

**WIELOBRANŻOWE PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-PRODUKCYJNE**

**„MELBUD”**

SPÓŁKA C.

87-100 TORUŃ UL. TRAMWAJOWA 12

TEL. (0-56)62-36-235, (0-56) 639-47-39 FAX (056)62-35-558 NIP: 956-00-09-024

Nr konta PKO BP II/O Toruń 13 1020 5011 0000 9202 0013 5475

e-mail: [melbud@melbudtorun.pl](mailto:melbud@melbudtorun.pl)

**PROJEKT WYKONAWCZY**

*1. Nazwa obiektu budowlanego:*

**Projekt modernizacji sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w ul. Bielawskiej na odcinku od ronda Armii Krajowej do przepompowni ścieków przy ul. Mirkowskiej w Konstancinie-Jeziornie**

**Kategoria obiektu – XXVI**

*Obręb 1 działki 887/2, 887/8, 887/7, 949/1, 881*

*Obręb 106 działka 61/1, 61/2, 60/6, 64/11, 64/13*

*Obręb 114 działki 134/1, 134/2*

*Obręb 116 działki 9/27, 9/29, 84/2, 84/17*

*Obręb 123 działki 53/2, 53/1*

*Obręb 124 działki 19/1, 19/2, 75/16, 19/16, 19/11, 19/12, 19/9, 19/6, 19/5, 19/4, 19/3*

*2. Nazwa inwestora i jego adres:* **Zakład Gospodarki Komunalnej  
w Konstancinie-Jeziornie  
ul. Warecka 22  
05-510 Konstancin-Jeziorna**

*3. Projektant:*

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Specjalność	Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
1.	mgr inż. Marcin Grzelczyk	cz. sanitarna konstrukcyjna	instalacyjna konstrukcyjna	KUP/0047/POOS/05 ABIT-OT/7131/5/2001	10.2020r	

*4. Sprawdzający:*

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Specjalność	Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
1.	mgr inż. Radosław Wiśniewski	cz. sanitarna	instalacyjna	KUP/0156/POOS/09	10.2020r	

**Egz. 1**

# ***SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA***

## **I. Wykaz właścicieli działek objętych zakresem projektu**

## **II. Uzgodnienia**

- Decyzja Nr 606/2020 – Zarząd Dróg Wojewódzkich
- Uzgodnienie zarządcy drogi – Rejon Otwock - Piaseczno z 08.06.2020
- Zgoda OWGB/155/2020 - PGNiG Termika SA - Departament Wsparcia
- Uzgodnienie OWGB/172/2020/1812 – PGNiG Termika SA – Departament Wsparcia
- Pismo IRD701215.2020.MD – Zarząd Powiatu Piaseczyńskiego
- Uzgodnienie IRD701232.2020.MD – Powiat Piaseczyński
- Uzgodnienie DG.7230.1.106.2020.MP – Urząd Miasta i Gminy

## **III. Część opisowa**

1.Stan istniejący.....	4
2.Cel modernizacji kanału.....	13
3.Opis odcinków modernizacji kolektora .....	13
4.Obliczenia hydrauliczne.....	14
5. Rozwiązania modernizacji kanału .....	17
6. Zestawienie studni na trasie modernizacji. ....	20
7. Podstawowe dane odnośnie długości modernizowanej kanalizacji. ....	21
8. Zaprojektowane rozwiązanie modernizacji komór i kominów .....	22
9. Płyty nastudzienne/pokrywy na kominie .....	26
10.Podsumowanie.....	26

## **IV. Część rysunkowa**

1. Mapa pogładowa
2. Projekt zagospodarowania terenu
3. Profil podłużny modernizowanego kanału
4. Szkice komór
5. Schematy wykonania modernizacji rurociągu
6. Schematy zabezpieczenia antykorozyjnego komór i montażu pierścieni odciążających

# I. Wykaz właścicieli działek objętych zakresem opracowania.

Nr działki	Właściciel	Adres	KW	Uwagi
Obręb nr 1 - Konstancin Jeziorna				
887/2	Gmina Konstancin-Jeziorna	05-520 Konstancin-Jeziorna, ul. Warszawska 32	KW VIII1697	Pompownia S1, Studnia nr 2
887/8			KW VIII1697	Studnia 3
887/7			KW VIII1697	
949/1	Mienie Gromadzkie Wsi Bielawa		WA1I/00025561/1	Częściowo studnia 4
881	Chrzanowska Magdalena Chrzanowska Marta	05-520 Bielawa, ul. Bielawska 63	KW 17599	Częściowo studnia 4
Obręb nr 106 - Konstancin Jeziorna				
61/1	Powiat Piaseczno	05-500 Piaseczno, ul. Chyliczkowska 14	WA1I/00032966/2	Częściowo studnia 4
61/2			WA1I/00032966/2	Częściowo studnia 5
64/11	Gmina Konstancin-Jeziorna	05-520 Konstancin-Jeziorna, ul. Warszawska 32	WA1I/00027637/9	Częściowo studnia 5 Studnie: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
64/13				Bliskość studni nr 7
60/6	PGNIG Termika SA	03-216 Warszawa, ul. Modlińska 15	WA1I/00019343/2	Studnia 13
Obręb nr 114 - Konstancin Jeziorna				
134/2	Województwo Mazowieckie	03-719 Warszawa, ul. Jagiellońska 26	Dec.Nr6/10DN25.06.10	Bliskość komory na rondzie
134/1				Bliskość komory za rondem
Obręb nr 116 - Konstancin Jeziorna				
84/2	Gmina Konstancin-Jeziorna	05-520 Konstancin-Jeziorna, ul. Warszawska 32	WA1I/00036940/2	Studnie: 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
84/17			WA1I/00036940/2	
9/27	PGNIG Termika SA	03-216 Warszawa, ul. Modlińska 15	WA1I/00019028/8	
9/29			WA1I/00019029/5	
Obręb nr 123 - Konstancin Jeziorna				
53/2	Województwo Mazowieckie	03-719 Warszawa, ul. Jagiellońska 26	Dec.Nr6/10DN25.06.10	Studnia środek ronda przykryta
53/1				Studnia za rondem
Obręb nr 124 - Konstancin Jeziorna				
19/16	Gmina Konstancin-Jeziorna	05-520 Konstancin-Jeziorna, ul. Warszawska 32		Studnie 25,26,
19/11				Studnia 27
19/12				Bliskość studni 27
19/4				Studnia 29
19/6				Studnia 28
19/3			WA5MI/00239484/2	
19/9	Urząd Miasta i Gminy Konstancin Jeziorna	05-520 Konstancin-Jeziorna, ul. Warszawska 32		
19/5				
19/2	Województwo Mazowieckie	03-719 Warszawa, ul. Jagiellońska 26	Dec.Nr6/10DN25.06.10	Studnia 30
19/1				Studnia 31
75/16				Studnia 32 - rondo - jezdnia

