

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

PROJEKT REMONTU KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. KRASIŃSKIEGO NA ODCINKU OD STUDNI D6 DO STUDNI D8 W SKARŻYSKU - KAMIENNEJ

INWESTOR

**GMINA SKARŻYSKO – KAMIENNA
UL. SIKORSKIEGO 18
26-110 SKARŻYSKO – KAMIENNA**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

| Stanowisko | Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Podpis |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Szef zespołu projektowego | dr inż. Dariusz Zwierzchowski | - | |
| Główny projektant | dr inż. Lidia Bartkiewicz | KI – 201 / 93 KI – 202 / 93 | |

Kielce, 04 maja 2015

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Podstawa opracowania..... | 7 |
| 2. Przedmiot, zakres i cel opracowania | 7 |
| 3. Opis trasy i podstawowych parametrów kanału deszczowego DN800 zlokalizowanego w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 | 7 |
| 4. Ocena stanu technicznego kanału i uzbrojenia w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 wraz z dobozem technologii ich remontu..... | 9 |
| 4.1. Stan techniczny kanału | 9 |
| 4.1.1. Dobór technologii remontu kanału w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8..... | 11 |
| 4.2. Stan techniczny studni rewizyjnych na kanale w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 | 12 |
| 4.2.1. Dobór technologii remontu studni rewizyjnych na kanale w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 | 14 |
| 5. Projekt remontu kanału deszczowego DN800 zlokalizowanego w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 | 15 |
| 5.1. Stan istniejący | 15 |
| 5.2. Opis projektowanych rozwiązań | 16 |
| 5.2.1. Rury żelbetowe typu Wipro | 16 |
| 5.2.2. Studzienki kanalizacyjne | 17 |
| 5.3. Nawiązanie się do istniejącego kolektora żelbetowego | 17 |
| 6. Wytyczne realizacji robót..... | 17 |
| 6.1. Roboty ziemne w zakresie zabudowy rur i studzienek..... | 18 |
| 6.2. Odwodnienie wykopów | 19 |
| 6.3. Montaż połączeń rur i studzienek..... | 20 |
| 6.4. Odtworzenie nawierzchni | 21 |
| 7. Część rysunkowa | 21 |

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa nr 6/2015/GKOŚ z dnia 21.04.2015r zawarta pomiędzy Zamawiającym tj. Gminą Skarżysko - Kamienna z siedzibą w Skarżysku - Kamiennej przy ul. Sikorskiego 18 a Wykonawcą zamówienia tj. AQUA PARTNER S.C. z siedzibą w Kielcach przy ul. Pomorskiej 168.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa.
- Nagranie i raport z inspekcji TV kanału deszczowego w ul. Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 w Skarżysku - Kamiennej.
- Uzgodnienia z Zamawiającym oraz z Zarządem Dróg Powiatowych (ZDP-SU.4014.20.2015.RD).
- Pomiary uzupełniające wykonane w terenie.
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Przedmiot, zakres i cel opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej remontu kanalizacji deszczowej w ul. Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 w Skarżysku - Kamiennej.

Opracowanie zawiera ocenę stanu technicznego kanału DN800 wraz z uzbrojeniem, dobór optymalnej technologii jego remontu oraz projekt konstrukcyjny dla zaproponowanej technologii. Remont odbywać się będzie po istniejącej trasie kanału i na tej samej głębokości.

3. Opis trasy i podstawowych parametrów kanału deszczowego DN800 zlokalizowanego w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8

Kanał deszczowy w ul. Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 wykonany jest z rur żelbetowych o średnicy wewnętrznej \varnothing 800 mm. Na trasie kanału (rys. 1) znajdują się trzy studzienki kanalizacyjne w tym dwie (D6 i D8) wykonane jako konstrukcje monolityczne o przekroju prostokątnym i jedna (D7) o przekroju kołowym będąca wpustem ulicznym.

Całkowita długość kanału przeznaczonego w omawianym etapie do remontu wynosi 71,5 m. Zagłębienie kanału (liczone jako różnica rzędnych terenu i dna kanału) waha się od 2,38 m

do 3,20 m. Zagłębienia poszczególnych odcinków oraz ich długości zestawiono w tabeli 1.



