

BIURO USŁUG INŻYNIERSKICH
dr inż. Leszek Wysocki
ul. Bacciarellego 10F/9, 51-649 Wrocław

**PROJEKT BUDOWLANY
Z ELEMENTAMI PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

**„Remont kolektora deszczowego w pasie drogowym
ul. Włociańska w Brzegu”**

BRANŻA: *INSTALACYJNA*

ZAMAWIAJĄCY: *Gmina Brzeg*
49-300 Brzeg
ul. Robotnicza 12



Wykonał:	Dr inż. Tomasz Abel	
Projektant:	Mgr inż. Jacek Moskała DOŚ/IS/3116/01	

Wrocław, wrzesień 2016

Spis treści:

1.	Podstawa opracowania.....	3
2.	Cel i zakres opracowania.....	3
3.	Materiały wykorzystane w opracowaniu.....	3
4.	Ocena stanu technicznego.....	4
5.	Zakres zadania.....	13
6.	Wybór technologii renowacji.....	13
7.	Odcinki znajdujące się w II oraz III stanie technicznym – S6-S14, S21-S22.....	14
7.1.	Dobór parametrów wykładziny.....	14
7.2.	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykładzin.....	16
7.3.	Technologia realizacji prac z zastosowaniem rękawów ciasno pasowanych.....	19
8.	Odcinki znajdujące się w III stanie technicznym – stan awaryjny S3-S6.....	20
8.1.	Rodzaje materiałów oraz wytyczne prowadzenia prac z zastosowaniem technologii burstliningu.....	20
8.2.	Technologiczne wykopy punktowe.....	20
8.3.	Odtworzenie nawierzchni.....	20
9.	Renowacja studni.....	21
10.	Przykanaliki.....	22
11.	Instalacja by-pass.....	23
12.	Organizacja ruchu.....	23
13.	Zabezpieczenie terenu budowy.....	23
14.	Próby szczelności.....	24
15.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	24
16.	Wytyczne do planu BIOZ.....	25
17.	Oświadczenie projektanta.....	25
18.	Prawa autorskie.....	26

Załączniki:

1. *Zaświadczenie o przynależności do izby – projektant.*
2. *Dokumentacja rysunkowa – mapa do celów projektowych, plany sytuacyjne, szkic wykopu technologicznego, przekrój przez warstwy nawierzchni chodnika*

1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi umowa nr BI.7021.11.23.2016 zawarta w dniu 26.07.2016r. pomiędzy Gminą Brzeg mającą swą siedzibę w Brzegu, 49 – 300 Brzeg, ul. Robotnicza12 a Biurem Usług Inżynierskich dr inż. Leszek Wysocki mającym siedzibę we Wrocławiu, 51 – 649 Wrocław, ul. Bacciarellego 10F/9 (NIP – 898-136-76-60). Przedmiotem umowy jest opracowanie projektu budowlano-wykonawczego branży sanitarnej pn.: „Remont kolektora deszczowego w pasie drogowym ul. Włóściańska w Brzegu”.

2. Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest przygotowanie dokumentacji projektowej remontu kolektora deszczowego (plan sytuacyjny w załączeniu) w następującym zakresie:

- wybór najkorzystniejszej technologii bezwykopowej renowacji na podstawie udostępnionych przez Zamawiającego materiałów,
- obliczenia wykładziny wzmacniającej dla wybranych przekrojów kanału,
- dobór parametrów modułów rurowych,
- 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] PN- EN 206 – 1 Beton część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

[3.3] Czarnecki L., Emmons P.: Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement 2003.

[3.4] Informacje uzyskane od Zleceniodawcy, wyniki wizji lokalnej i badań makroskopowych wykonane przez autorów opracowania.

[3.5] Wytyczne DWA–A 143-2: Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe kanałów wzmacnianych wykładzinami ściśle pasowanymi oraz swobodnymi.

[3.6] PN-EN 1542: 2000: Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

[3.7] Shortlining i Burstlining, katalog produktów, Wavin, marzec 2012

[3.8] PN-EN 13566-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 1: postanowienia ogólne.

[3.9] PN-EN 13689 Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji.

[3.10] PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

4. Ocena stanu technicznego.

Przedmiotowy kanał deszczowy zlokalizowany w pasie chodnika ulicy Włociańskiej na odcinku od skrzyżowania z ul. Konopnicką do skrzyżowania z ul. Kochanowskiego wykonano z rur betonowych i kamionkowych w średnicach od DN 300 do DN 400. Ponadto przy studni D3 występuje krótki odcinek wykonany z rur PCV o średnicy DN 250. Studnie na przedmiotowym odcinku kanału to studnie z kręgów betonowych DN1000. Kolektor odprowadza wody opadowe z bezpośrednio przyległych obszarów zabudowanych, zapewniając jednocześnie odwodnienie odcinka DK 39 – poprzez podłączone do kolektora wpusty uliczne.

Ocenę stanu technicznego wykonano na podstawie:

- wyników badań kamerą CCTV (badania wykonane przez Zlecającego),
- wizji lokalnej.

Tabela nr 1

Odcinek		Ulica	Średnica [mm]	Materiał	Długość odcinka [m]
D3	D4	Włociańska	250/300	PCV/beton	32,60
Stan techniczny: 1,80 m od studni zmiana materiału konstrukcyjnego z PVC na beton i średnicy z DN 250 na DN 300. AWARIA KANAŁU (21 metr od studni D4), załamana konstrukcja kanału, niemożliwy przepływ ścieków, duże ilości osadów.					
D4	D5	Włociańska	300	beton	5,50
Stan techniczny: Znaczący ubytek konstrukcji za studnią D4, korozja betonu, zaburzony odpływ – stojąca woda					



D5	D6	Włociańska	300	beton	45,30
----	----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

Konstrukcja kanału zapadnięta za studnią D5, zaburzony odpływ – stojąca woda,



8,0 m od studni D6 znaczny wyłom w konstrukcji , kanał zamulony ~40%, kawerna w gruncie.



D6	D7	Włociańska	300	beton	35,30
----	----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

Pęknięcia podłużne w węzłach za studnią D6.



Wrastające korzenie w dużych ilościach na odległości 10 m od studni D6 (poddane wycięciu przy inspekcji video), nieszczelne i porozsuwane złącza, korozja betonu.



D7	D8	Włociańska	300	beton	18,20
----	----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

Silna korozja betonu



D8	D9	Włociańska	300	beton	31,90
----	----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

Liczba przyłączy na odcinku: 1 x DN 200

Przesunięcia na złączach, rozsunięte złącza, silna korozja betonu w dnie i szczycie kanału



D9	D10	Włociańska	300	beton	70,50
----	-----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

Liczba przyłączy na odcinku – 1 x DN 200

Silna korozja betonu na całej długości odcinka,

STAN AWARYJNY, podłużne pęknięcia konstrukcji na odcinku od 12 do 20 oraz od 28 do 32 metra od studni D9



Wyłom konstrukcji dna na 61 m od studni D9 , kawerna w gruncie.



D10	D11	Włociańska	400	beton	38,40
Stan techniczny: Korozja betonu na całym odcinku					
D11	D12	Włociańska	400	beton	41,40
Stan techniczny: Korozja betonu, STAN AWARYJNY, podłużne pęknięcia konstrukcji na odcinku od 17 do 27 metra od studni D11.					



D12	D13	Włociańska	400	beton	51,60
-----	-----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

Liczba przyłączy na odcinku – 1 x DN 200

10 metr – wstawiony jeden segment rury kamionkowej

24 metr – wstawione dwa segmenty rury kamionkowej

36 metr – punktowe uszkodzenie szczytu rury, bez wyłomu



Wrastające korzenie na całej długości odcinka.



