BIURO AXIS INŻYNIERSKIE

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

PROJEKT BUDOWLANY
Z ELEMENTAMI PROJEKTU WYKONAWCZEGO

„Bezwykopowa naprawa wydzielonych odcinków sieci kanalizacyjnych na terenie miasta Legnicy – cz. 2.”

BRANŻA: INSTALACYJNA

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

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

Wrocław, marzec 2017

Spis treści

1. Podstawa opracowania 2
2. Cel i zakres opracowania 2
3. Materiały wykorzystane w opracowaniu 2
4. Przedmiot opracowania 2
5. Ocena stanu technicznego 4
5.1. Stan techniczny konstrukcji przewodu wg DWA-A 143-2 4
5.2. Ocena stanu technicznego poszczególnych odcinków 5
6. Wybór technologii renowacji 23
7. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykładzin 27
8. Technologia realizacji prac z zastosowaniem rękawów ciasnopasowanych oraz pakerów podporowych 32
9. Przykanaliki 32
10. Instalacja by-pass 32
11. Zabezpieczenie terenu budowy 33
12. Próby szczelności 33
13. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót 33
14. Wytyczne do planu BIOZ 33
15. Oświadczenie projektanta 34

Załączniki:

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa nr PR/ESK/08/2017 z dnia 17.02.2017 zawarta pomiędzy Legnickim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji S.A. ul. Nowodworska 1, 59-220 Legnica a Biurem Inżynierskim AXIS dr inż. Tomasz Abel, mającym siedzibę we Wrocławiu, 50-537 Wrocław, ul. Wambierzycka16/9. Przedmiotem umowy jest opracowanie projektu budowlano-wykonawczego branży sanitarnej remontów kolektorów sanitarnych w Legnicy.

2. Cel i zakres opracowania

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

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

3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

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

4. Przedmiot opracowania

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

Tabela 1

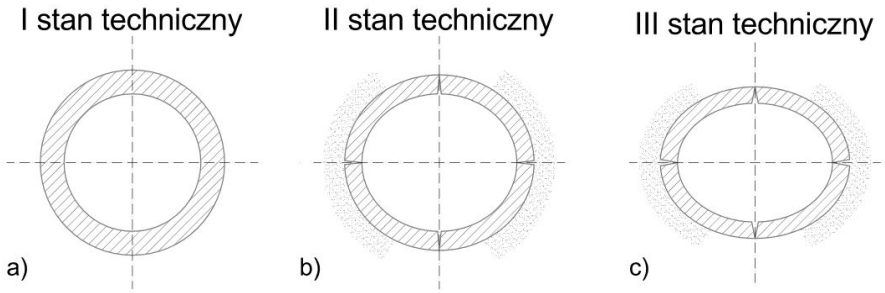
nr	Odcinek	średnica [mm]	długość [m]
ul. Kazimierza Wielkiego		∑=	471,1
1.1	2014W08A - 2014W07A	500	15,6
1.2	2014W10A - 2014W11A	250	49,8
1.3	2066W07C - 2014W10A	250	123,8
1.4	2014W05B - 2014W08A	250	40,6
1.5	2014W05B - 2014W04B	250	48,3
1.6	2014W03B - 2014W04B	250	69,4
1.7	2014W02B - 2014W03B	250	76,9
1.8	2014W02B - 2014W01A	200	46,7
ul. Rzemieślnicza		∑=	39,0
2.1	2722W01A -1342W09A	300	39,0
ul. Kościelna		∑=	101,6
3.1	2046W02A - 2046W01A	250	51,6
3.2	2046W01A - 2002W02A	300	50,0
ul. Niedziałkowskiego		∑=	45,9
4.1	2046W02A - 2407W01A	250	45,9
ul. Kamienna		∑=	315,3
5.1	2002S07A - 2002S08A	300	52,1
5.2	2002S06A - 2002S07A	300	10,5
5.3	2002S06A - 2002S05A	330	73,2
5.4	2002S05A - 2002S04A	330	45,6
5.5	2002S03A - 2002S02A	330	29,3
5.6	2002S02A - 2002S01A	370	42,6
5.7	2002S01A - 1224W08C	370	62,0
ul. Nadbrzeżna		∑=	82,9
6.1	2401W01A - 2002S06A	250	23,9
6.2	2006W01C - 2401W05A	250	59,0
ul. Czarnieckiego		∑=	139,7
7.1	1224W06C - 1224W07C	400	72,1
7.2	1224W01C - 3142W04C	400	67,6
ul. Limanowskiego		∑=	24,5
8.1	2106W02A - 2106W03A	250	24,5
ul. Wrocławska		∑=	37,1
9.1	3142W03C-3142W04C	350	37,1
ul. Dmowskiego		∑=	454,1
10.1	1308W01C - 2014W05A	300	65,8
10.2	1308W02C -1308W01C	300	73,7
10.3	1308W02C -1308W03C	300	87,7
10.4	1308W02A -1308W01A	600	67,5
10.5	1308W03A -1308W02A	600	71,8
10.6	1308W03A -1308W04A	600	87,6
ul. Kartuska		∑=	174,7

11.1	2006W01A - 2006W02A	250	33,5
11.2	2006W02A - 2006W03A	300	55,8
11.3	2006W06C - 1302W09A	300	85,4
ul. Kwiatowa		∑=	209,8
12.1	2014W05B - 2066W01A	250	43,0
12.2	2066W04A - 2066W03A	250	27,1
12.3	2066W05A - 2066W06A	200	18,8
12.4	2066W07A - 2066W06A	200	23,9
12.5	1219W04A - 2066W07A	200	31,3
12.6	1219W04A - 2066W08A	200	65,7
ul. Bracka		∑=	314,6
13.1	1125W04A - 1125W05A	400	23,9
13.2	1125W03A - 1125W04A	400	50,4
13.3	1125W02A - 1125W03A	350	13,9
13.4	1125W01A - 1125W02A	350	37,9
13.5	1125W01A - 1219W02A	350	52,3
13.6	1219W03A - 1219W04A	250	68,1
13.7	1219W03A - 1219W02A	200	68,1
ul. Orła Białego - Park Miejski		∑=	183,3
14.1	2514S07A - 2514S08A	200	78,6
14.2	2514S08A - 2514S09A	200	74,3
14.3	2514S02C - 2514S03C	200	30,4

5. Ocena stanu technicznego

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

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



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

- I stan techniczny – istniejący przewód zachowuje swoją nośność. Dopuszczalne jest występowanie drobnych uszkodzeń w postaci np. nieszczelnych złączy lub rys włosowatych.

- II stan techniczny – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy zachowuje zdolność do przenoszenia obciążeń. Uszkodzeniami dopuszczalnymi dla tego stanu są rysy podłużne przy niewielkich deformacjach przekroju $\delta_v<6\%$
- III stan techniczny – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy czasu utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń, występują wyraźne deformacje przekroju $\delta_v\geq6\%$.

Klasyfikacja rzeczywistego stanu przewodu do jednej z wymienionych kategorii determinuje sposób rozwiązania zadania obliczeniowego, jakim jest dobór odpowiednich parametrów wykładziny (linera) do renowacji. W zależności od stanu technicznego konstrukcji istniejącej zmieniają się schematy obciążeń działających na liner, przyjmowane w toku obliczeń. W I i II stanie technicznym, w którym istniejąca konstrukcja, sama lub z udziałem otaczającego ją gruntu, utrzymuje zdolność przenoszenia obciążeń, liner wymiarowany jest na działanie ciśnienia wody gruntowej, która może dostawać się do wnętrza przewodu przez powstałe nieszczelności. W III stanie technicznym liner musi brać udział także w przenoszeniu obciążeń gruntem i wpływów od obciążeń komunikacyjnych działających na przewód.

