

Zamawiający:  Miasto Poznań Plac Kolegiacki 17 61-841 Poznań		Inwestor zastępczy:  Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o. Plac Wiosny Ludów 2 61-831 Poznań	
Nr umowy: RU-162/PIM/20/TP/2014-11			
Nazwa obiektu budowlanego: Rozbudowa torowiska Górnego Tarasu Rataj na odcinku od ul. Sowiej do os. Lecha w ramach zadania: "Przebudowa trasy tramwajowej: Kórnicka - os. Lecha - rondo Żegrze wraz z budową odcinka trasy od ronda Żegrze do ul. Unii Lubelskiej"			
Adres obiektu budowlanego: Województwo wielkopolskie, miasto Poznań, obręb Rataje 0005, Żegrze 0006, Komandoria 0003			
Kategoria obiektu budowlanego: XXVI			
Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY			
Nr tomu: TOM IV.4	Nazwa tomu: SIECI SANITARNE KANAL DN1600 WRAZ Z KOMORAMI		
Jednostka projektowa: 		SAFEGE S.A.S. Oddział w Polsce Al. Jerozolimskie 134, 02-305 Warszawa	
Numery ewidencyjne działek, na których znajduje się inwestycja	Numery ewidencyjne działek zawarto w Tom I.1: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU Część opisowa i rysunki		
Spis tomów projektu wykonawczego	wg zestawienia na stronie nr 2		
Spis zawartości tomu	wg zestawienia na stronie nr 3		
Zespół projektowy:	Zespół autorski znajduje się na stronie nr 4		

Poznań, marzec 2022 r.

Egz. nr

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO

TOM II.1	UKŁAD KOMUNIKACYJNY - PROJEKT DROGOWY
TOM II.2	UKŁAD KOMUNIKACYJNY - PROJEKT TOROWY
TOM III.1	ENERGETYKA TRAKCYJNA – SIECI TRAKCYJNE
TOM III.2	ENERGETYKA TRAKCYJNA – KABLE TRAKCYJNE WRAZ Z KABLAMI STEROWNICZYMI
TOM IV.1	SIECI SANITARNE – KANALIZACJA DESZCZOWA
TOM IV.2	SIECI SANITARNE – PRZEBUDOWA SIECI GAZOWYCH
TOM IV.3	SIECI SANITARNE – PRZEBUDOWA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO
TOM IV.4	SIECI SANITARNE – REMONT KANAŁU DN1600
TOM V	SIECI TELKOMUNIKACYJNE
TOM VI.1	SIECI ELEKTROENERGETYCZNE – OŚWIETLENIE ZDM
TOM VI.2	SIECI ELEKTROENERGETYCZNE – PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH SN
TOM VI.3	SIECI ELEKTROENERGETYCZNE – ZASILANIE INFRASTRUKTURY PRZYSTANKOWEJ
TOM VI.4	SIECI ELEKTROENERGETYCZNE – ZASILANIE INFRASTRUKTURY MONITORINGU WIZYJNEGO
TOM VII.1	SYGNALIZACJA ŚWIETLNA GTR – Część elektryczna
TOM VII.2	SYGNALIZACJA ŚWIETLNA: SKRZYŻ. WARCZYGLÓWY / PLESZEWSKA – Część elektryczna
TOM VIII	OBIEKTY INŻYNIERSKIE – PRZEBUDOWA OBIEKTÓW Z UL. PIAŚNICKIEJ / INFLANCKIEJ I PRZYSTANKU „OS. TYSIĄCLECIA” ORAZ BUDOWA SCHODÓW I POCHYLNI W REJONIE ZJAZDU DO TUNELU „FRANOWO”
TOM IX	MAŁA ARCHITEKTURA
TOM X	ZIELEŃ I GOSPODARKA DRZEWOSTANEM
TOM XI	STAŁA ORGANIZACJA RUCHU I STEROWANIE SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA
TOM XII	CZASOWA ORGANIZACJA RUCHU

SPIS ZAWARTOŚCI TOMU:

I.	OŚWIADCZENIE.....	6
II.	UPRAWNIENIA.....	7
III.	OPIS TECHNICZNY.....	11
1.	Część ogólna.....	12
1.1.	Lokalizacja inwestycji.....	12
1.2.	Przedmiot inwestycji i zakres opracowania.....	8
2.	Opis stanu istniejącego.....	10
2.1.	Odcinek K1-K2.....	11
2.2.	Odcinek K2-K3.....	15
2.3.	Odcinek K3-K4.....	18
2.4.	Odcinek K4-K5.....	21
2.5.	Odcinek K5-K6.....	24
2.6.	Badania przyczepności na odrywanie metodą Pull-off.....	28
3.	Przyjęte założenia projektowe.....	29
3.1.	Założenia ogólne.....	29
3.2.	Bypass Ścieków.....	29
3.3.	Czyszczenie kolektora.....	30
3.4.	Uszczelnienie rys i pęknięć.....	30
3.5.	Ochrona antykorozyjna.....	32
3.6.	Naprawa i uzupełnienie ubytków w konstrukcji buetonowej.....	32
4.	Wytyczne techniczne.....	35

Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

I. OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 *Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo wykonawczy* (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 1333) oświadczam, że projekt budowlany pn.:

**Rozbudowa torowiska Górnego Tarasu Rataj na odcinku od ul. Sowiej do os. Lecha
w ramach zadania:**

**"Przebudowa trasy tramwajowej: Kórnicka - os. Lecha - rondo Żegrze
wraz z budową odcinka trasy od ronda Żegrze do ul. Unii Lubelskiej"**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest w swoim zakresie kompletny oraz spełnia wymagania dla celu, któremu ma służyć.

