
SPIS TREŚCI

1. MIEJSCE POŁOŻENIA INWESTYCJI	2
2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. SPRAWY TERENOWO - PRAWNE	2
4. STAN ISTNIEJĄCY	2
5. OKREŚLENIE STANU TECHNICZNEGO KANAŁÓW I DOBÓR TECHNOLOGII RENOWACJI.....	3
6. OCENA STANU TECHNICZNEGO STUDNI I DOBÓR TECHNOLOGII RENOWACJI	10
7. OBLICZENIA SZTYWNOŚCI OBWODOWEJ	12
8. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE	13
9. OBLICZENIA HYDRAULICZNE	17
10. WYKONANIE ROBÓT ZWIĄZANYCH Z RENOWACJĄ KANAŁÓW	19
11. WYKONANIE PRAC ZWIĄZANYCH Z RENOWACJĄ STUDNI.....	22
12. OBEJŚCIE ŚCIEKÓW BY-PASS.....	23
13. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI	23

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

1. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU 5/PW/01-02	-	SKALA 1:500
2. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY 5/ PW/03-04	-	SKALA 1:-
3. PROFIL PODŁUŻNY KANAŁU 5/ PW/05-06	-	SKALA 1:100/500

ZAŁĄCZNIKI

1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych
2. Potwierdzenie wpisu do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

1. MIEJSCE POŁOŻENIA INWESTYCJI

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie podkarpackim, na terenie miasta Nisko, w ulicy Modrzewiowej. Na terenie tym dominuje zabudowa wielorodzinna oraz jednorodzinna.

2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zostało wykonane w ramach zadania „Przebudowa kanalizacji ogólnospławnej w ul. Modrzewiowej”.

Podstawę dla niniejszego opracowania stanowiły następujące materiały:

- zlecenie i wytyczne Inwestora,
- wizja lokalna,
- inwentaryzacja studni kanalizacyjnych na trasie sieci,
- mapa geodezyjna w skali 1:500,
- inspekcje CCTV kanałów głównych.

Zakres renowacji dla sieci kanalizacyjnej obejmuje:

- czyszczenie przed montażem wykładzin,
- bezwykopową przebudowę kanałów głównych,
- bezwykopową przebudowę istniejących studni kanalizacyjnych.

3. SPRAWY TERENOWO - PRAWNE

Przedmiotowa sieć kanalizacyjna usytuowana jest w ulicy Modrzewiowej i przebiega przez tereny działek geodezyjnych, które zostały wyszczególnione w poniższej tabeli:

Lp.	Nr	Arkusz
1.	2805/1	52
2.	3126/9	52
3.	1684	42
8.	1576	52
9.	1520/4	42
10.	1544	42
11.	1577	42
12.	1326/5	42
13.	460	42
14.	463	34
15.	464/7	34

4. STAN ISTNIEJĄCY

W objętym zakresie opracowania rejonie planuje się renowację istniejącego kanału sanitarnego o średnicy DN800 z rur betonowych (oraz miejscowo stalowych) o długości L=653,35m. Głębokość posadowienia poszczególnych odcinków kanałów podano w pkt.5. Na objętej zadaniem sieci znajduje się 21 szt. studni kanalizacyjnych, z czego 18 zaklasyfikowano do przebudowy - szczegółowe dane dot. studni zostały zawarte w pkt.6. Do sieci włączone są odgałęzienia boczne sanitarne, których z uwagi na dobry stan techniczny nie zaklasyfikowano do przebudowy.

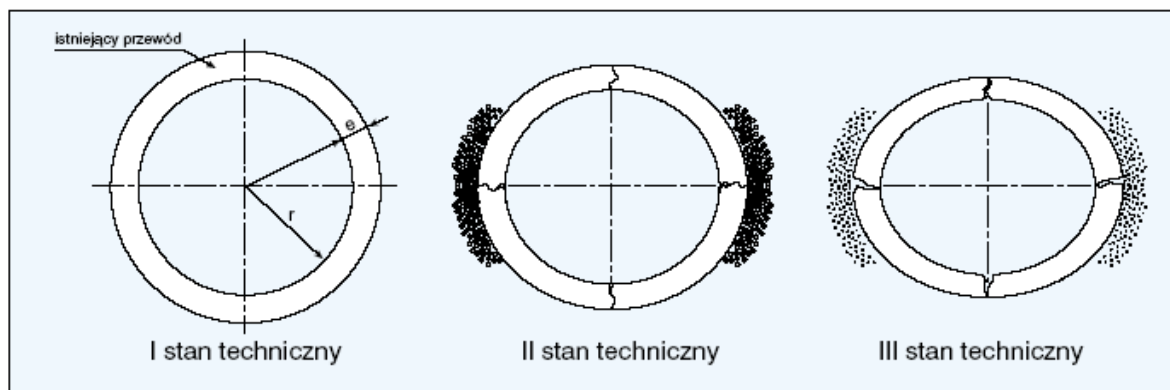
5. OKREŚLENIE STANU TECHNICZNEGO KANAŁÓW I DOBÓR TECHNOLOGII RENOWACJI

Stan techniczny istniejących kanałów jest określany na podstawie ATV-DVWK-M127P-część 2 na podstawie wykonanych inspekcji CCTV, dostarczonych przez Inwestora.

I stan techniczny – istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia np. w postaci nieszczelnych złączy lub włosowatych rys w ścianie.

II stan techniczny - układ istniejący przewód – ośrodek gruntowy, zachował zdolność do przenoszenia obciążeń. Dopuszczalne uszkodzenia to: rysy podłużne przy niewielkich deformacjach przekroju.

III stan techniczny - układ istniejący przewód – ośrodek gruntowy, utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń. Główne uszkodzenia to: szerokie rysy pierścieniowe, szerokie rysy podłużne w kluczu, wyszczerbienia i ubytki kanału, przesunięcia w złączu itp. W tym przypadku wykładzina bierze udział w przenoszeniu obciążeń.