Rys. 1 Trasa przebiegu przedmiotowych odcinków kanału

Tabela 1. Zestawienie odcinków pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi na kanale żelbetowym DN 800 w ul. Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8

| Odcinki | | Zagłębienie do dna [m] | Odległości [m] |
|---------|----|------------------------|----------------|
| D6 | | 2,90 | 31,00 |
| | D7 | 2,38 | |
| D7 | | 2,38 | 40,50 |
| | D8 | 3,20 | |

4. Ocena stanu technicznego kanału i uzbrojenia w ulicy Krasińskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 wraz z doбором technologii ich remontu

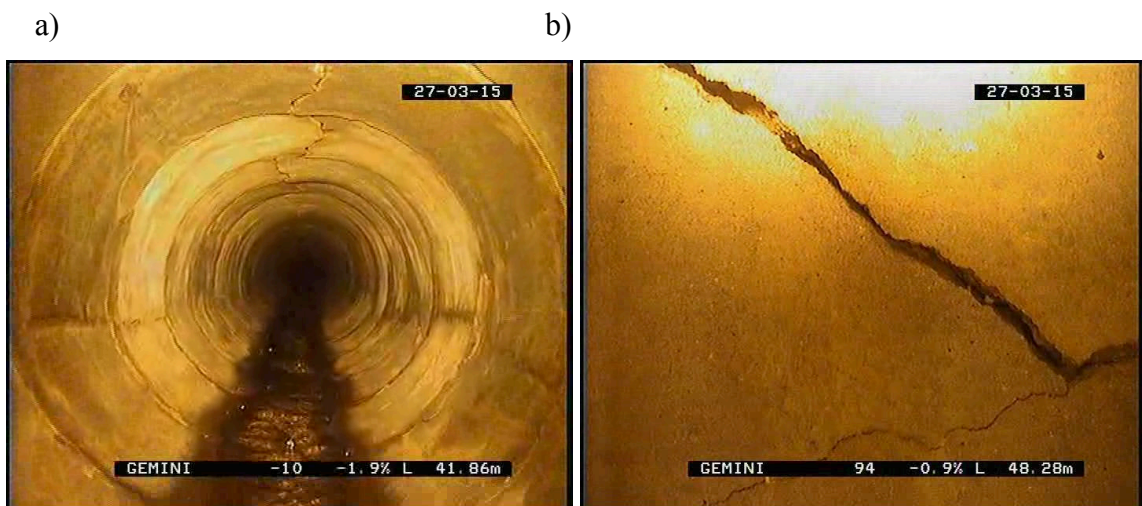
4.1. Stan techniczny kanału

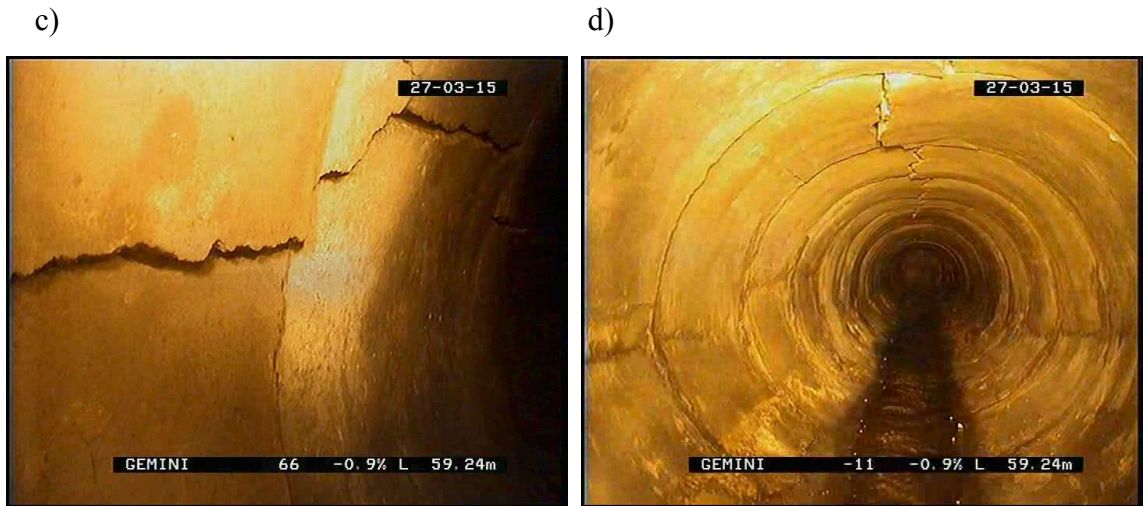
Ocenę stanu technicznego poszczególnych odcinków kanału deszczowego zlokalizowanego w Krasińskiego na odcinku od studni D6 do studni D8 przeprowadzono na bazie analizy nagrania obrazu z inspekcji telewizyjnej tego kanału z zastosowaniem systemu inspekcyjnego CCTV. Nagranie zostało wykonane i dostarczone przez Zamawiającego.

Odcinek D7 – D6

Odcinek przebiega bezpośrednio pod ul. Krasińskiego. Studnia D6 usytuowana jest w trawniku tuż przy jezdni natomiast studnia D7 znajduje się w jezdni po przeciwnej stronie. Studnia D7 zwieńczona jest żeliwnym rusztem wpustowym przez co pełni rolę wpustu ulicznego.

Na odcinku zaobserwowano takie uszkodzenia i nieprawidłowości jak pęknięcia podłużne konstrukcji kanałowej w wierzchołku, bokach i dnie. Konstrukcja uległa deformacji (elipsa), a poszczególne jej elementy przemieściły się w stosunku do siebie.