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień (specjalność)	Podpis
PROJEKTANT	Sanitarna	Mikołaj Rosiejak	WKP/0162/PWOS/03	
SPRAWDZAJĄCY				

Poznań, czerwiec 2021 r.

II. UPRAWNIENIA

III. OPIS TECHNICZNY

1. Część ogólna

1.1. Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie wielkopolskim, powiecie m. Poznań, na terenie miasta Poznań, w jego wschodniej części w obrębie Żegrze, na terenie działek: 24/4, 24/1, 25/3, 25/6, 35/1, 21/1, 17/1.



Fot.1.1 Obszar inwestycji
Źródło: mapy.geoportal.gov.pl

1.2. Przedmiot inwestycji i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy i przedstawienie wytycznych renowacji kanału DN1600 zlokalizowanego wzdłuż przebudowywanej trasy Kórnickiej w obrębie ulic Piaśnickiej i Inflandzkiej w Poznaniu (fot. 1.1 i fot. 1.2). Projekt opracowywany jest w ramach zadania p.n.: **Rozbudowa torowiska Górnego Tarasu Rataj na odcinku od ul. Sowiej do os. Lecha w ramach zadania: "Przebudowa trasy tramwajowej: Kórnicka - os. Lecha - rondo Żegrze wraz z budową odcinka trasy od ronda Żegrze do ul. Unii Lubelskiej"**. Zakres opracowania obejmuje:

- inspekcję osobową wnętrza kolektora z inwentaryzacją stwierdzonych uszkodzeń,
- analizę dostępnej dokumentacji, opinii technicznej,
- sformułowanie wniosków i programu naprawczego kolektora deszczowego.

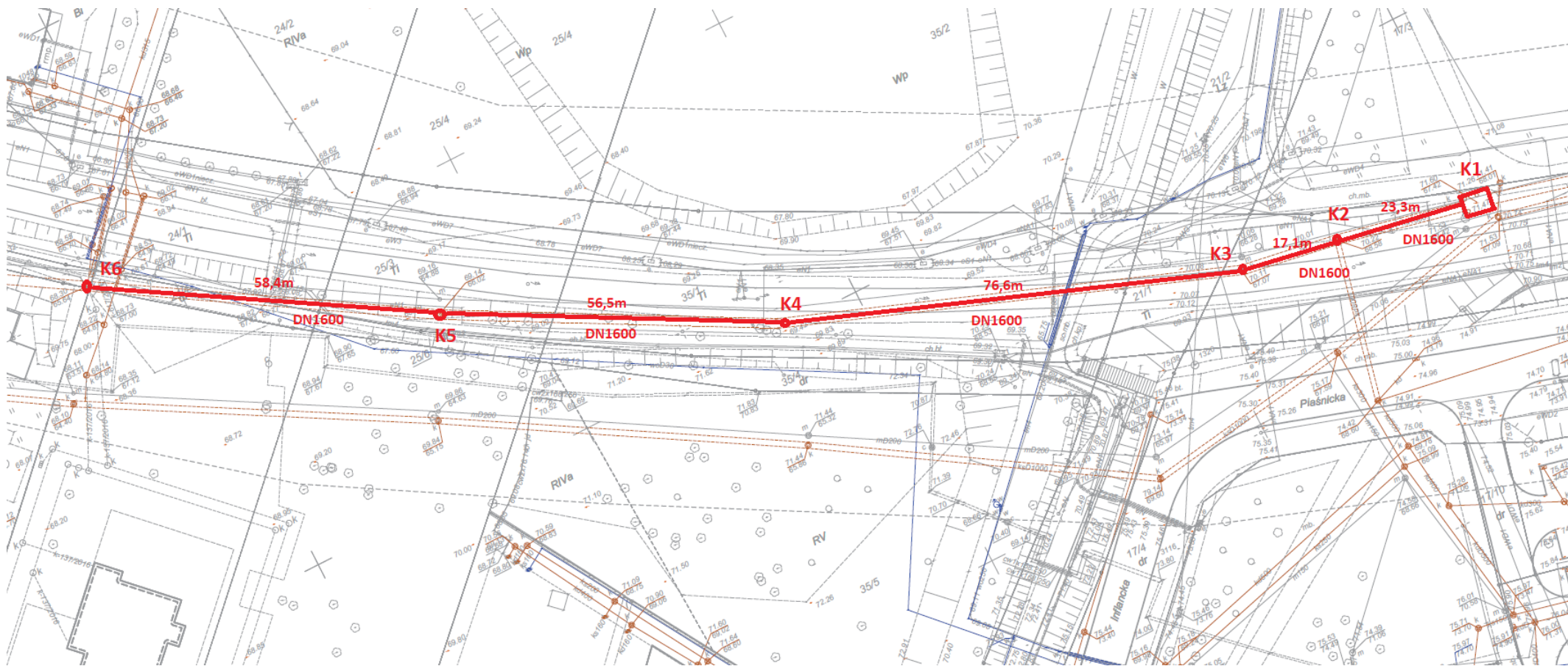
Tabela 1.1 Zakres inwestycji

Odcinek	Średnica	Długość	Przybliżona powierzchnia wewnętrzna	Materiał
[-]	[mm]	[m]	[m ²]	[-]
K1-K2	1600	23,30	117,06	żelbet
K2-K3	1600	17,14	86,11	żelbet
K3-K4	1600	76,57	384,69	żelbet
K4-K5	1600	56,50	283,86	żelbet
K5-K6	1600	58,39	293,35	żelbet
ŁĄCZNIE		231,90	1165,07	

Przedmiotowe odcinki kolektora zostały wybudowane i odebrane w 1973r. Średnia głębokość posadowienia odcinka kolektora wynosi około 3,0 m. p.p.t. Łączna długość odcinka kolektora od komory K1 do studzienki K6 wynosi około 231,9 m.