Do przeprowadzenia obliczeń statyczno-wytrzymałościowych oprócz oceny stanu kanału należy również określić:

- rodzaj materiału konstrukcyjnego,
- warunki gruntowo-wodne, wysokość wody gruntowej powyżej dna kanału - $h_{W,So}$ [m],
- promień zewnętrzny wykładziny - ra_L [mm],
- grubość ścianki wykładziny - s_L [mm],
- materiał wykładziny.

Dla przewodu w **I i II stanie technicznym** możliwe są następujące przypadki obciążeń:

- zewnętrzne ciśnienie wody działające na wykładzinę.

W przypadku przewodów zarysowanych podłużnie i dodatkowego udziału otaczającego gruntu w przenoszeniu obciążeń (**III stan techniczny**) można wyróżnić następujące oddziaływania:

- obciążenia wywołane ciężarem gruntu i pojazdów,
- ciśnienie wody gruntowej działające na powierzchnię zewnętrzną wykładziny,
- ciężar własny.

5.1 OKREŚLENIE STANU TECHNICZNEGO KANAŁÓW I DOBÓR TECHNOLOGII RENOWACJI KANAŁY GŁÓWNE

Ocenę stanu technicznego przedstawiono w poniższych zestawieniach tabelarycznych.

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S1-S2	ø800	40,30	37,40	4,03-3,81	Beton/ stal
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu oraz stali, Pęknięcie wzdłużne w sklepieniu rur betonowych, Infiltracja wód gruntowych – sączenie, miejscami ciągły napływ, Osady twarde w dnie. 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymagania		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S2-S3	ø800	45,20	47,00	3,81-4,83	Beton/stal
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu oraz stali, Infiltracja wód gruntowych – sączenie, miejscami ciągły napływ, Osady twarde w dnie w okolicach złączy oraz miejscami w dnie, Ubytki betonu – miejscami widoczne zbrojenie. 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymagania		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S3-S4	ø800	26,40	27,00	4,83-5,04	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Pęknięcie obwodowe. 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymagania		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S4-S5	ø800	17,40	17,60	5,04-4,79	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Widoczne kruszywo, Pęknięcie obwodowe, Ubytki betonu w okolicy złączy – miejscami widoczne zbrojenie, Infiltracja wód gruntowych – sączenie, miejscami ciągły napływ. 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymagania		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. $SN_{min}=4kN/m^2$		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S5-S6	ø800	44,1	49,10	4,79-3,22	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Widoczne kruszywo, Pęknięcie obwodowe, Osad twardy w dnie w okolicach złączy, Ubytki betonu w okolicy złączy – miejscami widoczne zbrojenie, Infiltracja wód gruntowych – sączenie, miejscami ciągły napływ, Osad betonowy w dnie – miejscami do 30% wysokości kanału. 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymagania		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. $SN_{min}=4kN/m^2$		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S6-S7	ø800	54,5	55,10	3,22-2,85	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Widoczne kruszywo, Osad twardy, Infiltracja wód gruntowych – sączenie, miejscami ciągły napływ, Osad betonowy w dnie. 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymagania		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. $SN_{min}=4kN/m^2$		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S7-S8-S9	ø800	62,90	63,00 (19,3+43,7)	2,85-2,81-2,74	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Widoczne kruszywo, Miejskami widoczne zbrojenie Osad twardy, Infiltracja wód gruntowych – sączenie, miejscami ciągły napływ, wpułkiwanie gruntu do kanału, Ubytki w okolicach złączy, Włączenie – na 19,1m od studni S7 – rewizja niewłazowa(S8). 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP- UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S9-S10	ø800	49,60	50,00	2,74-2,59	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Infiltracja wód gruntowych – sączenie, miejscami ciągły napływ, wpułkiwanie gruntu do kanału, Pęknięcia w okolicy złączy, Ubytki w okolicach złączy, miejscami widoczne zbrojenie, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S10-S11	ø800	49,70	49,80	2,59-2,69	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Miejskowe skupiska pęknięć , Pęknięcia w okolicy złączy, Infiltracja - sączenie, Ubytki w okolicach złączy, miejscami widoczne zbrojenie, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S11-S12	ø800	46,40	48,85	2,69-3,14	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Osad twardy w dnie w okolicy studni S11 i S12 – do ¼ wysokości, Powierzchniowa korozja betonu, Miejscowe skupiska pęknięć , Pęknięcia w okolicy złączy, Infiltracja sączenie, miejscami ciągły napływ, Ubytki w okolicach złączy, miejscami widoczne zbrojenie, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S12-S13	ø800	52,00	52,10	3,14-3,52	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Osad twardy w dnie w okolicy studni S12 – do ¼ wysokości, Powierzchniowa korozja betonu, Pęknięcia w okolicy złączy, Infiltracja sączenie Ubytki w okolicach złączy, miejscami widoczne zbrojenie, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S13-S14	ø800	55,20	54,90	3,52-3,25	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Pęknięcia w okolicy złączy, Infiltracja - sączenie Ubytki w okolicach złączy, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S14-S15	ø800	52,20	52,40	3,25-2,97	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Pęknięcia w okolicy złączy, Infiltracja - sączenie Ubytki w okolicach złączy, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S15-S16	ø800	49,20	49,10	2,97-2,82	beton
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Pęknięcia w okolicy złączy, Infiltracja - sączenie Ubytki w okolicach złączy, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Wykładzina CIPP UV – gr. 12,1mm – min. SN _{min} =4kN/m ²		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S17-S4	ø250	49,20	47,0	3,85-5,04	PVC
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Brak widocznych uszkodzeń, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Kanał nie wymaga renowacji		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S5-S5.1	ø160	8,80	8,80	4,79-2,01	PVC
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
<ul style="list-style-type: none"> Brak widocznych uszkodzeń, 			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Kanał nie wymaga renowacji		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S18-S7	ø200	21,30	21,30	1,90-2,85	PVC
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
• Brak widocznych uszkodzeń,			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Kanał nie wymaga renowacji		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S20-S10	ø300	48,10	47,80	2,91-2,59	PVC
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
• Brak widocznych uszkodzeń,			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Kanał nie wymaga renowacji		