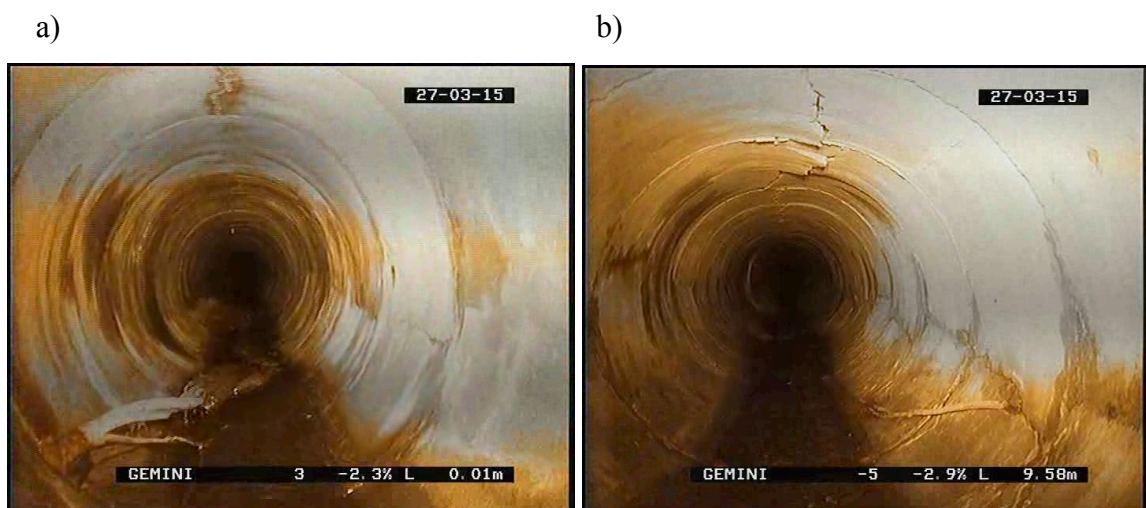


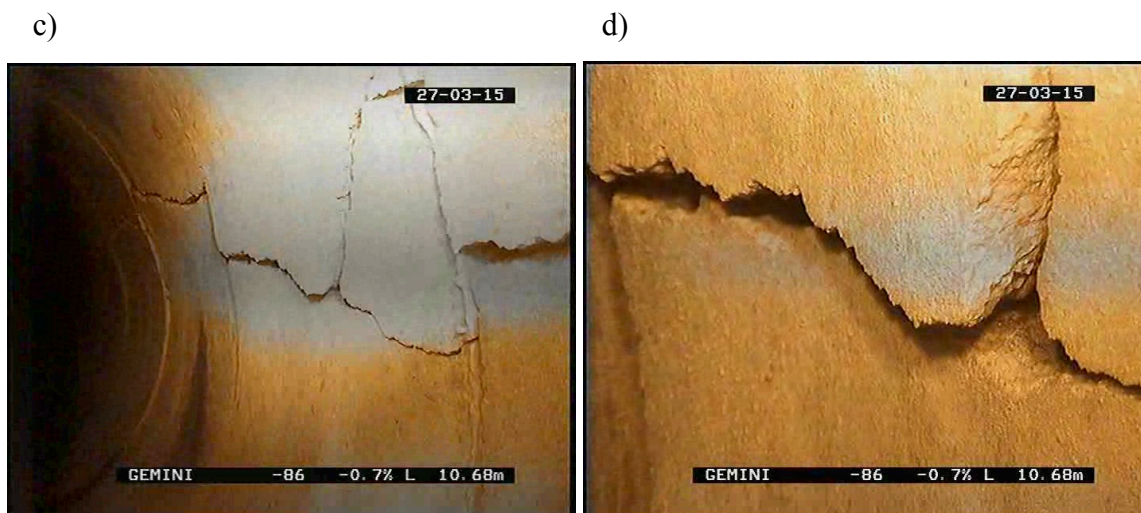
Rys. 2 Pęknięcia podłużne konstrukcji kanałowej oraz jej deformacje stwierdzone na odcinku D7 – D6

Odcinek D8 – D7

Odcinek przebiega od studni D7 w ul. Krasieńskiego poprzez teren zielony i chodniki do studni D8 usytuowanej w ul. Paryskiej.

Na odcinku zaobserwowano takie uszkodzenia i nieprawidłowości jak przerosty korzeni drzew, pęknięcia podłużne i złożone konstrukcji kanałowej w wierzchołku, bokach i dnie. Konstrukcja uległa deformacji (elipsa) a poszczególne jej elementy przemieściły się w stosunku do siebie.





