BIURO AXIS INŻYNIERSKIE

dr inż. Tomasz Abel
ul. Wambierzycka 16/9, 50-537 Wrocław
e-mail: info@axis-biuro.pl

PROJEKT BUDOWLANY
Z ELEMENTAMI PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Naprawa kolektorów kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej miasta Legnicy - ul. Iwaszkiewicza, rew.1

BRANŻA: INSTALACYJNA

Zamawiający: Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A.
ul. Nowodworska 1
59-220 Legnica

Wykonał:	*dr inż. Tomasz Abel*	
	mgr inż. Beata Nienartowicz	
Projektant:	*mgr inż. Jacek Moskała DOŚ/IS/3116/01*	

Wrocław, kwiecień 2018

1 Spis treści

1. Podstawa opracowania 2
2. Cel i zakres opracowania 2
3. Materiały wykorzystane w opracowaniu 2
4. Przedmiot opracowania 2
5. Ocena stanu technicznego 3
5.1. Stan techniczny konstrukcji przewodu wg DWA-A 143-2 3
5.2. Ocena stanu technicznego poszczególnych odcinków 4
6. Wybór technologii renowacji 8
6.1. Kraking statyczny. 8
6.2. Rękaw ciasnopasowany. 9
7. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykładziny ściślepasowanej 11
8. Technologia realizacji prac 14
9. Instalacja by-pass 14
10. Zabezpieczenie terenu budowy 14
11. Próby szczelności 14
12. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót 15
13. Wytyczne do planu BIOZ 15
14. Oświadczenie projektanta 15

Załączniki:

- *Uprawnienia budowlane – projektant.*
- *Zaświadczenie o przynależności do izby – projektant.*
- *Dokumentacja rysunkowa –plany sytuacyjne*

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa nr JPR/354/P-5/03/18 z dnia 15.03.2018 zawarta pomiędzy Legnickim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji S.A. ul. Nowodworska 1, 59-220 Legnica a Biurem Inżynierskim AXIS dr inż. Tomasz Abel, mającym siedzibę we Wrocławiu, 50-537 Wrocław, ul. Wambierzycka16/9. Przedmiotem umowy jest opracowanie projektu budowlano-wykonawczego branży sanitarnej naprawy kolektorów kanalizacji sanitarnej i ogólnospławej miasta Legnicy.

2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przygotowanie dokumentacji projektowej remontu kolektorów sanitarnych(plany sytuacyjne w załączeniu), w następującym zakresie:

- wybór najkorzystniejszej technologii bezwykopowej renowacji na podstawie udostępnionych przez Zamawiającego materiałów,
- obliczenia wykładziny wzmacniającej dla wybranych przekrojów kanałów,
- opracowanie opisu technologii wykonania prac,
- opracowanie przedmiarów robót dla poszczególnych odcinków,
- opracowanie kosztorysów inwestorskich dla poszczególnych odcinków,
- opracowanie specyfikacji wykonania i odbioru robót,
- opracowanie wytycznych dotyczących planu BIOZ.

3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

[3.1] Dokumentacja z inspekcji TV kanałów udostępniona przez Zamawiającego
[3.2] Informacje uzyskane od Zleceniodawcy
[3.3] Wytyczne DWA–A 143-2: Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe kanałów wzmacnianych wykładzinami ściśle pasowanymi oraz swobodnymi
[3.4] PN-EN 13566-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 1: postanowienia ogólne
[3.5] PN-EN 13689 Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji
[3.6] PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
[3.7] Shortlining i Burstlining, katalog produktów, Wavin, marzec 2012

4. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są odcinki kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Legnica, zestawione w tabeli 1.

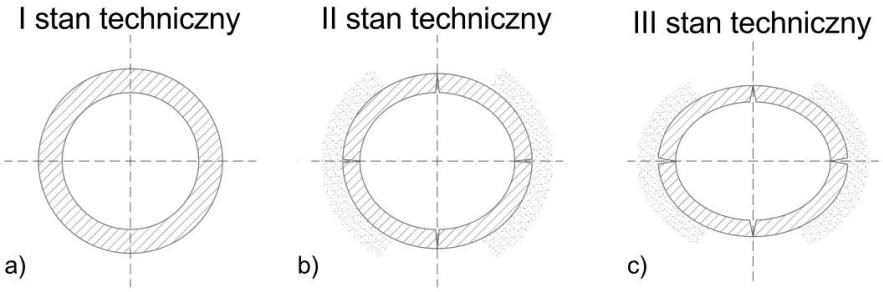
Tabela 1

nr	Odcinek	średnica [mm]	długość [m]
ul. Iwaszkiewicza		∑=	282,6
1.1	1802S10A – 1802S11A	250	16,20
1.2	1802S11A – 1802S12A	400	51,00
1.3	1802S12A – 1802S14A	400	33,10
1.4	1802S14A – 1802S15A	400	40,00
1.5	1802S15A – 1802S16Aa	400	10,70
1.6	1802S16Aa – 1802S16A	400	42,00
1.7	1802S16A – 1802S17A	400	25,10
1.8	1802S17A – 1802S18A	400	14,50
1.9	1802S18A – 1802S19A	400	50,00