D13	D14	Włociańska	400	beton	28,50
-----	-----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

3,0 metr – pojedynczy segment rury w STANIE AWARYJNYM, utracony profil kołowy, duże przerosty korzeni do wnętrza – zamontowany paker podporowy

1,0 metr od studni D14 pęknięcia podłużne w pojedynczym segmencie rury

D21	D22	Włociańska	400	beton	20,80
-----	-----	------------	-----	-------	-------

Stan techniczny:

1 metr – pojedynczy segment rury znacząco przesunięty osiowo, otwarte złącza na całym odcinku.



3 metr – STAN AWARYJNY kanału (pojedynczy segment)



Liczne przesunięcia na złączach



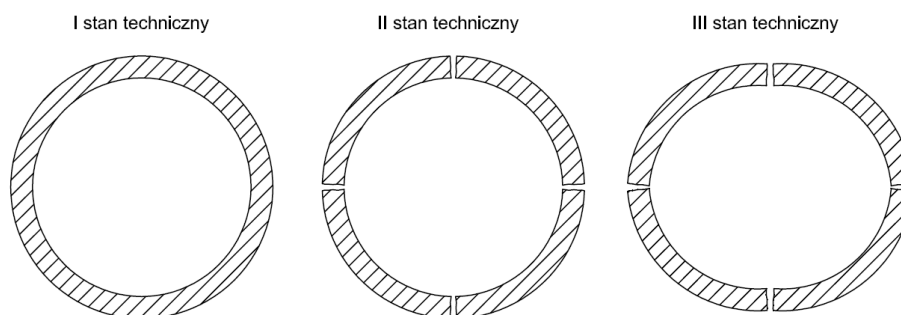
Analiza dostępnej dokumentacji dotyczącej stanu technicznego odcinków przeznaczonych do renowacji wykazała istotne uszkodzenia występujące na poszczególnych odcinkach kanału. Przeprowadzone oględziny oraz analiza dokumentacji wideo wykazały:

- powierzchniową neutralizację oraz korozję betonu – wyflukany zaczyn cementowy,
- nieuszczelność złączy – infiltrację wód gruntowych,
- deformację przekroju poprzecznego poszczególnych odcinków,
- występowanie pęknięć kanałów w kierunku podłużnym oraz poprzecznym (wraz z deformacją),
- znaczące przesunięcia poprzeczne oraz całkowite rozsunięcia na złączach,
- brak osiowości odcinków,

- powierzchniowe, o niewielkim znaczeniu, uszkodzenia w studniach,
- uszkodzenia stopni złączowych lub ich brak,
- uszkodzenia/nieprawidłowe osadzenie włązów,
- **liczne deformacje nawierzchni chodnika powstałe w wyniku deformacji kanału i przemieszczeń gruntu – zagrożenie dla użytkowników chodnika.**

Na podstawie powyższej analizy odcinki przeznaczone do remontu zakwalifikowano jako przekroje znajdujące się w **II oraz III stanie** technicznym wg DWA-A 143-2 (rys. nr 1).

Ponadto odcinki D3–D6, zakwalifikować należy jako odcinki znajdujące się w stanie awaryjnym – co pokazano na załączonych planach sytuacyjnych.



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

- I stan techniczny – istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy lub włosowatych rys w ścianie.
- **II stan techniczny – układ istniejący przewód – ośrodek gruntowy zachował zdolność do przenoszenia obciążeń. Uszkodzeniami dopuszczalnymi dla tego stanu są rysy podłużne przy niewielkich deformacjach przekroju w warunkach występowania oporu gruntu w strefach bocznych.**
- **III stan techniczny – układ istniejący przewód – ośrodek gruntowy od dłuższego czasu utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń, wyraźne deformacje przekroju. W przeciwieństwie do przewodu w stanie I lub II liner bierze udział w przenoszeniu obciążeń. Wykładzina pracuje w najbardziej ekstremalnych warunkach, przy zaburzonej geometrii, a więc o obniżonej pierwotnej nośności. Konstrukcja wykładziny swobodnej musi przenieść większość obciążeń, które są przekazywane poprzez spękań części rurociągu.**

5. Zakres zadania.

L.P.	Odcinek	Średnic <i>a</i> [mm]	Długość [mb]	Ilość przyłączy - na trasie
1	D3 – D4	300	32,6	-
2	D4 – D5	300	5,5	-
3	D5 – D6	300	45,3	1
4	D6 – D7	300	35,3	-
5	D7 – D8	300	18,2	-
6	D8 – D9	300	31,9	1
7	D9 – D10	300	70,5	1
8	D10 – D11	400	38,4	-
9	D11 – D12	400	41,4	-
10	D12 – D13	400	51,6	1
11	D13 – D14	400	28,5	-
12	D21 – D22	400	20,8	-

6. Wybór technologii renowacji.

Wobec konieczności zachowania w możliwie dużym stopniu dotychczasowych wymiarów kanałów oraz w celu zminimalizowania czasu realizacji prac oraz koniecznych do wykonania robót towarzyszących (prac ziemnych) za najkorzystniejszą technologię renowacji należy uznać następujące technologie bezwykopowe:

- dla odcinków znajdujących się w II stanie technicznym: technologię rękawa ciasno pasowanego (close-fitlining),
- dla odcinków znajdujących się w III stanie technicznym: technologię rękawa ciasno pasowanego (close-fitlining) z punktowymi wzmocnieniami w postaci pakerów podporowych o sztywności obwodowej równej sztywności rękawa.
- dla odcinków znajdujących się w III stanie technicznym - awaryjnym: technologię burstliningu umożliwiającą montaż wewnątrz istniejącego kanału **samonośnych modułów rurowych**.

Ponadto niezbędne jest zagwarantowanie odpowiednich warunków hydraulicznych umożliwiających samoczyszczenie kanałów.

Do renowacji zastosowane zostaną następujące technologie:

- rękaw utwardzany termicznie - nasączony żywicą epoksydową - samonośna 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. Żyvice, po ich utwardzeniu, nie mogą powodować żadnych oddziaływań wywołujących szkodliwy wpływ na środowisko. Proces utwardzenia rękawa realizować należy za pomocą gorącej wody. **Montaż rękawów odbywa się przez studnie kanalizacyjne, nie ma potrzeby prowadzenia prac ziemnych.**
- burstlining - bezwykopowa wymiana przewodów kanalizacyjnych metodą burstliningu polega na kruszeniu starego rurociągu i rozpychaniu jego fragmentów wraz z otaczającym gruntem na boki za pomocą specjalnej głowicy przeciąganej przez kanał przy wykorzystaniu wciągarki linowej i jednoczesnym wciąganiu za głowicą nowego przewodu, sukcesywnie montowanego z krótkich modułów rurowych. Moduły będą miały tą samą średnicę nominalną co stary kanał (mówimy wtedy o burstliningu kalibracyjnym). **Dzięki długości modułów rurowych ich łączenie odbywa się we wnętrzu studni kanalizacyjnej. Wciągarka posiada zwartą budowę i mieści się we wnętrzu typowej studni kanalizacyjnej. Pozwala to na prowadzenie prac bez konieczności wykonywania wykopów.** Po zakończeniu prac nowy przewód złożony z modułów rurowych w pełni przejmuje wszelkie funkcje. Metodą burstliningu można poddawać wymianie rurociągi wykazujące nawet duże przemieszczenia, spękania i odkształcenia rur. Konieczna jest jednak drożność kanału umożliwiająca przeciągnięcie liny wciągarki. W wyniku zastosowania burstliningu kalibracyjnego uzyskujemy efekt hydrauliczny podobny do tego, jaki uzyskujemy w wyniku renowacji kanału rurą utwardzaną na miejscu (tzw. „rękawem”). Jednak przy stosowaniu metody burstliningu układ rur starego przewodu jest niszczone i w związku z tym nowy kanał charakteryzuje się stałym przekrojem poprzecznym i równym dnem na całej długości (likwidowane są sklawiszowania).