Odcinek	Średnica [mm]	Długość z inspekcji [m]	Długość [m]	Posadowienie [m]	Materiał
S19-S10	ø160	10,50	10,50	1,99-2,59	PVC
Ocena na podstawie inspekcji CCTV :					
• Brak widocznych uszkodzeń,			Pod względem konstrukcyjnym kanał spełnia stawiane mu wymogi		
Ocena stanu technicznego wg ATV			Przyjęto metodę		
I stan techniczny			Kanał nie wymaga renowacji		

5.2 OKREŚLENIE STANU TECHNICZNEGO KANAŁÓW I DOBÓR TECHNOLOGII RENOWACJI - ODGAŁĘZIENIA BOCZNE

Odgałęzienia boczne

Lp.	Oznaczenie odgałęzienia	Miejsce włączenia	Średnica	Materiał	Długość renowacji	Opis stanu technicznego	Technologia/ zakres renowacji
1	S9.1	S9	160	PVC	0,0	• Brak uszkodzeń.	Nie wymaga renowacji
2	S11.1	S11	200	PVC	0,0	• Brak uszkodzeń.	Nie wymaga renowacji
3	S13.1	S13	160	PVC	0,0	• Lokalne zaniżenie kanału.	Nie wymaga renowacji
4	S13.2	S13	160	PVC	0,0	• Owalizacja – spłaszczenie przekroju.	Nie wymaga renowacji
5	P2	S5.1	160	PVC	0,0	• Brak uszkodzeń.	Nie wymaga renowacji
6	P1	S3	200	PVC		• Brak uszkodzeń.	Nie wymaga renowacji
7	P3	S7	200	PE/PVC	0,0	• Brak uszkodzeń.	Nie wymaga renowacji
8	P5	S8	160	b/d	0,0	• Brak uszkodzeń.	Nie objęte zakresem renowacji
9	P7	S15	160	PVC	0,0	• Brak uszkodzeń.	Nie wymaga renowacji
10	P8	S15	160	PVC	0,0	• Owalizacja – spłaszczenie przekroju.	Nie wymaga renowacji

Odgałęzienia boczne w ramach niniejszego zadania charakteryzują się dobrym stanem technicznym i nie wymagają przebudowy.

6. OCENA STANU TECHNICZNEGO STUDNI I DOBÓR TECHNOLOGII RENOWACJI

Studnie zostaną poddane renowacji zgodnie z pkt. 11 niniejszego opracowania.

Lp.	Studnia	Wymiar	Materiał wykonania	Głębokość [m]	Stan Tech.	Opis stanu technicznego	Metoda renowacji
1	S1	1600x1600	Beton	4,03	1	• Powierzchniowa korozja betonu, • Korozja stopni, • Osad twardy w kinecie.	Chemia budowlana Wymiana włazu
2	S2	1600x1600	Beton	3,81	1	• Powierzchniowa korozja betonu, • Miejscowe ubytki spoin między kręgami, • Korozja stopni.	Wyprowadzenie na powierzchnię Chemia budowlana
3	S3	Ø1600	Beton	4,83	1	• Powierzchniowa korozja betonu, • Ubytki w miejscu włączenia do studni, • Kaskada z PVC wewnątrz studni, • Korozja stopni, • Pionowe pęknięcie kręgu.	Chemia budowlana

Lp.	Studnia	Wymiar	Materiał wykonania	Głębokość [m]	Stan Tech.	Opis stanu technicznego	Metoda renowacji
4	S4	Ø1200	Beton	5,04	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki w miejscu włączenia do studni, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
5	S5	Ø1600	Beton	4,79	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki w miejscu włączenia do studni, Kaskada z PVC wewnątrz studni. 	Chemia budowlana
6	S6	Ø1600	Beton/ Cegła	3,22	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
7	S7	Ø1600	Beton	2,85	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
8	S8	Ø300	Beton	2,81	1	<ul style="list-style-type: none"> Studnia rewizyjna niewłazowa. 	Uszczelnienie od strony kanału miejsca połączenia studni z kanałem za pomocą kształtki kapeluszowej
9	S9	Ø1600	Beton	2,74	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki w miejscu włączenia do studni, Ubytki spoin między kręgami. 	Chemia budowlana
10	S10	Ø1600	Beton/ cegła	2,59	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki w miejscu włączeń do studni, Ubytki spoin między kręgami i między cegłami, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
11	S11	Ø1600	Beton	2,69	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki spoin między kręgami i między cegłami, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
12	S12	Ø1600	Beton	3,14	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki spoin między kręgami i między cegłami, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
13	S13	Ø1600	Beton/ cegła	3,52	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki spoin między kręgami i między cegłami, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
14	S14	Ø1600	Beton	3,25	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Ubytki spoin między kręgami, Korozja stopni. 	Chemia budowlana
15	S15	Ø1600	Beton	2,97	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Korozja stopni Kaskady z PVC wewnątrz studni, Osad twardy w kinecie. 	Chemia budowlana
16	S16	Ø1600	Beton/ cegła	2,82	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Odsapający się fragment spocznika, Ubytki spoin między cegłami oraz kręgami, Korozja stopni, Pokrywa włazu w postaci płyty żelbetowej, Kineta węższa niż szerokość kanału. 	Chemia budowlana + wymiana włazu
17	S17	Ø315	PVC	3,85	1	<ul style="list-style-type: none"> Nowa studnia rewizyjna niewłazowa. 	Nie wymaga renowacji