W ramach renowacji Kolektora Wykonawca wykona również renowację studzienek kanalizacyjnych o numerach K2, K3, K4, K5 oraz K6. Remontowi podlega również komora K1, wraz z wymianą stropu na nowy. Zarówno w komorze jak i w studzienkach należy zamontować nowe wentylowane włazy kanalizacyjne.

PROJEKT WYKONAWCZY
TOM IV.4 SIECI SANITARNE - Wytyczne renowacji kanału DN1600



Fot.1.2 Zakres inwestycji

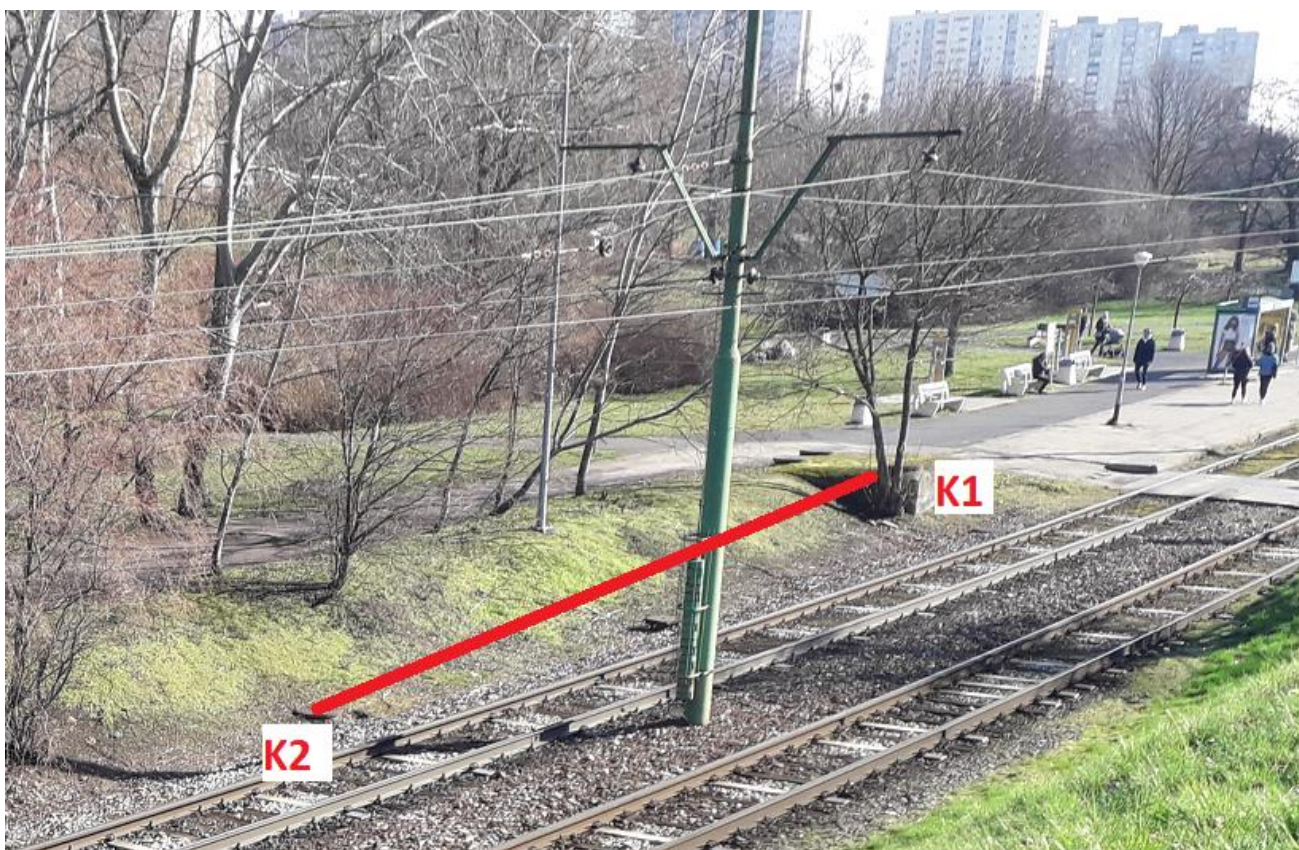
2. Opis stanu istniejącego

2.1 Odcinek K1 – K2

Tabela 2.1 Charakterystyka przęsła

Odcinek [-]	Średnica [mm]	Przybliżona powierzchnia ścian bocznych [m ²]	Materiał [-]
K1 – K2	1600	117	żelbet
Ocena stanu technicznego odcinka			
<p>Dokonano oceny stanu technicznego zgodnie z DWA-A 143-2 i określono stan odcinka kanału jako I tj. Istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy. Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none">- w komorze K1 istnieje kaskada, powodująca znaczną prędkość przepływających ścieków w kierunku k2,- łuszczenie się powierzchni betonu w górnej części konstrukcji (korozja ługująca),- lokalnie odkryte kruszywo w górnej części konstrukcji,- miejscowo odkryte i skorodowane zbrojenie konstrukcyjne w obrębie stropu K1,- skorodowane stopnie złączowe w komorze k1 oraz studzience k2,- na powierzchni ścian widoczny czarny nalot, schodzący pod wpływem wody pod ciśnieniem,- ściany komory K1 należy poddać renowacji zaprawami siarczanoodpornymi,- zniszczony strop komory K1,			