7. Odcinki znajdujące się w II oraz III stanie technicznym: D6-D14, D21-D22 (wg planu sytuacyjnego).

7.1. Dobór parametrów wykładziny.

Nośność kanałów w przypadku odcinków znajdujących się w II stanie technicznym jest zachowana i po powstrzymaniu procesów korozyjnych nie będzie ulegała pogorszeniu. Zaleca się więc zgodnie z tymi wytycznymi zastosowanie rękawa przenoszącego tylko obciążenie wodą gruntową. Poziom wody gruntowej, nawet gdy woda zalega poniżej poziomu posadowienia przewodu, zgodnie z wytycznymi przyjmować należy 1.5 m ponad dnem kanału.

W przypadku odcinków gdzie lokalnie występują uszkodzenia klasyfikujące odcinki jako kanały w III stanie technicznym należy w miejscach uszkodzeń przeprowadzić frezowanie zdeformowanych oraz zawężających światło kanału fragmentów rurociągu a następnie zamontować na przedmiotowych odcinkach pakery podporowe (miejsca montażu pakarów pokazano na załączonych planach sytuacyjnych).

Do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przyjęto maksymalny teoretyczny poziom wód gruntowych mogący utrzymywać się na długości odcinków kanału deszczowego przeznaczonych do renowacji tj. 2,50 m ponad poziomem posadowienia kanału.

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

- krótkookresowy moduł sprężystości nie mniejszym od 2500 MPa,
- długookresowy moduł sprężystości nie mniejszym od 1200 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu nie mniejsza niż 150 MPa,
- sztywność obwodowa 3kN/m².

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 rękaw podczas wygrzewania.

7.2. 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:

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

gdzie:

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

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

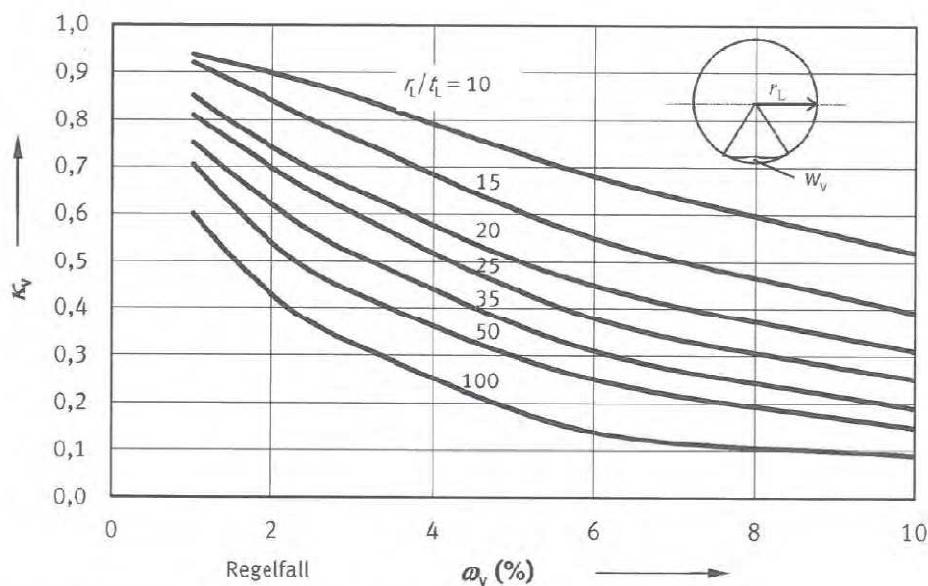
$$S_{L,d} = \frac{\frac{E_L}{\gamma_M}}{12(1-\mu^2)} * \left(\frac{t_L}{r_L}\right)^3$$

- Wartość ciśnienia rzeczywistego:

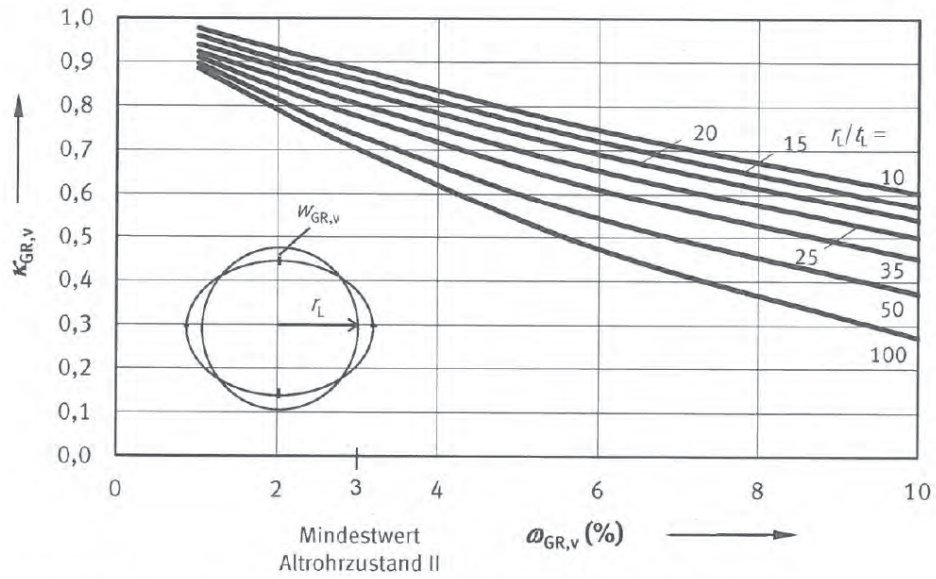
$$P_{a,d} = p_a * 1,5$$

- Wymaganywarunekstateczności:

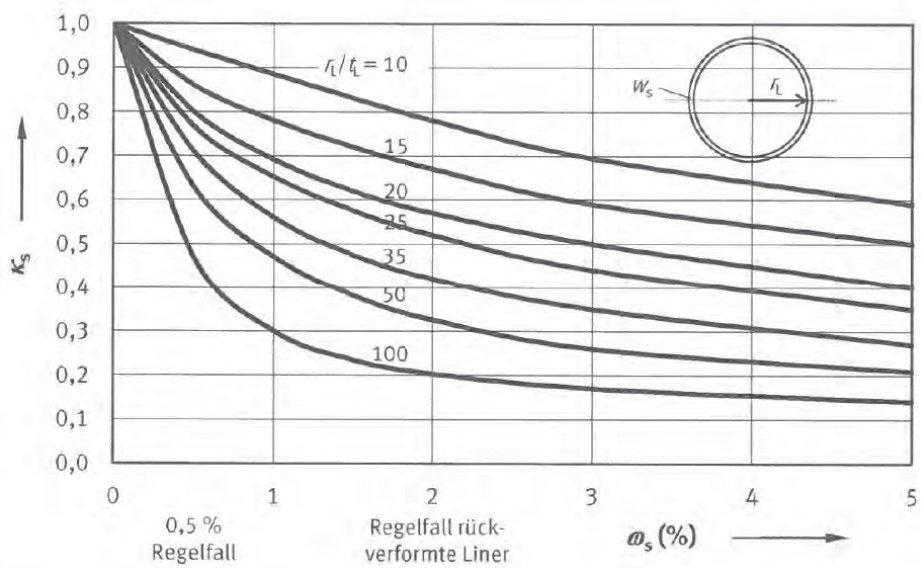
$$\frac{P_{a,d}}{k_{ritp_{a,d}}} \leq 1$$