Lp.	Studnia	Wymiar	Materiał wykonania	Głębokość [m]	Stan Tech.	Opis stanu technicznego	Metoda renowacji
18	S18	b/d	PVC	1,90	1	<ul style="list-style-type: none"> Włazu nie odnaleziono w terenie, w oparciu o inspekcję CCTV stwierdzono, że studnia jest nowa - z PVC. 	Nie wymaga renowacji
19	S19	Ø800	Beton	1,99	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchnowa korozja betonu, Ubytki w miejscu włączenia do studni, Brak stopni. 	Chemia budowlana
20	S20	Ø1000	Beton	2,91	1	<ul style="list-style-type: none"> Znaczna powierzchniowa korozja betonu, Ubytki w miejscach włączy, Brak stopni. 	Chemia budowlana
21	S5.1	Ø800	beton	2,01	1	<ul style="list-style-type: none"> Powierzchniowa korozja betonu, Brak stopni, W dolnym kręgu miejscowo widoczne zbrojenie. 	Chemia budowlana

7. OBLICZENIA SZTYWNOŚCI OBWODOWEJ

Grubość wykładziny dla kanałów kołowych dobiera się na podstawie wzoru (wg PN-EN 1228):

$$S = \frac{E}{[12 \times (d_m / e)^3]}$$

gdzie:

E – krótkoterminowy moduł sprężystości E [MPa] wg PN-EN ISO178

e - grubość ścianki [m]

dm - średnia średnica wykładziny [m]

dm = dw+(dz-dw)/2

dz – średnica zewnętrzna wykładziny [m]

dw – średnica wewnętrzna wykładziny [m]

7.1 OBLICZENIA SZTYWNOŚCI OBWODOWEJ KANAŁÓW GŁÓWNYCH

Minimalna sztywność obwodowa wykładzin kanałów głównych to 4kN/m².

W poniższych tabelach przedstawiono wyniki obliczeń sztywności obwodowej kanałów głównych poddawanych renowacji za pomocą wykładziny CIPP z włókna szklanego nasączonego żywicą poliestrową utwardzaną promieniami UV

Moduł Younga krótkotrwały [MPa]	13400
Średnica kanału [mm]	800
Grubość wykładziny [mm]	12,1
SN kN/m ²	4,04

Powyższe grubości są grubościami minimalnymi. Większe grubości są dopuszczalne pod warunkiem zachowania przepustowości.

8. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych zostały przyjęte wg niemieckiego zbioru reguł ATV-DVWK. Poziom wód gruntowych ze względu na brak dokładnych danych, przyjęto zgodnie z zaleceniami ATV jako 1,5m ponad dnem kanału. Obliczenia wytrzymałościowe dla poszczególnych odcinków zostały przeprowadzane przy użyciu licencjonowanej kopii programu Liner B. Długostrwały moduł elastyczności dla wykładziny CIPP z włókna szklanego nasączonego żywicą poliestrową utwardzaną promieniami UV przyjęto 60% modułu krótkotrwałego.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla stanu I –Φ800

Obliczenia statyczne dla linerów według arkusza ATV-M 127-2 (01.00)

***** Dane wejściowe**

* Rura stara – profil okrągły

Materiał: beton			
Średnica nominalna	DN		800 mm
Średnica wewnętrzna	d _i	=	800,00 mm
Stan rury starej			I

* Liner – profil okrągły

Materiał: CIPP - UV			
Promień (zewnątrzny)	r _{aL}	=	400,0 mm
Grubość ścianki (bez zewnętrznych warstw)	s _L	=	12,10 mm
Długostrwały moduł elastyczności	E _{L,k}	=	8040 N/mm ²
Współczynnik Poissona	μ		0,35
Długostrwała wytrzymałość na rozciąganie	σ _{bz}	=	64,3 N/mm ²
Długostrwała wytrzymałość na nacisk	σ _D	=	64,3 N/mm ²
Wymagany wskaźnik bezpieczeństwa	g	=	2,0

*** Warunki instalowania**

Miejscowe odkształcenie wstępne starej rury lub linera	$w_v/r_L \cdot 100$	=	2,00	
Położenie odkształcenia początkowego	ϕ_v	=	40,0	°
Kąt rozwarcia	$2\phi_1$	=	0,50	°
Szerokość szczeliny między rurą starą oraz linerem $w_s/r_L \cdot 100$		=	2,00	%

*** Obciążenia**

Wys. wody gruntowej powyżej dna kanału – wartość charakterystyczna	$h_{W,inv,c}$	=	1,50	m
Ciężar właściwy wody	γ_w	=	10,00	kN/m ³
Ciężar właściwy linera	γ_L	=	13,50	kN/m ³

*** Dane wyliczone**

Promień środkowy linera	r_L	=	394,0	mm
Sztywność linera w odniesieniu do promienia środkowego	SRL	=	4,04	N/mm ²
r/t - proporcje	r_L/t_L	=	32,6	mm
Szerokość szczeliny (szczelina otaczająca)	w_v	=	7,9	mm

***** Wyniki pośrednie***** Iteracje**

(γ -krotne obciążenia dla $\gamma = 2$)
maksymalna wielkość przesunięcia [cm]:

it	= 6	-0,9749	it	= 10	-0,8481
it	= 7	-0,9458	it	= 11	-0,8421
it	= 8	-0,9019	it	= 12	-0,8378
it	= 9	-0,8787	it	= 13	-0,8378

Siły przekrojowe (prawa połowa profilu) zgodnie z teorią nieliniową.