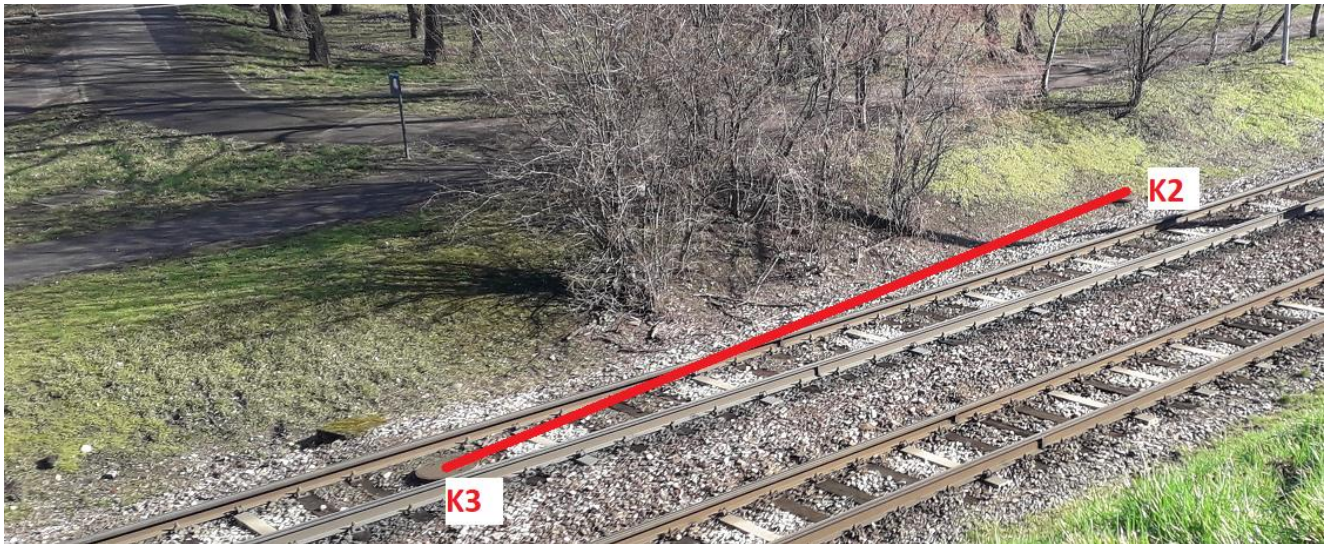


Fot.2.1 Odcinek K1-K2

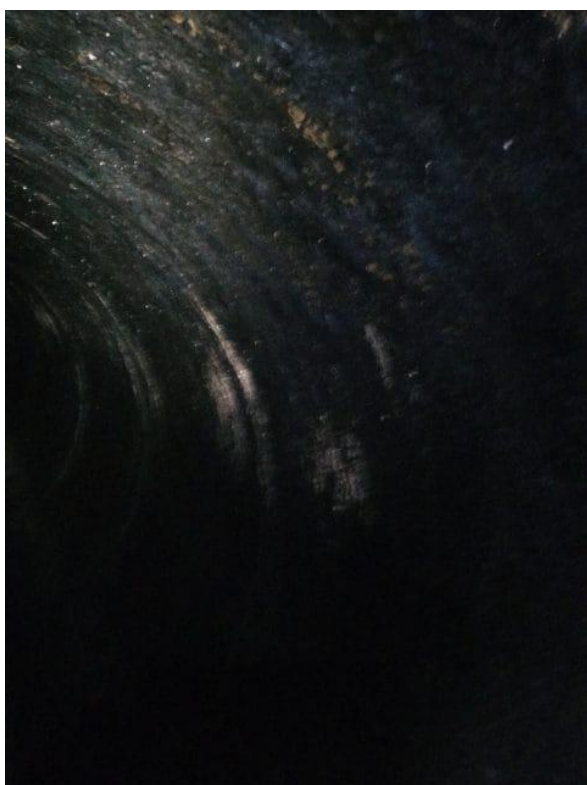
2.2 Odcinek K2 – K3

Tabela 2.2 Charakterystyka przęsła

Odcinek [-]	Średnica [mm]	Przybliżona powierzchnia ścian bocznych [m ²]	Materiał [-]
K2 – K3	1600	86	żelbet
Ocena stanu technicznego odcinka			
<p>Dokonano oceny stanu technicznego zgodnie z DWA-A 143-2 i określono stan odcinka kanału jako I tj. Istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy. Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none">- infiltracja do wnętrza kolektora poprzez nieszczelne połączenia,- studzienka k3 znajdująca się w torowisku,- łuszczenie się powierzchni betonu w górnej części konstrukcji (korozja ługująca),- lokalnie odkryte kruszywo w górnej części konstrukcji,- skorodowane stopnie złączowe w studzienkach k2 i k3,- na powierzchni ścian widoczny czarny nalot, schodzący pod wpływem wody pod ciśnieniem,			







Fot.2.2 Odcinek k2-k3

2.3 Odcinek K3 – K4

Tabela 2.3 Charakterystyka przęsła

Odcinek [-]	Średnica [mm]	Przybliżona powierzchnia ścian bocznych [m ²]	Materiał [-]
K3 – K4	2500	385	żelbet
Ocena stanu technicznego odcinka			
Dokonano oceny stanu technicznego zgodnie z DWA-A 143-2 i określono stan odcinka kanału jako I tj. Istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy. Dodatkowo: <ul style="list-style-type: none">- łuszczenie się powierzchni betonu w górnej części konstrukcji (korozja ługująca),- lokalnie odkryte kruszywo w górnej części konstrukcji,- miejscowo odkryte i skorodowane zbrojenie konstrukcyjne,- skorodowane stopnie złazowe w studzienkach, wraz z poręczami pochwytnymi,- studzienka k4 do odkopania i wyniesienia do powierzchni terenu przy pomocy pierścieni dystansowych,- na powierzchni ścian widoczny czarny nalot, schodzący pod wpływem wody pod ciśnieniem,			