### **III. Część opisowa**

#### **1. Stan istniejący**

W ul. Bielawskiej ułożona jest kanalizacja rozdzielcza sanitarna i deszczowa. Przedmiotowy kanał sanitarny będący tematem opracowania jest wykonany z rur betonowych średnicy:

- a) DN1000mm
- b) DN600mm
- c) Zmodernizowany metodą w technologii reliningu krótkimi modułami GRP

Kanał DN1000 - długość około 965m

Kanał DN600- długość około 137,5m

Kanał już zmodernizowany rurami GRP800

S11 – S13, S22 – S24 – łączna długość: 74,4m + 65,5m = około 140m

Na przedmiotowym kanale do naprawy przewidziano 31 komór w tym jedną z wyniesieniem do poziomu terenu.

Studnia do wyniesienia znajduje się w rondzie Armii Krajowej w jej wyspie (na profilu oznaczono kolorem fioletowym).

Wymiana płyt pokrywowych i montaż płyt odciążających dotyczy studni od S6 do S29 – szt. 24 (może S30 – należy już do drogi wojewódzkiej wtedy + jedna), studnia S33 wymaga również wymiany pokrywy z otworem na wąż i montażem wężu D400.

Kanał jest ułożony na głębokościach: 6 - 8m i biegnie w pasie drogowym pod jezdnią asfaltową. Woda gruntowa na tym terenie jest związana hydrologicznie z rzeką Jeziorka, która znajduje się w odległości 100 - 370m od przebudowywanego kanału. Rzeka Wisła jest odbiornikiem tego cieku i znajduje się około 4,4km od pompowni licząc biegiem cieku Jeziorka. Woda gruntowa jest więc wysoko i penetruje kanał jego nieszczelnościami. W czasie badań geologicznych stwierdzono poziom wód gruntowych na poziomie 4m p.p.t, około 3,5m nad dnem kanałów.

Komory na kanale są wykonane z betonu zbrojonego, na płycie pokrywowej jest komin o średnicy wewnętrznej DN800. Komin zwieńczony jest pierścieniem, płytą, czasami wymurowaniem ceglami i przejściem do wężu DN600.

Komory

Wybrane zdjęcia komór kanału











Ze zdjęć wynika, że komory są pod wpływem wód gruntowych i poddane parciu zewnętrznemu wody. Woda nad dnem znajduje się około 3,5m. Woda przenika przez ściany, najbardziej na połączeniu komina z komorą i występują:

- a) zawilgocenie
- b) wykwyty
- c) spękania
- d) odsłonięcie zbrojenia
- e) przesiąki
- f) na połączeniach kominów z komorami widać liczne przecieki



## Kominy





## Kominy

Kominy wykonane są z kręgów betonowych, a w nich osadzone są stopnie żłazowe. Kominy nie wykazują przecieków w niektórych miejscach widać w nich korozję powierzchni betonu pod wpływem siarczanów.



Kanały







## **2. Cel modernizacji kanału**

Podstawowym zadaniem inwestycji jest oczyszczenie, uszczelnienie kanału przy zapewnieniu hydraulicznych możliwości do przejścia ścieków sanitarnych z obsługiwanego przez kolektor terenu.

## **3. Opis odcinków modernizacji kolektora**

Najdłuższy odcinek między komorami wynosi około 70m między komorami S13-S14. Najdłuższy odcinek wpychania, ciągnięcia rur założono około 110m. Średnice modernizowanych rur to:

- a) DN1000
- b) DN600

Siły niezbędne do ciągnięcia lub wepchnięcia rur wyliczono przy następujących założeniach. Ze względu na wielkości kominów, aby nie zabijać ścian szczelnych i wykonywać komór

zaproponowano modernizować kanały DN1000 rurami DN700. Rury DN700 można wprowadzić koninami 800 po zdjęciu pokrywy i wycięciu stopni złączowych.