5. Ocena stanu technicznego

5.1. Stan techniczny konstrukcji przewodu wg DWA-A 143-2

Wytyczne DWA-M 143-2 *Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden. Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren* definiują trzy następujące stany techniczne konstrukcji:



Rys. nr 1. Stan techniczny rurociągu wg DWA-A 143-2

- I stan techniczny – istniejący przewód zachowuje swoją nośność. Dopuszczalne jest występowanie drobnych uszkodzeń w postaci np. nieszczelnych złączy lub rys włosowatych.
- II stan techniczny – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy zachowuje zdolność do przenoszenia obciążeń. Uszkodzeniami dopuszczalnymi dla tego stanu są rysy podłużne przy niewielkich deformacjach przekroju δ_v<6%
- III stan techniczny – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy czasu utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń, występują wyraźne deformacje przekroju $\delta_v \geq 6\%$.

Klasyfikacja rzeczywistego stanu przewodu do jednej z wymienionych kategorii determinuje sposób rozwiązania zadania obliczeniowego, jakim jest dobór odpowiednich parametrów wykładziny (linera) do renowacji. W zależności od stanu technicznego konstrukcji istniejącej

zmieniają się schematy obciążeń działających na liner, przyjmowane w toku obliczeń. W I i II stanie technicznym, w którym istniejąca konstrukcja, sama lub z udziałem otaczającego ją gruntu, utrzymuje zdolność przenoszenia obciążeń, liner wymiarowany jest na działanie ciśnienia wody gruntowej, która może dostawać się do wnętrza przewodu przez powstałe nieszczelności. W III stanie technicznym liner musi brać udział także w przenoszeniu obciążeń gruntem i wpływów od obciążeń komunikacyjnych działających na przewód.

5.2. Ocena stanu technicznego poszczególnych odcinków

Analiza dostępnej dokumentacji dotyczącej stanu technicznego odcinków przeznaczonych do renowacji wykazała następujące nieprawidłowości:

- nieszczelność złączy – przesunięcia na złączach, ubytki materiału uszczelniającego,
- ograniczoną sprawność hydrauliczną – znaczne ilości stojących ścieków, wypełniających lokalnie do 20% powierzchni przekroju poprzecznego,
- uszkodzenia konstrukcyjne – liczne pęknięcia podłużne i poprzeczne w ściankach kanału,
- deformacje przekroju poprzecznego, lokalnie powyżej 6%,
- lokalne ubytki konstrukcji kanału,
- lokalne przewężenia światła kanału,
- punktowe załamania konstrukcji kanału.

Szczegółową ocenę stanu technicznego poszczególnych odcinków kanałów będących przedmiotem niniejszego opracowania wykonano na podstawie wyników inspekcji wideo dostarczonych przez Zlecającego i zawarto w tabeli 2.

Tabela nr 2

Odcinek	Ulica	Średnica [mm]	Materiał	Długość odcinka [m]
1802S10A – 1802S11A	Iwaszkiewicza	250	kamionka	16,20

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
II STAN TECHNICZNY ODCINKA. Nieszczelne poprzesuwane złącza (fot. 1), podłużne i poprzeczne pęknięcia konstrukcji (fot. 2).



Fot. 1



Fot. 2

1802S11A – 1802S12A	Iwaszkiewicza	400	kamionka	51,00

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
III STAN TECHNICZNY ODCINKA. Nieszczelne poprzesuwane złącza (fot. 1), wielokierunkowe pęknięcia konstrukcji (fot. 2). Znaczące uszkodzenia konstrukcji i deformacja przekroju poprzecznego (od 16 do 22 mb inspekcji od studni 1802S11A oraz od 18 do 26 mb inspekcji od studni 1802S12A) (fot.3,4,5,6).

Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



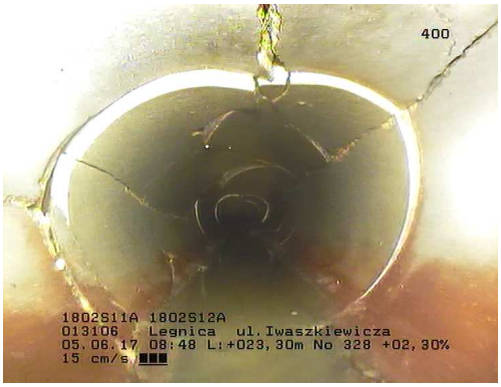
Fot. 4



Fot. 5



Fot. 6



1802S12A – 1802S14A	Iwaszkiewicza	400	kamionka	33,10

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
II STAN TECHNICZNY ODCINKA. Nieszczelne poprzesuwane złącza, podłużne i poprzeczne pęknięcia konstrukcji (fot. 1).

Fot. 1 

Fot.

1802S14A – 1802S15A	Iwaszkiewicza	400	kamionka	40,00

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
II STAN TECHNICZNY ODCINKA. Nieszczelne poprzesuwane złącza, podłużne i poprzeczne pęknięcia konstrukcji (fot. 1).