Fot.2.3 Odcinek K3-K4

2.4 Odcinek K4 – K5

Tabela 2.4 Charakterystyka przęsła

Odcinek [-]	Średnica [mm]	Przybliżona powierzchnia ścian bocznych [m ²]	Materiał [-]
K4 – K5	1600	284	żelbet
Ocena stanu technicznego odcinka			
Dokonano oceny stanu technicznego zgodnie z DWA-A 143-2 i określono stan odcinka kanału jako I tj. Istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy. Dodatkowo:			
<ul style="list-style-type: none">- studzienka k4 do odkopania i wyniesienia do powierzchni terenu, zlokalizowana w pobliżu torowiska,- łuszczenie się powierzchni betonu w górnej części konstrukcji (korozja ługująca),- lokalnie odkryte kruszywo w górnej części konstrukcji,- skorodowane stopnie złazowe,- na powierzchni ścian widoczny czarny nalot, schodzący pod wpływem wody pod ciśnieniem,			





Fot.2.4 Odcinek K4-K5

2.5 Odcinek K5 – K6

Tabela 2.5 Charakterystyka przęsła

Odcinek [-]	Średnica [mm]	Przybliżona powierzchnia ścian bocznych [m ²]	Materiał [-]
K5 – K6	1600	293	żelbet
Ocena stanu technicznego odcinka			
<p>Dokonano oceny stanu technicznego zgodnie z DWA-A 143-2 i określono stan odcinka kanału jako I tj. Istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy. Dodatkowo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nieszczelność na połączeniu pierwszego kręgu z komorą. - łuszczenie się powierzchni betonu w górnej części konstrukcji (korozja ługująca), - odkryte i skorodowane zbrojenie konstrukcyjne, - infiltracja do wnętrza kolektora poprzez nieszczelne połączenia, - lokalnie odkryte kruszywo w górnej części konstrukcji. 			











Fot.2.5 Odcinek K5-K6

2.6 Badania przyczepności na odrywanie metodą Pull-off

Przed przystąpieniem do pomiarów na oczyszczonych i wysuszonych powierzchniach ścian konstrukcji kolektora wykonano nacięcia wiertłem koronkowym oraz przyklejono klejem epoksydowym krążki pomiarowe o średnicach 50 mm i grubościach 30 mm. Badania wytrzymałości powierzchni betonowej konstrukcji przedmiotowego odcinka kolektora na odrywanie metodą Pull-Off zostały przeprowadzone za pomocą urządzenia badawczego Badanie wykonano za pomocą urządzenia Erichsen 525 B nr fabr. 18/521 z aktualnym świadectwem wzorcowania.



Fot. 2.6 Urządzenie do pomiarów Pull-off

Tabela 2.6 Wyniki badań Pull- off.

Odcinek	Próby					Średni wynik
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
K1 - K2	1,4	1,3	1,4	1,1	1,2	1,28
K2 - K3	1,5	1,4	1,4	1,2	1,2	1,34
K3 - K4	1,1	1,5	1,3	1,1	1,3	1,26
K4 - K5	1,2	1,4	1,2	1,3	1,4	1,3
K5 - K6	1,3	1,5	1,3	1,2	1,4	1,34

3. Przyjęte założenia projektowe

3.1 Założenia ogólne

Po przeprowadzeniu inspekcji i oceny stanu technicznego kanału stwierdzono występowanie wielu niedużych nieprawidłowości oraz uszkodzeń. Analizując wyniki inspekcji przedmiotowych odcinków kolektora należy stwierdzić, iż ich żelbetowa konstrukcja uległa na całej swojej długości niewielkiej korozji oraz wytarciu. Są to normalne efekty ich długotrwałej eksploatacji. Da się również zauważyć korozję ługującą konstrukcji, miejscowo odkryte i skorodowane zbrojenie oraz przecieki infiltracyjne. To samo tyczy się występujących na trasie kolektora studzienek kanalizacyjnych i komory K1, wymagających renowacji zaprawami siarczanoodpornymi. W komorze K1 wymianie podlega również strop. Nie zaobserwowano problemów z konstrukcją budowli kolektora DN1600 w postaci rys, pęknięć czy też większych ubytków. Ponieważ wykonane badania wykazują, że beton w konstrukcji przedmiotowego Kolektora ma odpowiednią wytrzymałość na odrywanie a większość uszkodzeń ma charakter lokalny zasadne jest wykonanie jego renowacji w technologii bezwykopowej z zastosowaniem chemii budowlanej. Wykonana renowacja konstrukcji kolektora, w tym jego uszczelnienie, przyczyni się do jego dalszej eksploatacji przez kolejne lata. Z uwagi na fakt zagrożenia zagniwania ścieków (kanał ma różne przepływy a ścieki deszczowe mogą transportować za sobą organiczne elementy lub ropopochodne ścieki z ulic) zaleca się wykorzystanie chemii budowlanej wyższej klasy, w tym także odpornej na siarczany. Materiał powinien być przystosowany do aplikacji natryskowej, być wodoszczelny i wysoce wytrzymały mechanicznie oraz odporny na ścieranie potwierdzone w karcie technicznej oraz Krajowej Ocenie Technicznej badaniami wykonanymi zgodnie z metodą wahlowej rynny darmsztadzkiej. Materiał powinien nadawać się do stosowania powłokowego w komunalnych instalacjach ściekowych, trwale do pH powyżej 3,5. Odporny na działania środowiska agresywnego w klasie ekspozycji XWW1-XWW3 wg DIN 19573. Powyższe rozwiązanie, przy poprawnej eksploatacji, zapewni przedłużenie żywotności kanału na wiele lat.