- rurociągi ciągnięte w poziomie
- współczynnik tarcia statyczny – potrzebny do ruszenia rury – przyjęty dla powierzchni suniętych stal po stali  $\mu=0,8$  współczynnik tarcia statyczny – potrzebny do ruszenia rury
- współczynnik bezpieczeństwa zwiększający 1,1

Dla rur GRP 700 – ciężar 1m/b SN10 - 65,5kg+ łącznik 34,5kg =100kg/m

Zakładany najdłuższy odcinek 110m

–  $F=\mu*N=0,8*100*1,1*110=9,68$  ton, 100 kN

Wciągarka linowa o sile 10ton – około 100 kN

Proponowany odcinek 200m

–  $F=\mu*N=0,8*100*1,1*200=17,6$  ton, 180 kN

Wciągarka linowa o sile 18ton – około 200 kN

Rura wytrzymałe siłę rozciągającą:

SN10000 – 260kN –  $0,8*260=208$ kN – rurę można ciągnąć do 200m

SN5000 – 149kN –  $0,8*149=119,2$ kN – rurę można ciągnąć do około 110m

#### 4. Obliczenia hydrauliczne

Tabela nr 1

odcinek	odl.	śred. istn	spadek z mapy	spadek uśr.	nap. w dniu pom.	R.Bet stare 1000 napełnienie 94D	zamulenie	przepływ tracony przez zamulenie	GRP 800 maks 0,94D	GRP 700 0.94D
	m	(cm)	(-) %	(-) %	(m)	l/s	cm	l/s	l/s	l/s
s1-s2	25	60			0,75					
s2-s3	57,5	100	0,8	0,17	0,33	987,4			762	534
s3-s4	43,8	100	prze.sp.	0,17	0,33	987,4	40	309,3	762	534
s4-s5	17,8	100	2,7	0,17	0,33	987,4	30	180	762	534
s5-s6	44,5	100	1,64	0,17	0,33	987,4	20	80	762	534
s6-s7	46	100	prze.sp.	0,17	0,33	987,4	25	126	762	534
s7-s8	45	100	0,2	0,17	0,33	987,4	25	126	762	534
s8-s9	43,5	100	0,21	0,13	0,33	863,5	25	110	667	467
s9-s10	56,2	100	0,05	0,13	0,33	863,5	30	137	667	467
s10-s11	67	100	0,15	0,13	0,33	863,5	brak		667	467
GRP s11-s12	38	80	0,08	0,08	0,75	523	40			
GRP s12-s13	36,4	80	0,03	0,03	0,75	320,3	30			
s13-s14	69,3	100	0,09	0,1	0,75	757	30	138	585	410
s14-s15	21	100	0,14	0,1	0,75	757	30	138	585	410
s15-s16	50,4	100	0,1	0,1	0,75	757	30	138	585	410
s16-s17	36,7	100	0	0,1	0,75	757	35	185	585	410



	s17-s18	36,8	100	0,22	0,1	0,75	757	35	185	585	410
	s18-s19	44,5	100	0,02	0,12	0,75	829,6	40	260	640,5	449
	s19-s20	46,2	100	0,15	0,12	0,75	829,6	32	171	640,5	449
	s20-s21	40	100	0,3	0,12	0,75	829,6	25	105,6	640,5	449
	s21-s22	39	100	0,08	0,12	0,75	829,6	27		640,5	449
GRP	s22-s23	21,5	100	0,05	0,05	0,75		27			
GRP	s23-s24	44	100	0,11	0,11	0,75		27			
	s24-s25	23,8	100	0,13	0,138	0,75	889,6	27	132	687	481
	s25-s26	9	100	0	0,138	0,75	889,6	30	162	687	481
	s26-s27	39,4	100	0,8	0,138	0,75	889,6	35	217	687	481
	s27-s28	41,4	100	0	0,138	0,75	889,6	40	278	687	481
	s28-s29	45,5	100	0,48	0,48	Rury Nowe GRP *40 pomiar zamulenia					
	s29-s30	42	60	1,79	1,79						
	s30-s31	42,5	60	0,38	0,38						
	s31-s32	12,5	60	0	0						
	s32-s33	25	60								
	s33-s34	42	60								

współ. szorstkości	
n	0,014
n-nowe	0,01

Tabela 1 obrazuje maksymalne możliwości przepływów istniejących rur betonowych DN1000 przy średnich spadkach na poszczególnych odcinkach przy szorstkości  $n=0,014$ , oraz nowych rur GRP DN800 i DN700 przy tych samych spadkach i szorstkości  $n=0,01$ . W tabeli pokazano też przepływ tracony przez zamulenie.

Tabela nr 2

Zapotrzebowanie		Q max d		Q max h		Q miesięcznie	
mieszkańcy	l/dobę/os	Nd	m3/dobę	Nh	l/s	m <sup>3</sup>	
24 000	130	1,8	5616	2,5	162,5	93 600	Gmina
18 000	130	1,8	4212	2,5	121,9	70 200	miasto

Tabela 2 przedstawia największe przepływy jakie mogą wystąpić w przewodzie sanitarnym bez uwzględnienia przesiąków i włączeń deszczowych.