Fot. 1 

1802S15A – 1802S16Aa	Iwaszkiewicza	400	kamionka	10,70

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
III STAN TECHNICZNY ODCINKA. Znaczące uszkodzenia konstrukcji i deformacja przekroju poprzecznego (fot. 1, 2).

Fot. 1 

Fot. 2 

1802S16Aa – 1802S16A	Iwaszkiewicza	400	kamionka	42,00

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
II STAN TECHNICZNY ODCINKA. Nieszczelne poprzesuwane złącza, nieliczne pęknięcia konstrukcji (fot. 1). Zastoje ścieków (do 20%) na odcinkach od 1 do 8 oraz od 25 do 41 mb inspekcji od studni 1802S16Aa (fot. 2)



Fot. 1



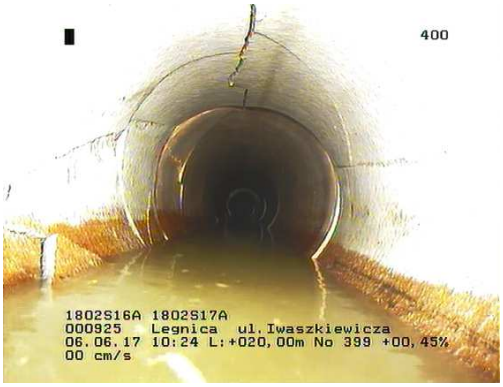
Fot. 2

1802S16A – 1802S17A	Iwaszkiewicza	400	kamionka	25,10

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
III STAN TECHNICZNY ODCINKA . Znaczące uszkodzenia konstrukcji i deformacja przekroju poprzecznego (fot. 1, 2).



Fot. 1



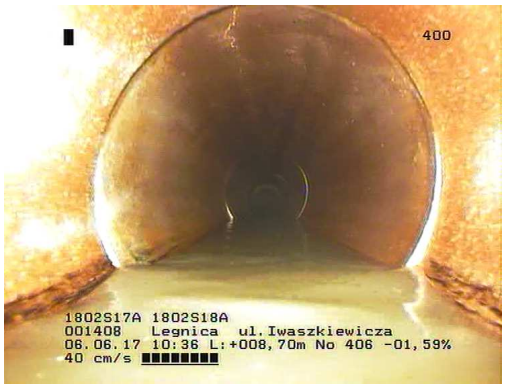
Fot. 2

1802S17A – 1802S18A	Iwaszkiewicza	400		14,50

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
II STAN TECHNICZNY ODCINKA. Nieszczelne poprzesuwane złącza (fot. 1), nieliczne podłużne pęknięcia konstrukcji (fot. 2)



Fot. 1

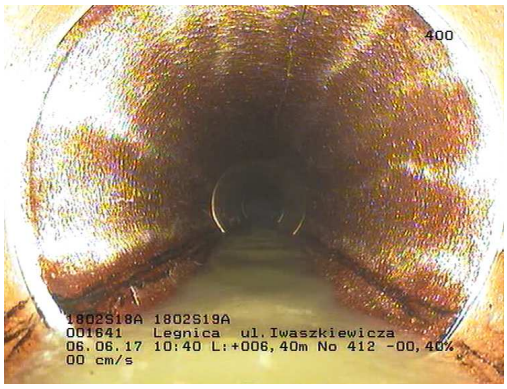


Fot. 2

1802S18A – 1802S19A	Iwaszkiewicza	400		50,00

Liczba przyłączy:
brak
Stan techniczny:
II STAN TECHNICZNY ODCINKA od 1 do 28 mb inspekcji od studni 1802S18A. Nieszczelne poprzesuwane złącza, nieliczne podłużne pęknięcia konstrukcji (fot. 1, 2)

Od 28 mb inspekcji od studni 1802S18A do 12 mb inspekcji od studni 1802S19A (fot. 3, 4) oraz od 2 do 4 mb inspekcji od studni 1802S19A (fot. 5) **STAN PRZEDAWARYJNY**. Liczne uszkodzenia konstrukcji i znacząca deformacja przekroju poprzecznego.



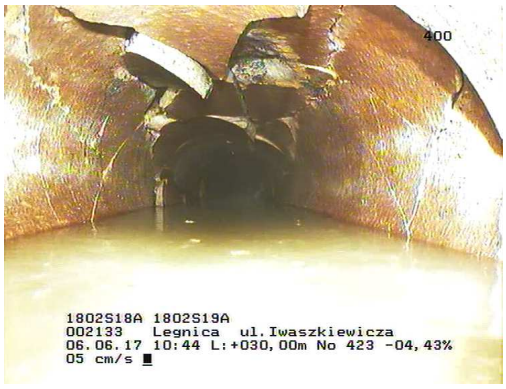
Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4



Fot. 5

Na podstawie powyższej analizy odcinki przeznaczone do remontu zakwalifikowano do II oraz III stanu technicznego wg DWA-A 143-2.