3.2 By-passowanie ścieków

W związku z realizacją renowacji kolektora DN1600 konieczne jest zapewnienie ciągłości przepływu ścieków. Dobór odpowiedniego zestawu pompowego, składającego się minimum z 2 pomp (w tym jedna rezerwowa) leży po stronie Wykonawcy. Z uwagi na charakter przewodu (kanalizacja deszczowa) zaleca się prace w porze bezdeszczowej, w celu zminimalizowania ilości używanych zestawów pompowych. Dobór pomp należy dobrać w oparciu o dane odnośnie przepływów. Zakłada się, że w porze deszczowej przepływ ścieków może kształtować się do 3000 m³/h. Długość węży zrzutowych, a co za tym idzie odległość na jaką przierzucane są ścieki zależy od koncepcji Wykonawcy. Zaleca się by na czas robót (czyszczenie, reprofilacja, natrysk) wyizolować cały odcinek kolektora.

3.3 Czyszczenie kolektora

Czyszczenie wstępne musi zostać poprzedzone całkowitym odizolowaniem kolektora. Należy to wykonać poprzez wykonanie by-passu zgodnie z pkt. 3.1. Kolejnymi krokami będą: wypompowanie ścieków z kolektora, ciśnieniowe czyszczenie dna z zalegających osadów przy pomocy pojazdów WUKO, a następnie czyszczenie hydrodynamiczne całej powierzchni wewnętrznej – przygotowanie podłoża myjką wysokociśnieniową >300 [bar]. Po wykonaniu wszystkich prac przygotowawczych ponownie dokonać przeglądu wewnętrznej powierzchni przedmiotowych kanałów w celu zlokalizowania dodatkowych nie widocznych po wstępnym czyszczeniu rys i pęknięć lub innych nie widocznych wcześniej uszkodzeń. Przygotowanie podłoża betonowego przed pracami naprawczymi i zabezpieczającymi należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN 1504 część 9 i 10 oraz wytycznymi producenta materiałów.

Prawidłowe przygotowanie podłoża jest warunkiem przyczepności aplikowanego materiału. Powinno się ono charakteryzować:

- odpowiednią wytrzymałością – badania „pull off” o średniej wartości > 1,5 [MPa], na każdym odcinku badanie tą metodą należy wykonać trzykrotnie po czyszczeniu, a także trzykrotnie 28 dni po natrysku zaprawą naprawczą,
- czystością – powierzchnia jest wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju i innych zanieczyszczeń,
- uszorstnieniem – należy usunąć szlam cementowy, gładź poszalunkową oraz odsłonić strukturę betonu (szkielet ziarnowy) na głębokość ok 2 [mm] metodą piaskowania lub hydrodynamiczną.

3.4 Uszczelnienie rys i pęknięć (opcjonalnie)

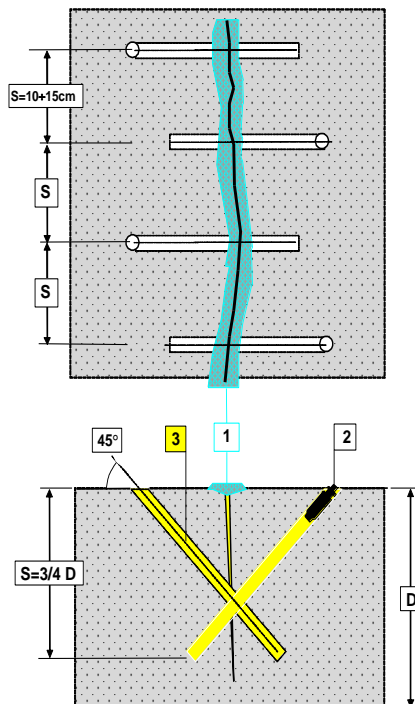
Istniejące rysy oraz szwy lub styki robocze ścian, które prowadzą infiltrację wody (woda wycieka lub istnieją ślady jej przecieków – naloty solne) należy wypełnić (uszczelnić) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniekcyjnym na bazie specjalnej żywicy poliuretanowej. Materiał stosowany do wykonania iniekcji właściwej powinien posiadać następujące właściwości (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20°C i względnej wilgotności powietrza 50%) :

- a) lepkość poniżej 100 mPas zgodnie z EN ISO 3219; urabialność W1
- b) wodoszczelność D1 zgodnie z PN EN 1504-5
- c) wydłużenie w rysie powyżej 10% wg EN 12618-2;
- d) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 0,6 N/mm² (MPa) wg EN 12618-1, suchy i mokry beton

- e) zakres zastosowania (1/2/3/4) : elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć, przerw roboczych w budownictwie inżynieryjnym w warunkach suchych i wilgotnych oraz wody pod ciśnieniem;
- f) certyfikacja REACh – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka
- g) certyfikacja DWU – Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodna PN-EN 1504-5 jako U (D1) W (1) (1/2/3/4) (6/35)

Opis czynności związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej:

Przed przystąpieniem do iniekcji ciśnieniowej należy mechanicznie rozbrzdować wszystkie rysy, styki lub szwy robocze a następnie zamknąć wytworzone bruzdy szybkością, cementową, wodoszczelną zaprawą tamponażową. W przypadku bardzo intensywnych wycieków należy przeprowadzić iniekcję wstępną poliuretanową żywicą spienialną. Do iniekcji zalecamy użycie iniekcyjnych pakerów rozporowych o średnicy $\varnothing 13\text{mm}$ oraz o dł. $L=75\text{ mm}$ lub 150 mm z zaworem zwrotnym. Zużycie żywicy iniekcyjnej ok. 0,5 do 1,0 kg/mb rysy. Zużycie pakerów ok. 5 do 7 szt./mb rysy. Zużycie zaprawy tamponażowej ok. 0,5 do 1,0 kg/mb rysy.