Rys. 3 Przerosty korzeni, pęknięcia podłużne i złożone konstrukcji kanałowej oraz jej deformacje stwierdzone na odcinku D8 – D7

Analizując wyniki badań inspekcyjnych odcinków D7 – D6 i D8 – D7 kanału deszczowego zlokalizowanego w ul. Krasińskiego stwierdzono, że konstrukcja przedmiotowego kanału znajduje się w stanie awaryjnym. Świadczą o tym przede wszystkim pęknięcia podłużne w wierzchołku, bokach i dnie na całej długości odcinków, które są przyczyną wystąpienia deformacji konstrukcji kanałowej (owalizacja przekroju). Obecny stan techniczny konstrukcji kanałowej wskazuje na to, że po jej zewnętrznej stronie nastąpiło znaczne rozluźnienie ośrodka gruntowego, co sprzyja powstawaniu pustek powietrznych (tzw. kawern). Skutkiem takiego stanu może być w każdej chwili (np. po większych opadach deszczu) całkowite zniszczenie kanału oraz wystąpienie zapadlisk chodników i jezdni zagrażających poruszającym się po nich zarówno pieszym jak i pojazdom.

Do natychmiastowego remontu wytypowano oba odcinki kanału deszczowego w ul. Krasińskiego (od studni D6 do studni D8).

4.1.1. Dobór technologii remontu kanału w ulicy Krasińskiego na odcinku od studni D6 do studni D8

Ze względu na stan techniczny przedmiotowych odcinków kanału zlokalizowanego w ul. Krasińskiego (znaczna deformacja konstrukcji) oraz stan ośrodka gruntowego na zewnątrz konstrukcji jako technologię remontu przyjęto wymianę kanału w wykopie. Wymianie nie będzie podlegał fragment kanału o długości 12,5 m między studzienką D7 i D8 przebiegający

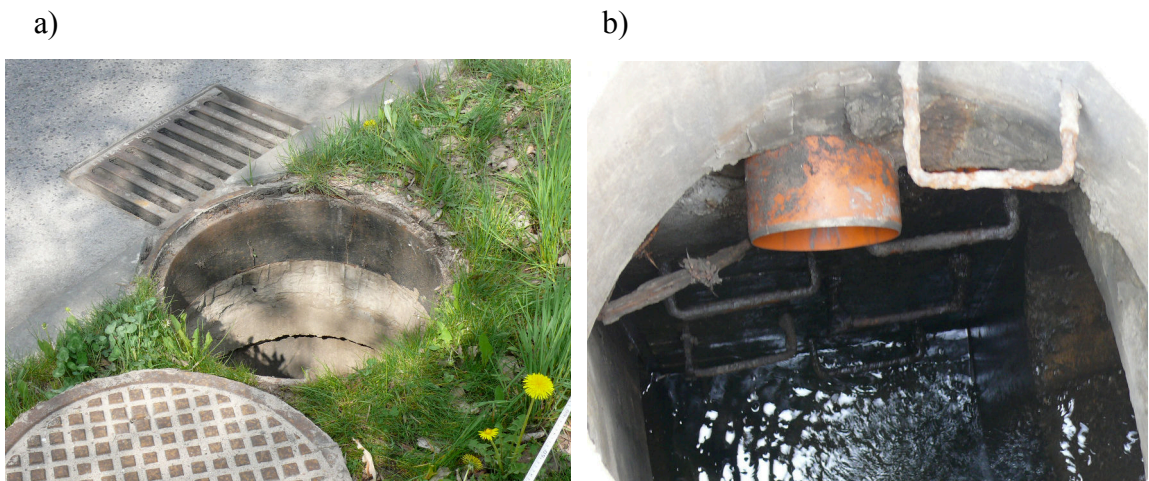
pod wjazdem na posesję o nr 9A, gdzie w wyniku zaistniałej w 2014 r. awarii wbudowane zostały nowe rury typu Wipro DN800.

4.2. Stan techniczny studni rewizyjnych na kanale w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8

Ocenę stanu technicznego poszczególnych studni rewizyjnych na kanale deszczowym zlokalizowanym w ul. Krasieńskiego w Skarżysku-Kamiennej (na odcinku od studni D6 do studni D8) przeprowadzono na podstawie inspekcji osobowej oraz wykonanej dokumentacji fotograficznej.

Studnia D6

W trakcie inspekcji studni D6 zaobserwowano niewielkie nieszczelności i korozję monolitycznej konstrukcji studni oraz korozję stopni złączowych.