Wynika z tego obecnie, że ścieków w maksymalnej godzinie powinno płynąć około 121,9l/s ( $438,84\text{m}^3/\text{hr}$ ) z miasta, a z całej gminy 162,5l/s ( $585\text{m}^3/\text{hr}$ ). Średnio przepływ dla obejścia, by-basu tymczasowego można przyjąć na poziomie  $(18\,000\text{osób} \cdot 110\text{l/s} \cdot 1,5) / (24 \cdot 60 \cdot 60) = 35\text{l/sekundę}$

Tabela nr 3

sty.2018		dziennie	Nd	Q <sub>max</sub> dob	Nh	Q <sub>max</sub> godz	Q <sub>max</sub> godz
m3/miesiąc	dni	m3/dzień		m <sup>3</sup> /dobę		m <sup>3</sup> /h	l/s
146 000	31	4709,7	1,8	8477,4	2,5	883,1	245,3
120 000	31	3871,0	1,8	6967,7	2,5	725,8	201,6

Tabela 3 to dane uzyskane z przepompowni jako maksymalna i średnia objętość ścieków przepompowywana w miesiącu.

Z tabeli 2 i 3 wynika, że kanałem, a później pompownią transportowane jest miesięcznie około 49 800m<sup>3</sup> wód dostających się do ścieków (120 000 – 70 200) , a obciążenie dodatkowe godzinowe pompowni może dochodzić do 123,4 m<sup>3</sup>/hr (245,3-121,9).

Tabela nr 4

Zapotrzebowanie			Q max dob		Q max godz
mieszkańcy	l/dobę/os	Nd	m <sup>3</sup> /dobę	Nh	l/s
30 000	130	1,8	7020	2,5	203,1
6 000	130	1,8	1404	2,5	40,6

Tabela 4 pokazuje jaki przepływ będzie przy podłączeniu do kanału 30 000 ludzi i jaki przepływ daje 6000 osób co stanowi 25% obecnie zameldowanych w gminie (24 000 osób).

Tabela nr 5

l-średni	D500(0,94D)	D600(0,94D)	D700 (0,94D)	D800 (0,94D)
spadek	max Q l/s	max Q l/s	max Q l/s	max Q l/s
0.12%	183	297	449	640

W tabeli nr 5 przedstawiono maksymalne możliwości przepływu ścieków przy średnim spadku na istniejącym kanale 1,2‰ w rurach GRP.

Z przedstawionych obliczeń wynika, że rury DN600 – DN800 GRP hydraulicznie przeprowadzą ilości ścieków wykazanych w Tabeli 3 – maksymalne przepływy przy opadach 245,3l/s (wynikające z pomiaru przepływu przez pompy) oraz Tabeli 4 maksymalne przewidywane przepływy ścieków przy 30 000 mieszkańców które wynoszą 203,1l/s.

W czasie inspekcji zauważono, w komorach ślady poziomów ścieków na kominach, które są znacznie wyższe niż wynika to z obliczeń przepustowości kanału i możliwości przepompowywania pompowni. Wniosek jest taki, że do kanału są podłączone duże ilości wód deszczowych, należy starać się poprzelaczać przyłącza deszczowe do kanalizacji deszczowej co zapewni bezpieczeństwo instalacji i brak problemów ze spiętrzeniem się ścieków w kanałach. Zauważone poziomy świadczą, że napływ w kanalizacji jest znacznie większy niż możliwości pompowni.

## **5. Rozwiązania modernizacji kanału**

Kanał przewiduje się uszczelnić, zmodernizować metodą w technologii reliningu krótkimi modułami GRP. Z wypełnieniem iniektem miejsca między rurami. Część rurociągu została już wcześniej tą metodą wykonana, są to odcinki między studniami S11 – S13, S22 – S24 – łączna długość  $74,4\text{m} + 65,5\text{m} = 139,9\text{m}$ .

Projektuje się wstawienie rur GRP samonośnych o sztywności SN10000 spowoduje to mniejsze problemy przy przeciąganiu rur i gwarancję, że układ będzie statycznie wytrzymały. Przestrzeń między ciałami rury starej i nowej należy wypełnić iniektem o wytrzymałości co najmniej 20MPA, oraz przy zachowaniu odpowiednich długości przeciągania. Modernizacja będzie przeprowadzona rurami, które przejdą przez kominy już istniejących komór, a więc rur Dn700, rura zapewnia przejście ścieków co wykazano w obliczeniach. Projektuje się rury GRP z łącznikami zlicowanymi.

Wymiary łącznika rury DN700 SN10000 – D DZ (ODC) 738 mm DN700 z łącznikiem zlicowanym

Siły przeciągania mogą być wtedy w granicach dla rur:

DN700 – 260kN

Dzięki czemu uzyskujemy współczynnik bezpieczeństwa około 2,5 (obliczenia przeciągania) co daje nam swobodę i pewność, że rura nie ulegnie zniszczeniu w czasie wciągania. Projektuje się rury DN700 dające większe możliwości hydrauliczne i dające dalej możliwości wprowadzenia je przez kominy komór.

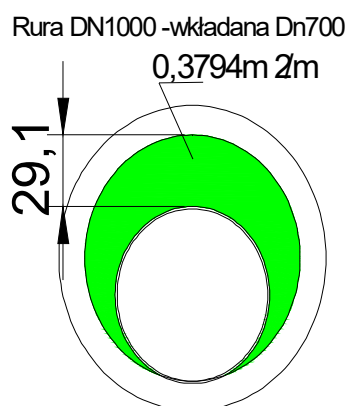
## **Zakres prac renowacyjnych/przebudowy**

- 1) blokowanie przepływu kanałem głównym i przyłączami poprzez montaż korków pneumatycznych i pompowanie (pompy o wydajności co najmniej 35l/sekundę), przepuszczanie ścieków baypasem,