Rys. nr 2. Diagram do odczytu wartości k_v



Rys. nr 3. Diagram do odczytu wartości $k_{GR,v}$



Rys. nr 4. Diagram do odczytu wartości k_s

Obliczenia dla rękawów epoksydowych			
L.P	Charakterystyka	Kanał deszczowy - Włociańska	
1	Średnica [mm]	400	300
2	Moduł Younga (wartość długotrwała)	1200 MPa	
3	Parcie wody gruntowej [N/mm ²]	0,025	0,025
4	Deformacja lokalna (w_v)	2 %	
5	Owalizacja ($w_{GR,v}$)	4 %	
6	Szczelina pierścieniowa (w_s)	0,5 %	
7	Promień linerar _L [mm]	194,75	146,25
8	Grubość ścianki linerat_L [mm]	10,50	7,50
9	Stosunek r_L/t_L [--]	18,55	19,50
10	$(w_s/r_L)*100\%$	0,26	0,34
11	k_v (odczytano z diagramu – rys. nr 2)	0,72	0,76
12	$k_{GR,v}$ (odczytano z diagramu – rys. nr 3)	0,75	0,79
13	k_s (odczytano z diagramu – rys. nr 4)	0,76	0,80
14	Współczynnik bezpieczeństwa δ_f	1,50	
15	Współczynnik bezpieczeństwa δ_M	1,35	
16	$P_{a,d}$	0,04	0,04
17	$kritp_{a,d}$	0,14	0,15
18	Warunek stateczności $\leq 1,0$	0,26	0,25

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

- *prace prowadzone bez ingerencji w powierzchnię terenu i infrastrukturę – brak konieczności prowadzenia prac ziemnych oraz wykonania rozbiórek,*
- prace przygotowawcze: czyszczenie i frezowanie kanałów,
- instalacja folii poślizgowej lub prelinera, poprzez jej wciągnięcie (folia zabezpiecza wykładzinę przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie wciągania rękawa do kanału),
- wciągnięcie do kanału wykładziny przy użyciu wciągarki lub metodą inwersji,
- montaż „korków zamykających”, na końcach wykładziny wyposażonych w króćce zasilające i odprowadzające (z pokrywami umożliwiającymi włożenie lamp do wnętrza wykładziny),
- podłączenie przewodów technologicznych: przewodu doprowadzający powietrze z dmuchawy lub sprężarki, wodę oraz przewodu pomiarowego,
- pompowanie wykładziny i jej kalibracja w celu dopasowania do kształtu ścianek istniejącego przewodu,
- wykonanie bezwykopowej renowacji przewodów przy pomocy przyjętego rodzaju rękawa,
- demontaż „korków” w skrajnych studniach wraz z wykonaniem rozcięć w studniach pośrednich (w kinetach) oraz otwarciem przykanalików,
- wykonanie powykonawczej inspekcji telewizyjnej.

Wykonawca dostarcza 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.

8. Odcinki znajdujące się w III stanie technicznym – stan awaryjny: D3-D6 (wg planu sytuacyjnego).

8.1. Rodzaje materiałów oraz wytyczne realizacji prac z zastosowaniem technologii burstliningu.

Dla odcinków znajdujących się w stanie awaryjnym projektuje się wykonanie remontu z zastosowaniem burstliningu kalibracyjnego zalecając wykorzystanie następujących materiałów:

- moduły rurowe PVC
- lub
- moduły rurowe PE

L.P.	Odcinek	Średnica	Długość	Technologia	Średnica modułów	Minimalna krótkotrwała sztywność obwodowa [kPa]
1	D3-D4	300	32,60	burstlining	315	8
2	D4-D5	300	5,50		315	
3	D5-D6	300	45,30		315	

8.2. Technologiczne wykopy punktowe.

W związku z występującymi na odcinku D3 – D6 punktowymi „zawałami” ośrodka gruntowego powstałymi na skutek uszkodzeń oraz utraty stateczności kanału (wskazano w punkcie 4 oraz na planie sytuacyjnym) koniecznym jest wykonanie w tych miejscach wykopów technologicznych celem zapewnienia ciągłości montażu modułów rurowych. Projektuje się punktowe wykopy o ścianach pionowych w obudowie szalunkowej typu BOX. W razie konieczności wykopy należy odwadniać zestawami igłofiltrów. Schemat wykopu pokazano na rys. nr 3, rozmieszczenie wykopów wskazano na planie sytuacyjnym (wykop W1 oraz W3 - rys. nr 2).

8.3. Odtworzenie nawierzchni.

W miejscach wykonanych wykopów punktowych koniecznym jest odtworzenie nawierzchni z kostki betonowej. Odtworzenie należy wykonać na całej szerokości chodnika wraz z wbudowaniem nowych obrzeży betonowych 8x30x100 cm na ławie betonowej z oporem.

Należy zachować 2% spadek poprzeczny nawierzchni chodnika. Spadek podłużny dostosować do istniejącego ukształtowania terenu.

Konstrukcja nawierzchni chodnika:

- warstwa ścieralna z kostki betonowej gr. 8 cm – ponowne ułożenie kostki z wcześniejszej rozbiórki,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:3 - gr. 3 cm,
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm gr. 15 cm,
- warstwa odcinająca (kruszywo o CBR>20%),
- zasypka wykopu piaskiem o $I_s=1,0$.

Fragmenty terenu będące obszarami zielonymi (trawniki) przywrócić do stanu pierwotnego, uzupełnić humus oraz wykonać obsianie trawą.

9. Renowacja studni.

Studnie połączeniowe są integralną częścią przewodu, konieczna jest więc także ich renowacja dla ujednolicenia trwałości przewodu po renowacji za pomocą rękawów. Warunkiem skuteczności wykonanych prac jest dokładne przygotowanie powierzchni. Zaleca się wykonanie kontrolnych badań wytrzymałości na odrywanie w losowo wybranych studniach (wskazane jest wykonanie badań co najmniej w co trzeciej studni – 3 pomiary). Średnia wytrzymałość na odrywanie dla większości materiałów naprawczych nie może być mniejsza od 1.0 MPa, minimalna w pojedynczych punktach od 0.8 MPa. O ostatecznej minimalnej wytrzymałości podłoża można będzie zdecydować po wyborze konkretnego materiału. W ramach odbioru końcowego wykonać należy badania wytrzymałości na odrywanie w losowo wybranych studniach (wskazane jest wykonanie badań co najmniej w co trzeciej studni – 3 pomiary). Wytrzymałość na odrywanie nałożonej powłoki nie może być mniejsza od 0.8 MPa. Wykonać też należy pomiary grubości powłoki (w miejscach wykonywania pomiarów na odrywanie), lokalnie grubość powłoki nie może być mniejsza od wymaganej o więcej niż 20 %.

Dla zabezpieczenia odpowiedniej trwałości studni/komór zaleca się wykonanie następujących prac:

- studnię dokładnie oczyścić metodą hydrodynamiczną – ciśnienie turbodyszy min. 350 bar, odległość od powierzchni czyszczonej $\approx 20,0$ cm,
- uzupełnić ubytki spoin i cegieł - zlikwidować nieszczelności,

- pokryć powierzchnię studni warstwą zaprawy PCC o wysokiej odporności na siarczany np. Ombran W, Polmix, Topolit KSM, Topolit HB, TopolitWasserstoplub inną o analogicznych właściwościach. Grubość warstwy zaprawy nie powinna być mniejsza od 15 mm. Ewentualne ubytki zaprawy w kinecie, po dokładnym jej oczyszczeniu, uzupełnić taką samą zaprawą.
- wymienić wszystkie stopnie żłazowe na klamry stalowe pokryte PE w jaskrawym kolorze, do osadzania klamer zaleca się użycie wodoszczelnej zaprawy PCC o wysokiej odporności na siarczany np. Ombran W, Polmix, Topolit KSM, Topolit HB, TopolitWasserstop
- uszczelnić włączenia kanałów bocznych i przyłączy kanalizacyjnych,
- naprawić kinety z zastosowaniem tych samych materiałów typu PCC,
- wyregulować i właściwie osadzić włazy.

Wszystkie Materiały użyte do renowacji studni kanalizacyjnych powinny zapewniać wodoszczelność, odporność na korozję oraz posiadać wysoką odporność na środowisko agresywne – siarczany.