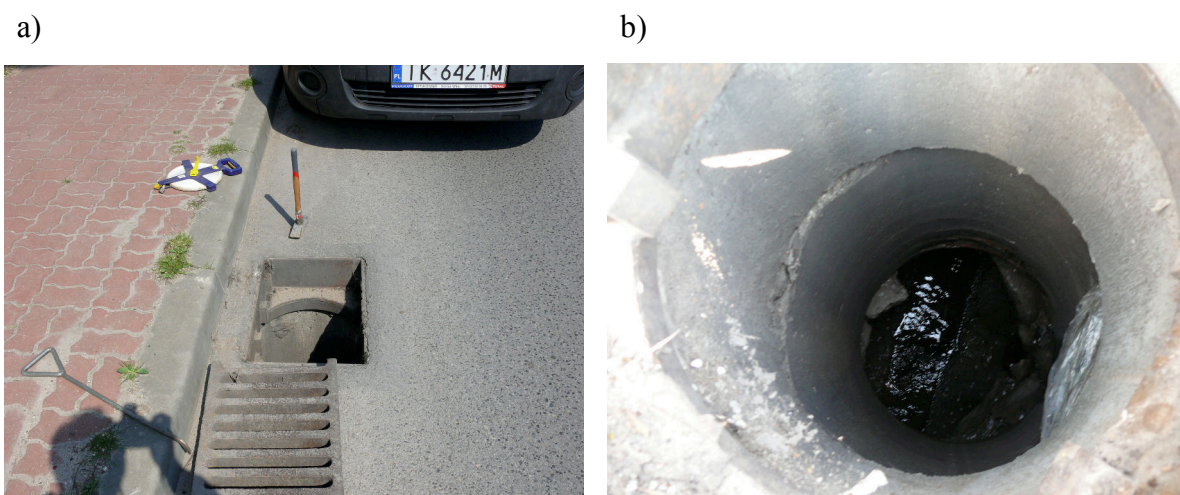
Rys. 4 Widok studni D6

a) Usytuowanie studni w terenie

b) Monolityczna konstrukcja studni

Studnia D7

W trakcie inspekcji studni D7 stwierdzono, że studnia wykonana jest jako wpust uliczny, co uniemożliwia prawidłową eksploatację kanału, kręgi konstrukcyjne są poprzesuwane, w dole konstrukcji widoczne jest skorodowane zbrojenie. W obecnym stanie nie jest możliwe bezpośrednie zejście do studni w celach eksploatacyjnych.



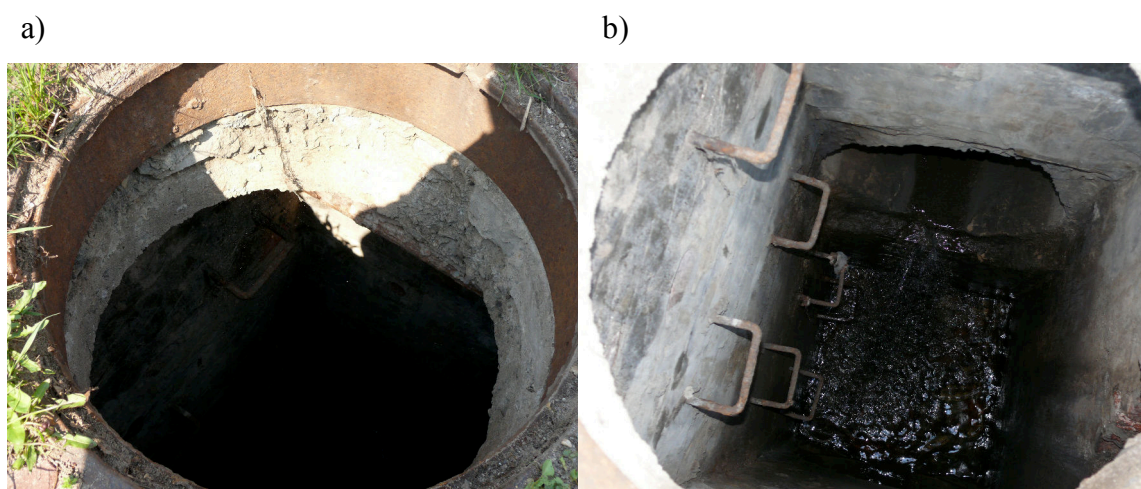
Rys. 5 Widok wnętrza studni D7

a) Usytuowanie studni w terenie

b) Przesunięcia kręgów

Studnia D8

W trakcie inspekcji studni D8 zaobserwowano niewielką korozję konstrukcji studni oraz korozję stopni żłazowych.



Rys. 6 Widok wnętrza studni D8

a) Usytuowanie studni w terenie

b) Korozja stopni żłazowych

Analizując wyniki inspekcji poszczególnych studni rewizyjnych na kanale deszczowym w ul. Krasińskiego (na odcinku od studni D6 do studni D8) stwierdzono, że ich konstrukcje

podlegają niewielkim procesom korozji. Zaobserwowano też występowanie niewielkich nieszczelności konstrukcji studni oraz korozję stopni złączowych.

4.2.1. Dobór technologii remontu studni rewizyjnych na kanale w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8

W przypadku studni rewizyjnych D6 i D8 należy wykonać prace renowacyjne polegające na oczyszczeniu oraz naniesieniu na powierzchnię ich konstrukcji reprofilujących i zabezpieczających powłok na bazie zapraw mineralnych. Oprócz ścian studni renowacji należy poddać również kominy oraz kinety i dno. W przypadku braku stopni złączowych należy je uzupełnić, a skorodowane wymienić na nowe. Dodatkowo studzienki w miejscach włączenia nowych rur Wipro należy zaopatrzyć w systemowe, kompatybilne z tymi rurami przejścia szczelne. Należy zachować całkowitą szczelność połączeń, dopuszcza się zastosowanie przejść z żywicy poliestrowej nienasyconej, zbrojonej włóknem szklanym lub innych rekomendowanych przez dostawcę rur.