6. Wybór technologii renowacji

6.1. Kraking statyczny.

Wobec konieczności zachowania w możliwie dużym stopniu dotychczasowych wymiarów kanałów co związane jest z zachowaniem na odpowiednim poziomie zdolności retencyjnych a jednocześnie mając na uwadze zły stan techniczny części odcinków przeznaczonych do renowacji (tabela 3) za najkorzystniejszą technologię renowacji należy uznać technologię relining umożliwiającą montaż wewnątrz istniejącego kanału **samonośnych modułów**

rurowych. W związku ze znaczącymi deformacjami występującymi na poszczególnych odcinkach do renowacji zastosować należy technologię **krakingu statycznego kalibracyjnego**.

Metoda ta polega na kruszeniu starego rurociągu i rozpychaniu jego fragmentów wraz z otaczającym gruntem na boki za pomocą specjalnej głowicy przeciąganej przez kanał przy wykorzystaniu wciągarki linowej i jednoczesnym wciąganiu za głowicą nowego przewodu, sukcesywnie montowanego z krótkich modułów rurowych.

Projektuje się zastosowanie modułów o tej samej średnicy nominalnej co kanał istniejący. Dzięki długości modułów rurowych ich łączenie odbywa się we wnętrzu studni kanalizacyjnej. Również wciągarka posiada zwartą budowę i mieści się we wnętrzu typowej studni kanalizacyjnej. Pozwala to na prowadzenie prac bez konieczności wykonywania wykopów. Po zakończeniu prac nowy przewód złożony z modułów rurowych w pełni przejmuje wszelkie funkcje. Metodą krakingu można poddawać wymianie rurociągi wykazujące nawet duże przemieszczenia, spękania i odkształcenia rur. Konieczna jest jednak drożność kanału umożliwiająca przeciągnięcie liny wciągarki. W wyniku zastosowania krakingu kalibracyjnego uzyskujemy efekt hydrauliczny podobny do tego, jaki uzyskujemy w wyniku renowacji kanału rurą utwardzaną na miejscu (tzw. „rękawem"). Jednak przy stosowaniu metody krakingu układ rur starego przewodu jest niszczony i w związku z tym nowy kanał charakteryzuje się stałym przekrojem poprzecznym i równym dnem na całej długości (likwidowane są sklawiszowania).

Tabela 3 – odcinki zakwalifikowane do renowacji metodą krakingu kalibracyjnego

L.P.	Odcinek	średnica [mm]	długość [m]
ul. Iwaszkiewicza		∑=	136,80
1.	1802S11A – 1802S12A	400	51,00
2.	1802S15A – 1802S16Aa	400	10,70
3.	1802S16A – 1802S17A	400	25,10
4.	1802S18A – 1802S19A	400	50,00

Projektuje się wykonanie remontu przedmiotowych odcinków sieci kanalizacyjnej z następujących materiałów:

- moduły rurowe PVC

lub

- moduły rurowe PE

Minimalna wymagana sztywność obwodowa SN – 8 kN/m^2 jak dla rur układanych bezpośrednio w gruncie.

6.2. Rękaw ciasnopasowany.

Dla odcinków pozostających w II stanie technicznym gdzie uszkodzenia konstrukcyjne są nieliczne (tabela nr 4) za najkorzystniejsze rozwiązanie należy uznać technologię rękawa ciasnopasowanego (close-fit lining), spełniającego poniższe warunki:

- należy zapewnić połączenie powierzchni zewnętrznej wykładziny ze ścianą istniejącego przewodu (zaleca się wykładzinę bez prelinera),

- montaż wykładziny prowadzić należy z zastosowaniem techniki inwersyjnej, co zminimalizuje niebezpieczeństwo powstania zastoin wody na poddawanym renowacji odcinku,
- w trakcie utwardzania rękawa należy zapewnić odpowiednio wysokie ciśnienie wewnętrzne (min 1,0 MPa) stabilizujące wykładzinę, zabezpieczające ją przed naporem wody gruntowej oraz zapewniające ścisłe przyleganie do powierzchni istniejącego kanału,
- wykładzina powinna charakteryzować się odpowiednio wysoką elastycznością (zalecana wartość modułu sprężystości to 2300 MPa), zapewniającą współpracę nowej konstrukcji z istniejącym kanałem; nie zaleca się montażu wykładzin o zbyt dużej sztywności z uwagi na możliwość wystąpienia uszkodzeń (pęknięć) w późniejszym etapie eksploatacji, w związku ze zmianami wartości obciążeń działających na konstrukcję kanału w przekroju poprzecznym oraz zmianami reologicznymi w ośrodku gruntowym.

