aplikacją i kontrolą wykonania podana technologia jako sposób renowacji całego odcinka wykonanego z rur stalowych została odrzucona.

2.2. RENOWACJA RĘKAWEM

Zastosowanie technologii bezwykopowej renowacji przy pomocy rękawa byłoby technicznie możliwe ale w kolana wystąpiłyby na obu średnicach mniejsze lub większe fałdy. Dobór rękawa umożliwia wzmocnienie konstrukcji przewodów. Wstępna analiza kosztów wynikających z mobilizacji sprzętu również dla dwóch skrajnie różnych średnic, przy bardzo krótkich odcinkach wykazała że koszt był by 2-3 krotnie wyższy niż technologie tradycyjnie nie dając przy tym żadnych dodatkowych korzyści (np. skrócenie czasu, brak wykopów itp.)

Z uwagi na nadmierny koszt podana technologia jako sposób renowacji całego odcinka wykonanego z rur stalowych została odrzucona.

2.3. RELINING Z RUR TWORZYWOWYCH

Jeżeli jest możliwość redukcji średnicy przewodu i włożenie rury tworzywowej z PE w istniejącą rurę to jest to w miarę szybkie i racjonalne z punktu widzenia kosztów rozwiązanie. Nowy przewód to kolejne lata eksploatacji. Niestety przejście przez „kolana” DN 800 wymusiło by znaczną redukcję tego przekroju, a dla DN 300 nie ma możliwości pokonania kolan przy istniejącej geometrii przewodu.

Z uwagi na brak możliwości wykonania z zachowaniem wymaganych przekrojów technologia jako jedyny sposób renowacji całego odcinka wykonanego z rur stalowych została odrzucona.

3. ZALECANE ROWIĄZANIE TECHNOLOGICZNE

3.1. OPIS TECHNOLOGII

Rozwiązaniem najprostszym i ekonomicznie uzasadnionym jest akceptacja nieznacznego zmniejszenia średnicy i zastosowanie na części długości przewodów o przebiegu prostoliniowym reliningu, a na części przewodów z kolanami wymiany przewodów stalowych na wykonane z rur PE w wykopie otwartym. Istotnym czynnikiem jest też przy tej technologii redukcja czasu wykonania renowacji (przerwy w pracy sieci) oraz możliwość wykonania przez dostępnych w regionie Wykonawców (co jest istotne z uwagi na wysoki koszt mobilizacji ludzi i sprzętu przy stosunkowo małym zakresie długości renowacji).

Połączenie techniki bezwykopowej – relining oraz tradycyjnej wymiany w wykopie jest dla takiego zadania najbardziej optymalne kosztowo zapewniając jednocześnie trwałości i lata bezpiecznej eksploatacji.

3.2. MAGISTRALA WODOCIĄGOWA DN 800

Renowacji i wymianie podlega cały odcinek wykonany w rur stalowych, po obu stronach rzeki, aż do istniejących rur żeliwnych. Początek prac to rozbiórka nawierzchni i odkopanie przewodu na 8-10mb z każdej strony przyczółku i zabezpieczenie wykopów. Następnie należy wykonać demontaż rur stalowych na odcinku od 50-70cm cm od ściany przyczółka aż do połączenia z rurą żeliwną razem z istniejącym łącznikiem żelwo/stal (po obu stronach). Rurę stalową DN 800 na odcinku pomiędzy przyczółkami (plus zostawione krótkie końce) należy dokładnie oczyścić i zbadać zakres uszkodzeń korozyjnych (pomiar grubości ścianki). Jeżeli ubytki korozyjne nie zagrażają przenoszeniu przez rurę obciążeń to można przejść do kolejnego etapu. Jeżeli zakres korozji nie gwarantował by bezpieczeństwa eksploatacji i samonośnej pracy rury to należy dokonać jej wzmocnienia konstrukcyjnego (np. dodać wieszaki do konstrukcji mostowej jeżeli belki mostowe mają zapas nośności, wykonać podparcie od strony zewnętrznej profilem stalowym lub kratownicowym, włożyć do rury usztywniających profili stalowy przyspawany do rury itp.).

