



SPIS ZAWARTOŚCI

SPIS RYSUNKÓW.....	1
I. OPIS TECHNICZNY.....	2
1 DANE OGÓLNE	2
2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	2
4 ANALIZA I OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO	3
4.1. Funkcja kanału w systemie dostaw ścieków do oczyszczalni.....	3
4.2. Lokalizacja i posadowienie kanału.....	4
4.3. Badanie stanu kanału kamerą TVC.....	4
5 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	6
6 ROBOTY ZIEMNE	9
7 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM	9
8 UWAGI KOŃCOWE.....	9
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA – RYSUNKI NR 01.00 – 03.00	10 – 12
III. OŚWIADCZENIE, ZAŚWIADCZENIE, UPRAWNIENIA.....	13 – 16

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Treść rysunku	Skala	nr rys.
1	Orientacja	-	01.00
2	Plan sytuacyjno – wysokościowe sieci kanalizacji sanitarnej	1 : 500	02.00
3	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej	1 : 100/500	03.00

I. OPIS TECHNICZNY

1 DANE OGÓLNE

- Inwestor i Zamawiający – Urząd Miasta i Gminy Rydzyna w Rydzynie
- Zadanie inwestycyjne – Remont kolektora sanitarnego w ul. 29 Stycznia w Rydzynie
- Faza opracowania – Zgłoszenie budowy + projekt wykonawczy
- Temat opracowania – Renowacja przewodu i studzienek po zachodniej stronie obwodnicy m. Rydzyna.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Zamawiającym,
- Dokumentacja z inspekcji TVC odcinków kolektora (CONS CONTROL SYSTEM Czerwieńsk 2007/2008). Zleceniodawca UMiG Rydzyna.
- Mapy sytuacyjno - wysokościowe terenu opracowania,
- Pomiary inwentaryzacyjne sieci kanalizacji sanitarnej
- Wizje lokalne,
- Konsultacje z przedstawicielami Zamawiającego,
- Uzgodnienia branżowe,
- Przepisy i normy, m.in.
 - PN-EN 752 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne”,
 - PN-EN 13508 „Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych”,
 - PN-EN 13566 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej”.
 - materiały firmowe firm WAVIN i WIR

3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest dokumentacja projektowa remontu kolektora sanitarnego w Rydzynie prowadzącego ścieki do komunalnej oczyszczalni ścieków w Kłodzie. Dokumentacja ta podlega zgłoszeniu budowy w Starostwie Powiatowym w Lesznie.

Decyzja o przeprowadzeniu prac naprawczych, nazwanych przez Zamawiającego „Remontem” podjęta została na podstawie informacji pochodzących od Operatora – Eksploatatora sieci - zakładu budżetowego: ZGKiM Rydzyna, a obecnie ZUW we Wschowie Sp. z o.o., który przejął całość funkcji zakładu budżetowego w zakresie dostaw wody i odprowadzania (z oczyszczaniem) ścieków. Celem bliższego rozpoznania rozległości wad i uszkodzeń przed zleceniem opracowania projektowego dla remontu, Zamawiający podjął decyzję o zleceniu badań stanu technicznego kanału na długości prawie 750 mb – od miasta aż do oczyszczalni. Badanie zostało przeprowadzone wizualnie - kamerą przemysłową, bez innych badań i sprawdzeń, Wynik tych badań zostały przedstawione w opracowaniu pn.: „Dokumentacja z inspekcji TVC”. Zamawiający po zapoznaniu się z „Dokumentacją z inspekcji TVC”, uwzględniając uwarunkowania lokalizacyjne kolektora (szczególnie – obwodnica miasta) określił przewidywany obecnie zakres remontu. Przewidywany do remontu odcinek zlokalizowany jest po zachodniej stronie obwodnicy miasta Rydzyna. Przewód ten jest jednym z kilku przewodów doprowadzających ścieki do oczyszczalni, pozostałe dwa są znacznie młodsze – znajdują się lepszym stanie technicznym. Jeden z nich to rurociąg tłoczny ścieków z układu kanalizacyjnego północnej i zachodniej części Rydzyny oraz podłączonych do tego układu przewodów z okolicznych miejscowości.

W uzgodnionym z Zamawiającym zakresie niniejszego opracowania mieści się podanie rozwiązań technicznych renowacji kanału wykonanego z rur kamionkowych na odcinku od obwodnicy do studni przed oczyszczalnią ścieków (dokładniej - przed pompownią).

Dla spójności niniejszego opracowania z dokumentacją z badań kamerą, przyjęto tutaj oznaczenia studni i nazewnictwo odcinków takie same jak w powołanej „Dokumentacji z in-

spekcji TVC”. Przyjęto i uznano także pozostałe dane zawarte w tej dokumentacji.