1. Zamknięcie rysy: szybkością, wodoszczelną zaprawą tamponażową
2. Paker iniekcyjny rozporowy $\varnothing 13\text{ mm}$ i dł. 75 lub 150 mm
3. Iniekcja uszczelniająca przy użyciu elastycznej żywicy poliuretanowej dopuszczonej do kontaktu z wodą przeznaczona do spożycia

3.5 Ochrona antykorozyjna zbrojenia

Wystająca z powierzchni betonu stal zbrojeniowa powinna być zabezpieczona warstwą antykorozyjną. Przed jej nałożeniem z całej powierzchni skorodowanego pręta należy odkuć otulinę betonową na głębokość 1,5 [cm], dokładnie oczyścić z rdzy i odkryć na końcach na długość do 20 [mm] poza obszar skorodowany. Odkryte elementy stalowe oczyścić z zanieczyszczeń i rdzy do stopnia czystości Sa2^{1/2} wg PN-EN ISO 8501-1. Czyszczenie może odbywać się ręcznie za pomocą drucianych szczotek lub poprzez obróbkę strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie. Po oczyszczeniu odkryte pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie (niezwłocznie po ich oczyszczeniu). Zabezpieczenie wykonać w dwóch cyklach roboczych powłoką do ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami i aktywnymi dodatkami antykorozyjnymi. Zużycie środka antykorozyjnego wynosi ok. 0,12 do 0,24 kg/mb pręta w zależności od jego średnicy. Do prac używać małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu. Materiał powinien być certyfikowany wg PN EN 1504 część 7 i część 9. Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla powłok mineralnych do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:

- temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych $\geq 5^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

3.6 Naprawa i uzupełnianie ubytków w konstrukcji betonowej

Równoległe do poprzedniego punktu planuje się prace związane z uzupełnianiem ubytków oraz reprofiliacją powierzchni ścian kolektora. Do tych czynności należy użyć materiałów, których głównym kryterium jest odporność na silną agresję chemiczną – klasa ekspozycji XA3 oraz trwałą odporność na działanie ścieków o pH w zakresie od 3,5. Ubytki w konstrukcji betonowej o głębokości większej niż 10 mm (ubytki płytsze niż 10 mm można uzupełnić za pomocą zaprawy wyrównawczej) należy naprawić za pomocą specjalnej, konstrukcyjnej zaprawy polimerowo – cementowej klasy R4 wg PN EN 1504-3.

Przebieg prac związanych z wbudowaniem zaprawy naprawczej:

- a) przygotowane podłoże zwilżyć wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do naprawy lub powierzchnię przeznaczoną do wyrównania należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną (tzw. pomost łączący) i wyprowadzić na około 1 cm poza obszar ubytku (zużycie teoretyczne materiału wynosi ok. 1,0 kg/m²). Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża (podłoże matowo-wilgotne tzn. brak zastoin wody i filmu wodnego) oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący

pryczepność zaprawy naprawczej do podłoża i zabezpiecza styk przed ścięciem na skutek występowania skurczu.

c) na świeżą warstwę szepną наносimy zaprawę naprawczą metodą obróbki ręcznej (kielnia, paca, rajberka) . Zużycie zaprawy naprawczej ok. 18 kg/m²/cm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku zapraw polimerowo - cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :

- minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 10 mm
- maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 25 mm,
- maksymalna łączna grubość warstwy = 50 mm, punktowo do 100 mm

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału 5 do 30 °C,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

W miejscach zawilgoceń, lokalnych przecieków stosować szybkosprawny cement do uszczelnień poprzez wciskanie lub wcieranie suchej mieszanki do momentu zatamowania przecieku.

3.6 Natrysk powłoki ochronnej

Powierzchnię kanału należy zabezpieczyć mineralną powłoką ochronną o grubości nominalnej ≥ 10 mm na podłożach wcześniej naprawianych lub z naddatkiem na podłożach, które nie wymagały reprofilacji. Grubość powłoki w każdym miejscu musi wynosić co najmniej grubość nominalną. Grubość aplikacji powłoki mineralnej nie może przekroczyć jej maksymalnej grubości podanej przez Producenta. Prace naprawcze muszą być wykonane w oparciu o normę PN-EN 1504. Muszą objąć właściwe przygotowanie podłoża, reprofilację uszkodzonych elementów, zabezpieczenie powierzchni właściwą do stopnia agresji środowiska powłoką ochronną. Podłoże betonowe przez nałożeniem powłok powinno zostać naprawione, wyrównane i ewentualnie oczyszczone. Po wykonaniu prac przygotowawczych oraz naprawczych na powierzchni ściany należy przystąpić do jej zabezpieczenia. Przed samym przystąpieniem do natrysku podłoże powinno zostać dodatkowo zwilżone wodą. Zwilżenie powierzchni powinno nastąpić od 3 godzin do 2 dni przed aplikacją (zależnie od stopnia wilgotności podłoża i warunków atmosferycznych). Powierzchnia betonu musi być jednolicie ciemna i matowa – bez jasnych i ciemnych plam oraz zastoin wody. Ze względu na dużą powierzchnię do renowacji, materiał należy aplikować maszynowo w sposób ciągle i jednostajny. Przy natrysku mechanicznym nie stosuje się warstwy szepnej. Przy nakładaniu dyszą natryskową należy wykonywać ruchy koliste. Przy mieszaniu zaprawy z wodą należy postępować

zgodnie z zaleceniami producenta materiału. Tak przygotowana mieszanka betonowa jest transportowana do dyszy wylotowej, z której jest pneumatycznie wyrzucana i wbudowywana w wyznaczone miejsce (metoda na mokro). Ze względu na ilość natryskiwanego materiału, jego charakterystykę (zaprawa mineralno-cementowa) utrudnione będzie transportowanie materiału na długości > 40m co należy mieć na uwadze przy planowaniu robót (np. dłuższe odcinki wykonywać po pół, zaczynając z każdej z komór – jeśli pozwala na to położenie torowiska tramwajowego, znajdującego się w bliskim sąsiedztwie kolektora DN1600).