5.2. Ocena stanu technicznego poszczególnych odcinków

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

- nieszczelność złączy – przesunięcia na złączach, ubytki materiału uszczelniającego,
- ograniczoną sprawność hydrauliczną – znaczne ilości stojących ścieków, wypełniających lokalnie do 50% powierzchni przekroju poprzecznego,
- niepoprawnie wpięte przyłącza,
- uszkodzenia konstrukcyjne – liczne pęknięcia podłużne w ściankach kanału,
- deformacje przekroju poprzecznego, lokalnie powyżej 6%,
- lokalne ubytki konstrukcji kanału,
- lokalne przewężenia światła kanału,
- punktowe załamania konstrukcji kanału.

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

Tabela nr 2

Odcinek	Ulica	Średnica [mm]	Materiał	Długość odcinka [m]
1.1	Kazimierza Wlk.	500	kamionka	15,6

Ocena stanu technicznego wykonana na podstawie archiwalnych danych (2006 rok).

Liczba przyłączy:

1 x DN150 – otwarte, 1 x DN 150 - zamknięte

Stan techniczny:

II stan techniczny odcinka. Nieszczelne poprzesuwane złącza, pęknięcia podłużne przekroju.

1.2	Kazimierza Wlk.	250	kamionka	49,8

Liczba przyłączy:

10 x DN150 – otwarte, w tym 2 do zaślepienia, 2 x DN150 – zamknięte, 1 x DN200 – otwarte

Stan techniczny:

I stan techniczny odcinka. Lokalne ubytki konstrukcji (fot. 1), przemieszczenia na złączach, stojąca woda wypełniająca do 50% przekroju poprzecznego (fot. 2), lokalne załamanie konstrukcji przewodu (III stan techniczny) i nieprawidłowo wpięte przyłącze na 5m od studni 2014W10A (fot. 2), nieprawidłowo wpięte przyłącze na 34m od studni 2014W11A (fot.3),

Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



1.3	Kazimierza Wlk.	250	kamionka	123,8

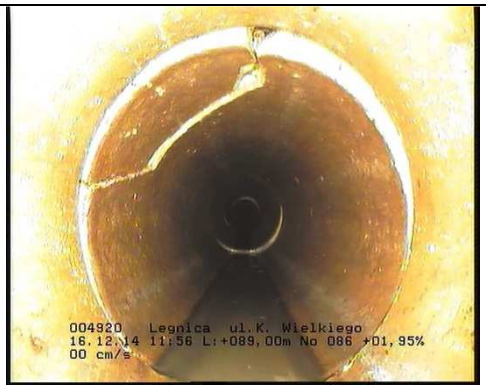
Liczba przyłączy:

18 x DN150 – otwarte, 12 x DN150 – zamknięte

Stan techniczny:

I stan techniczny odcinka. Liczne przemieszczenia na złączach, lokalne ubytki konstrukcji (fot.1-2), drobne pęknięcia

Fot. 1 

Fot. 2 

1.4	Kazimierza Wlk.	250	kamionka	40,6

Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte, 4 x DN150 – zamknięte,
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Liczne przemieszczenia na złączach, lokalne rozsunięcia (fot. 1)

Fot. 1 

1.5	Kazimierza Wlk.	250	kamionka	48,3

Liczba przyłączy:
1 x DN150 – otwarte, 5 x DN150 – zamknięte,
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Początek tworzenia rys podłużnych (lokalnie) (fot.1)

Fot. 1 

1.6	Kazimierza Wlk.	250	kamionka	69,4

Liczba przyłączy:
5 x DN150 – otwarte, w tym 3 do zaślepienia, 5 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka, miejscowa naprawa rękawem ciasnopasowanym pomiędzy 11 a 13 m inspekcji od studni 2014W03B (fot.1), lokalnie stojące ścieki wypełniające do 30 % powierzchni przekroju poprzecznego.

Fot. 1 

1.7	Kazimierza Wlk.	250	kamionka	76,9

Liczba przyłączy:
10 x DN150 – otwarte, w tym 3 do zaślepienia, 4 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, porozsuwane złącza, drobne rysy poprzeczne. Lokalne ubytki konstrukcji w szczycie na 4, 5 i 22 m inspekcji od studni 2014W02B (fot.1). Lokalne uszkodzenia konstrukcji (fot.2). Lokalnie stojące ścieki wypełniające do 45% powierzchni przekroju poprzecznego (fot.3).

Fot. 1 

Fot. 2 

Fot. 3 

1.8	Kazimierza Wlk.	200	kamionka	46,7

Liczba przyłączy:
4 x DN150 – otwarte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne poprzesuwane złącza (fot.1-2), lokalne uszkodzenie konstrukcji kanału na 35 m inspekcji od studni 2014W01A (fot.3)

Fot. 1 

Fot. 2 

Fot. 3 

2.1	Rzemieślnicza	300	kamionka	39,0

Liczba przyłączy:
4 x DN150 – otwarte

Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Lokalne ubytki konstrukcji kanału (fot. 1-3), pęknięcia podłużne (fot. 4-5), niewielka deformacja przekroju poprzecznego. Lokalne znaczne przewężenie przekroju na 36 m inspekcji od studni 2722W01A (fot.6).

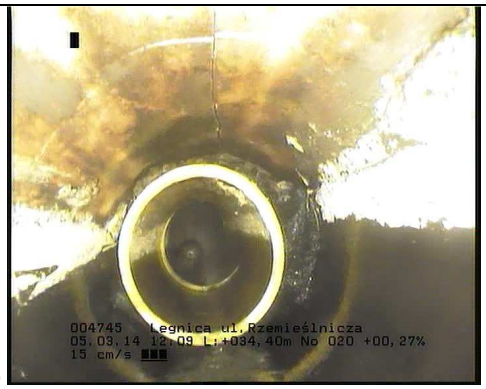
Fot. 1 

Fot. 2 

Fot. 3 

Fot. 4 

Fot. 5 

Fot. 6 

3.1	Kościelna	250	kamionka	51,6

Liczba przyłączy:
6 x DN150 – otwarte, 6 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Liczne przesunięcia na złączach.

3.2	Kościelna	300	kamionka	50,0

Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte, 9 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Liczne przesunięcia na złączach (fot. 1).

Fot. 1 

4.1	Niedziałkowskiego	250	kamionka	45,9

Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte, 7 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Początek tworzenia się rys podłużnych (fot. 1)

Fot. 1 

5.1	Kamienna	300	kamionka	52,1

Liczba przyłączy:
2 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:

II stan techniczny odcinka. Przesunięcia na złączach (fot. 1), lokalne ubytki konstrukcji (fot.2), podłużne pęknięcia konstrukcji, deformacja przekroju poprzecznego do 3% (fot. 3)

Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



5.2	Kamienna	300	kamionka	10,5

Liczba przyłączy:
1 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, stojące ścieki wypełniające do 30% przekroju poprzecznego. Początek tworzenia się rys podłużnych.

5.3	Kamienna	330	kamionka	73,2

Liczba przyłączy:
7 x DN150 – otwarte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza (fot.1), otwarte złącza (fot.2), lokalne obwodowe ubytki konstrukcji (fot. 3), stojące ścieki wypełniające do 35% przekroju poprzecznego, Lokalnie głębokie pęknięcia podłużne, deformacja przekroju poprzecznego do 3% (fot.4)

Brak danych do oceny stanu technicznego odcinka od 43 m do studni 2002S05A.