Następnie wciągnąć do rury DN 800, połączone przez spawanie, 4 sztagi po 6m (łącznie 24mb) rur PE typ RC DN 710. Długości dopasować na budowie. Zamontować na obu końcówkach pozostawionych rur żeliwnych łączniki RK z redukcją 800/710. Rurę PE wyposażać na obu końcach w połączenia kołnierzowe DN 710. Wykorzystując elastyczność rury tworzywowej połączyć jej końce z rurami żeliwnymi skręcając ze sobą przygotowane kołnierze.

Szczelinę pierścieniową pomiędzy rurą stalową i PE (na odcinku nad rzeką) wypełnić pianobetonem w celu zabezpieczenia rury stalowej przez korozją. Należy też zwrócić uwagę na stalowe rury osłonowe w przyczółku i bezpośrednie oparcie rury stalowej na rurach osłonowych. Zaleca się włożenie przekładki z EPDM pomiędzy rurę przewodową, a rurę osłonową. Jest to miejsce z widoczną korozją wymagające starannego oczyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego.

Unikać ostrego punktowego lub krawędziowego podparcia rury tworzywowej, takie miejsca wyposażać w odpowiednio profilowane podkładki. Rury muszą być przeznaczone do układania w gruncie typu RC (z warstwą ochronną konieczną przy przeciąganiu).

Wykonać płukanie, próbę ciśnieniową i kontrolne badanie wody. Po pozytywnej kontroli włączyć magistralę do eksploatacji. Wykonać na rurze DN 800 nowe odprowadzenie do odpowietrznika. Po zakończeniu prac montażowych zasypać wykopy z zagęszczeniem gruntu, odtworzyć nawierzchnię.

3.3. PRZEWÓD TŁOCZNY KANALIZACJI DN 300

Renowacji i wymianie podlega cały odcinek wykonany w rur stalowych, po obu stronach rzeki, aż do istniejących rur żeliwnych. Początek prac to rozbiórka nawierzchni i odkopanie przewodu na 8-10mb z każdej strony przyczółku i zabezpieczenie wykopów lub wykorzystanie wykopu wykonanego do pracy przy renowacji przewodu DN 800. Następnie należy wykonać demontaż rur stalowych na odcinku od 50-70cm od ściany przyczółka do zakończenia rury żeliwnej (po obu stronach) i uruchomić przepływ ścieków przez by-pass. Rurę stalową DN 300 na odcinku pomiędzy przyczółkami (plus zostawione krótkie końce) dokładnie oczyścić i zbadać zakres uszkodzeń korozyjnych (pomiar grubości ścianki). Jeżeli ubytki korozyjne nie zagrażają przenoszeniu przez rurę obciążeń to można przejść do kolejnego etapu. Jeżeli zakres korozji nie gwarantował bezpieczeństwa eksploatacji i samonośnej pracy rury to należy dokonać jej wzmocnienia konstrukcyjnego (np. wieszaki do konstrukcji mostowej jeżeli belki mostowe mają zapas nośności, podparcie od strony zewnętrznej profilem stalowym lub kratownicowym itp.).

Wykonać relining w przewodzie DN 300 przy pomocy rury PE typ RC DN 250 (lub 280). Zastosować 5 zespawanych ze sobą sztang po 6 m (łącznie 30mb). Długości dopasować na budowie. Zdemontować by-pass i przy pomocy wykonanych kształtek kolankowych i modelowania kształtu geometrii ułożenia przewodu połączyć końcówki rury PE z połączeniami kołnierзовymi z redukcją DN 250 (280) /300 z połączeniami kołnierзовymi zasuw DN 300 wykonanych w ramach montażu by-pass'u. Wykonać próbę ciśnieniową. Po pozytywnej kontroli włączyć przewód do eksploatacji, zasypać wykopy z zagęszczeniem gruntu, odtworzyć nawierzchnię.

Szczelinę pierścieniową pomiędzy rurą stalową i PE (na odcinku nad rzeką) wypełnić iniektem mineralnym w celu zabezpieczenia rury stalowej przez korozją.

UWAGA: Maksymalny czas wyłączenia przepływu ścieków do 3 godzin

3.4. ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI PRACY PRZEWODÓW

Renowacja przewodu wodociągowego DN 800.