10. Przykanaliki.

Istniejące przykanaliki (w tym - łączące odcinki sieci z wpustami ulicznymi) należy odtworzyć. Lokalizację włączeń przykanalików pokazano na planach sytuacyjnych. Na odcinkach poddawanych renowacji w technologii rękawa ściśle pasowanego czynne odgałęzienia włączone do kanału należy uszczelnić poprzez wklejenie pakero-kapeluszy.

„Profile pakero-kapeluszone” – wykonane z maty szklanej ECR dla kanału głównego o długości 0,4 mb połączone z wkładem do przyłącza o długości 0,3 mb z filcu technicznego połączonego w jednolity układ naprawczy wykonywany jednorazowo – nasączony żywicą silikatowo – krzemianową, epoksydową lub poliuretanową.

Dokładna inwentaryzacja przyłączy powinna być przeprowadzona na etapie wykonywania inspekcji CCTV kanałów przed wykonaniem renowacji.

Na odcinku D3 – D6 przewidzianym do wykonania renowacji z zastosowaniem burstlingu występuje jedno przyłącze. W związku z powyższym koniecznym jest wykonanie punktowego wykopu (wykop W2 - patrz rys. nr 2) w miejscu wpięcia przykanalika. Prace ziemne

prować w szalunkach i zgodnie z przepisami BHP. Istniejące włączenia przykanalików w przypadku technologii burstlining zostaną zniszczone.

Technologia realizacji prac związanych z włączeniem przykanalika:

- roboty ziemne – wykopy punktowe w miejscach wpięć, ściany wykopu pionowe zabezpieczone szalunkami płytowymi,
- rozebranie istniejącego kanału/fragmentów kanału,
- wykonanie wpięcia wraz z montażem fragmentu nowego odcinka rurociągu przyłączeniowego, element zrealizować należy za pomocą dedykowanych elementów montażowych – w zależności od rodzaju stosowanego materiału (PVC lub PE).
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem oraz odtworzenie terenu – patrz pkt. nr 8.3.

11. Instalacja by-pass.

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

12. Organizacja ruchu.

Trasa kanału przebiega w pasie chodnika będącego fragmentem drogi krajowej nr 39, której fragmentem jest ul. Włociańska. Projekt organizacji ruchu stanowi odrębne opracowanie stanowiące integralną część dokumentacji projektowej.

13. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje teren budowy zgodnie z zasadami BHP oraz wytycznymi zawartymi w projekcie organizacji ruchu. Dla odcinków remontowanych z zastosowaniem technologii rękawowej należy wygrodzić obszar przy studniach umożliwiając ustawienie pojazdów technicznych. Ponadto, w przypadku kruszenia (burstliningu kalibracyjnego) należy dodatkowo przewidzieć przy studni końcowej miejsce na ustawienie sprzętu do zasilania wciągarki min 300 kN (zasilacz hydrauliczny na europalecie 1,2mx0,8m, szpula na linę stalową zajmująca powierzchnię 1,0mx 0,7m i ewentualnie agregat prądowórczy prądu trójfazowego o mocy min. 9kW/16A-możliwe zasilanie sieciowe). W studziencie końcowej

(metoda kruszenia) zamontowana zostanie kompaktowa wciągarka o nominalnej sile ciągu 300kN.

14. Próby szczelności.

Po zakończeniu prac montażowych i uzyskaniu pozytywnych wyników kontroli jakości należy zbadać szczelność połączeń przewodów i studzienek. Dopuszczenie do prób może nastąpić po otrzymaniu pisemnego oświadczenia Wykonawcy stwierdzającego zgodność wykonawstwa z dokumentacją oraz przygotowanie rurociągów do prob. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610. Próbę szczelności wykonać w obecności przedstawiciela odbiorcy ścieków. Z wykonanej próby sporządzić protokół i wraz z certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi dotyczącymi rur przedłożyć podczas spisania protokołu odbioru technicznego.

Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze technicznym zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu. zapewnić dokonanie prób i przygotować dokumentację powykonawczą.

15. 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.

16. 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.

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

- Teren prowadzenia prac powinien zostać ogrodzony lub zabezpieczony zastawami ochronnymi, a także 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 gazów niebezpiecznych koniecznym jest zaopatrzenie pracowników w przyrząd do pomiaru stężenia gazów.
- W związku z transportem elementów ciężkich koniecznym jest zastosowanie odpowiedniego sprzętu do transportu.
- Fragmenty rurociągów oraz studnie i komory przeznaczone do naprawy w technologii bezwykopowej należy przewietrzać przed przystąpieniem do prac.

17. Oświadczenie projektanta.

Zgodnie z art. 20 ust.4 „Prawa budowlanego” oświadczam, że powyższa dokumentacja projektowa dla inwestycji polegającej na wykonaniu projektu remontu kolektora deszczowego w pasie drogowym ul. Włociańska w Brzegu, 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 jakiego ma służyć.

Oświadczam, że posiadam uprawnienia budowlane w zakresie: projektowania bez ograniczeń w zakresie instalacyjno – inżynierskiej 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

18. Prawa autorskie.

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

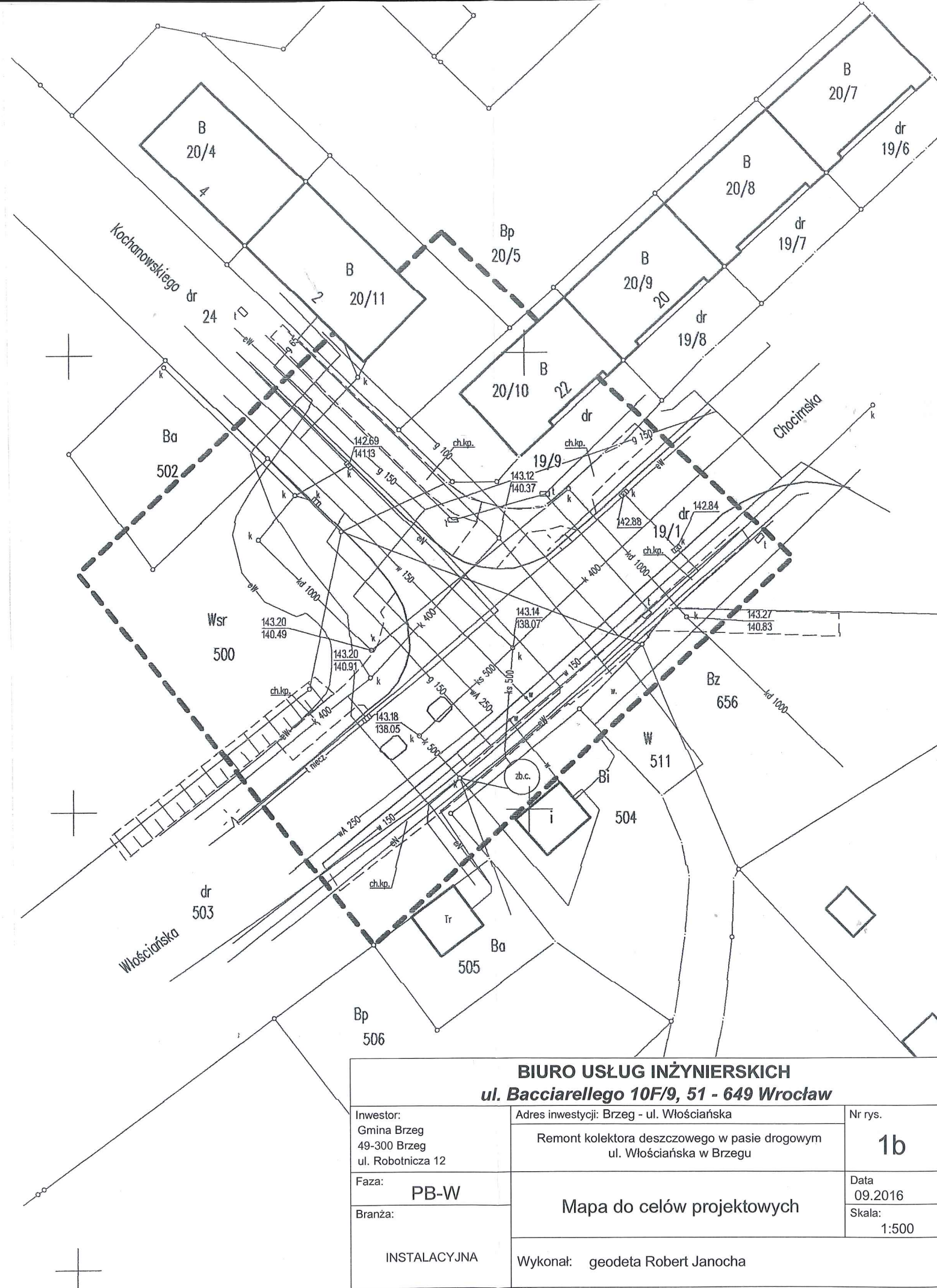
Zgodnie z art.36a Ustawy Prawo Budowlane dopuszcza się jako nieistotne zmiany w projekcie polegające na zmianie materiałów, armatury oraz technologii wykonania pod warunkiem, że nie obniżają standardów przyjętych w projekcie.