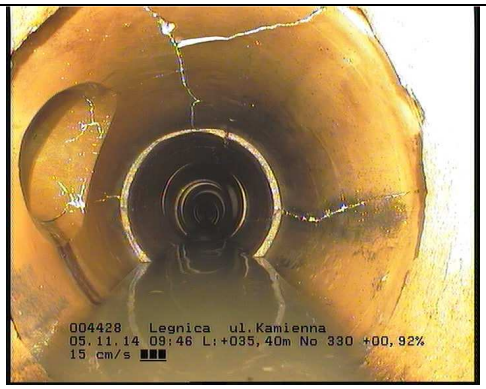
Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3 

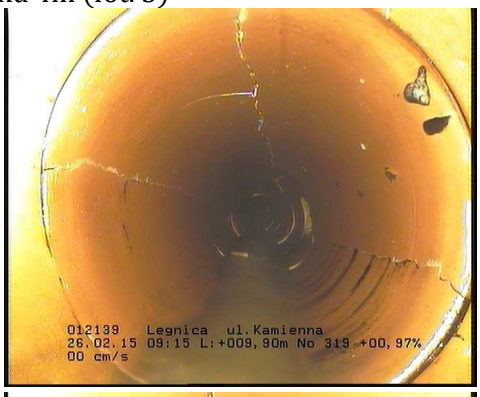
Fot. 4 

5.4	Kamienna	330	kamionka	45,6

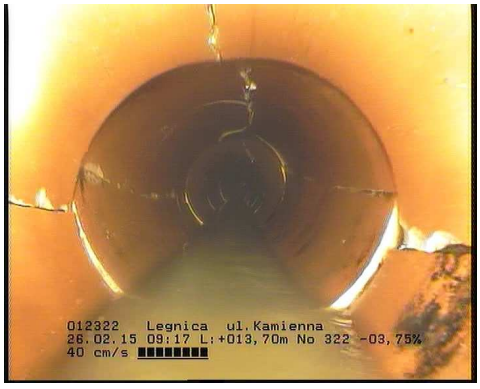
Liczba przyłączy:
7 x DN150 – otwarte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, porozsuwane złącza, początek tworzenia się rys podłużnych.

5.5	Kamienna	330	kamionka	29,3

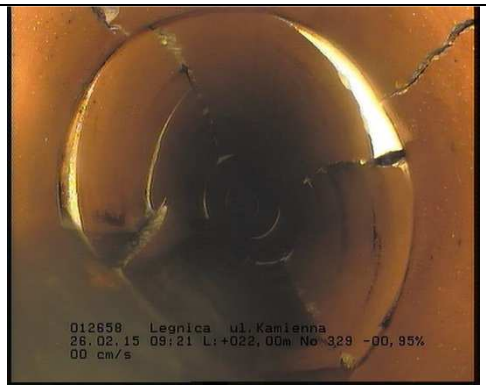
Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Pęknięcia podłużne (fot.1), lokalne ubytki konstrukcji kanału (fot. 2) , deformacja przekroju do 5 % (fot. 3-4), lokalne uszkodzenia konstrukcji (III stan techniczny) na odcinku 4m (fot. 5)

Fot. 1 

Fot. 2 

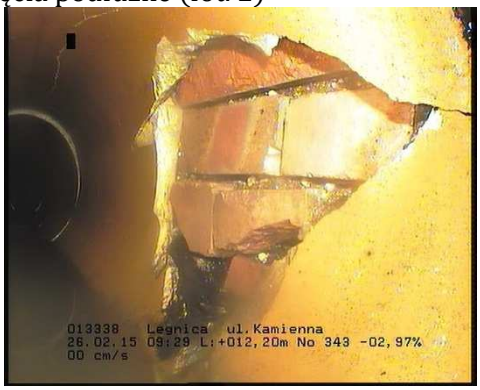
Fot. 3 

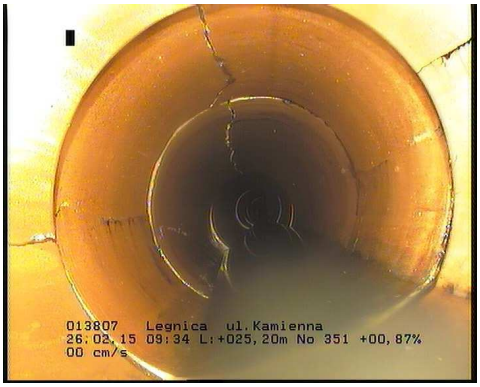
Fot. 4 

Fot. 5 

5.6	Kamienna	370	kamionka	42,6

Liczba przyłączy:
5 x DN150 – otwarte, 1 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, lokalne ubytki konstrukcji (fot.1), pęknięcia podłużne (fot. 2)

Fot. 1 

Fot. 2 

5.7	Kamienna	370	kamionka	62,0

Liczba przyłączy:
11 x DN150 – otwarte, 2 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, podłużne pęknięcia, lokalna deformacja przekroju poprzecznego do 2% (fot.1)

Fot. 1 

6.1	Nadbrzeżna	250	kamionka	23,9

Liczba przyłączy:
2 x DN150 – otwarte, 4 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne poprzesuwane złącza. Pęknięcia podłużne (fot.1). Lokalne złożone pęknięcia na długości odcinka (fot. 2-5).

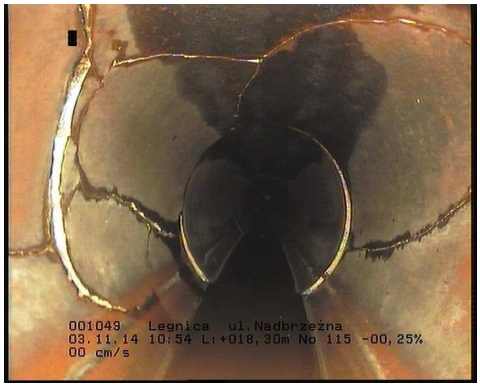
Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4



Fot. 5

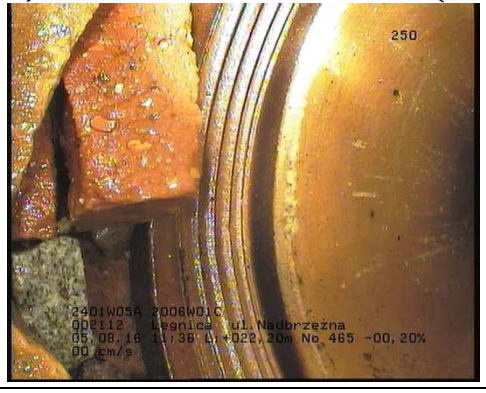


6.2	Nadbrzeżna	250	kamionka	59,0

Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte

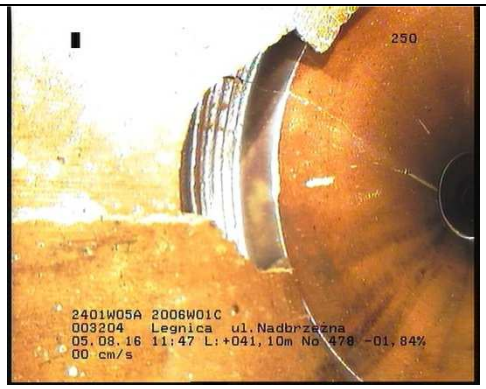
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza. Lokalne wyłamania konstrukcji kanału na połączeniach (fot.1-3), liczne złożone pęknięcia konstrukcji na odcinku 2m od 40 m inspekcji w kierunku studni 2006W01C (fot.4-5).

Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3 

Fot. 4 

Fot. 5 

7.1	Czarnieckiego	400	kamionka	72,1

Brak danych do oceny stanu technicznego odcinka

7.2	Czarnieckiego	400		67,6

Ocena stanu technicznego wykonana na podstawie archiwalnych danych (2006 rok).