- 2) wycięcie asfaltu o wymiarach koła o średnicy 1,6m – 2,25m<sup>2</sup>, zdjęcie pokrywy studni
- 3) oczyszczenie kanałów strumieniowo dyszą i pozostałości poprzez usunięcie zanieczyszczeń ręcznie.
- 4) Kamerowanie kanałów poprzez inspekcję kamerą TV w celu określenia przeszkód (inspekcje na etapie projektu przeprowadzono tylko ze studni)
- 5) wycięcie stopni złączowych
- 6) Ze względu na wprowadzenie kanałów pod kątem może zajść potrzeba rozkucia niektórych kinet i późniejsza ich odbudowa
- 7) ustawienie wciągarki linowej
- 8) wpuszczenie rur do reliningu przez istniejące kominy
- 9) przeciągnięcie rur
- 10) klinowanie rur, iniektowanie przestrzeni między rurami
- 11) odtworzenie stopni złączowych (co 30 cm) w formie drabinki – odblaskowe, powlekane kolor żółty
- 12) położenie płyty, zamontowanie pierścieni odciążających i odtworzenie nawierzchni
- 13) około 2,25m<sup>2</sup> na każdą studnię

Przedmiotowa metoda prowadzi do częściowego ograniczenia ruchu na ul. Bielawskiej- zajęcia części pasa, wyłączenia ruchu całkowitego gdy komora wypada pośrodku jezdni lub zamknięcia włączenia- czyli drogi bocznej , gdy studnia jest pośrodku skrzyżowania.

Rysunek wprowadzenia rur przewodowych do modernizowanego kanału.



**Przy modernizacji rury DN600** do wprowadzenia wewnątrz mogą służyć dwie rury:

- a) Rura Dn500 z łącznikiem licowanym na specjalne zamówienie (550mm średnica łącznika) – przeswit między łącznikiem a górą rury naprawianej wynosi wtedy około 5cm, przestrzeń do iniektu wynosi  $0,0629\text{m}^2/\text{mb}$
- b) Rura Dn450 z normalnymi łącznikami – przeswit między łącznikiem, a górą rury naprawianej wynosi wtedy około 5,4cm - przestrzeń dla iniektu  $0,104\text{m}^2/\text{mb}$

**Cechy masy iniekcijnej:**

- a) Oparta na bazie cementów o niskiej lepkości
- b) Samopoziomująca
- c) Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach nie mniejsza niż 20 MPA
- d) Najniższa temp. aplikacji  $+5^{\circ}\text{C}$
- e) Mały skurcz

Modernizacja kanału nie może odbywać się w dni deszczowe. Przy realizacji wykonawca określi sposób zabezpieczeń przed dużym napływem. Prace przy normalnym przepływie ścieków mogą odbywać się bez zamknięcia odpływu, poprzez ułożenie wewnątrz rur, wykonanie by-pasu wewnętrznego, przepuszczeniu ścieków nową rurą. Wykonawca może **wykonanie obejścia („by-passu”)** w trakcie przeprowadzania prac renowacyjnych należy w zależności od potrzeb zabezpieczyć ciągle odbieranie ścieków, przepuszczanie niżej. Wykonawca może zakorkować dopływy ścieków we wszystkich dolotach za pomocą korków pneumatycznych. Pompowanie ścieków z kolektora musi się odbywać tymczasowymi szczelnymi rurociągami dostosowanymi do ilości przepompowywanych ścieków

**Przy wykonywaniu modernizacji kanału nie można prowadzić prac w dniach opadów deszczowych !!**

## 6. Zestawienie studni na trasie modernizacji.

Nr studni	Montaż płyty odciażającej	Wymiana wjazdu i pokryw	Demontaż krawężnika i chodnika	Naprawa asfaltu	Rodzaj nawierzchni wokół i ich stan	Istniejąca pokrywa	Uwagi
S1							Teren pompowni
S2	-	-	-	-			Teren pompowni
S3	-	-	-	-			Teren zielony
S4	-	-	-	-	kostka pobruk	żeliwna	chodnik
S5	-	-	-	-	kostka polbruk	żeliwna	chodnik
S6	+	+	+	+	asfalt/chodnik asfalt zapadnięty	żeliwno/bet.	Tuż przy krawężniku
S7	+	+	-	+	asfalt - ok	żeliwno/bet.	asfalt
S8	+	+	-	+	asfalt - ok	żeliwno/bet.	asfalt
S9	+	+	-	+	asfalt - ok	żeliwno/bet.	asfalt
S10	+	+	-	+	asfalt - ok	żeliwno/bet.	asfalt
S11	+	+	-	+	asfalt - ok	żeliwno/bet.	asfalt
S12	-	+	-	+	asfalt, popękany	żeliwo	GRP studnia
S13	+	+	-	+	asfalt, popękany	żeliwo	
S14	+	-	-	+	asfalt – ok	żeliwo	
S15	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S16	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S17	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S18	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S19	+	-	-	+	asfalt zapadnięty	żeliwo	
S20	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S21	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S22	+	+		+	asfalt – ok, ślady naprawy	żeliwo	
S23	-	-	-	-			GRP Studnia
S24	+	-	-	+	asfalt zapadnięty	żeliwo	
S25	+	-	+	+	asfalt/kraw. i chodnik - ok	żeliwo	
S26	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	Znaki gromadzenia się wody
S27	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S28	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S29	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	
S30	+	-	-	+	asfalt - ok	żeliwo	Dr. wojewódzka
S31	-	-	-	-	chodnik	żeliwo	Dr. wojewódzka
S32	-	-	-	-	rondo/asf.	żeliwo	Dr. wojewódzka
S33	-	+	-	-	przykryta	żeliwo	Dr. wojewódzka
S34	-	-	-	-	asfalt	żeliwo	Dr. wojewódzka

Projektuje się wymianę pokryw i wjazdów następujących studni i montaż pierścieni odciażających. Studnie od S6 do S29 – sztuk 25.