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH		
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej (KERG)	G.6640.1.1000.2016	
Nr zlec.	15379 / 39 / 2016	
Miejscowość	Brzeg, ul. Włociańska	
Nr działki	503	
Nr sekcji w układzie „65”	463-412-1942, 463-412-2031	
Jednostka ewidencyjna	Identyfikator	160101_1
	Nazwa	BRZEG-MIASTO
Obręb ewidencyjny	Identyfikator	1103
	Nazwa	POŁUDNIE
Skala mapy	1:500	
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	2000 / 18
	wysokości	Kronsztadt 60
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji	- - - - -	
Służebności gruntowe mające wpływ na zagospodarowanie gruntów zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	Nie badano	
Kontur użytku gruntowego, który nie jest ujawniony w bazie danych ewidencji gruntów i budynków	Nie dotyczy	
26 sierpnia 2016r.	26 sierpnia 2016r.	
USŁUGI GEODEZYJNE Robert Janocha 49-305 Brzeg, Żłobizna ul. Konwaliowa 9 tel. 607 444 643, tel./fax (77) 404 50 50 NIP 747-116-24-50, REGON 531146190		
WŁAŚCICIEL Robert Janocha		
Nazwa / imię i nazwisko wykonawcy oraz data i podpis osoby reprezentującej wykonawcę		
GEODETA UPRAWNIONY mgr inż. Robert Janocha Nr upr. 15379		
Imię i nazwisko, nr uprawnień oraz data i podpis geodety uprawnionego który opracował mapę		

Mapa zawiera granice prawne
 Mapa została sporządzona na podstawie skalibrowanego rastra mapy zasadniczej oraz pomiaru bezpośredniego.

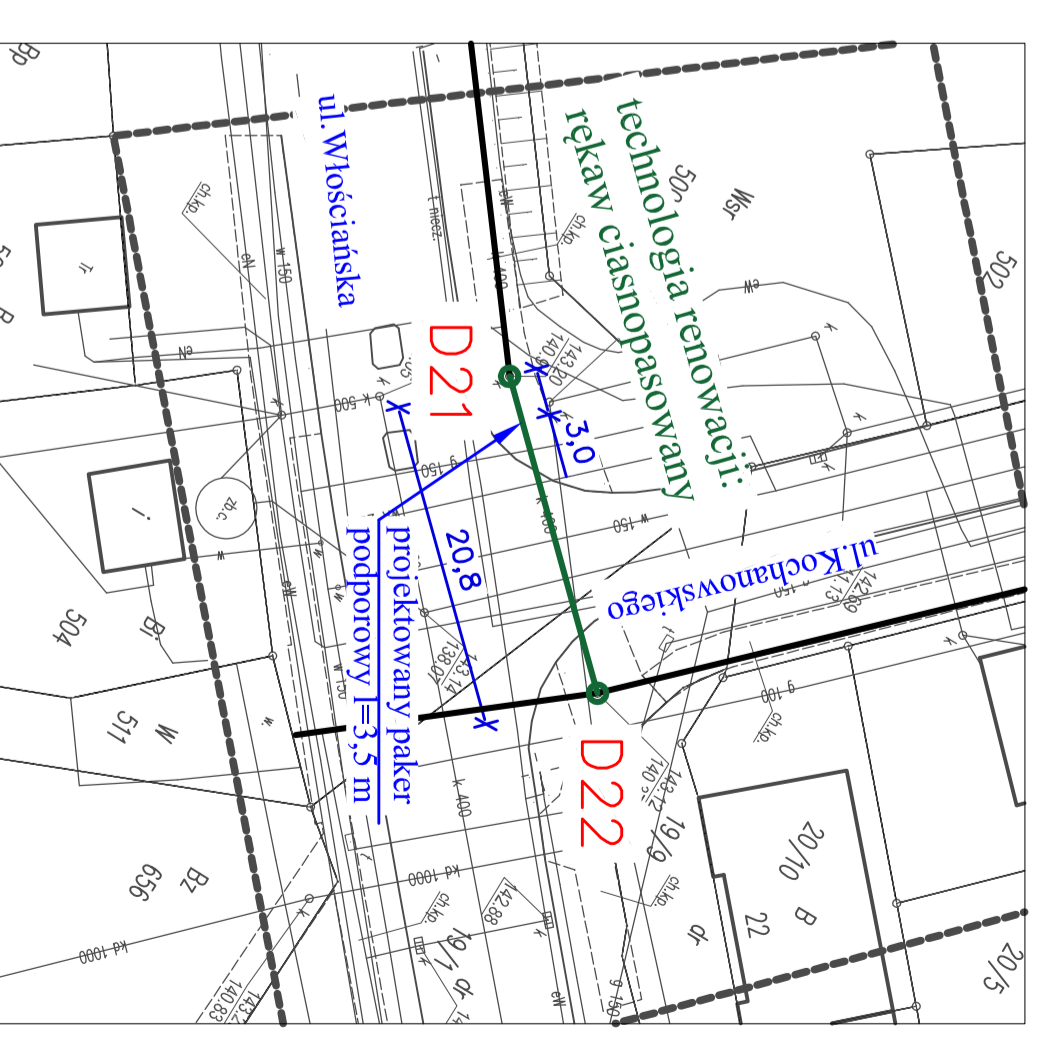
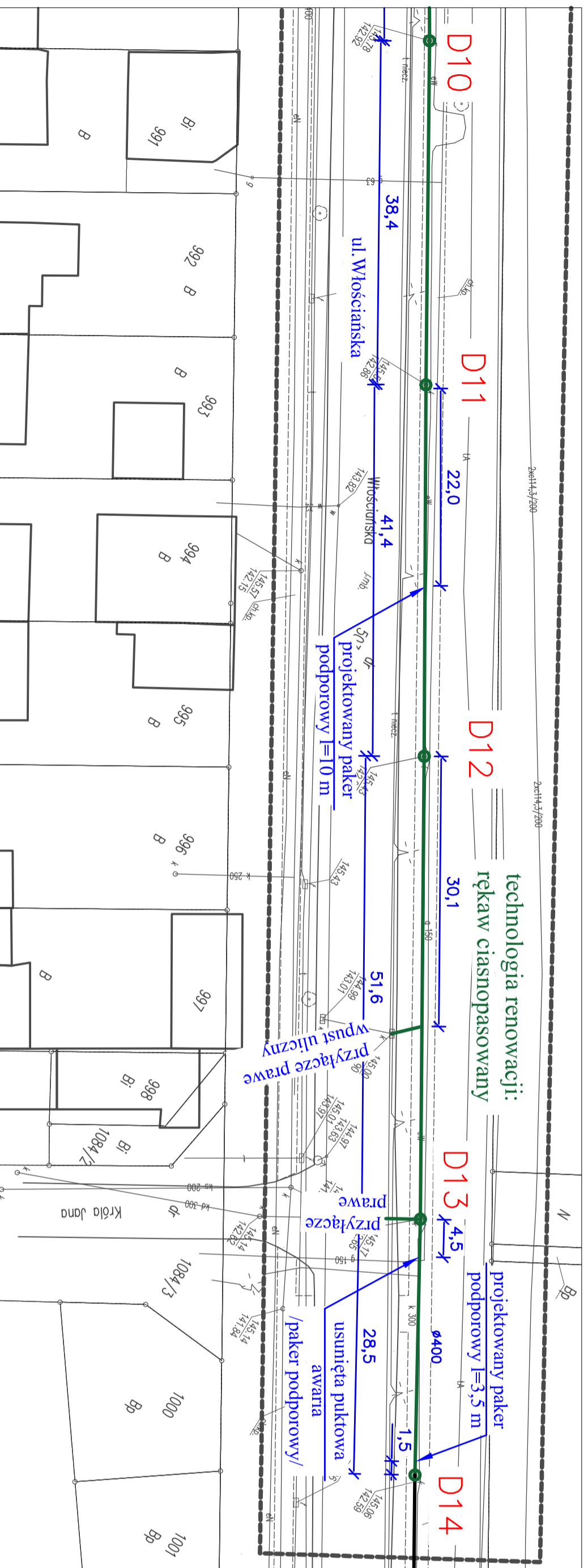
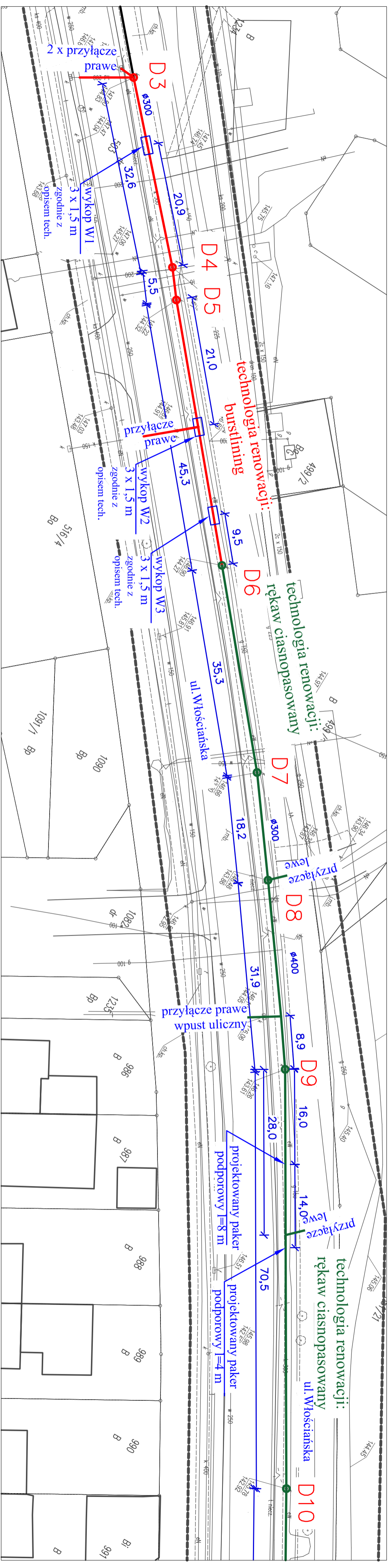
Poświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	
Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	Starosta Brzeski
Identyfikator ew. państwowego zasobu operat. technicznego	P.1601.2016.1020
Data wpisania operatu technicznego do ew. państwowego zasobu	26 SIE. 2016
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	