Przewidywany do obecnego remontu zakres kanalizacji przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1. Zestawienie odcinków kolektora przewidywanych do renowacji

Lp	nazwa odcinka	studnia początkowa	studnia końcowa	średnica przewodu DN/ID wg kamery	długość odcinka wg mapy	długość odcinka wg „kamery” całkow / kamerowana
-	-	-	-	mm	mb	mb
1.	cz. 14	S14A	S15	250	50,00	49,80 / 49,80
2.	15	S15	S15A	300	50,20	99,10 / 88,00 100,10 / 100,10 *
3.	15	S15A	S16	300	49,30	
4.	16	S16	S17	250	49,70	48,60 / 48,60
5.	-	S17	S18	b.d.	42,70	brak raportu zTVC
6.	Łącznie	S14A	S18	250 / 300	241,90	198,50 / 198,50

* przy kamerowaniu tego samego odcinka (dwa przęsła) pod spadek

W zakresie mieści się też renowacja studzien DN 1000 mm zabudowanych na tym odcinku kanału – łącznie 6 szt.

Zakres merytoryczny opracowania obejmuje:

- określenie stanu kanału - na podstawie dostarczonej przez Zamawiającego „Dokumentacji z inspekcji TVC” wykonanej przez specjalizowaną firmę.
- określenie stanu studzienek zabudowanych na kanale – na podstawie dokumentacji z inspekcji TVC oraz wizji lokalnej (dla tych studzienek, które można było znaleźć i otworzyć).
- określenie wymagań hydraulicznych, środowiskowych i strukturalnych dla kanału po renowacji (remoncie),
- określenie danych technicznych niezbędnych dla realizacji zadania,
- określenie kosztów realizacji zadania,
- uzyskanie wymaganych uzgodnień branżowych.

Zakres rzeczowy niniejszej dokumentacji obejmuje :

- instalacje wykładziny wewnętrznej w kanale z rur kamionkowych DN 250 – 241,9 mb,
- renowacja studni betonowe Dn 1000 mm – 6 szt,

4 ANALIZA I OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO

4.1. Funkcja kanału w systemie dostaw ścieków do oczyszczalni

Kanał został wybudowany w latach 70- tych ub. wieku jako przewód zasilający realizowaną równolegle zakładową oczyszczalnię ścieków dla ZPOW Rydzyna. Z czasem kanalizacja i oczyszczalnia straciły funkcję wyłącznie zakładową – stały się obiektami komunalnymi, obsługującymi także mieszkańców i pozostałe „skanalizowane” zakłady i instytucje. Oczyszczalnia zasilana jest również ściekami dowożonymi, przy czym nie ma stacji zlewnej, a wprowadzanie ścieków do systemu odbywa się poprzez bezpośredni zrzut z pojazdów asenizacyjnych do przewodu kanalizacyjnego. Jako punkt odbioru ścieków wyznaczono studnię S17. Zainstalowano w niej wąż spustowy z pojazdów asenizacyjnych, co jest widoczne także na nagraniu kamerą inspekcyjną. Obecnie do oczyszczalni ścieki doprowadzane są trzema przewodami:

- przedmiotowym kanałem grawitacyjnym, , prowadzącym ścieki z centralnej, najstarszej części miasta, odpływ ze studni S18 włączony jest do pompowni głównej na oczyszczalni;
- przewodem tłocznym ze studnią rozprężną nad przedmiotowym kanałem (oznaczoną na mapie jako S19), doprowadzający ścieki z położonych na północy terenów miasta oraz ze wsi Dąbcze, połączonej kanalizacyjnie z Rydzyną, studnia rozprężna włączona jest odrębnym przewodem w pompownię główną, ale posiada połączenie z wewnętrzną siecią kanalizacyjną oczyszczalni, która włączona jest w przedmiotowy kanał w S17 – tędy zazwyczaj wprowadzane są ścieki z rurociągu tłocznego (poprzez zamknięcie zasuw na bezpośred-

nim połączeniu studni rozprężnej z pompownią).

- przewodem grawitacyjnym obsługującym tereny przemysłowe na północ od oczyszczalni, przewód ten włączony jest w układ w studni S18 (od północy).

Wokół oczyszczalni wydzielono tereny inwestycyjne o znacznym obszarze, a ich uwarunkowania lokalizacyjne wymuszają włączenie części przyszłych spływów ścieków do naprawianego kanału w nowej studni (ujętej w odrębnym projekcie – S13) zlokalizowanej ok. 7,0 mb za S15A (tj. na zachód od niej). Budowa nowej studni wynika z uwarunkowań lokalizacyjnych - przy S15A posadowiony został słup energetyczny uniemożliwiający prawidłowy kąt włączenia kanału nowego w stary w S15A.