Renowacja studni rewizyjnych

A) Przygotowanie podłoża:

Przygotowanie podłoża polegające na dokładnym oczyszczeniu konstrukcji z luźnych produktów korozji oraz narostów tak, aby było ono czyste, nośne i lekko wilgotne (np. czyszczenie hydrodynamiczne).

B) Zapewnienie optymalnej przyczepności warstwy renowacyjno - zabezpieczającej:

Zabezpieczenie optymalnej przyczepności warstwy renowacyjno - zabezpieczającej polega na naniesieniu warstwy szepnej poprawiającej przyczepność świeżej zaprawy do podłoża.

C) Renowacja konstrukcji studni:

Renowacja konstrukcji studni rewizyjnych polega na reprofilacji ubytków oraz naniesieniu warstwy zabezpieczającej na powierzchnię odnawianej konstrukcji. Nanoszenie warstw może odbywać się ręcznie np. przy pomocy pacy stalowej lub przy pomocy natrysku. W przypadku braku lub złego stanu stopni złączowych należy zamontować nowe.

D) Materiał do renowacji studni:

Do odnowy studni należy zastosować uniwersalną zaprawę naprawczą oraz powłokę ochronną do renowacji obiektów gospodarki wodno-ściekowej charakteryzującą się następującymi parametrami:

- Materiał jednokomponentowy na bazie cementu.
- Odporna na wysolenia soli siarczanowych.
- Skurcz zaprawy po 28 dniach $0,063 \% \pm 0,002$.
- Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach $7,6 \text{ MPa} \pm 10 \%$.
- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach $59,2 \text{ MPa} \pm 10 \%$.
- Nasiąkliwość $9,85 \pm 0,003$.
- Przyczepność do podłoża betonowego nie mniejsza niż $1,5 \text{ MPa}$.
- Mrozoodporność min. 20 cykli.

E) Wymiana stopni żłazowych

W przypadku braku lub złego stanu stopni żłazowych należy zamontować nowe w systemie mijankowym, co 30 cm w pionie i poziomie. Odległość dolnego stopnia od dna studni nie powinna przekraczać 50 cm. Stopnie powinny być wykonane z żeliwa. Montaż poprzez nawiercanie otworów i wypełnianie klejem montażowym po zamontowaniu stopni.

Studnia D7, która jest obecnie wpustem ulicznym powinna być podobnie jak kanał wymieniona na nową, włazową studnię kinetową. Tylko takie rozwiązanie umożliwi prawidłową eksploatację kanału.

5. Projekt remontu kanału deszczowego DN800 zlokalizowanego w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8

5.1. Stan istniejący

Istniejący żelbetowy kolektor odprowadza ścieki deszczowe do otwartego koryta rowu betonowego, umiejscowionego między al. Niepodległości, a ul. Brzozową. Trasa kolektora przebiega w ul. Krasieńskiego, która posiada rangę drogi powiatowej. Średnica kolektora na jego długości waha się między DN800 a DN1000. Kolektor przebiega na jego końcowych

odcinkach w poboczu drogi stanowiącym teren zielony oraz chodniki, a w górnej części ul. Krasińskiego głównie pod chodnikiem jak i w samej jezdni. Kolektor na całej długości posiada uszkodzenia kwalifikujące jego stan techniczny do odnowy. Z uwagi na stan awaryjny odcinka D6 - D8 wymaga się natychmiastowego przywrócenia jego należytego stanu technicznego na tej długości. Ten fragment kolektora znajduje się pod jezdnią i chodnikami, co zaznaczono na rysunku 1. Pozostały zakres długości kolektora zostanie ujęty w osobnym opracowaniu. Na podstawie dokonanej w pkt. 4 analizy stanu i oceny uszkodzeń odcinka D6 - D8 za optymalną pod kątem technicznym jak i ekonomicznym uznano metodę odnowy tego fragmentu kolektora poprzez wymianę w wykopie otwartym rur i jednej studni. Z uwagi na daleko posuniętą deformację spękanych rur oraz ryzyko występowania pustek powietrznych wokół nieszczelnego kanału taka metoda pozwoli przywrócić należyty stan odcinka D6 - D8 pod kątem statyczno-wytrzymałościowym jak i hydraulicznym, a także odtworzyć strukturę gruntową wokół kanału i tym samym wykluczyć ryzyko osiadania jezdni w ul. Krasińskiego.