z up. STAROSTY
 Bogumiła Markiewicz
 Inspektor w Wydziale Geodezji i Gospodarki Nieruchomościami



BIURO USŁUG INŻYNIERSKICH ul. Bacciarellego 10F/9, 51 - 649 Wrocław		
Inwestor: Gmina Brzeg 49-300 Brzeg ul. Robotnicza 12	Adres inwestycji: Brzeg - ul. Włociańska Remont kolektora deszczowego w pasie drogowym ul. Włociańska w Brzegu	Nr rys. 1b
Faza: PB-W	Mapa do celów projektowych	Data 09.2016
Branża: INSTALACYJNA		Skala: 1:500
Wykonał: geodeta Robert Janocha		

PROJEKT CHRONIONY USTAWĄ O PRAWACH AUTORSKICH, WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
 WYKORZYSTYWANIE TEGO PROJEKTU PRZEZ INNE JEDNOSTKI PROJEKT. WYMAGA ZGODY AUTORA



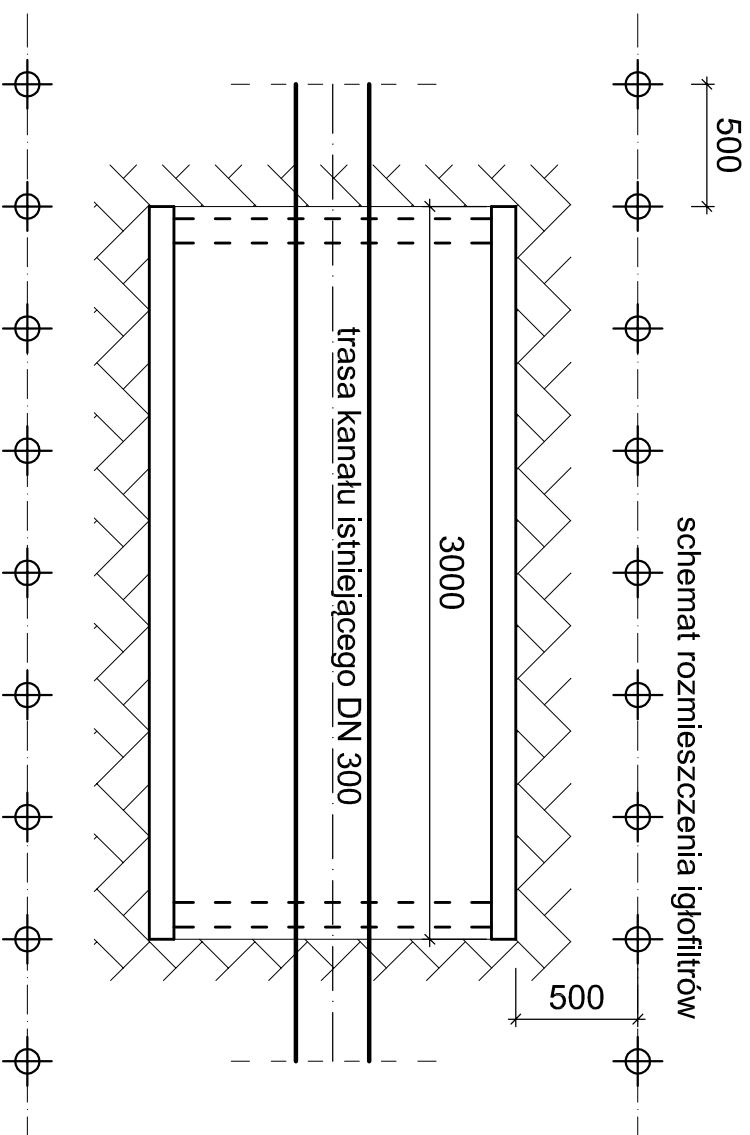
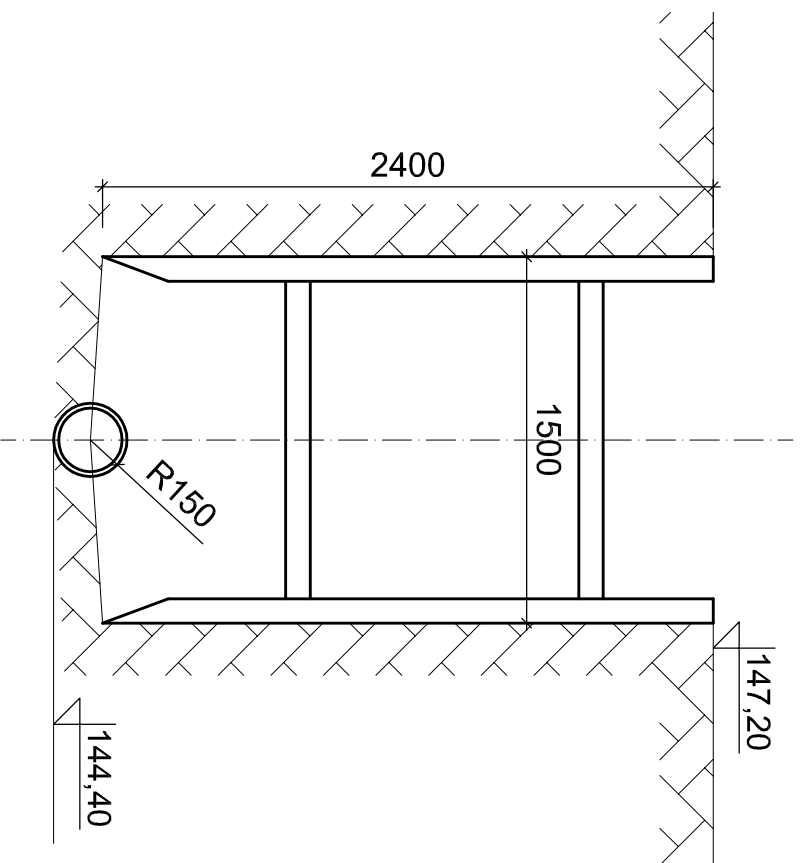
UWAGA: Wykonawca robót zobowiązany jest przeprowadzić kontrolne pomiary długości wszystkich odcinków