Pozostałe nowe spływy doprowadzone będą do oczyszczalni nowym kanałem włączonym od zachodu w studnię S18, w tym mieszczą się również planowane spływy ze wsi Kłoda i włączonych do jej układu kanalizacyjnego wsi w południowej części gminy (w zakresie określanym jako Aglomeracja Rydzyna) oraz zlokalizowane w tym rejonie zakłady produkcyjno - usługowe. Obecnie z tego kierunku do studni S18 włączony jest kanał z zaplecza socjalno-technicznego oczyszczalni – będzie przebudowany przy wyprowadzaniu kanalizacji do Kłody. Na całym odcinku przeznaczonym do renowacji nie ma żadnych podłączeń bocznych – poza w/w jednym włączeniem kanalizacji zakładowej w studni S17

4.2. Lokalizacja i posadowienie kanału

Odcinek kolektora przewidywany obecnie do renowacji zlokalizowany jest po zachodniej stronie obwodnicy miasta Rydzyna – jest to jego fragment pomiędzy studzienkami S14A (przy obwodnicy) a S18 (przy oczyszczalni). W dokumentacji z inspekcji TVC oznaczony jest on jako odcinek 14 (część od S14A do S15), odcinek 15 (S15 do S16) i odcinek 16 (S16 do S17). Ponadto w zakres renowacji Zamawiający włączył odcinek pomiędzy S17 a S18 nie objęty kamerowaniem z przyczyn nieznanych autorowi niniejszej dokumentacji. Wg dokumentacji z inspekcji TVC jest to kanał z rur kamionkowych kielichowych o uszczelnieniach (jak wynika z kamerowania – dokumentacja techniczna wykonawcza nie zachowała się) wykonanych masą plastyczną typu Olkit. Brak jednoznacznych danych nt średnicy kanału. Według mapy zasadniczej odcinek pomiędzy S14A a S15A to kanał Dn 500 mm, a następnie, aż do oczyszczalni (S18) posiada średnicę Dn 300 mm. Natomiast raport z kamerowania (Tabela 2. Zestawienie odcinków badanych kamerą – wyciąg z dokumentacji inspekcji TVC) podaje, że poza odcinkiem S15 – S16 posiadającym średnicę Dn 300 mm, cały pozostały zakres renowacji to kanał Dn 250 mm.

Cały ten odcinek kanału ułożony jest w pasie drogi zjazdowej z obwodnicy prowadzącej do oczyszczalni – działka 187/14 AM5 obręb Kłoda. Generalnie, droga ta posiada nawierzchnię asfaltową – im bliżej oczyszczalni, tym gorszej jakości, przy samej oczyszczalni jest to właściwie droga gruntowa. Kanał ułożony jest na południowym skraju nawierzchni. Studnia S14A została przykryta asfaltem, podobnie jak studnia S15A. Studnia zlokalizowana po przeciwnej stronie obwodnicy – S14A – także nie jest bezpośrednio dostępna (nie jest elementem odcinka poddawanego obecnie renowacji, ale byłaby niezbędna przy konieczności przepompowywania ścieków celem ominięcia odcinka naprawianego).

Głębokość ułożenia przedmiotowego kanału waha się od ok. 3,9 m ppt przy S14A (wg interpolacji rzędnych sąsiednich studni) do 5,31 m ppt w S18. Średni poziom wody gruntowej określa się na 1,5 m ppt. Grunty to piaski i żwiry – utwory o dużej wodoprzepuszczalności. Potwierdzeniem są znaczne utrudnienia odwadniania wykopów notowane na etapie budowy, jak i przy próbach naprawiania kanału metodą klasyczną. Wydajność odwadniania uzyskiwana igłofiltrami przez dotychczasowych wykonawców okazywała się niewystarczająca, stosowano igłostudnie, z których jedną pozostawiono w pasie drogowym przy oczyszczalni. Jej stan techniczny nie jest znany. Zły stan złączy pomiędzy poszczególnymi rurami w połączeniu z poziomem wód gruntowych są przyczyną zwiększonego dopływu do oczyszczalni oraz, jak należy sądzić, ucieczki drobnych frakcji gruntu do kanalizacji, co z kolei grozi osiadaniem gruntu i kanału. Infiltrację wody do systemu widać także w dolnych częściach studzienek – w kinetach i pomiędzy kręgami.