Liczba przyłączy:

3 x DN150 – otwarte, 15 x DN 150 - zamknięte

Stan techniczny:

II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, porozsuwane złącza. Liczne podłużne i złożone pęknięcia konstrukcji. Lokalne deformacje przekroju poprzecznego powyżej 6% (III stan techniczny) na odcinkach o długości 2x4m.

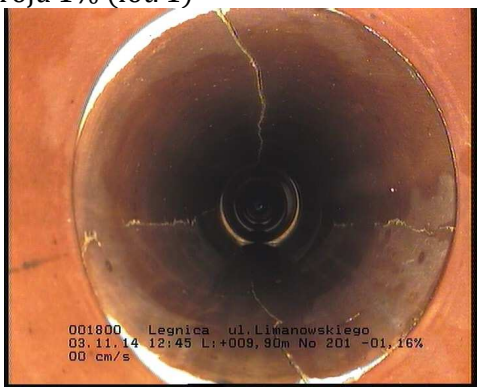
8.1	Limanowskiego	250	kamionka	24,5

Liczba przyłączy:

1 x DN150 – otwarte, 3 x DN 150 - zamknięte

Stan techniczny:

II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, porozsuwane złącza. Pęknięcia podłużne, deformacja przekroju 1% (fot. 1)

Fot. 1 

9.1	Wrocławska	350	kamionka	37,1

Liczba przyłączy:

3 x DN150 – otwarte, 1 x DN 150 - zamknięte

Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza. Punktowe naprawy rękawem ciasnopasowanym o długości 0,5m na 29, 31 i 33 metrze inspekcji od studni 3142W03C (fot.1)



Fot. 1

10.1	Dmowskiego	300	kamionka	65,8

Brak danych do oceny stanu technicznego odcinka

10.2	Dmowskiego	300	kamionka	73,7

Ocena stanu technicznego wykonana na podstawie archiwalnych danych (2006 rok).
Liczba przyłączy:
8 x DN150 – otwarte, 7 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza.

10.3	Dmowskiego	300	kamionka	87,7

Ocena stanu technicznego wykonana na podstawie archiwalnych danych (2006 rok).
Liczba przyłączy:
13 x DN150 – otwarte, 4 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, podłużne pęknięcia konstrukcji. Niepoprawne wpięcie przykanalika na 31 m inspekcji od studni 1308W02C.

10.4	Dmowskiego	600	kamionka	67,5

Ocena stanu technicznego wykonana na podstawie archiwalnych danych (2006 rok).
Liczba przyłączy:
7 x DN150 – otwarte, 1 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, podłużne pęknięcia konstrukcji.

10.5	Dmowskiego	600	kamionka	71,8

Ocena stanu technicznego wykonana na podstawie archiwalnych danych (2006 rok).
Liczba przyłączy:
4 x DN150 – otwarte, 4 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, podłużne pęknięcia konstrukcji.

10.6	Dmowskiego	600	kamionka	87,6

Ocena stanu technicznego wykonana na podstawie archiwalnych danych (2006 rok).
Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte, 6 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, podłużne pęknięcia konstrukcji.

11.1	Kartuska	250	kamionka	33,5

Brak danych do oceny stanu technicznego odcinka

11.2	Kartuska	300	kamionka	55,8

Brak danych do oceny stanu technicznego odcinka

11.3	Kartuska	300	kamionka	85,4
Brak danych do oceny stanu technicznego odcinka				
12.1	Kwiatowa	250	kamionka	43,0

Liczba przyłączy:
5 x DN150 – otwarte, 4 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza (fot. 1)



Fot. 1

12.2	Kwiatowa	250	kamionka	27,1

Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte, 3 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, podłużne i złożone pęknięcia konstrukcji (fot. 1-2).



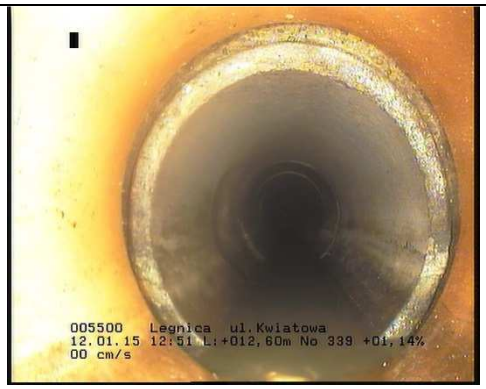
Fot. 1



Fot. 2

12.3	Kwiatowa	200	kamionka	18,8

Liczba przyłączy:
3 x DN150 – otwarte, 3 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza (fot. 1-2)
Uwaga: możliwe przewężenie średnicy kanału (fot.1)

Fot. 1 

Fot. 2 

12.4	Kwiatowa	200	kamionka	23,9

Liczba przyłączy:
1 x DN150, 1 x DN100 – otwarte, 5 x DN 150 – zamknięte,
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, nieprawidłowo wpięte przyłącze DN100 na 10 m inspekcji od studni 2066W07A (fot. 1).

Fot. 1 

12.5	Kwiatowa	200	kamionka	31,3

Liczba przyłączy:
4 x DN150 – otwarte, 5 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza.

12.6	Kwiatowa	200	kamionka	65,7

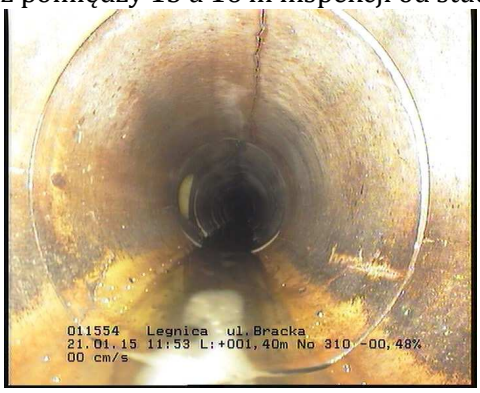
Liczba przyłączy:
4 x DN150 – otwarte, w tym 2 do zaślepienia
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza (fot. 1-2), wrastające korzenie.

Fot. 1 

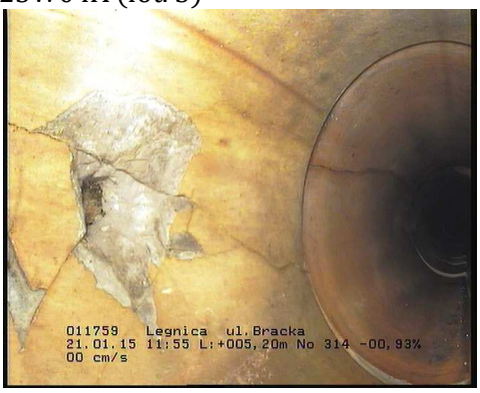
Fot. 2 

13.1	Bracka	400	kamionka	23,9

Liczba przyłączy:
1 x DN150 – otwarte, 4 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza. Pęknięcia podłużne (fot.1), lokalne punktowe uszkodzenia konstrukcji (fot.2), naprawa rękawem ciasnopasowanym pomiędzy 11 a 13 m oraz pomiędzy 15 a 16 m inspekcji od studni 1125W04A (fot. 3)



Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3

13.2	Bracka	400	kamionka	50,4

Liczba przyłączy:
5 x DN150 – otwarte, 8 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, lokalnie podłużne i złożone pęknięcia konstrukcji (fot. 1).



Fot. 1

13.3	Bracka	350	kamionka	13,9

Liczba przyłączy:
1 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza. Pęknięcia podłużne konstrukcji (fot. 1), deformacja przekroju do 1%.

Fot. 1 

13.4	Bracka	350	kamionka	37,9

Liczba przyłączy:
5 x DN150 – otwarte, 5 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza. Pęknięcia podłużne (fot.1-2), deformacja przekroju do 3%.