Do renowacji zastosować należy następujące rozwiązania materiałowe:

- *rękaw utwardzany termicznie* - nasączony żywicą epoksydową - konstrukcja rękawa z wysokiej jakości filcu poliestrowego pokrytego warstwą polipropylenu, warstwa zewnętrzna może być wykonana również z poliuretanu lub polietylenu. Do utwardzania zastosować żywicę epoksydową. Żywice po utwardzeniu nie mogą powodować żadnych oddziaływań wywołujących szkodliwy wpływ na środowisko. Proces utwardzenia rękawa należy realizować przy użyciu gorącej wody;

Tabela 4 - odcinki zakwalifikowane do renowacji metodą rękawa ciasnopasowanego

Nr	Odcinek	średnica [mm]	długość [m]
ul. Iwaszkiewicza		∑=	145,80
1.	1802S10A – 1802S11A	250	16,20
2.	1802S12A – 1802S14A	400	33,10
3.	1802S14A – 1802S15A	400	40,00
4.	1802S16Aa – 1802S16A	400	42,00
5.	1802S17A – 1802S18A	400	14,50

Przyjęto założenie, że rękawy wykonane zostaną z materiału o następujących parametrach:

- długotrwały moduł sprężystości nie mniejszy niż 2300 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu nie mniejsza niż 150 MPa,
- sztywność obwodowa nie mniejsza niż 3 kN/m^2 dla ø400.

Technologię montażu rękawa określi Wykonawca robót. Do dokumentów odbiorowych Wykonawca dołączy następujące dokumenty:

- wyniki badań modułu sprężystości zainstalowanego rękawa, wykonane w laboratorium wskazanym przez Zamawiającego,

- wyniki pomiarów temperatury rękawa podczas wygrzewania.

7. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykładziny ściślepasowanej.

Wobec braku polskich norm i wytycznych obliczenia oparto na wytycznych niemieckich DWA-A 143-2. Celem doboru grubości wykładziny zastosowano następujący algorytm obliczeniowy:

Wartość ciśnienia krytycznego:

$$krit\ p_{a,d} = k_{v,s} * \alpha_D * S_{L,d}$$

gdzie:

$$k_{v,s} = k_V * k_{Gr,v} * k_S$$

$$\alpha_D = 2{,}62 * (r_L/t_L)^{0,8}$$

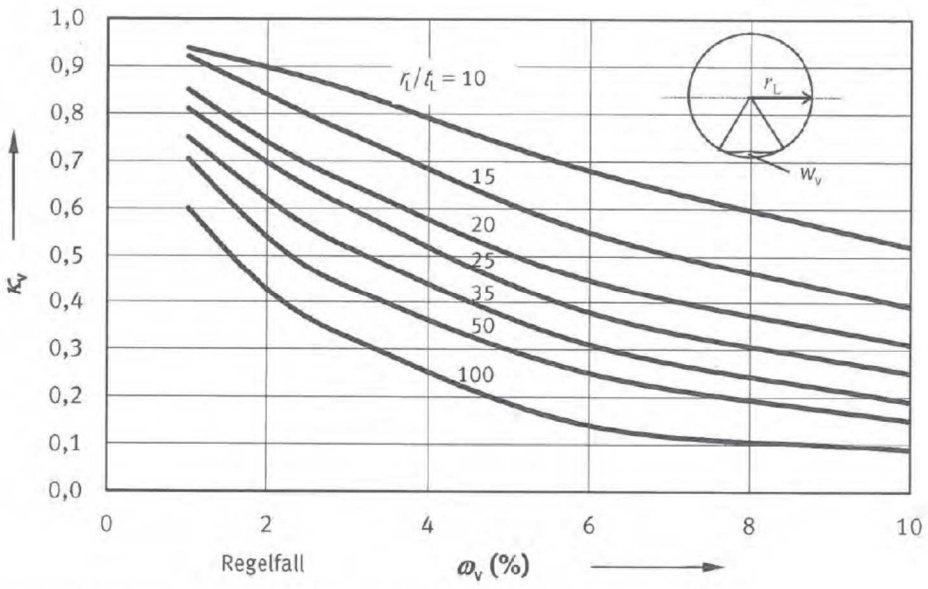
$$S_{Ld} = \frac{\frac{E_L}{\gamma_M}}{12(1-\mu^2)} * \left(\frac{t_L}{r_L}\right)^3$$

Wartość ciśnienia rzeczywistego:

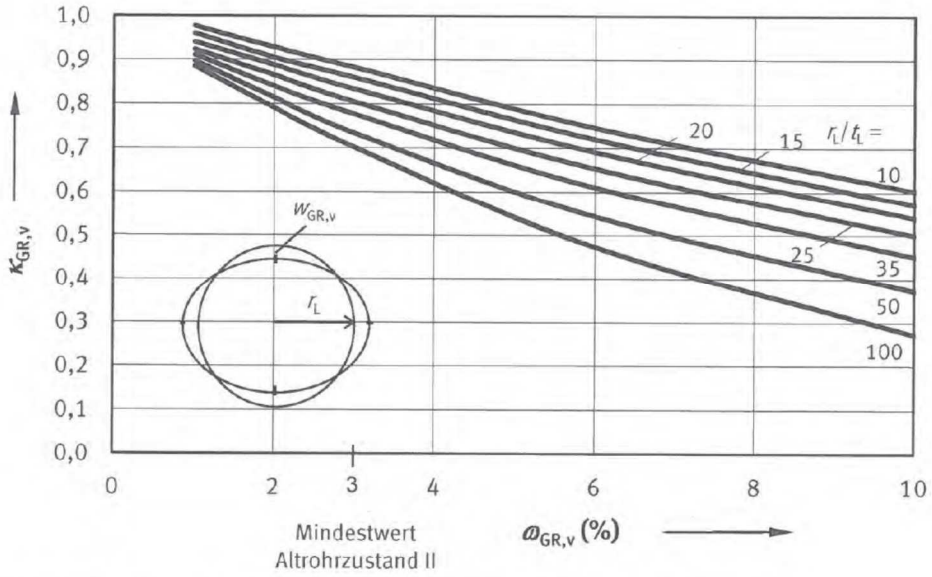
$$P_{a,d} = pa * 1{,}5$$

Wymagany warunek stateczności:

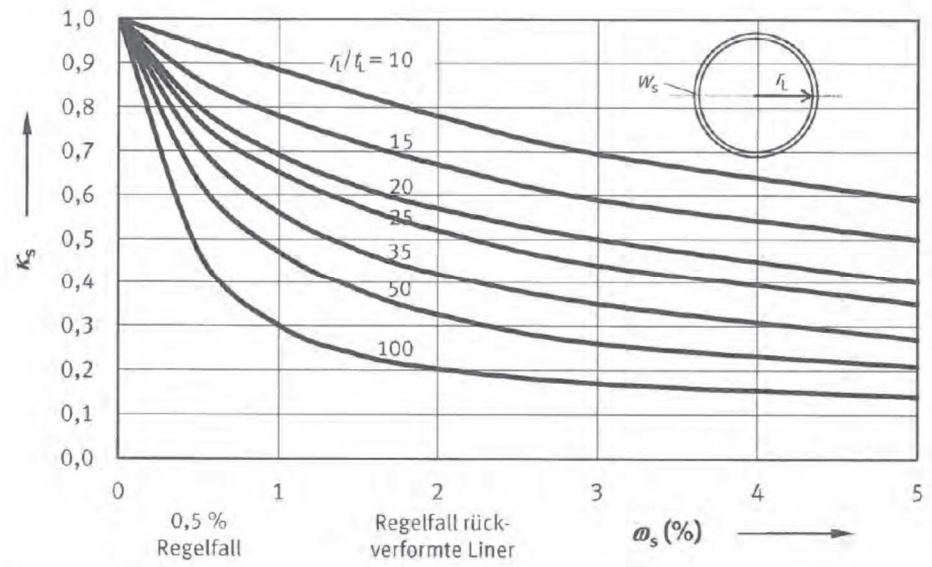
$$\frac{\boldsymbol{p_{a,d}}}{\boldsymbol{krit\ p_{a,d}}} \leq \mathbf{1}$$



Rys. nr 2. Diagram do odczytu wartości k_v



Rys. nr 3. Diagram do odczytu wartości k_{GRv}



Rys. nr 4. Diagram do odczytu wartości k_s

Tabela nr 5 -Obliczenia dla rękawów epoksydowych			
Iwaszkiewicza			
1	Średnica [mm]	**250**	**400**
2	Moduł Younga (wartość długotrwała)	2300 MPa	
3	Parcie wody gruntowej [N/mm^2]	0,025	0,030
4	Deformacja lokalna (w_v)	3,0 %	
5	Owalizacja ($w_{GR,v}$)	6,0 %	
6	Szczelina pierścieniowa (w_s)	1,0 %	
7	Promień linera r_L [mm]	122,00	194,75
8	Grubość ścianki linera t_L [mm]	6,00	10,50
9	Stosunek r_L/t_L [--]	20,33	18,55
10	$(w_s/r_L)*100\%$	0,82	0,51
11	k_v (odczytano z diagramu – rys. nr 2)	0,65	0,67
12	$k_{GR,v}$ (odczytano z diagramu – rys. nr 3)	0,69	0,71
13	k_s (odczytano z diagramu – rys. nr 4)	0,68	0,70
14	Współczynnik bezpieczeństwa δ_f	1,50	
15	Współczynnik bezpieczeństwa δ_M	1,35	
16	$P_{a,d}$	0,04	0,05
17	$kritp_{a,d}$	0,17	0,22
18	Warunek stateczności ≤ 1,0	*0,23*	*0,20*

8. Technologia realizacji prac.

- prace prowadzić należy bez ingerencji w nawierzchnię terenu i infrastrukturę – brak konieczności prowadzenia prac ziemnych oraz wykonania rozbiórek,
- prace przygotowawcze: czyszczenie i frezowanie kanałów,
- wprowadzenie do kanału wykładziny metodą inwersji – dla rękawa / modułów poprzez wciąganie – dla krakingu,
- montaż korków zamykających wyposażonych w króćce zasilające i odprowadzające,
- utwardzenie rękawa,
- demontaż korków wraz z wykonaniem rozcięć w studniach pośrednich,
- prace wykończeniowe,
- wykonanie powykonawczej inspekcji wideo.

Wykonawca dostarczy szczegółowy opis przewidywanej technologii wykonania prac do akceptacji Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia do badań w niezależnym laboratorium wskazanym przez Zamawiającego po 3 próbki utwardzonego rękawa z każdego odcinka (o danej średnicy), wymiary próbek nie mniejsze od 120 x 300 mm. Wykonać należy badania modułu sprężystości E.