4.3. Badanie stanu kanału kamerą TVC

Materiałami wyjściowymi do analizy stanu kanalizacji była „Dokumentacja z inspekcji TVC” kolektora na odcinku od intensywnej zabudowy śródmiejskiej do oczyszczalni - znacznie większym niż przeznaczony obecnie do naprawy. Przewidywany do naprawy odcinek to końcowa część kolektora – pomiędzy obwodnicą miasta a oczyszczalnią. Podstawowe parametry podano w pkt. 3.

W niniejszym opracowaniu nie przedstawia się analizy stanu całości badanego kanału, analizie poddano odcinek przewidywany obecnie do renowacji.

Podstawowe wyniki analizy inspekcji TVC na odcinku S14A – S18:

1. dwóch studni nie otwarto – nie odnaleziono, jedna z nich (S15A) przebudowana na „ślepa” przy usuwaniu awarii kanału, druga (S14A) przypuszczalnie przykryta została asfaltem,
2. niezupełnie dokładne wyczyszczenie przewodu przed „kamerowaniem”, czyszczenie w trakcie usunęło zator uniemożliwiający przejazd kamery, pozostały złogi osadów w różnych częściach kanału,
3. kanał badano w trakcie przepływu ścieków – rozwiązanie niezalecane, uniemożliwiające zarówno dokładniejszą ocenę kanału w części przydennej, jak i ocenę jego czystości, zalegających osadów, infiltracji w dolnej części rur, itd.,
4. stan techniczny poszczególnych rur tworzących przewód – bez widocznych, istotnych uszkodzeń,
5. stan połączeń pomiędzy rurami – znaczna część nieszczelna, z widoczną infiltracją, z wypływającymi ze złączy uszczelnieniami (bezszałtana masa, przypuszczalnie środek typu OLKIT, wnikająca – średnio - w światło przewodu do ok. 1/5 jego średnicy),
6. wzajemne ułożenie poszczególnych rur – przesunięcia wzajemne na złączach w różnych kierunkach (najczęściej na boki), wielkości przesunięć oszacowano na podstawie zdjęć kamery na ok. 2 – 3 cm,
7. zachowanie spadku (podłużnego) kanału – generalnie zachowany spadek pomiędzy studniami, zmienne nachylenia poszczególnych rur, powodujące lokalne zastoiska we wszystkich przęsłach (deniwelacje rzędu kilku cm – do ok. 1/4 średnicy, miejscowo - większe), ślady napełnień rur zmienne w granicach od 1/3 do 2/3 średnicy przewodu – w zależności od odchylenia od spadku średniego,
8. stan studzienek w części przydennej (stan kinet) – pokruszone, nieregularne krawędzie, nierówne ułożenie, ze śladami infiltracji
9. stan studzienek w pozostałych ich częściach – poza obszarem inspekcji TVC; wg oględzin z góry, poprzez otwarty właz – kręgi wilgotne lub mokre, ślady wytrąceń chemicznych z wody gruntowej, wzajemnie poprzysuwane (przesunięcia do 3 – 4 cm), brak spoiwa pomiędzy kręgami,

Wyniki badania kanału techniką telewizyjną wraz z oględzinami dostępnych studni z poziomu terenu:

1. niezadowolający stan kanału i studni skutkuje znacznymi dopływami wód infiltracyjnych,
2. niezadowolający stan kanału spowodowany jest wadliwą współpracą z otaczającym materiałem ziemnym; widocznym podstawowym objawem są nieszczelności (od początku i/lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji), rozszczelnienia i wzajemne przesunięcia rur spowodowane zostały najprawdopodobniej powolnym wypłukiwaniem drobnych frakcji otaczającego gruntu (podsypka, obsypka) w trakcie eksploatacji, skutkującym narastającym osiadaniem i przesuwaniem poszczególnych rur lub wadliwym ułożeniem i złym uszczelnieniem (być może równoległe z zastosowaniem do podsypki i obsypki niewłaściwych frakcji) od początku użytkowania kanału, skutkującym „gwałtownym” przyrostem infiltracji i powstawaniem pustek w gruncie, możliwe jest współdziałanie obydwu przyczyn,
3. dokładne, szczegółowe rozeznanie przyczyn obecnego stanu nie jest możliwe, nie jest również konieczne ze względu na brak możliwości cofnięcia zjawisk skutkujących tym stanem,
4. uznać należy za niewątpliwą fakt narastające zagrożenie w postaci dalszego istnienia (nawet rozwoju) diagnozowanych zjawisk, a szczególnie ich skutków – ze względu na brak zdolności konstrukcji do kompensacji szkód (autoochrona) i ze względu na brak koniecznego przeciwdziałania (ochrona wymuszona),
5. niewątpliwym jest, że należy definitywnie przerwać działanie czynników (zjawisk) skutkujących tym stanem – za takie uznaję odcięcie infiltracji oraz wzmocnienie konstrukcji ka-

nału (wzmocnienie samonośne, bez uwzględniania korzystnego wpływu gruntu – tego wpływu może nie być; miejscami nie ma go na pewno przy założeniu wypłukania drobiny ziemnych),