Elementy betonowe o następujących parametrach:

- Beton klasy C35/45
- Stopień mrozoodporności F150
- Stopień szczelności W8
- Nasiąkliwość  $\leq 5\%$

Włazy żeliwne DN600 żebrowane klasy D

Uwaga: Pierwszy krąg istniejącego komina studni należy :

- w razie uszkodzenia istniejącego pierwszego kręgu pod istniejącą pokrywą należy go wymienić,
- w razie nie centryczności pierwszego kręgu należy go ustawić centrycznie
- grunt wokół kręgów zagęścić do  $Is=1,0$

Wymiary elementów betonowych na podstawie katalogu Firmy Kurzętnik (można zastosować innych producentów)

- Pierścień odciążający POD1440x1050 – 200
- Płyta pokrywowa z otworem przesuniętym 1470x600x140
- Krąg nastudzienny KS800x250, KS800x500, KS800x1000,

Czynności przewidziane przy wymianie pokryw i montażu pierścieni odciążających.

- Należy wyciąć w nawierzchni otwór o szerokości minimum +40mm zastosowanej płyty pokrywowej – wycięcie otworu w kształcie koła
- Zdjęcie nawierzchni i istniejącej pokrywy
- Usunięcie warstw konstrukcyjnych
- Montaż pierścienia odciążającego, nowej płyty
- Odbudowa warstw konstrukcyjnych z zagęszczeniem do  $Is=1,0$
- Na połączeniach włązów, miejsc łączeń starej i nowej nawierzchni należy zamocować tamy dylatacyjne bitumiczno- kauczukowe.
- Odbudowa warstwy wiążącej i ścieralnej

Rysunek wykonania montażu zawarto na rysunku nr 5 - szkice.

## **7. Podstawowe dane odnośnie długości modernizowanej kanalizacji.**

Łączna długość modernizacji kanału na którą wydaje zgłoszenie Starosta Piaseczyński.

**DN600 – 137,5m**

DN1000 – 965,5m

Zabezpieczenie ścian komór antykorozyjnie komory –szt. 30

Wyniesienie i zabezpieczenie ścian studni – szt.1 (S33)

Wykonanie nowych pokryw i pierścieni odciążających – szt. 25

Wymiana włazów żeliwnych – szt.26

## **8. Zaprojektowane rozwiązanie modernizacji komór i kominów**

### **Zakres robót do realizacji renowacji powierzchni wewnętrznych studni kanalizacji sanitarnej.**

Zakres robót do realizacji renowacji powierzchni wewnętrznych we wszystkich studniach kanalizacyjnych sanitarnych obejmuje wykonanie prac polegających na:

- a) usunięciu skorodowanego, luźnego betonu lub cegieł do podłoża nośnego metodą hydrodynamicznego czyszczenia,
- b) oczyszczeniu powierzchni i odtłuszczeniu powierzchni elementów betonowych,
- c) wywóz osadów i korzeni ze studni sanitarnych,
- d) oczyszczeniu i zabezpieczeniu odsłoniętych fragmentów zbrojenia przed korozją,
- e) uszczelnieniu miejscowych przecieków wody,
- f) uzupełnieniu ubytków i wyrównanie powierzchni zaprawą odporną na korozję (reprofilacja),
- g) dostosowaniu poziomu kintet w studniach do poziomu dna kanału,
- h) pokryciu powierzchni komór i kręgów laminatem poliestrowo szklanym o grubości min 2mm,
- i) wymianie stopni złazowych – stopnie złazowe drabinkowe powlekane, koloru żółtego wystające minimum 120mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm.

Prace przedstawiono na rysunku nr 5 - szkice

Prace związane z modernizacją studni

- a) Kaskady w studniach należy wymienić na PCV i zamontować na obejmy ze stali kwasoodpornej.
- b) W studniach należy zaślepić nieczynne odnogi – zaślepić betonem o parametrach W8, C12/15, nasiąkliwość  $\leq 5\%$ .

Studnie S33 – należy odszukać i dołożyć kręgi do poziomu ronda. Studnie przykryć płytą i zamontować właz typu ciężkiego żebrowany klasy D400.

## **Wymagania dotyczące renowacji powierzchni wewnętrznych studni kanalizacji sanitarnej.**

Do reprofilacji powierzchni wewnętrznych kominów żłazowych i komór kanalizacji sanitarnej, należy zastosować mineralne (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt z wodą zbrojone włóknem sztucznym, przeznaczona dla bardzo agresywnego środowiska, odporne na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA3 wg normy PN-EN 206-1, bez trójglinianu wapniowego (C3A=0).

Materiały przygotować należy zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Niedopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodawanej wody. Podłoże powinno być zwilżone ale nie mokre. Przy natrysku nie zaleca się stosowania warstwy szczepnej. Materiał nakładać poprzez narzut maszynowy lub aplikację ręczną. Duże ubytki wypełniać partiami.

W przypadku silnej operacji słonecznej lub przewiewu, należy zapewnić pielęgnację wykonanej naprawy.