W przypadku modułów rurowych do krakingu konieczne jest dostarczenie dokumentów potwierdzających wymagane parametry wytrzymałościowe.

9. Instalacja by-pass

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ciągłości przepływu ścieków podczas prowadzenia prac. Rozwiązanie sposobu przerzutu ścieków na czas trwania robót budowlanych (renowacyjnych) należy do obowiązków Wykonawcy.

10. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje teren budowy zgodnie z zasadami BHP oraz wytycznymi zawartymi obowiązującymi w zakresie przepisów ruchu drogowego. Należy przewidzieć konieczność wygrodzenia obszarów przy studniach umożliwiających ustawienie pojazdów technicznych.

11. Próby szczelności

Po zakończeniu prac montażowych i uzyskaniu pozytywnych wyników kontroli jakości należy zbadać szczelność odcinków poddanych renowacji. Dopuszczenie do prób może nastąpić po otrzymaniu pisemnego oświadczenia Wykonawcy stwierdzającego zgodność wykonawstwa z dokumentacją oraz przygotowanie rurociągów do prób. Badania szczelności należy przeprowadzić przy użyciu wody lub powietrza zgodnie z PN-EN 1610, dla kanalizacji grawitacyjnej. Próbę szczelności wykonać w obecności przedstawiciela Zamawiającego. Z wykonanej próby należy sporządzić protokół.

12. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

W trakcie remontu nie przewiduje się stosowania materiałów i technologii zagrażających środowisku naturalnemu. Wszelkie materiały odpadowe (osady) Wykonawca usunie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca robót zobowiązany jest podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Obowiązkiem Wykonawcy będzie usunięcie skutków ewentualnych awarii i uszkodzeń powstałych w trakcie prowadzenia robót.

13. Wytyczne do planu BIOZ

W związku z prowadzeniem prac na rurociągach kanalizacyjnych oraz transportem elementów o dużych gabarytach przed przystąpieniem do prac należy wykonać plan BIOZ. Plan BIOZ wykonać w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

Wytyczne dot. zagrożeń na placu budowy oraz środków ochrony osobistej:

- teren prowadzenia prac powinien zostać ogrodzony lub zabezpieczony zastawami ochronnymi oraz oznakowany i oświetlony w porze nocnej,
- pracowników należy wyposażyć w kamizelki odblaskowe lub w odzież posiadającą barwy bezpieczeństwa w postaci elementów trwale z nią połączonych, o cechach umożliwiających ich dobrą widoczność,
- w związku z możliwością wystąpienia niebezpiecznych gazów konieczne jest zaopatrzenie pracowników w przyrząd do pomiaru stężenia gazów,
- w związku z transportem elementów ciężkich konieczne jest zastosowanie odpowiednio przystosowanego sprzętu do transportu,
- fragmenty rurociągów należy przewietrzać przed przystąpieniem do prac.

14. Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust.4 „Prawa budowlanego" oświadczam, że powyższa dokumentacja projektowa dla inwestycji polegającej na wykonaniu projektu remontu kolektorów sanitarnych w Legnicy, została wykonana zgodnie z wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 pkt. 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o zmianie ustawy z 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane Dz. U. nr 6 poz. 41/2004), wraz z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zostaje wydana w stanie kompletnym, w celu jakiemu ma służyć.

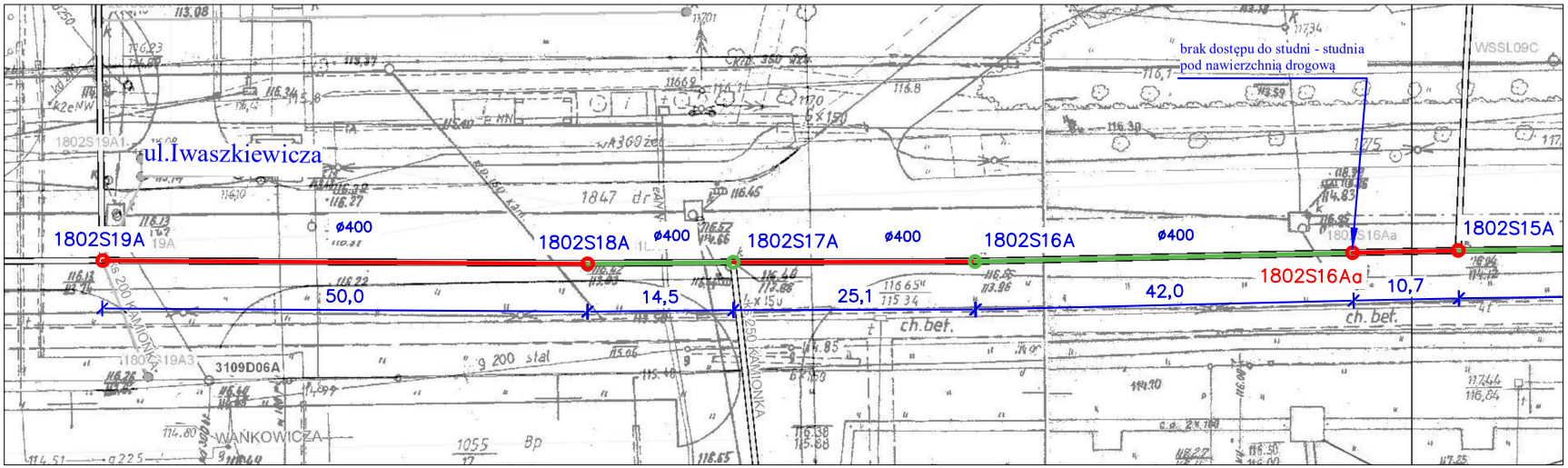
Oświadczam, że posiadam uprawnienia budowlane w zakresie: projektowania bez ograniczeń w zakresie instalacyjno-inżynieryjnej wydane przez Wojewódzkie Biuro Planowania Przestrzennego w dn. 24-04-1979 roku o nr 102/79/WBPP oraz jestem członkiem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa o nr ewidencyjnym DOŚ/IS/3116/01 Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