Z uwagi na fakt zagrożenia zagniwania ścieków (kanał ma różne przepływy transportować za sobą a przez ścieki deszczowe organiczne elementy i substancje ropopochodne z ulic) do renowacji należy użyć chemię budowlaną wyższej klasy, w tym także odpornej na siarczany. Materiał powinien być przystosowany do aplikacji natryskowej, być wodoszczelny i wysoce wytrzymały mechanicznie oraz odporny na ścieranie potwierdzone w karcie technicznej oraz Krajowej Ocenie Technicznej badaniami wykonanymi zgodnie z metodą wahlowej rynny darmsztadzkiej. Materiał powinien nadawać się do stosowania powłokowego w komunalnych instalacjach ściekowych, trwale do pH powyżej 3,5. Odporny na działania środowiska agresywnego w klasie ekspozycji XWW1-XWW3 wg DIN 19573 potwierdzone w niezależnej jednostce badawczej. Poniżej wymagane parametry:

- a) Materiały na cementach CEM III
- b) Materiały wysoce odporne na siarczany
- c) Odporny na działania środowiska agresywnego w klasie ekspozycji XWW1 – XWW3 wg DIN 19573 potwierdzone badaniami niezależnej jednostki badawczej
- d) Trwale odporne na działanie skroplin do pH > 3,5
- e) Odporne na działanie środowiska agresywnego w klasie ekspozycji XWW4 wg DIN 19573 potwierdzone badaniami niezależnej jednostki badawczej
- f) Materiał do napraw konstrukcyjnych w klasie min. R4 wg PN EN 1504-3
- g) Głębokość wnikania wody pod ciśnieniem 1 bar w głąb materiału mniej niż <65% minimalnej zalecanej grubości materiału wg DIN 19573
- h) Odporność na ścieranie po 100 000 cykli wartość średnia: 0 mm wg EN 295-3 potwierdzona badaniami niezależnej jednostki badawczej

4 Wytyczne techniczne – założenia ogólne

a). Na cele dokumentacji powykonawczej oraz poszczególnych odbiorów należy każde przęsło przekamerować dwukrotnie:

- przed natryskiem (po uzupełnieniu ubytków, reprofiliacji, ochronie antykorozyjnej zbrojenia),
- po natrysku.

b). Po przeczyszczeniu powierzchni wewnętrznej kolektora zaleca się wykonanie co najmniej 5 prób badania Pull-off na każdym z przęseł.

c). Kierunek postępu robót powinien odbywać się wraz z kierunkiem przepływu ścieków tj. od komory K1 do K6.

d). strop w komorze K1 powinien być wymieniony na nowy, charakteryzujący się poniższymi parametrami betonu:

- Beton klasy C35/45,
- Nasiąkliwość <5%,
- Mrozoodporność F150,
- Klasa ekspozycji XA3,
- Wodoszczelność W12,

Oraz w zgodzie z wymaganiami norm:

- PN-EN 197-1:2002; PN-EN 197-1:2002/A1:2005 (odnośnie cementu),
- PN-EN 12620+A1:2008 (odnośnie kruszywa),
- PN-EN 206:2014 (odnośnie betonu),
- PN-B 03264:2002; PN-B 03264:2002/Ap1:2004 (odnośnie konstrukcji).

e). renowacji należy poddać komory kanalizacyjne K2, K3, K4, K5 oraz K6 za pomocą jednoskładnikowej, średnioziarnistej zaprawy polimerowo - cementowej o grubości minimum 10 mm, przeznaczona dla bardzo agresywnego środowiska, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XWW1-XWW3 wg DIN 19573 odpornej na działanie środowiska o pH od 4 do 10, odporna na wysalanie siarczanów z wod gruntowych, o wytrzymałości na ściskanie po 24 godzinach min. 8 MPa o wodoszczelności pod ciśnieniem 0,3 MPa przez 72 godziny,

f). wymianie podlegają również włazy kanalizacyjne na nowe, wentylowane klasy D400 wykonane z żeliwa z wypełnieniem betonowym, korpus włazu o wysokości min. 14 cm wraz z wkładką gumową amortyzującą o osadzeniu włazu w korpusie na gł. Min 5 cm,

g). stopnie żłazowe kanałowe (klamry) wymienione na nowe według normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie, co 25 do 30 cm w układzie drabinowym w odległości 15 cm od ściany;

h). W wyniku prac przeprowadzonych w ramach remontu kolektora DN1600 oraz będących na jego trasie studzienek i komory Wykonawca zobowiązany jest do zutylizowania wytworzonych/napotkanych odpadów. Przewiduje się, że będą to odpady o następujących kodach:

- 17 01 01 odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów – odpady wytworzone podczas odkuwania skorodowanego betonu, odkuwania wystających prętów zbrojeniowych, utylizacja starego stropu, zużyte ścierniwo po piaskowaniu (przy wyborze tej metody czyszczenia komory kanalizacyjnej),

- 17 09 04 zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03 – worki po zaprawach, resztki płytek bazaltowych, opakowania po materiałach budowlanych, -20 03 06 odpady ze studzienek kanalizacyjnych – osady, części stałe wybrane z komory.

Każdy z wyżej wymienionych odpadów musi zostać magazynowany w osobnych zbiornikach/kontenerach a następnie wywieziony i składowany przez firmę posiadającą wymagane pozwolenia. Karty przekazania odpadów z system BDO należy kolekcjonować i przekazać Zamawiającemu wraz z Dokumentacją Powykonawczą.

OPRACOWAŁ

.....