(Wszystkie siły przekrojowe są odniesione do odcinka rury o długości 1 cm)
wierzchołek = punkt 1a, wezgirowie = punkt 19a, dno = Stab 36e

punkt	Na [N]	Qa [N]	Ma [Ncm]	punkt	Na [N]	Qa [N]	Ma [Ncm]
2	-106,63	0,07	17,55	3	-106,65	0,12	17,55
4	-106,67	0,17	17,55	5	-106,70	0,21	17,55
6	-106,74	0,26	17,55	7	-106,78	0,31	17,55
8	-106,83	0,36	17,55	9	-106,88	0,41	17,55
10	-106,95	0,45	17,55	11	-107,01	0,50	17,55
12	-107,09	0,55	17,55	13	-107,17	0,60	17,55
14	-107,25	0,59	17,55	15	-107,31	1,36	17,35
16	-107,50	-2,29	19,62	17	-108,16	-9,24	9,21
18	-109,03	-7,13	-25,19	19	-109,71	-5,25	-52,12
20	-110,20	-3,59	-70,57	21	-110,55	-2,09	-83,20
22	-110,76	-0,75	-90,40	23	-110,86	0,42	-92,62
24	-110,85	1,41	-90,39	25	-110,75	2,23	-84,26
26	-110,56	2,87	-74,86	27	-110,27	3,37	-62,81
28	-109,92	3,69	-46,49	29	-109,53	3,80	-28,51

30	-109,12	3,71	-9,85	31	-108,72	3,44	8,58
32	-108,35	3,02	25,93	33	-107,83	4,76	41,45
34	-106,67	9,99	62,83	35	-105,60	10,01	102,50
36	-105,24	4,18	140,88	37	-106,62	-0,02	-17,55

punkt	Ne [N]	Qe [N]	Me [Ncm]
37	-106,62	-0,02	-17,55

* Relewantne siły przekrojowe (podzielone przez g)

	wierzch.	wezgł.	dno	
ΣNd	-53,3	-55,4	-52,6	N/cm
ΣMd	8,8	-46,3	78,3	Ncm/cm

*** Wyniki

* Analiza parametrów naprężeń linera

	wierzch.	wezgł.	dno	
N	-5,331	-5,543	-5,262	N/mm
M	8,774	-46,312	78,313	Nmm/mm
σ_i	-0,077	-2,375	2,807	N/mm ²
σ_a	-0,796	1,420	-3,611	N/mm ²
γ_{bz}	99,999	45,303	22,921	
γ_D	80,790	27,088	17,818	
wym. γ	2,0	2,0	2,0	(M 127-2, Table 4)

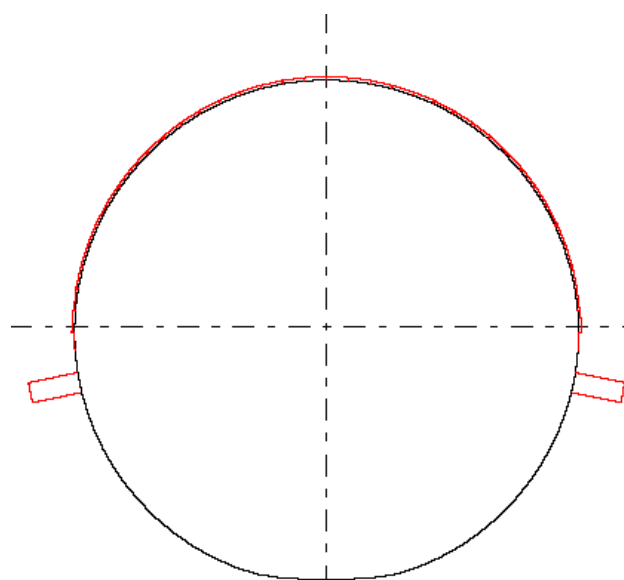
Uwaga: przy $\sigma_i < 0$ i $\sigma_a < 0$ wymagany wskaźnik bezpieczeństwa wynosi $\gamma_{bz} = 99,999!$

* Analiza parametrów deformacji

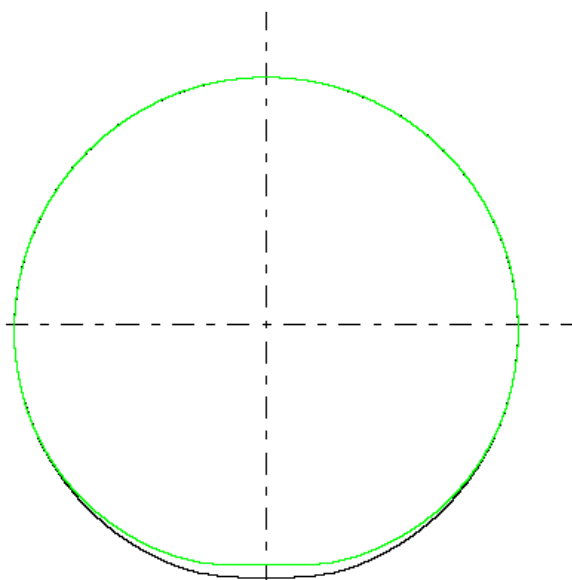
a) miejscowa deformacja pocz. bez naprężeń	w_v	=	2,92	mm
b) deformacja elastyczna (+ do wewnątrz)		=		
według teorii nieliniowej, w linii wierzchołka	w_o	=	0,00	mm
w linii dna	w_u	=	2,22	mm
w odniesieniu do ND	δv	=	0,28	
c) deformacja całkowita	Σw	=	6,16	mm
w odniesieniu do średnicy nominalnej	δv	=	1,28	mm
dopuszczalne odkształcenie ATV-M 127-2, 6.5.2			10	%