Wnioski realizacyjne dla renowacji kanału:

1. Nie rozpatruje się aktualnie wymiany kanału - realizacji nowego, równoległego kanału do oczyszczalni i zastąpienie istniejącego. Stan techniczny kanału i jego rzeczywista przepustowość nie wskazują na taką konieczność. Nie jest także uzasadniona budowa obok drugiego kanału z pozostawieniem istniejącego (warunki gruntowo – wodne i brak potrzeby dysponowania taką, podwójną, przepustowością),
2. Lokalne warunki gruntowo – wodne oraz organizacyjne (ciągłość odbioru ścieków z miasta, w tym z zakładu przetwórstwa owocowo – warzywnego) nie zezwalają na wykopową naprawę całego kanału, ani też na zastosowanie tej techniki „na raty” – wielu napraw punktowych,
3. Trwałość przewodu po renowacji winna być zbliżona do typowej trwałości nowych, prawidłowo wykonanych kanałów (min. 25 lat),
4. Konieczne jest dokonanie naprawy kanału technologią wykorzystującą materiały z natury całkowicie szczelne, wprowadzonymi do kanału jako wyroby gotowe, ciągłe (pożądane jak najkrótszy czas instalacji przy jak najdłuższych pojedynczych odcinkach) – wykluczone naprawy przewodu poprzez wykorzystanie chemii budowlanej,
5. Zmniejszenie przepustowości hydraulicznej wynikające z wprowadzenia nowego przewodu do istniejącego winno być jak najmniejsze,
6. Wytrzymałość konstrukcyjna przewodu po renowacji winna być nie mniejsza niż obliczeniowa dla przewodu pierwotnego; należy zakładać samodzielną pracę nowego przewodu przy braku współpracy ze starym przewodem (z powodu braku istotnej, wyliczalnej, wytrzymałości),
7. Konieczny jest wybór takiej technologii, która nie zakłóci funkcjonowania całego systemu kanalizacyjnego ani też samego kolektora do oczyszczalni,
8. Należy przyjąć technologię renowacji nie wymagającą wykonywania wykopów ani innych robót ziemnych,
9. Ze względu na bliskie sąsiedztwo obwodnicy (droga krajowa) nie jest możliwy tymczasowy przerzut ścieków skutkujący utrudnieniami organizacyjno - komunikacyjnymi,
10. Celem napraw bieżących studni winno być uzyskanie pełnej ich szczelności ze szczególnym uwzględnieniem styków pomiędzy kręgami poniżej maksymalnego przewidywanego poziomu wody gruntowej oraz w obszarze kinet,
11. Pożądane byłoby doprowadzenie do uzyskania przez studnie porównywalnej trwałości jak przewidywana dla kanału, jednakże ze względu na uwarunkowania gruntowo – wodne dopuścić należy możliwość mniejszej trwałości ponaprawczej studzien, dostęp do studni od wewnątrz będzie umożliwiał ich bieżące naprawy co kilka (np. co 5) lat.
12. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania i wnioski uznano za uzasadnione rozpatrywanie jednej z dwóch technologii renowacji:
 - poprzez instalację wewnątrz starego kanału tzw. rękawa poliestrowego nasączonego żywicą termoutwardzalną (czas utwardzania pojedynczego odcinka powyżej 14 godz, konieczny suchy kanał)
 - poprzez instalację (montaż) nowego przewodu wewnątrz starego, z krótkich odcinków rur PCV łączonych w szczelny przewód na dnie studni i stopniowo wsuwanych do istniejącego kanału (możliwy montaż w trakcie przepływu ścieków).
 -

5 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Biorąc pod uwagę uwarunkowania eksploatacyjne (ciągłość przepływu), lokalizacyjne (formalne i techniczne możliwości wstrzymania spływu kanałem i przerzutu ścieków przez obwodnicę), a także kwestie kosztowe zdecydowano o preferowaniu renowacji kanału krótkimi odcinkami rur – modułami. Wymaga się przy tym, aby zastosowana technologia pozwalała na uzyskanie nowego przewodu cechującego się szczelnością, wytrzymałością i długowiecznością taką samą jak dla nowych przewodów wykonywanych tradycyjną metodą wykopową. Założono również, że średnica nowego przewodu nie będzie znacząco odbie-

gać od średnicy przewodu istniejącego.