Do zabezpieczenia chemoodpornego powierzchni wewnętrznych komór należy zastosować laminat winyloestrowy.

W studniach spadowych, jeśli wysokość spadu przekracza 50 cm, należy stosować rozwiązania rozpraszające energię – np. wewnętrzną kaskadę z rur i kształtek PVC o średnicy Ø300, zamontowaną do ściany komory za pomocą obejm ze śrubami kotwiącymi ze stali kwasoodpornej, a w przypadku większych średnic należy przewidzieć rozwiązania indywidualne pozwalające na sprowadzenie ścieków do kinety bez powodowania uszczerbku dla obiektu.

Zastosowane materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- a) do uzupełniania ubytków i reprofilacji powierzchni kominów żłazowych i komór – jednoskładnikowa zaprawa naprawcza, odporna na działanie siarczanów, mrozoodporna, na bazie kruszyw kwarcowych i bazaltowych, wytrzymałość na ściskanie – klasa R4
- b) do zatamowania dynamicznych wpływów wody przez nieszczelności w ściekach – jednoskładnikowa, szybkowiążąca, pęczniejąca zaprawa przeznaczona do zamykania miejsc wypływu wody, o odporności na działanie jonów siarczanowych.
- c) do zablokowania dopływu wody sączącej się (łzawiącej) przez nieszczelności w ściankach – jednoskładnikowa zaprawa szybkowiążąca, pęczniejąca w porach, bez chlor-

ków, przeznaczona do uszczelniania powierzchni zawilgoconych i mało intensywnych sączy wody. W przypadku braku możliwości powstrzymania infiltracji wód gruntowych za pomocą szybkowiązających zapraw cementowych zastosować systemy iniekcji ciśnieniowej dobierając odpowiednie żywice iniekcyjne.

- d) do wypełnienia ubytków w kręgach i ścianie betonowej, do osadzania stopni włazowych w studzienie – jednoskładnikowa, szybkowiążąca, bezskurczowa, zaprawa odporna na działanie siarczanów, do stosowania w strefach obciążenia wodą,
- e) do naprawy kinety i spoczników – jednoskładnikowa szybkowiążąca zaprawa naprawcza, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA3 wg normy PN-EN 206-1, trwale odporna na działanie soli odladzających, olejów i innych ropopochodnych, odporna na wpływ komunikacji i środowiska w zakresie od pH 3,5, dodatkowo zbrojona włóknem sztucznym, bez trójglinianu wapniowego (C3A=0),
- f) do zabezpieczenia powłokowego wewnątrz studzienki, komory: Laminat winyloestrowy o grubości 2mm – 3mm na bazie żywicy winyloestrowej ze wzmocnieniem szklanym w postaci włókna szklanego ECR o gr. 300- 450 g/m<sup>2</sup> o wysokiej odporności chemicznej

Parametry wytrzymałościowe laminatu:

- Wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 100$  MPa [N/mm<sup>2</sup>],
- Wytrzymałość na zginanie 200 MPa [N/mm<sup>2</sup>],
- Moduł sprężystości przy zginaniu 7000 MPa [N/mm<sup>2</sup>],
- Zawartość włókna szklanego  $\geq 40$  %
- Maksymalna temperatura eksploatacji 60oC
- Wydłużenie względne przy zerwaniu  $\geq 3,5\%$

Kineta studni może być poddana zabezpieczeniu za pomocą prefabrykatu GRP o średnicy zbliżonej do średnicy kinety głównej o parametrach nie gorszych niż właściwości laminatu. W przypadku gdy przez studnie przechodzi Rura GRP lub wykładzina CIPP należy może ona stanowić kinetę po jej wycięciu.

- g) stopnie złazowe podwójne (klamry) – zgodnie z PN – EN 13101:200. Stopnie powinny być trwale powleczone tworzywem sztucznym w kolorze jaskrawym żółtym lub pomarańczowym aby zapewnić ich dobrą widoczność w studni lub komorze. Zamontowanie stopni zgodnie z PN-B-10729:1999. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. - Drabinka

### **Wykonanie obejścia („by-passu”)**

W trakcie przeprowadzania prac renowacyjnych należy w zależności od potrzeb zabezpieczyć ciągle odbieranie ścieków. Zakorkować dopływy ścieków we wszystkich dolotach studni za pomocą korków pneumatycznych. Pompowanie ścieków z kolektora musi się odbywać tymczasowymi szczelnymi rurociągami dostosowanymi do ilości przepompowywanych ścieków.

Prace remontowe w studniach, których nie jest wymagane wykonanie remontu kinet, dopuszczalne są na pracującym kanale bez wykonywania „by-passów”, pod warunkiem zabezpieczenia przez wykonawcę bezpiecznych warunków pracy.

Wykonawca w celu zapewnienia bezpiecznego środowiska pracy może wykonać „by-passy” wewnętrzne umożliwiające swobodny przepływ ścieków podczas prowadzenia prac.

W przypadku studni, w których należy wykonać remont kinet, Wykonawca zobowiązany jest wykonać „by-passy” zewnętrzne umożliwiające swobodny przepływ ścieków podczas prowadzenia prac. Do wykonania „by-passów” należy zastosować odpowiednie średnice rur oraz dobrać pompy o odpowiedniej wydajności, które pozwolą na przerzut ścieków.