* Analiza parametrów stabilności

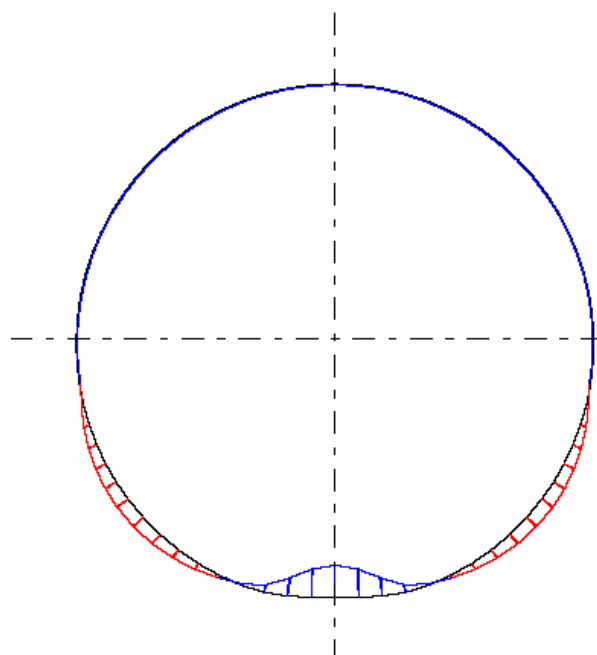
Obliczeniowe ciśnienie wody gruntowej powyżej dna linera	p_a	=	15,00	kN/m ²
Współcz. przebiccia dla linerów ściśle pasowanych				
bez deformacji wstępnej i bez szczelin: $\alpha_D = 2,62 * (r_L/s_L)^{0,8}$	α_D	=	42,50	
Przebiccie przez obciążenie $w_v=w_s=0$: crit $p_{a,d} =$	$\alpha_D * S_{L,d}$		940,34	kN/m ²
Liner swobodny, porównanie crit $p_{a,s,d} = 3,0 * S_{L,d}$			66,37	kN/m ²
Współczynniki redukcji, parametr	r_L/s_L	=	32,56	
łączny dla miejscowej deformacji wstępnej,				
oraz szczeliny pierścieniowej				
(por. ATV-M 127-2, 6.5.3.1)	$k_{v,s}$	=	0,578	
zmniejszone obciążenie przebiccia $k_{v,s} * \text{wartość krytyczna } p_a$		=	543,79	kN/m ²
Obliczony współczynnik bezpieczeństwa na przebiccie	obl γ	=	36,25	
Wymagany wskaźnik bezpieczeństwa	wym. γ	=	2,00	



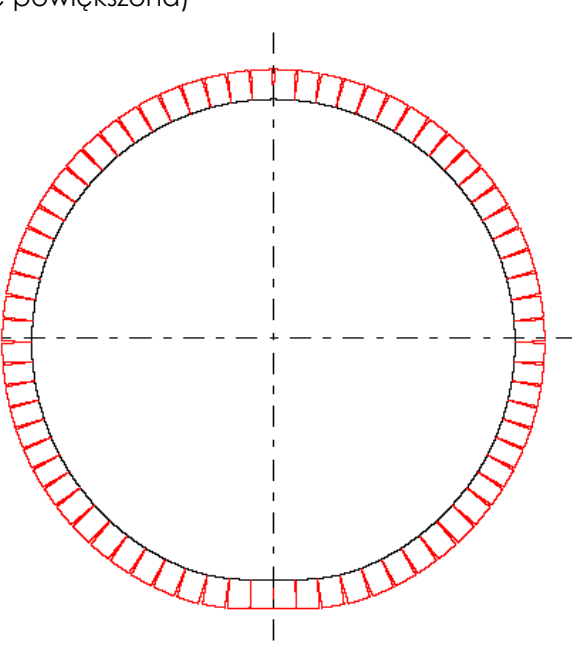
Siły kontaktowe, maks. $|K| = 9.214 \text{ N/cm}$



Linia odkształcenia, maks. $|w| = 0,838 \text{ cm}$
(nie powiększona)



Linia M, maks. $|M| = 156.63 \text{ Ncm/cm}$
(z obciążeń 2-krotnych)



Linia N, maks. $|N| = 110.86 \text{ N/cm}$
(z obciążeń 2-krotnych)

Wniosek: Na podstawie wykonanych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych stwierdzono, że dobrane technologie zapewnią wymaganą wytrzymałość kanału po renowacji.

9. OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Obliczenia przepływu sporządzono na podstawie wzoru Manninga:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot F \text{ (m}^3/\text{s)}$$

gdzie:

- n** -współczynnik szorstkości
- R_h** -promień hydrauliczny (m)
- i** -spadek podłużny kanału (‰)
- F** -pole przekroju (m²)
- D** -średnica (mm)
- B** -szerokość kanału (mm)
- H** -wysokość kanału (mm)

przyjęto współczynnik n dla różnych materiałów lub metod:

	n
beton	0,0160
Beton/skorodowana stal	0,0160
Wykładzina CIPP	0,0110

Przekrój kołowy $R_h = 0,5 \cdot r$ $F = \pi \cdot r^2$ $r = 0,5 \cdot D$

odcinek	S1-S2						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	R _h	i	n	F	Q
przed renowacją	beton/stal	800	0,200	0,0064	0,0160	0,503	0,8595
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0064	0,0110	0,473	1,1519

odcinek charakteryzuje się przeciwpadkiem

odcinek	S2-S3						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	R _h	i	n	F	Q
przed renowacją	beton/stal	800	0,200	0,0104	0,0160	0,503	1,0957
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0104	0,0110	0,473	1,4684

odcinek	S3-S4						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	R _h	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0119	0,0160	0,503	1,1720
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0119	0,0110	0,473	1,5707

odcinek	S4-S5						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0006	0,0160	0,503	0,2632
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0006	0,0110	0,473	0,3527

odcinek	S5-S6						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0018	0,0160	0,503	0,4558
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0018	0,0110	0,473	0,6109

odcinek	S6-S7						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0018	0,0160	0,503	0,4558
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0018	0,0110	0,473	0,6109

odcinek	S7-S8						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0016	0,0160	0,503	0,4298
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0016	0,0110	0,473	0,5759

odcinek	S8-S9						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0011	0,0160	0,503	0,3563
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0011	0,0110	0,473	0,4776

odcinek	S9-S10						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0004	0,0160	0,503	0,2149
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0004	0,0110	0,473	0,2880

odcinek	S10-S11						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0004	0,0160	0,503	0,2149
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0004	0,0110	0,473	0,2880

odcinek	S11-S12						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0004	0,0160	0,503	0,2149
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0004	0,0110	0,473	0,2880

odcinek	S12-S13						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0008	0,0160	0,503	0,3039
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0008	0,0110	0,473	0,4073

odcinek	S13-S14						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0013	0,0160	0,503	0,3874
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0013	0,0110	0,473	0,5192

odcinek	S14-S15						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0015	0,0160	0,503	0,4161
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0015	0,0110	0,473	0,5577

odcinek	S15-S16						
nazwa kanału	materiał/metoda	D	Rh	i	n	F	Q
przed renowacją	beton	800	0,200	0,0002	0,0160	0,503	0,1519
po renowacji	CIPP UV	775,8	0,194	0,0002	0,0110	0,473	0,2036