Warunki gruntowo – wodne zdecydowanie utrudniają wykonanie nowych studni – stąd propozycja renowacji studni od wewnątrz środkami tzw. chemii budowlanej. Skutkować to będzie niedotrzymaniem warunku dostosowania trwałości uzbrojenia kanału (studzienek) do trwałości samego przewodu – ze względów kosztowych. Przyjęcie technologii niewymuszającej prowadzenia robót ziemnych wymusi konieczność częstszych prac renowacyjnych niż dla kanału. Spodziewany okres efektywnego użytkowania przewodu określa się na min. 25 lat, a studni (a konkretnie wewnętrznych powłok renowacyjnych) na ok. 5 lat. Po upływie podanych okresów elementy te winny być poddane ponownym pracom renowacyjnym - zakłada się, że nie wystąpią okoliczności nadzwyczajne, wymuszające wcześniejszą ich realizację.

5.1 Prace przygotowawcze i końcowe

Przed rozpoczęciem właściwych prac renowacyjnych niezbędne jest wykonanie prac przygotowawczych w obrębie kanału i na powierzchni. Prace te są konieczne zarówno ze względu na BHP (przewietrzanie studni i ew. ewakuacja osób) jak i na przyczepność środków naprawczych do starego podłoża. Wyczyszczenie studzienek oraz przewodu.

Realizując prace przygotowawcze należy zachować podaną poniżej kolejność.

Pierwszą czynnością winno być odkrycie pokryw studzienek oraz ich demontaż dla oceny stanu technicznego pokrywy i wjazdu i dla uzyskania lepszego dostępu do wnętrza. Materiał należy odpowiednio składować na poboczu.

Następną czynnością winno być przygotowanie studni do renowacji. Przygotowanie podłoża do zastosowania chemii budowlanej polegać powinno na myciu hydrodynamicznym pod ciśnieniem min. 250 bar, a następnie wykonanie próby „pull-off” (badanie przyczepności podłoża). Wynikiem pozytywnie oceniającym stopień wyczyszczenia i przygotowania podłoża będzie uzyskanie wskazania na poziomie co najmniej 1,0 MPa. Oderwane cząstki betonu, resztki zapraw i uszczelnień oraz brud spłyną kanałem. Ważnym jest, aby czyszczenie kanału było czynnością późniejszą niż czyszczenie studzienek – aby było czynnością ostatnią przed instalowaniem modułów. W przeciwnym wypadku w kanale mogą pozostać zbędne resztki starych konstrukcji, co może utrudnić instalację. Założenie pokryw i wjazdów winno być ostatnią czynnością z zakresu renowacji, przed uporządkowaniem terenu.

Po zakończeniu prac każdego dnia studnie winny być przykrywane, teren wyrównany i przywrócony do normalnego ruchu. Ponowne wprowadzenie do użytkowania po renowacji w kontekście stosowania środków chemii budowlanej może nastąpić nie wcześniej niż po 3 godzinach od zakończenia prac.

5.2 Renowacja przewodu kanalizacyjnego

Przyjęto, że remont kanału (modernizacja wg PN-EN 752-5:1977) polegać będzie na bezwykopowej renowacji przewodu kanalizacyjnego poprzez wprowadzenie do środka przewodu istniejącego Dn250 mm z kamionki nowego przewodu samonośnego – wykonanie samonośnej wykładziny z krótkich rur segmentowych. Dla minimalizacji zmniejszenia zdolności transportowych zostanie zainstalowana wykładzina z rur PVC o DN/OD 250 mm. Celem ułatwienia wprowadzania wykładziny do przewodu oraz eliminacji lokalnych przeszkód w postaci uskoków poszczególnych rur kamionkowych względem rur sąsiednich zostanie zastosowana technika burstliningu polegająca na kruszeniu starego rurociągu i rozpychaniu jego fragmentów wraz z otaczającym gruntem na boki za pomocą specjalnej głowicy przeciąganej przez kanał za pomocą wciągarki linowej i jednoczesnym wciąganiu za głowicą nowego przewodu sukcesywnie montowanego z krótkich modułów rurowych. Ponieważ moduły mają tę samą średnicę nominalną, co stary kanał, technologia ta nosi nazwę burstliningu kalibracyjnego. Moduły rurowe posiadają długość efektywną równą 0,53 m, dzięki czemu ich łączenie odbywa się we wnętrzu studni kanalizacyjnej. Długość całkowita modułów wynosi 58 cm. Do wprowadzania w stary przewód służy wciągarka posiadająca budowę na tyle zwartą, że mieści się we wnętrzu studni kanalizacyjnej – nie jest niezbędne wykonywanie wykopów dla renowacji. Wprowadzanie poprzedzone jest łączeniem kolejnych modułów ze sobą, dzięki czemu uzyskuje się jednorodny, szczelny nowy przewód (wykładzinę starego). Skok wsuwania jest równy długości pojedynczego modułu, dzięki czemu przez cały czas robót zachowana jest odpowiednia przestrzeń robocza dla połączenia z następnym, kolejnym opuszczonym do studni modułem. Bardzo istotną