Fot. 1 

Fot. 2 

13.5	Bracka	350	kamionka	52,3

Liczba przyłączy:
9x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
II stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza. Podłużne pęknięcia konstrukcji w pojedynczych segmentach rurociągu(fot. 1)

Fot. 1 

13.6	Bracka	250	kamionka	68,1

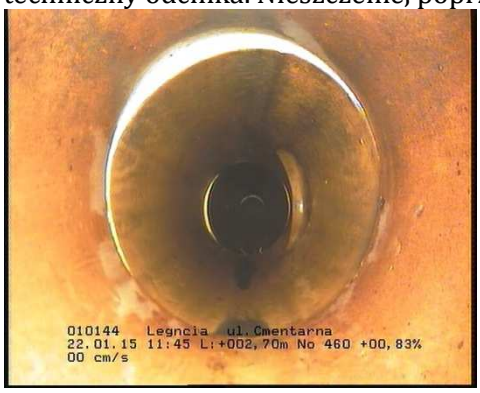
Liczba przyłączy:
7 x DN150 – otwarte, 14 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza (fot. 1). Lokalne złożone pęknięcia konstrukcji na 59m inspekcji od studni 1219W13A na długości 1m (fot. 2).

Fot. 1 

Fot. 2 

13.7	Bracka	200	kamionka	68,1

Liczba przyłączy:
2 x DN150 – otwarte, 17 x DN 150 - zamknięte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza (fot. 1).

Fot. 1 

14.1	Orła Białego	200	kamionka	78,6

Liczba przyłączy:
1 x DN150 – otwarte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne złącza, lokalne uszkodzenia konstrukcji (fot. 1-2), wrastające korzenie (fot. 3). Lokalne obwodowe i złożone pęknięcia konstrukcji.

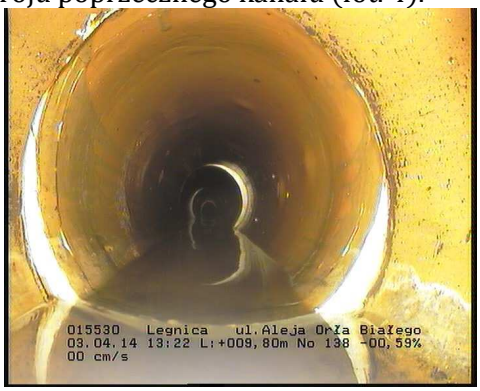
Fot. 1 

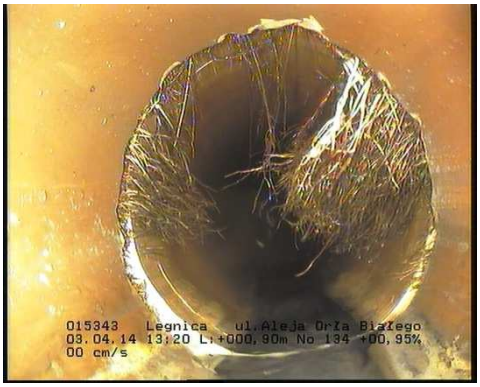
Fot. 2 

Fot. 3 

14.2	Orła Białego	200	kamionka	74,3

Liczba przyłączy:
1 x DN150 – otwarte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne złącza (fot. 1), wrastające korzenie (fot. 2). Lokalne obwodowe i złożone pęknięcia konstrukcji (fot. 3), lokalnie stojące ścieki wypełniające do 30% przekroju poprzecznego kanału (fot. 4).

Fot. 1 

Fot. 2 

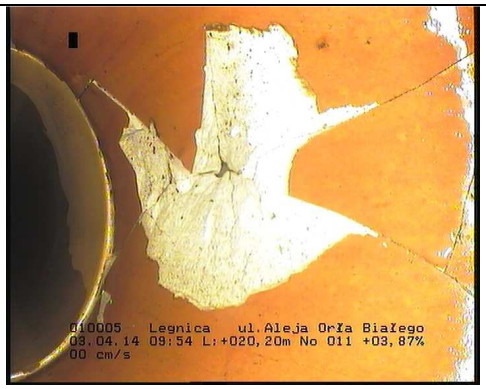
Fot. 3 

Fot. 4 

14.3	Orła Białego	200	kamionka	30,4

Liczba przyłączy:
1 x DN150 – otwarte
Stan techniczny:
I stan techniczny odcinka. Nieszczelne, poprzesuwane złącza, lokalne uszkodzenia konstrukcji (fot. 1-2), wrastające korzenie.

Fot. 1 

Fot. 2 

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

6. Wybór technologii renowacji

Wobec konieczności zachowania w możliwie dużym stopniu dotychczasowych wymiarów kanałów oraz konieczności poprawy sprawności hydraulicznej wybranych odcinków, a także w celu zminimalizowania czasu realizacji prac i koniecznych robót towarzyszących (prac ziemnych), za najkorzystniejsze rozwiązanie należy uznać technologię rękawa ciasnopasowanego (close-fit lining), spełniającego poniższe warunki:

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

Do renowacji zastosować należy następujące rozwiązania materiałowe:

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

Dodatkowo na fragmentach odcinków zaklasyfikowanych do III stanu technicznego wymagany jest montaż pakerów podporowych, przed przystąpieniem do montażu rękawa ciasnopasowanego. Długości pakerów zestawiono w tabeli 3 a ich lokalizację przedstawiono na planach sytuacyjnych. Wykonawca robót zobowiązany jest ustalić precyzyjną lokalizację montażu pakera przed przystąpieniem do wykonania naprawy.

Tabela 3

nr	Odcinek	średnica [mm]	ilość pakerów podporowych	długość pakera podporowego [m]
ul. Kazimierza Wielkiego				
1.2	2014W10A - 2014W11A	250	1	4,0
ul. Kamienna				
5.5	2002S03A - 2002S02A	330	1	4,0
ul. Czarnieckiego				
7.2	1224W01C - 3142W04C	400	2	2 x 4,0
ul. Kartuska				
11.1	2006W01A - 2006W02A	250	1	4,0

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są dane z inspekcji CCTV dostarczone przez Zamawiającego. Część otrzymanych materiałów została przez Wykonawcę uznana za materiały archiwalne. Zachodzi bowiem uzasadnione podejrzenie, że dane zebrane w latach 2006-07 nie odzwierciedlają rzeczywistego stanu technicznego konstrukcji rurociągów.

W związku z powyższym WYMAGA SIĘ aby przed przystąpieniem do prac renowacyjnych na wskazanych odcinkach (tabela 4) przeprowadzono inspekcję CCTV i dokonano oceny ich stanu technicznego. W przypadku stwierdzenia rozbieżności z zapisami niniejszej dokumentacji projektowej zaleca się wykonanie rewizji projektu w zakresie zaproponowanych rozwiązań i ich parametrów.

Tabela 4

nr	Odcinek	średnica [mm]	długość [m]
ul. Kazimierza Wielkiego		∑=	15,6
1.1	2014W08A - 2014W07A	500	15,6
ul. Czarnieckiego		∑=	139,7
7.1	1224W06C - 1224W07C	400	72,1
7.2	1224W01C - 3142W04C	400	67,6
ul. Dmowskiego		∑=	454,1
10.1	1308W01C - 2014W05A	300	65,8
10.2	1308W02C -1308W01C	300	73,7

10.3	1308W02C -1308W03C	300	87,7
10.4	1308W02A -1308W01A	600	67,5
10.5	1308W03A -1308W02A	600	71,8
10.6	1308W03A -1308W04A	600	87,6
ul. Kartuska		∑=	174,7
11.1	2006W01A - 2006W02A	250	33,5
11.2	2006W02A - 2006W03A	300	55,8
11.3	2006W06C - 2006W09A	300	85,4

Dla kanałów zaklasyfikowanych do I i II stanu technicznego, zgodnie z wytycznymi DWA-A 143-2 zaleca się zastosowanie rękawa przenoszącego tylko obciążenie wodą gruntową. Poziom wody gruntowej, nawet gdy woda zalega poniżej poziomu posadowienia przewodu zgodnie z wytycznymi przyjmować należy na wysokości 1.5 m ponad dnem kanału.