Wniosek: Przepustowość kanału po renowacji będzie większa niż przed renowacją.

10. WYKONANIE ROBÓT ZWIĄZANYCH Z RENOWACJĄ KANAŁÓW

Na objętym opracowaniem zakresie projektuje się przebudowę kanałów głównych za pomocą technologii bezwykopowej - wykładziny CIPP z włókna szklanego, nasączonego żywicą poliestrową utwardzaną promieniami UV.

10.1 PRACE PRZYGOTOWAWCZE

W ramach prac przygotowawczych poprzedzających proces bezwykopowej modernizacji kanalizacji należy wykonać następujące prace:

10.1.1 Udrażnianie wstępne

Udrażnianie wstępne polega na czyszczeniu kanałów strumieniem wody o wysokim ciśnieniu. Wykonuje się to przy pomocy gumowego węża, na którego końcu zamontowana jest specjalna dysza kierująca strumień wody do tyłu. W ten sposób powstaje siła wciągająca wąż w głąb kanału. Ze względu na powstający układ sił, wąż wprowadzany jest „pod prąd” w stosunku do płynących ścieków tak, aby po osiągnięciu docelowej studzienki wciągany był zgodnie ze spadkiem kanału. Wypłukane osady przemieszczają się do studzienki, z której wprowadzany był wąż, wraz z wodą użytą do czyszczenia. Tam wypłukane osady usuwane są podciśnieniowo z kanału. Usunięty osad zostanie zagospodarowany zgodnie z Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21 z późniejszymi zm.).

10.1.2 Inspekcja przed renowacją

Po wykonaniu udrożnienia końcowego należy przedmiotowy odcinek poddać inspekcji telewizyjnej ostatecznie potwierdzającej możliwość rozpoczęcia właściwych prac renowacyjnych.

10.2 METODA WYKŁADZINY CIPP Z WŁÓKNA SZKLANEGO NASĄCZONEGO ŻYWICĄ POLIESTROWĄ UTWARDZANĄ PROMIENIAMI UV

10.2.1 Opis technologii

Wykładzina CIPP z włókna szklanego, powleczonego z obu stron warstwą poliuretanu lub polipropylenu, nasączona w warunkach produkcyjnych żywicą poliestrową, która tworzy rurę po utwardzeniu żywicy. Czynnikiem odpowiedzialnym za nastąpienie procesu utwardzania jest zastosowanie lamp ultrafioletowych.

10.2.2 Sprzęt

Sprzęt i urządzenia niezbędne do wykonania prac:

- kamerowóz z kamerą rejestrującą zapis filmowy na nośniku cyfrowym,
- wciągarka,
- kompresor oraz zestaw urządzeń do kalibracji wykładziny,
- robot frezujący,
- zestaw lamp do utwardzania oraz agregat prądotwórczy.

10.2.3 Materiały

Rękaw powinien spełniać następujące wymagania:

- moduł sprężystości Younga nie mniejszy niż 13400 N/mm²,
- sztywność obwodowa wykładziny nie mniejsza niż 4 kN/m²,
- odporność chemiczna w zakresie pH 4-9 i temperatury do 60°C, (punkt mięknięcia powyżej 60°C),
- odporność na ścieranie,
- odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów ,
- wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- odporność na płuwanie eksploatacyjne nie niższe niż 120 bar.

10.2.4 Kolejność wykonywania prac – renowacja kanałów głównych

Montaż wykładziny powinien być prowadzony przez wyspecjalizowany zespół posiadający odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie. Proces montażu składa się z następujących czynności:

- wykonanie obejścia ścieków (by-pass) kanału głównego na czas prowadzenia prac renowacyjnych,
- zabezpieczenie odgałęzień bocznych, aby podczas instalacji wykładziny nie doszło do podtopień posesji,

- montaż prowadnic w studni kanalizacyjnej w celu wprowadzenia wykładziny do kanału głównego,
- wciągnięcie wykładziny CIPP do przewodu kanalizacyjnego wraz z pozycjonowaniem lineru,
- montaż korków i śluz dla wózków lampowych,
- wprowadzenie wózków lampowych do rękawa,
- kalibracja rękawa sprężonym powietrzem.

Pierwszym elementem procesu utwardzania jest sprawdzenie poprawności zamontowanej wykładziny poprzez przejazd zestawem lamp z kamerą CCTV odcinka poddawanego renowacji. Następnie rozpoczyna się proces wygrzewania za pomocą promieniowania ultrafioletowego UV o długości fali $300 \div 420$ nm generowanego z zespołów lamp. Po przejeździe zespołu lamp następuje proces hartowania zainstalowanej wykładziny - podczas hartowania należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę oraz czas wygrzewania. Po zakończeniu procesu utwardzania w celu otwarcia wykładziny należy:

- po dokonaniu kontroli szczelności zdemontować zamontowane śluzy i korki dla zespołu lamp UV oraz pobrać próbkę wykładziny do badań,
- zdemontować pompy,
- uporządkować teren budowy i zutylizować odpady.

Należy przestrzegać zaleceń producenta odnośnie parametrów zespołu lampowego (rozstaw lamp, długość wózka, długość fali).