czynnością jest prawidłowe, dokładne połączenie końcówki wsuniętego modułu z nowym, wsuwany w kielich poprzedniego – uzyskanie szczelności jest jednym z kardynalnych warunków powodzenia renowacji. Moduły są tak zbudowane, że posiadają na całej długości stałą średnicę zewnętrzną. Połączenie kielichowe także posiada taką samą średnicę, a miejsce na wprowadzenie bosego końca uzyskano przez zmniejszenie grubości ścianki w obszarze kielicha (średnica wewnętrzna w tej części jest większa i dostosowana do średnicy wewnętrznej bosego końca (odpowiednio pomniejszonej w stosunku do średnicy zewnętrznej pozostałej części modułu. Moduły należy wprowadzać tak, aby uzyskać takie samo usytuowanie kielicha jak przy typowych rurach – bosy koniec wsunięty zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Obszary wewnątrz studzienek (kinety) należy także wyłożyć modułami, po czym przeciąć je w płaszczyźnie poziomej dla utworzenia nowych kinet. Bezwzględnie należy zachować ciągłość całego przewodu – także w obszarze studzien oraz szczelność poszczególnych złączy. Nie dopuszcza się przecinania modułów przed montażem w jeden przewód – utrzymanie ciągłości i szczelności będzie trudniejsze, a wprowadzany przewód może się wyboczyć. Ponadto wycięcie górnej części już zamontowanego przewodu w obszarze wnętrza każdej ze studni będzie znacznie bardziej „pasowało” do rzeczywistych ich wymiarów. Górne połówki rur należy tak wyciąć, aby pomiędzy wewnętrzną powierzchnią studni a krawędziami przejścia z przekroju kołowego do półłukowego powstały odległości rzędu 5 cm. Pozwoli to na nałożenie warstw odpowiednich zaopraw naprawczych i uszczelnienie przejść ze strefy kinety (w wewnętrznej przestrzeni studni) do strefy przewodu zamkniętego (w grubości kręgu).

Zakłada się, że moduły będą instalowane na długości pojedynczych przęseł, choć nie jest to wymóg konieczny. Podobnie – zaleca się wstrzymanie przepływu ścieków korkiem w poprzedniej studni na czas robót w konkretnym przęśle. Po zakończeniu prac na pojedynczym odcinku należy spuścić ścieki, deinstalując korek tak, aby ścieki płynąc spiętrzone po przywróceniu drożności nie przedostały się do elementów wyczyszczonych, ale jeszcze nie naprawionych – aby ich nie zabrudzić, nie nanieść zanieczyszczeń. Oznacza to, że należy tak organizować kolejność renowacji i tak planować dzienny zakres prac, aby nowy odcinek połączyć szczelnie z wykonywanym dnia poprzedniego (połączyć moduły) oraz czyścić przed instalacją modułów taki odcinek kanału, jaki zostanie wyposażony w nowe moduły. Następnego dnia przed rozpoczęciem instalowania kolejnych modułów należy wyczyścić odpowiedni, planowany do naprawy odcinek starego kanału. Ułożenie kielichów winno być takie same jak przy robotach wykopowych – bosy koniec zgodny z kierunkiem przepływu ścieków. oznacza to, że kierunek montażu modułów winien być taki sam – od strony miasta w kierunku oczyszczalni.

Wykorzystywane materiały

Projektuje się wykorzystanie modułów rurowych WIR produkcji WAVIN o średnicy 250 mm. Są one produkowane ze standardowych rur PVC o sztywności obwodowej minimum 8 kN/m² (typ ciężki). Szczelność połączeń modułów zapewniają uszczelki gumowe. Odpowiednia konstrukcja bosego końca i kielicha modułu zapewnia szczelność połączenia nawet przy odgięciach kątowych dochodzących do 3°.

Dla analizowanej inwestycji należy zastosować moduły do burstliningu o wymiarach:

Wymiar [mm]	Index WAVIN	Długość montażowa [mm]	SDR	Krótkotrwała sztywność obwodowa [kPa]
250 x 11,9 x 580	3188124205	530	21	min. 32

Wyrób ten posiada Aprobata Techniczną AT/2001-02-1048-01 COBRTI INSTAL

Szczegóły prowadzenia robót i parametrów wyrobów określono w materiałach firmowych WAVIN, WIR i MC Bauchemie – w załączeniu

5.3 Studnie kanalizacyjne

Nie zakłada się wymiany żadnych elementów składowych studni – przewiduje się renowację den studni, ich szybów oraz płyt stropowych, a także ponowne wykorzystanie włazów.