Zaleca się czasowe wyłączenie z eksploatacji i zapewnienie dostaw wody ze studni głębinowych na terenie miasta plus ewentualnie wsparcie beczkowozami na okres do 4-7 dni. Wyłączenie pomp, zamknięcie zasuw na obu końcach naprawianego odcinka (po stronie PWiK) i odwodnienie przewodu,

lub (rozwiązania alternatywne)

- wykonanie by-pass pomiędzy komorami z zasuwami. Wyłączenie pomp w czasie nocnym (po stronie PWiK) zamknięcie odpowiednich zasuw i odwodnienie odcinka, demontaż zasuw w komorach najbliższych naprawianemu odcinkowi, montaż deklin DN 800 z odpowiednim króćcem i rozparciem zabezpieczającym, podłączenie króćcy do ułożonej rury PE DN 300÷400, przepłukanie i uruchomienie dostawy wody.

uwagi do rozwiązania alternatywnego:

- znaczne odległości do najbliższych zasuw, nawet przy posiadaniu rur do czasowego wykorzystania przez Zamawiającego lub Wykonawcę (rury kołnierзовe DN 200), powodują, że koszt rozwiązania wszystkich kolizji z ruchem samochodowym, montażu, utrzymania i demontażu takiego by-pass'u jest nieracjonalny (przy założonej długości by-passu min.1000mb).
- skrócenie odcinka by-passu do np. 50m tylko do strefy przy mostku, wymagałoby z kolei wykonania dodatkowych elementów konstrukcyjnych jak bloki oporowe i stalowa konstrukcja wypierająca dekiel zamykający z uwagi na siły wynikające z ciśnienia i dużej średnicy przewodu co wymagałoby czasu i utrudniałoby wykonanie renowacji.

- najlepszym rozwiązaniem by-passu dla przewodu DN 800 jest wykonanie renowacji po wykonaniu zaplanowanego wykonania komory z przepływomierzem i zasuwą z jednej strony mostu i komory (studni) z zasuwą z drugiej strony mostu. W takim przypadku długość by-pass'u ograniczyła by się do max 50-100 m, a do połączenia można by wykorzystać obejście zasuwy. Zakres prac dodatkowych ograniczył by się tylko do połączenia odcinków rur i tymczasowego montażu 4 kolan.

Renowacja przewodu kanalizacji tłocznej DN 300.

Zaleca się:

- odkopanie przewodu na odcinkach od przyczółka do zakończenia rury żeliwnej po obu stronach mostka. Wyłączenie pomp w czasie nocnym (po stronie PWiK), odwodnienie naprawianego odcinka,
- od strony zachodniej wykonać podstawę studni żelbetowej 150x150 cm i zamontować na końcówce przewodu żeliwnego łącznik RK DN 300, trójnik żeliwny wod. DN 300/200 z połączeniami kołnierzowymi oraz zasuwę DN 300. Do trójnika zamontować zasuwę DN 200 skierowaną do góry oraz kolano 45st do dalszego montażu by-pass'u z rur dostarczonych przez Zamawiającego. Po demontażu by-pass'u armatura pozostaje na miejscu i należy wykonać brakujące elementy ścian studni wraz z przykryciem płytą z włazem DN 800.
- od strony wschodniej (ul.Reymonta) wykonać podstawę studni żelbetowej 150x150 cm i zamontować na końcówce przewodu żeliwnego łącznik RK DN 300, trójnik żeliwny wod. DN 300/200 z połączeniami kołnierzowymi oraz zasuwę DN 300. Do trójnika zamontować zasuwę DN 200 skierowaną do góry oraz kolano 45st. z kołnierzami do dalszego montażu by-pass'u z rur Zamawiającego. Po demontażu by-pass'u armatura pozostaje na miejscu i należy wykonać brakujące elementy ścian studni wraz z przykryciem płytą z włazem DN 800.
- by-pass pomiędzy wykonanymi kolanami wykonać z rur kołnierzowych DN 200 użyczonych przez Zamawiającego, układanych na nawierzchni mostu.

lub (alternatywnie)

Spiętrzyć poziom ścieków w komorze czerpalnej przepompowni i wykonywać bieżący przerzut samochodem ciśnieniowym za odcinek tłoczny lub na oczyszczalnię (przy dużym napływie ścieków to rozwiązanie może być niewykonalne i/lub nieekonomiczne).

opracowanie:

mgr inż. Tomasz Szczepański