10.2.5 Kolejność wykonywania prac – uszczelnienie włączenia – studni niewłazowej

Miejsce połączenia studni niewłazowej S8 z kanałem należy uszczelnić za pomocą kształtki kapeluszowej typu C:

- wykonać otwór w wykładzinie za pomocą urządzenia frezującego,
- zlicować – usunąć wszelkie ostre fragmenty i zadry,
- nasączyć kształtkę kapeluszową żywicą chemoutwardzalną i umieścić w robocie do wklejania kształtek,
- wprowadzić w miejscu docelowym oraz napełnić sprężonym powietrzem do 1,5bar,
- po upływie wymaganego czasu zdemontować robota i przeprowadzić kontrolną inspekcję CCTV.

11. WYKONANIE PRAC ZWIĄZANYCH Z RENOWACJĄ STUDNI

11.1 Czyszczenie hydrodynamiczne studni

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw batonu/cegły. Należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki. Do wykonania przygotowania według powyższych zasad należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia > 300 bar). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą niezapewniających podanych ciśnień roboczych. Czyszczenie należy prowadzić do osiągnięcia odporności na odrywanie min. 1,0MPa potwierdzonej badaniem pull-off.

11.2 Uszczelnienie ścian studni

Wybór sposobu uszczelniania zależy od rodzaju i stanu materiału, rodzaju i intensywności wycieku, ilości wycieków. Usunąć skorodowany, osłabiony materiał w miejscu wypływu wody (minimalna głębokość 2cm), aż do „zdrowego” materiału. W miejsce wycieku należy wcisnąć przygotowaną zaprawę w zagłębienie i dociskać przez około 1-2 min – aż do związania. Przy wyciekach liniowych poziomych uszczelnienie wykonywać na przemian od lewej i prawej strony do środka. Przy wyciekach liniowych pionowych uszczelnienie wykonywać od góry w dół.

Wystające, skorodowane elementy zbrojenia należy dokładnie oczyścić i zabezpieczyć mineralną powłoką antykorozyjną zgodnie z wytycznymi ZTV-ING oraz klasami obciążeń M2/M3 zgodny z wymogiem 11 pkt. 11.1 (PN-EN 1504-9) do ochrony stali zbrojeniowej, zapewniającą ochronę przed korozją oraz ochronę przed związkami alkalicznymi zawartymi w betonie.

11.3 Przebudowa studni za pomocą chemii budowlanej

Studnie należy poddać przebudowie z wykorzystaniem chemii budowlanej. Przed rozpoczęciem prac należy wyczyścić hydrodynamicznie całą studnię pod ciśnieniem, tak aby usunąć osady oraz luźne fragmenty betonu/cegły oraz usunąć ewentualne wycieki.

Wykonać uzupełnienia zaprawy w fugach oraz usunąć ewentualne nieszczelności za pomocą iniekcji wgłębnych z wykorzystaniem zapraw szybkowiązujących. Należy na powierzchnię betonu nałożyć warstwę szepną. Nie jest ona wymagana w przypadku stosowania chemii, której producent przewidział nakładanie bezpośrednio na oczyszczony beton. Po oczyszczeniu hydrodynamicznym i usunięciu nieszczelności należy usunąć nadmiar wody np. sprężonym powietrzem pozostawiając nawierzchnię wilgotną, ale nie mokrą. Następnie zaprawę należy nakładać ręcznie lub metodą natryskową do uzyskania grubości warstwy – min. 6mm. Należy wykorzystywać materiały dedykowane do stosowania w środowisku charakterystycznym dla kanalizacji sanitarnej.

11.4 Wymiana stopni złazowych

W celu wymiany uszkodzonych stopni złazowych należy wykuć stare stopnie, a następnie wytrasować i osadzić nowe stopnie poprzez wywiercenie otworów. Należy użyć tym zaprawy szybkowiążącej odpornej na agresywne działanie ścieków komunalnych. Należy stosować stopnie złazowe stalowe w otulinie tworzywowej antypoślizgowej w odstępach co 25-30cm.

11.5 Regulacja wjazdu

W przypadku wymiany elementów regulujących wjazd (np. przy regulacji wysokości wjazdu) należy zastosować betonowe pierścienie dystansowe oraz cementowe zaprawy szybkowiążące (mrozoodporne; odporność na ściskanie po 60min > 15 MPa).

11.6 Wymiana wjazdu

Wymianie wjazdów podlegają studnia S2 – przykryta nawierzchnią asfaltową oraz studnie S1 i S16 znajdujące się w terenach zielonych. W jezdni należy zamontować wjazd wraz z ramą żeliwną, pokrywa wjazdu żeliwna klasy D400 o średnicy 600 mm. W terenach zielonych należy zamontować wjazd B125 wyposażony w zawias łączący pokrywę wjazdu z korpusem. Wjazd obsadzić na betonowych pierścieniach dystansowych z wykorzystaniem cementowej zaprawy szybkowiążącej (mrozoodporna; odporność na ściskanie po 60min > 15 MPa). Wysokość obsadzenia wjazdu dostosować do niwelety drogi. Po zamontowaniu wjazdu nawierzchnię wokół należy odtworzyć zgodnie ze stanem pierwotnym lub warunkami gestora terenu.

12. OBEJŚCIE ŚCIEKÓW BY-PASS

W czasie prowadzonych prac należy zapewnić ciągłość przepływu ścieków poprzez zastosowanie obejść (by-pass). Pompowanie ścieków z kolektora musi odbywać się tymczasowymi szczelnymi giętkimi przewodami dostosowanymi do ilości ścieków do przepompowania. Zespoły pomp należy ustawić w sposób najmniej uciążliwy dla otoczenia oraz wyposażać obudowy dźwiękochłonne.

13. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI

Naruszone nawierzchnie dróg oraz podczas prowadzenia robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.