Wszystkie studnie – 6 sztuk – wykonano z kręgów betonowych Dn 1000 mm na podbudowie z cegieł. Na podstawie obrazu z kamery uznać należy, że kinety wykonane zostały z zaprawy o nieznanym bliżej składzie. Przewiduje się wyłożenie całości wnętrza studni materiałami z

zestawu OMBRAN firmy MC-Bauchemie (lub analogicznych) - zaprawami naprawczymi specjalnego przeznaczenia do napraw i uszczelnień studzienek i komór kanalizacyjnych o klasie odporności chemicznej XA-3 (bazują na cementach siarczanoodpornych) Naprawę należy rozpocząć od wypełnienia masą uszczelniającą wszystkich rys, szpar i ubytków w kręgach i pomiędzy kręgami, w tym złączy pomiędzy kręgami. Szczególnie należy zatamować i uszczelnić wszystkie miejsca przecieków i przesączen wody gruntowej (np. Ombran W). Następnie należy wykonać powłokę ochronną stosując odpowiednią zaprawą modyfikowaną specjalizowanymi dodatkami - Ombran 1-K, Ombran ASP, itp. Tą samą zaprawą wyłożyć obydwie powierzchnie zdemontowanych na czas robót płyt stropowych poszczególnych studni oraz otwór złazowy. Zaprawa ta winna uszczelnić także przejście przewodu przez ściany studzienki oraz przestrzenie pomiędzy nową kinetą (dolna połówka przeciętego przewodu z PVC) a kinetą starą. Poziomych przecięć zamontowanego już przewodu dokonać tak, aby ukształtować kinetę zawierającą całą dolną połówkę przewodu (180°) i posiadającą jednolite, nieposzarpane proste dwie krawędzie poziome. Przecięć dokonywać piłą ręcznie lub mechanicznie – nie przecinać z wykorzystaniem palników czy innego sprzętu powodującego nagrzewanie rur. Powierzchnie pomiędzy nowymi krawędziami kinet a ścianami studzienek (spoczniki) wyłożyć zaprawą do napraw powierzchni przechodnich (Ombran MF-10 lub środek równoważny). Odpowiednio należy wyprofilować spadek spoczników -2% w stronę kanału, prostopadle do jego osi podłużnej. Narożniki styku spoczników i kręgów można wzmocnić środkiem do napraw fug – Ombran FU-R, Ombran R lub równoważny.

Jako ostatnie czynności naprawcze wewnątrz studni dokonać poprawienia osadzenia stopni złazowych - przed ponownym założeniem odnowionych płyt stropowych i umocowaniem włązów. Przewiduje się wyłożenie ścian studni warstwą grubości 5 cm, pozostałe wykładziny winny mieć grubość ok. 3 cm.

6 ROBOTY ZIEMNE

Założone technologie renowacji oraz sposób jej przeprowadzenia powodują brak konieczności prowadzenia robót ziemnych, a wobec tego – także odwodnieniowych.

7 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Założone technologie renowacji oraz sposób jej przeprowadzenia powodują brak kolizji z istniejącym uzbrojeniem pod- i nadziemnym.

8 UWAGI KOŃCOWE

Nie zachodzi potrzeba organizacji placu budowy ani też jej zaplecza. Zakłada się, że wykonawca będzie miał sprzęt i materiały zgromadzone na środkach transportowych i to one będą pełniły funkcje zaplecza i magazynu podręcznego. Sprzęt konieczny do realizacji zaplanowanych czynności będzie załadowywany z pojazdu, ustawiany nad konkretną studzienką i w studzience, a po zakończeniu prac każdego dnia będzie z powrotem załadowywany do pojazdu i tam przechowywany do dnia następnych prac.

W przypadku naruszenia nawierzchni należy ją doprowadzić do stanu poprzedniego.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i wykonawstwa robót budowlano - montażowych (Dz. U. nr 47 z dnia 19.03.2003 r. poz. 401 oraz Dz. U. z dnia 15 października 2001 r. Nr 118, poz. 1263), przy uwzględnieniu faktu prowadzenia prac z powierzchni terenu – z drogi dojazdowej. Bezwzględnie należy pamiętać o odpowiedniej - bezpiecznej - organizacji prac wewnątrz studzienek.

O p r a c o w a n i e :

Klemens J. Janiak