5.2. Opis projektowanych rozwiązań

Z uwagi na odległy okres budowy istniejącego kanału Gmina Skarżysko-Kamienna nie posiada szczegółowej dokumentacji technicznej tego obiektu, w tym profili wysokościowych. Stąd prace polegające na wymianie uszkodzonego fragmentu kolektora należy przeprowadzić w sposób umożliwiający odtworzenie istniejącej trasy kanału poprzez nawiązanie się do istniejącej sytuacji wysokościowej w studzienkach D6 i D8. Brak również jest aktualnych badań geotechnicznych. Na etapie inspekcji video kolektora nie stwierdzono wyraźnej infiltracji wód gruntowych do jego wnętrza, co pozwala sądzić iż ich poziom znajduje się poniżej poziomu posadowienia kanału. W przypadku stwierdzenia na etapie realizacji robót występowania wód gruntowych należy podjąć stosowne kroki w celu zapewnienia odwodnienia obszaru wykopu.

5.2.1. Rury żelbetowe typu Wipro

Do odtworzenia kolektora na odcinku między studzienkami D6 i D8 należy użyć rur żelbetowych DN800 typu Wipro, o III klasie nośności (dopuszczalne obciążenie robocze 120 kN/mb). Do produkcji rur musi zostać zastosowany beton o klasie wytrzymałości na ściskanie C35/45. Rury należy łączyć z użyciem uszczelki klinowych, dostarczonych jako systemowe

rozwiązanie danego producenta rur. Rury muszą posiadać znakowanie zewnętrzne w celu łatwiej identyfikacji ich parametrów.

5.2.2. Studzienki kanalizacyjne

W miejscu istniejącego wpustu D7 należy zabudować nową żelbetową studzienkę rewizyjną o średnicy DN1500. Studzienka ta musi stanowić systemowe i kompatybilne rozwiązanie dla zastosowanych rur Wipro. Kręgi studzienne należy łączyć za pomocą uszczelek. Studzienka musi być zaopatrzona w przejścia szczelne dopasowane do średnicy i rodzaju rur. Jako zwieńczenie studzienki należy zastosować wąż typu ciężkiego o klasie obciążeniowej 400 kN wg PN-EN 124.

5.3. Nawiązanie się do istniejącego kolektora żelbetowego

Włączenie nowego odcinka do istniejącego kolektora nastąpi w studzienkach D6 i D8. Wylot studzienki D6 i wlot studzienki D8 należy zaopatrzyć w nowe przejścia szczelne dla montowanych rur żelbetowych DN800 typu Wipro, a same studzienki poddać renowacji zgodnie z pkt. 4.2.1.

6. Wytyczne realizacji robót

Montaż rurociągów prowadzić zgodnie z PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Materiały użyte do budowy kanalizacji powinny posiadać wymagane atesty, certyfikaty i świadectwa dopuszczenia na rynku polskim tj. Aprobaty techniczne, itp. Całość zastosowanych do montażu materiałów winna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru, projektantem oraz Administratorem sieci. O rozpoczęciu robót należy powiadomić instytucje posiadające swoje uzbrojenie w obrębie inwestycji w celu ustalenia sposobu i warunków zabezpieczenia tego uzbrojenia. W trakcie realizacji robót należy uzyskać pozytywny odbiór robót ulegających zakryciu przez Inspektora Nadzoru. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 - opracowanymi przez COBRTI INSTAL W-wa, sierpień 2003 r.

6.1. Roboty ziemne w zakresie zabudowy rur i studzienek

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 06.02.2003 r. oraz normami PN-B-02481:1998, PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Prace ziemne należy prowadzić w okresie suchym (bezopadowym). W miejscach kolizji i zbliżeń do innego uzbrojenia prace należy prowadzić ręcznie. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,8 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę. Zgodnie z wytycznymi Zarządcy drogi należy przeprowadzić całkowitą wymianę gruntu na niespoisty grunt piaszczysty. Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Podłoże (podsypkę) powinna stanowić warstwa ok. 100-150 mm, np. żwiru, piasek (grupy 1-3 wg normy ENV 1046:2001), ubijane ręcznie. Rury należy układać na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce na całej swej długości. Parametry wytrzymałościowe podłoża nie mogą być niższe od przyjętych w PN-EN 1997-1, ponadto powinny umożliwiać zachowanie spadku hydraulicznego. Obsypka zasadnicza i górna powinna posiadać wskaźnik zagęszczenia $I_s = 1$. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności. Do zagęszczenia obsypki (także do wys. 1,0 m ponad rurą) zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). Niedopuszczalne jest poruszanie się ciężkim sprzętem nad nieobsypanym i niezagęszczonym rurociągiem. Obsypkę do wysokości, co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki (grupa 1-3). Pod ulicami i chodnikami do zasyпки zaleca się użycie gruntu jak dla obsypki. Do

zagęszczania zasypki użyć można wibratorów o masie do 200 kg. Do górnej warstwy zasypki należy zastosować niespoiste grunty piaszczyste zagęszczane warstwami do 0,2 m z polewaniem wodą do uzyskania wskaźnika zagęszczenia równego 1,0.