### **Prowadzenie robót w studzienkach kanalizacyjnych**

Przed wejściem do komory lub studni, w celu sprawdzenia lub prowadzenia robót należy zbadać stan atmosfery w komorze poprzez pomiar zawartości siarkowodoru, metanu i tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Każda studnia, w której wykonywane są prace, musi być wentylowana w sposób ciągły. Należy stosować stały nadmuch świeżego powietrza za pomocą wentylatorów elektrycznych. W trakcie przebywania w studni każdy pracownik musi mieć włączony swój indywidualny miernik trójgazowy, który na bieżąco analizuje zawartość siarkowodoru, metanu, tlenu i sygnalizuje akustycznie progi alarmowe.

Pracownik przebywający w studni musi mieć założone szelki bezpieczeństwa podpięte do wyciągarki na trójnogu bezpieczeństwa oraz musi być asekurowany przez dwie osoby na powierzchni terenu.

Woda używana do celów technologicznych, będzie pobierana poprzez opomiarowany hydrant z miejsca wskazanego przez Zamawiającego.

### **Przed i powykonawcza kontrola wykonania renowacji komór**

Kontrola jakości wykonywania robót odbywała się będzie w szczególności na dwóch etapach robót. W pierwszej kolejności Zamawiający dokonywał będzie kontroli wizualnej komór po wykonaniu czyszczenia, czy wypełnienia ewentualnych rys i pęknięć. Kontrola po-

legała będzie na sprawdzeniu usunięcia wszystkich luźnych i skorodowanych elementów betonu, wykonania reprofilacji zaprawami. Drugim etapem kontroli jakości będzie końcowy przegląd końcowy i ocena wizualna wykonanych prac. Jednocześnie Zamawiający ma prawo kontrolować prace na każdym etapie wykonywania robót ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa pracowników, odpowiedniej jakości zastosowanych materiałów oraz wykonywania robót zgodnie ze sztuką budowlaną.

\*) wybór metody może być zmieniony po oczyszczeniu powierzchni ścian i ocenie stopnia zniszczenia

## **9. Płyty nastudzienne/pokrywy na kominie**

Należy wymienić płyty nastudzienne na nowe w miejscach planowanych komór startowych, Płyty wymienić na płyty z pierścieniem odciążającym. Włazy studzienne należy wymienić na żeliwne DN600 klasy D400. Regulację wysokościową włązów nastudziennych przeprowadzić materiałami systemowymi na bazie modyfikowanych zapraw cementowych przeznaczonych do tego typu zastosowań o szybkim przyroście wytrzymałości. Właz wyregulować wysokościowo do rzędnej drogi przy pomocy uchwytów. Wnętrze wjazdu zabezpieczyć deskowaniem stalowym lub pneumatycznym. Na połączeniach starych z nowych warstw bitumicznych i powierzchni wjazdu, oraz krawężnikach należy zamontować taśmy dylatacyjne bitumiczno-kauczukowe. Przestrzeń pod stopą obręczy wjazdu wypełnić podlewką o płynnej konsystencji. Po związaniu wykonać warstwę drogową.

Przestrzeń pomiędzy pierścieniem odciążającym a płytą nastudzienną należy wypełnić, uszczelnić. ( rysunek nr 5 –szkice).

## **10. Podsumowanie**

Projektuje się wykonanie modernizacji kanału betonowego DN1000 modułami krótkimi GRP DN700 z łącznikiem licowanym i wypełnienie przestrzeni między płaszczami rur iniektem który po stwardnieniu osiągnie wytrzymałość  $\geq 20$  MPA. Przyjęte rozwiązanie daje możliwości hydrauliczne przejścia powyżej potrzeb obciążenia ściekami, możliwość zwiększenia ilości ścieków o 100% w stosunku do przepływu obecnego - 449l/s (tab. 5), przy obecnym obciążeniu z przesiąkami i włączeniami deszczu 201,6-245l/s ( tab.3). Należy jednak w przyszłych pracach modernizacyjnych zwrócić uwagę na przełączanie ujęć deszczowych do kanalizacji deszczowej. Przyjęcie systemu realizacji w celu jak najmniejszej ingerencji w istniejącą drogę czyli montaż przez istniejące kominy wymagać będzie adaptacji istniejącego systemu do wprowadzenia rur naprawczych. Projektujemy zdjęć płyty pokry-



wowe i wsuwać z góry moduły do kominów DN800 z uprzednim usunięciem stopni złącznych. Przeciąganie między komorami musi wtedy odbywać się krótkimi modułami 1,0 – 1,5m. Metoda ta pozwoli mniej inwazyjnie w stosunku do drogi wykonać modernizację.

Moduły DN600 na odcinku S29 – S31 - moduł zmodyfikowany DN500/DN450. Na odcinku S31 – S34 – moduły DN500/450. Na tym odcinku komory S32 i S33 są w rondzie i z powodów organizacyjnych może być potrzeba zainstalowania rurociągu DN450 – decyzja nastąpi po inspekcji kamera TV tego odcinka.

Komory proponuje się naprawić poprzez reprofilację i nałożenie 2 – 3mm laminatu.

Wykonawca, przed wykonaniem naprawy wykona, inspekcję całych rurociągów poprzez kamerowanie TV w celu dokładnego oszacowania możliwości, przeszkód które mogą nastąpić w czasie renowacji.

- a) Wykonawca opracuje projekt zabicia ściany szczelnej jeżeli taka ewentualność będzie musiała być wykonana ze względu na przeszkody, które wynikną po inspekcji kamerą TV.
- b) oszacuje wielkość szlamu który trzeba usunąć.