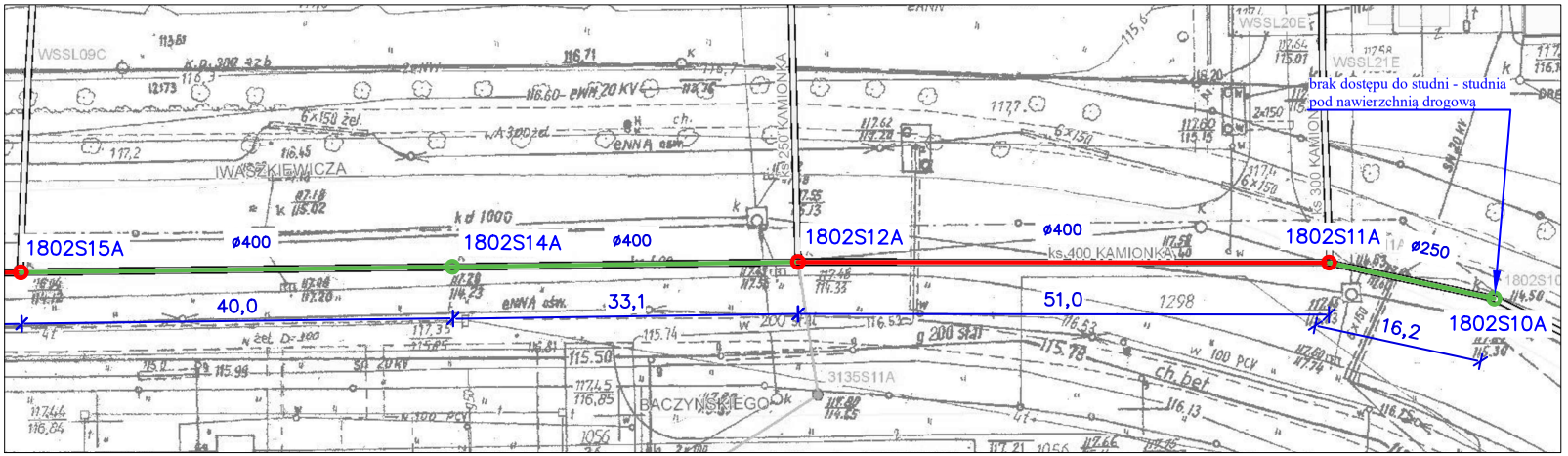
Prawa autorskie:

Wykonawca przenosi na Zamawiającego w ramach wynagrodzenia umownego, autorskie prawa majątkowe do dokumentacji będącej przedmiotem umowy.

Klauzule dodatkowe:

Zgodnie z art.36a Ustawy Prawo Budowlane dopuszcza się jako nieistotne, zmiany w projekcie polegające na zmianie materiałów, armatury oraz technologii wykonania pod warunkiem, że nie obniżają standardów przyjętych w projekcie.





UWAGA:
Wykonawca robót zobowiązany jest przeprowadzić kontrolne pomiary długości i średnice wszystkich odcinków

LEGENDA:

	odcinki przeznaczone do renowacji technologią rękawa ciasnopasowanego
	odcinki przeznaczone do renowacji metodą krakingu kalibracyjnego

BIURO AXIS INŻYNIERSKIE	Biuro Inżynierskie dr inż. Tomasz Abel ul. Wambierzycka 16/9, 50-537 Wrocław	
Inwestor: LPWiK S.A. 59-220 Legnica ul. Nowodworska 1	Adres inwestycji: Legnica Naprawa kolektorów kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej miasta Legnicy	Nr rys. 1
Faza: PB-W	Kanały sanitarne DN 200, DN 400	Data 04.2018
Branża: INSTALACYJNA	Treść : Plan sytuacyjny - lokalizacja odcinków do renowacji w ciągu ulicy Iwaszkiewicza	Skala: 1:500
	Wykonał: mgr inż. Beata Nienartowicz	
	Projektant: mgr inż. Jacek Moskała	