Studzienki należy instalować w wykopach obudowanych. Szerokość wykopu musi być wystarczająca do swobodnego wykonania połączenia rur ze studzienką, powiększona o dodatkową przestrzeń wynikającą z konieczności zagęszczenia obsypki. Jeśli wymagany jest dostęp do zewnętrznej strony konstrukcji podziemnej studzienki, powinna być zapewniona minimalna ochrona przestrzeni roboczej o szerokości 0,5 m.

Zaleca się, aby podczas prac montażowych wykop był odwodniony. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Do wykonania podsypki, obsypki i zasypki można stosować grunty z grupy 1-3. Nie zaleca się obsypki gruntowej gruntami z grupy 4-6 (grunty spoiste i organiczne). Studzienkę posadowia się sztywno na właściwie przygotowanej i wypoziomowanej podsypce, a następnie łączy się z rurociągami, analogicznie do łączenia rur. Tak posadowioną studzienkę zasypuje się do wysokości ok. 15 cm powyżej wlotów kinety.

Wokół kinety i rury wznoszącej należy bardzo starannie wykonać obsypkę warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, o odpowiednim stopniu zagęszczenia. Zaleca się, aby obsypka wokół studzienki była wykonana z takiego samego materiału i o takim samym stopniu zagęszczenia jak obsypka rurociągu.

W przypadku występowania skał, kamieni lub twardych gruntów należy dokonać wymiany gruntu w strefie dna wykopu. Na dnie wykopu mogą wystąpić grunty kurzawkowe i podobne, grunty organiczne lub grunty wykazujące tendencje do zmian objętości pod wpływem wilgoci. W takich przypadkach Inżynier kontraktu w porozumieniu z projektantem musi zdecydować o skali wymiany gruntu pod rurą i sposobie posadowienia rury na gruncie zasypowym. W przypadku, gdy stosuje się wymianę gruntu, włączając tu niezamierzone nadmierne pogłębienia wykopu, należy użyć tego samego materiału podsypki, jaki planuje się zastosować w strefie obsypki.

6.2. Odwodnienie wykopów

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane we wszystkich tych przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Obniżenie poziomu wód gruntowych powinno być

przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu realizowanego rurociągu ani w podłożu sąsiednich budowli. Poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0.5 m poniżej dna wykopu. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu. Wykop powinien być ponadto zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych, elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0.15 m ponad szczelnie przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop.

6.3. Montaż połączeń rur i studzienek

Przed rozpoczęciem układania rur w wykopie należy wykonać (wyrównać) podsypkę w celu wstępnego, wspólosiowego ułożenia rur. Rury przed połączeniem powinny być ułożone na uprzednio przygotowanym podłożu, dokładnie wyrównanym, jednorodnym i niezawierającym gruzu, kamieni i niedopuszczalnych frakcji oraz zagęszczonym wg PN-EN 1997-1. Na dnie wykopu należy wykonać zagłębienie pod kielich. Na bosy koniec rury ruchem okrężnym należy nałożyć uszczelkę. Na powierzchni złączy rur nanieść środek poślizgowy dostarczony przez ich producenta. Wprowadzić bosy koniec rury do kielicha rury wcześniej ułożonej (lub mufy studzienki) do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona na skos mufy. Docisnąć łączoną rurę z zachowaniem min. 5 mm spoiny zderzeniowej. Wykonać dodatkową opaskę pachwinową wokół zewnętrznej strony złącza z zaprawy cementowo-piaskowej. Wysokość i szerokość opaski powinna być równa wysokości wystającej części kielicha na płaszczem poprzedniej rury.

Do łączenia rur należy stosować dedykowane do tego celu urządzenia (wciągarki, siłowniki). Niedopuszczalne jest zsuwanie, uderzanie czy dobijanie rur łyżką koparki. Po ułożeniu kanału i wykonaniu próby szczelności zgodnie z PN-EN 1610 należy wykonać piaskową obsypkę rur do wysokości co najmniej 30 cm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż $\frac{3}{4}$ średnicy kanału. Ze szczególną starannością należy podbić podsypkę „pachwin”.

6.4. Odtworzenie nawierzchni

Po zasypaniu wykopów należy odtworzyć nawierzchnię zgodnie z wymogami Zarządu Dróg Powiatowych w Skarżysku – Kamiennej zawartymi w uzgodnieniu ZDP-SU.4014.20.2015.RD.

7. Część rysunkowa

Do opracowania dołączono schemat studni rewizyjnej D7 (rys. 7) oraz mapę sytuacyjno-wysokościową (rys. 8) przedstawiającą trasę kanału deszczowego DN800 w ulicy Krasieńskiego na odcinku od studni D6 do studni D8, przeznaczonego do wymiany w wykopie.