Do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przyjęto następujące maksymalne wartości poziomu wód gruntowych przedstawione w tabeli 5.

Tabela 5

nr	Odcinek	średnica [mm]	długość [m]	Max. poziom ZWG [m]
ul. Kazimierza Wielkiego		∑=	544,2	
1.1	2014W08A - 2014W07A	500	15,6	2,50
1.2	2014W10A - 2014W11A	250	49,8	
1.3	2066W07C - 2014W10A	250	123,8	
1.4	2014W05B - 2014W08A	250	40,6	
1.5	2014W05B - 2014W04B	250	48,3	
1.6	2014W03B - 2014W04B	250	69,4	
1.7	2014W02B - 2014W03B	250	76,9	
1.8	2014W02B - 2014W01A	200	46,7	1,50
ul. Rzemieślnicza		∑=	39,0	
2.1	2722W01A -1342W09A	300	39,0	3,00
ul. Kościelna		∑=	101,6	
3.1	2046W02A - 2046W01A	250	51,6	4,00
3.2	2046W01A - 2002W02A	300	50,0	
ul. Niedziałkowskiego		∑=	45,9	
4.1	2046W02A - 2407W01A	250	45,9	2,50
ul. Kamienna		∑=	315,3	
5.1	2002S07A - 2002S08A	300	52,1	5,00
5.2	2002S06A - 2002S07A	300	10,5	
5.3	2002S06A - 2002S05A	330	73,2	
5.4	2002S05A - 2002S04A	330	45,6	
5.5	2002S03A - 2002S02A	330	29,3	2,50
5.6	2002S02A - 2002S01A	370	42,6	
5.7	2002S01A - 1224W08C	370	62,0	
ul. Nadbrzeżna		∑=	82,9	

6.1	2401W01A - 2002S06A	250	23,9	2,50
6.2	2006W01C - 2401W05A	250	59,0	
ul. Czarnieckiego		∑=	139,7	
7.1	1224W06C - 1224W07C	400	72,1	3,00
7.2	1224W01C - 3142W04C	400	67,6	
ul. Limanowskiego		∑=	24,5	
8.1	2106W02A - 2106W03A	250	24,5	2,00
ul. Wrocławska		∑=	37,1	
9.1	3142W03C-3142W04C	350	37,1	3,00
ul. Dmowskiego		∑=	454,1	
10.1	1308W01C - 2014W05A	300	65,8	3,00
10.2	1308W02C -1308W01C	300	73,7	
10.3	1308W02C -1308W03C	300	87,7	
10.4	1308W02A -1308W01A	600	67,5	
10.5	1308W03A -1308W02A	600	71,8	
10.6	1308W03A -1308W04A	600	87,6	
ul. Kartuska		∑=	174,7	
11.1	2006W01A - 2006W02A	250	33,5	3,50
11.2	2006W02A - 2006W03A	300	55,8	
11.3	2006W06C - 1302W09A	300	85,4	
ul. Kwiatowa		∑=	209,8	
12.1	2014W05B - 2066W01A	250	43,0	1,50
12.2	2066W04A - 2066W03A	250	27,1	
12.3	2066W05A - 2066W06A	200	18,8	
12.4	2066W07A - 2066W06A	200	23,9	
12.5	1219W04A - 2066W07A	200	31,3	
12.6	1219W04A - 2066W08A	200	65,7	
ul. Bracka		∑=	314,6	
13.1	1125W04A - 1125W05A	400	23,9	3,50
13.2	1125W03A - 1125W04A	400	50,4	
13.3	1125W02A - 1125W03A	350	13,9	
13.4	1125W01A - 1125W02A	350	37,9	2,50
13.5	1125W01A - 1219W02A	350	52,3	
13.6	1219W03A - 1219W04A	250	68,1	
13.7	1219W03A - 1219W02A	200	68,1	
ul. Orła Białego - Park Miejski		∑=	183,3	
14.1	2514S07A - 2514S08A	200	78,6	3,0
14.2	2514S08A - 2514S09A	200	74,3	
14.3	2514S02C - 2514S03C	200	30,4	

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

- długotrwały moduł sprężystości nie mniejszy niż 2300 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu nie mniejsza niż 150 MPa,

- sztywność obwodowa nie mniejsza niż 2 kN/m^2 dla ø200 oraz 250,
- sztywność obwodowa nie mniejsza niż 3 kN/m^2 dla ø300, ø350, ø400, ø550, ø600

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

- wyniki badań modułu sprężystości zainstalowanego rękawa, wykonane w laboratorium wskazanym przez Zamawiającego,
- wyniki badań przesiąkliwości rękawa wykonane w laboratorium wskazanym przez Zamawiającego,
- wyniki pomiarów temperatury rękawa podczas wygrzewania.

7. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykładzin

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

Wartość ciśnienia krytycznego:

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

gdzie:

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

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

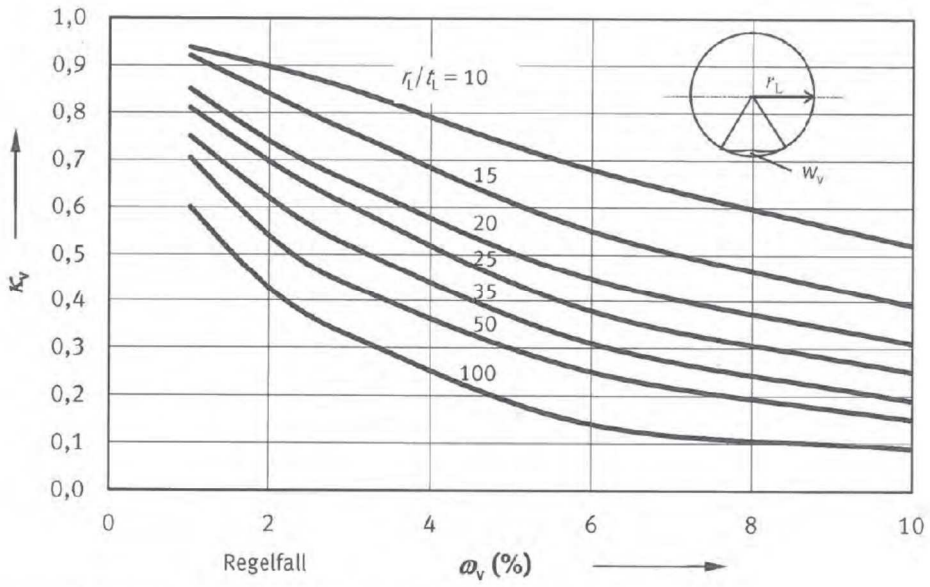
$$S_{Ld} = \frac{\frac{E_L}{\gamma_M}}{12(1-\mu^2)} * \left(\frac{t_L}{r_L}\right)^3$$

Wartość ciśnienia rzeczywistego:

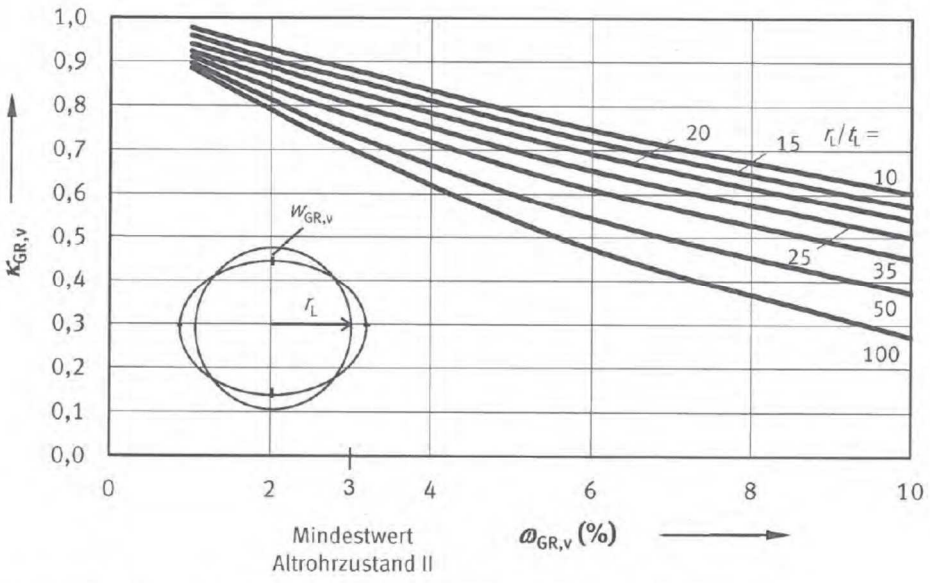
$$P_{a,d} = pa * 1{,}5$$

Wymagany warunek stateczności:

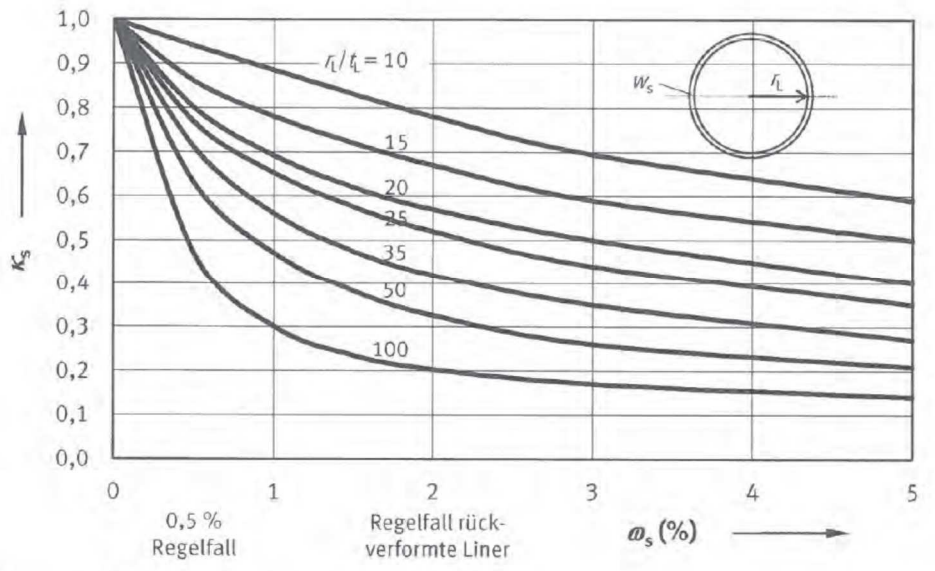
$$\frac{\boldsymbol{p_{a,d}}}{\boldsymbol{krit\ p_{a,d}}} \leq \mathbf{1}$$



Rys. nr 2. Diagram do odczytu wartości k_v



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



Rys. nr 4. Diagram do odczytu wartości k_s

Obliczenia dla rękawów epoksydowych														
L.P	Charakterystyka	Kazimierza Wielkiego			Rzemieślnicza	Kościelna		Niedziałkowskiego	Kamienna			Nadbrzeżna	Czarnieckiego	Limanowskiego
1	Średnica [mm]	500	250	200	300	250	300	250	300	330	370	250	400	250
2	Moduł Younga (wartość długotrwała)	2300 MPa												
3	Parcie wody gruntowej [N/mm^2]	0,025	0,025	0,015	0,030	0,040	0.040	0,025	0,050	0,025	0,025	0,025	0,030	0,020
4	Deformacja lokalna (w_v)	3,0 %												
5	Owalizacja ($w_{GR,v}$)	6,0 %												
6	Szczelina pierścieniowa (w_s)	1,0 %												
7	Promień linera r_L [mm]	242,50	122,00	97,00	146,25	122,00	146,25	122,00	146,25	170,50	180,50	122,00	194,75	122,00
8	Grubość ścianki linera t_L [mm]	15,00	6,00	5,00	7,50	6,00	7,50	6,00	7,50	9,00	9,00	6,00	10,50	6,00
9	Stosunek r_L/t_L [--]	16,17	20,33	16,17	19,50	20,33	19,50	20,33	19,50	18,94	20,06	20,33	18,55	20,33
10	$(w_s/r_L)*100\%$	0,41	0,82	1,03	0,68	0,82	0,68	0,82	0,68	0,59	0,57	0,82	0,51	0,82
11	k_v (odczytano z diagramu – rys. nr 2)	0,68	0,65	0,75	0,66	0,65	0,66	0,65	0,66	0,67	0,67	0,65	0,67	0,65
12	$k_{GR,v}$ (odczytano z diagramu – rys. nr 3)	0,70	0,69	0,72	0,70	0,69	0,70	0,69	0,70	0,71	0,71	0,69	0,71	0,69
13	k_s (odczytano z diagramu – rys. nr 4)	0,72	0,68	0,77	0,69	0,68	0,69	0,68	0,69	0,70	0,70	0,68	0,70	0,68
14	Współczynnik bezpieczeństwa δ_f	1,50												
15	Współczynnik bezpieczeństwa δ_M	1,35												
16	$P_{a,d}$	0,04	0,04	0,02	0,05	0,06	0,05	0,04	0,08	0,04	0,04	0,04	0,05	0,00
17	$kritp_{a,d}$	0,32	0,17	0,37	0,19	0,17	0,19	0,17	0,19	0,21	0,19	0,17	0,22	0,17
18	Warunek stateczności ≤ 1,0	*0,12*	*0,23*	*0,04*	*0,24*	*0,36*	*0,24*	*0,23*	*0,40*	*0,18*	*0,20*	*0,23*	*0,20*	*0,02*

Obliczenia dla rękawów epoksydowych c.d.													
L.P	Charakterystyka	Wrocławska	Dmowskiego		Kartuska		Kwiatowa		Bracka				Orła Białego
1	Średnica [mm]	350	300	600	250	300	250	200	400	350	250	200	200
2	Moduł Younga (wartość długotrwała)	2300 MPa											
3	Parcie wody gruntowej [N/mm^2]	0,030	0,030	0,030	0,035	0,035	0,015	0,015	0,035	0,025	0,025	0,025	0,030
4	Deformacja lokalna (w_v)	3,0 %											
5	Owalizacja ($w_{GR,v}$)	6,0 %											
6	Szczelina pierścieniowa (w_s)	1,0 %											
7	Promień linera r_L [mm]	170,50	146,25	291,75	122,00	146,25	122,00	97,50	194,75	170,50	122,0	97,50	97,50
8	Grubość ścianki linera t_L [mm]	9,00	7,50	16,50	6,00	7,50	6,00	5,00	10,50	9,00	6,00	5,00	5,00
9	Stosunek r_L/t_L [--]	18,94	19,50	17,68	20,33	19,50	20,33	19,50	18,55	18,94	20,33	19,50	19,50
10	$(w_s/r_L)*100\%$	0,59	0,68	0,34	0,82	0,68	0,82	1,03	0,51	0,59	0,82	1,03	1,03
11	k_v (odczytano z diagramu – rys. nr 2)	0,67	0,66	0,69	0,65	0,66	0,65	0,66	0,67	0,67	0,65	0,66	0,66
12	$k_{GR,v}$ (odczytano z diagramu – rys. nr 3)	0,71	0,70	0,71	0,69	0,70	0,69	0,70	0,71	0,71	0,69	0,70	0,70
13	k_s (odczytano z diagramu – rys. nr 4)	0,70	0,69	0,73	0,68	0,69	0,68	0,69	0,70	0,70	0,68	0,69	0,69
14	Współczynnik bezpieczeństwa δ_f	1,50											
15	Współczynnik bezpieczeństwa δ_M	1,35											
16	$P_{a,d}$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,02	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05
17	$kritp_{a,d}$	0,21	0,19	0,26	0,17	0,19	0,17	0,19	0,22	0,21	0,17	0,19	0,19
18	Warunek stateczności ≤ 1,0	*0,21*	*0,24*	*0,17*	*0,32*	*0,22*	*0,14*	*0,12*	*0,24*	*0,18*	*0,23*	*0,20*	*0,24*