BIURO USŁUG INŻYNIERSKICH
ul. Baciałlego 10F/9, 51 - 649 Wrocław

Investor:	Gmina Brzeg	Nr rys.	
Adres inwestycji:	Brzeg - ul. Włocławska	Remont kolektora deszczowego w pasie drogowym	
	ul. Robotnicza 12	ul. Włocławska w Brzegu	
Faza:	PB-W	Kolektor deszczowy DN 250 - 400	Data
Branża:	INSTALACYJNA		09.2016
			Skala:
			1:500
Trasa:		Plan sytuacyjny - lokalizacja odcinków do renowacji	
Wykonat:		dr inż. Tomasz Abel	
Projektant:		mgr inż. Jacek Moskała	

2

PROJEKT CHRONIONY USTAWĄ O PRAWACH AUTORSKICH, WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
WYKORZYSTYWANIE TEGO PROJEKTU PRZEZ INNE JEDNOSTKI PROJEKT. WYMAGA ZGODY AUTORA



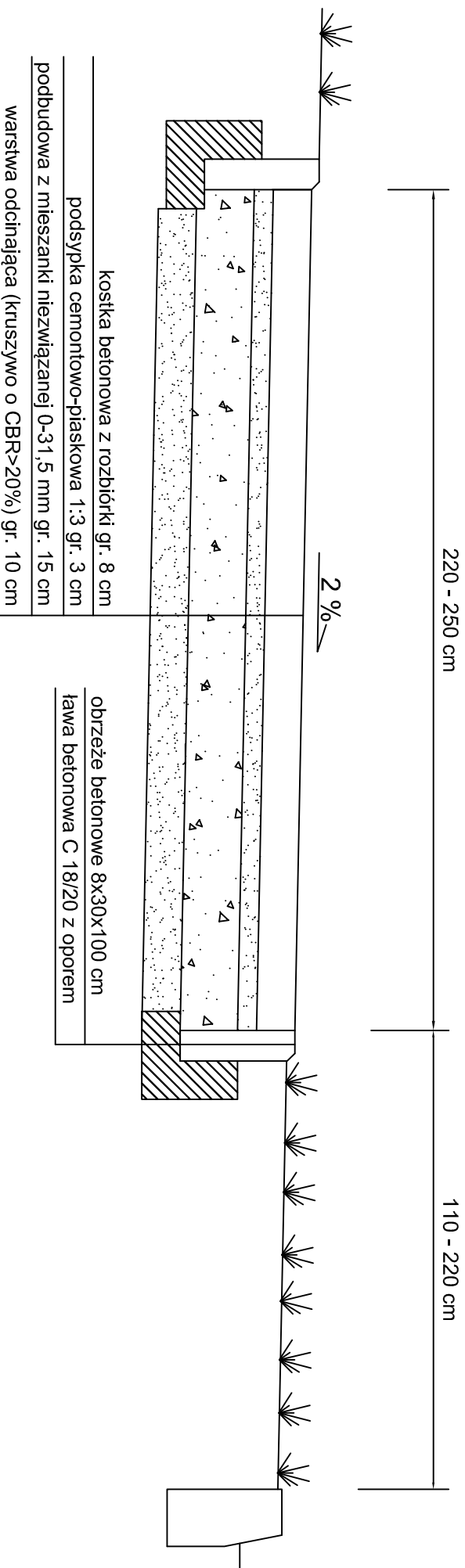
- UWAGI:**
- średnia głębokość posadowienia odcinków kanalu od S3 do S6 utrzymuje się na poziomie 2,70 m p.p.t.
 - do zabezpieczenia wykopu zastosować typowy szalunek płytowy (BOX)
 - z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych może wystąpić konieczność odwodnienia wykopów zestawami iglofiltrów

BIURO USŁUG INŻYNIERSKICH
ul. Bacchiarellego 10F/9, 51 - 649 Wrocław

Inwestor: Gmina Brzeg 49-300 Brzeg ul. Robotnicza 12	Adres inwestycji: Brzeg - ul. Włoszczańska		Nr r/ys: 3
	Remont kolektora deszczowego w pasie drogowym ul. Włoszczańska w Brzegu		
Faza: PB-W	Kolektor deszczowy DN 250 - 400		Data 09.2016
Branża: INSTALACYJNA	Treść: Schemat wykopu technologicznego		Skala: 1:50
	Wykonat:	dr inż. Tomasz Abel	
	Projektant:	mgr inż. Jacek Moskala	

PROJEKT CHRONIONY USTAWĄ O PRAWACH AUTORSKICH, WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
WYKORZYSTYWANIE TEGO PROJEKTU PRZEZ INNE JEDNOSTKI PROJEKT. WYMAGA ZGODY AUTORA

przekrój poprzeczny



BIURO USŁUG INŻYNIERSKICH

ul. Bacchiarellego 10F/9, 51 - 649 Wrocław

Inwestor:	Gmina Brzeg 49-300 Brzeg ul. Robotnicza 12	Nr rys.:	4
Adres inwestycji: Brzeg - ul. Włoszkańska		Remont kolektora deszczowego w pasie drogowym ul. Włoszkańska w Brzegu	
Faza:	PB-W	Odtworzenie nawierzchni chodnika	
Branża:		Tytuł: Przekrój przez warstwy konstrukcyjne	
INSTALACYJNA		Wykonat:	dr inż. Tomasz Abel
		Projektant:	mgr inż. Jacek Moskala
		Data:	09.2016
		Skala:	1:25

**PROJEKT CHRONIONY USTAWĄ O PRAWACH AUTORSKICH, WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
WYKORZYSTYWANIE TEGO PROJEKTU PRZEZ INNE JEDNOSTKI PROJEKT. WYMAGA ZGODY AUTORA**