8. Technologia realizacji prac z zastosowaniem rękawów ciasnopasowanych oraz pakerów podporowych

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

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

9. Przykanaliki

Wszystkie przykanaliki, które nie zostały przeznaczone do zaślepienia należy otworzyć. Ilość włączeń przykanalików na poszczególnych odcinkach zestawiono na planach sytuacyjnych oraz w tabeli końcowej. **Konieczne jest przeprowadzenie dokładnej inwentaryzacji przyłączy przed wykonaniem renowacji.** Na odcinkach poddawanych renowacji w technologii rękawa ciasnopasowanego czynne odgałęzienia włączone do kanału należy uszczelnić poprzez wklejenie kształtki pakero-kapeluszowejo długości pakera 0,4 m, długości wkładu kapelusza do 0,3m i szerokości ronda od 0,1 – 0,15m- zgodnie z PN-EN 13566-4. Profile pakero-kapeluszowe powinny być wykonane z filcu technicznego, połączonego z matą szklaną ECR wykonywanego pakera w jednolity układ naprawczy, wykonywany jednorazowo – nasączony żywicą silikatowo-krzemianową, epoksydową lub poliuretanową. System ten zabezpieczy kanał w czasie eksploatacji po naprawie podczas wykonywania bieżących prac z czyszczeniem kanałów przed wyrywaniem i uszkadzaniem rond kapeluszy.

10. Instalacja by-pass

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

11. Zabezpieczenie terenu budowy

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

12. Próby szczelności

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

13. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

Obowiązkiem Wykonawcy będzie usunięcie skutków ewentualnych awarii i uszkodzeń powstałych w trakcie prowadzenia robót.

14. Wytyczne do planu BIOZ

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

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

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

- fragmenty rurociągów należy przewietrzać przed przystąpieniem do prac.

15. Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust.4 „Prawa budowlanego" oświadczam, że powyższa dokumentacja projektowa dla inwestycji polegającej na wykonaniu projektu remontu kolektorów sanitarnych w Legnicy, została wykonana zgodnie z wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 pkt. 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o zmianie ustawy z 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane Dz. U.nr6poz.41/2004),wraz z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zostaje wydana w stanie kompletnym, w celu jakiemu ma służyć.

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

……

podpis

Prawa autorskie:

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

Klauzule dodatkowe:

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

ZAŁĄCZNIK 1 – TABELA ZBIORCZA

nr	Odcinek	średnica [mm]	długość [m]	liczba przyłączy do wpięcia	grubość rękawa [mm]
ul. Kazimierza Wielkiego		∑=	544,2		
1.1	2014W08A - 2014W07A	500	15,6	-	15,0
1.2	2014W10A - 2014W11A	250	49,8	-	6,0
1.3	2066W07C - 2014W10A	250	123,8	1	
1.4	2014W05B - 2014W08A	250	40,6	-	
1.5	2014W05B - 2014W04B	250	48,3	-	
1.6	2014W03B - 2014W04B	250	69,4	-	
1.7	2014W02B - 2014W03B	250	76,9	-	
1.8	2014W02B - 2014W01A	200	46,7	-	5,0
ul. Rzemieślnicza		∑=	39,0		
2.1	2722W01A -1342W09A	300	39,0	-	7,5
ul. Kościelna		∑=	101,6		
3.1	2046W02A - 2046W01A	250	51,6	-	6,0
3.2	2046W01A - 2002W02A	300	50,0	-	7,5
ul. Niedziałkowskiego		∑=	45,9		
4.1	2046W02A - 2407W01A	250	45,9	-	6,0
ul. Kamienna		∑=	315,3		
5.1	2002S07A - 2002S08A	300	52,1	-	7,5
5.2	2002S06A - 2002S07A	300	10,5	-	
5.3	2002S06A - 2002S05A	330	73,2	-	9,0
5.4	2002S05A - 2002S04A	330	45,6	-	
5.5	2002S03A - 2002S02A	330	29,3	-	
5.6	2002S02A - 2002S01A	370	42,6	-	9,0
5.7	2002S01A - 1224W08C	370	62,0	-	
ul. Nadbrzeżna		∑=	82,9		
6.1	2401W01A - 2002S06A	250	23,9	-	6,0
6.2	2006W01C - 2401W05A	250	59,0	-	
ul. Czarnieckiego		∑=	139,7		
7.1	1224W06C - 1224W07C	400	72,1	1	10,5
7.2	1224W01C - 3142W04C	400	67,6	1	
ul. Limanowskiego		∑=	24,5		
8.1	2106W02A - 2106W03A	250	24,5	-	6,0
ul. Wrocławska		∑=	37,1		
9.1	3142W03C-3142W04C	350	37,1	1	9,0
ul. Dmowskiego		∑=	454,1		
10.1	1308W01C - 2014W05A	300	65,8	-	7,5
10.2	1308W02C -1308W01C	300	73,7	-	
10.3	1308W02C -1308W03C	300	87,7	-	
10.4	1308W02A -1308W01A	600	67,5	-	16,5
10.5	1308W03A -1308W02A	600	71,8	-	

10.6	1308W03A -1308W04A	600	87,6	-	
ul. Kartuska		∑=	174,7		
11.1	2006W01A - 2006W02A	250	33,5	-	6,0
11.2	2006W02A - 2006W03A	300	55,8	-	7,5
11.3	2006W06C - 1302W09A	300	85,4	-	
ul. Kwiatowa		∑=	209,8		
12.1	2014W05B - 2066W01A	250	43,0	-	6,0
12.2	2066W04A - 2066W03A	250	27,1	-	
12.3	2066W05A - 2066W06A	200	18,8	-	5,0
12.4	2066W07A - 2066W06A	200	23,9	-	
12.5	1219W04A - 2066W07A	200	31,3	-	
12.6	1219W04A - 2066W08A	200	65,7	-	
ul. Bracka		∑=	314,6		
13.1	1125W04A - 1125W05A	400	23,9	-	10,5
13.2	1125W03A - 1125W04A	400	50,4	1	
13.3	1125W02A - 1125W03A	350	13,9	-	9,0
13.4	1125W01A - 1125W02A	350	37,9	-	
13.5	1125W01A - 1219W02A	350	52,3	-	
13.6	1219W03A - 1219W04A	250	68,1	-	5,0
13.7	1219W03A - 1219W02A	200	68,1	-	
ul. Orła Białego - Park Miejski		∑=	183,3		
14.1	2514S07A - 2514S08A	200	78,6	-	5,0
14.2	2514S08A - 2514S09A	200	74,3	-	
14.3	2514S02C - 2514S03C	200	30,4	-	