

# CZĘŚĆ RYSUNKOWA

S1-S7	Projekt zagospodarowania terenu budowy	1:500 .....
S8	Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD-2.0	1:100/500 .....
S9	Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD-2.0 i 2.1	1:100/500 .....
S10	Profil przykanalików do wpustów kanału KD-20.0	1:100/500 .....
S11	Profil przykanalików do wpustów kanału KD-1.0	1:100/500 .....
S12	Profile podłużne kanalizacji sanitarnej	1:100/500 .....
S13	Profil podłużny sieci W-1, W-1.1, W-1.2, W-1.3, W-1.4	1:100/500 .....
S14	Profile przyłączy wodociągowych do sieci istn.	1:100/500 .....
S15	Profile przyłączy wodociągowych do sieci proj	1:100/500 .....
S16	Profile sieci wod-kan – usunięcie kolizji z proj. KD	1:100/500 .....
S17	Drogowy wpust deszczowy	.....
S18	Drogowy wpust krawężnikowy	.....
S19	Węzły wodociągowe	.....
S20	Węzły wodociągowe- hydranty	.....
S21	Studnia rewizyjna Ø1200mm – rysunek powtarzalny	.....
S22	Studnia tworzywowa Ø1200mm PEHD	.....
S23	Przekrój poprzeczny wykopu	.....
S24	Schemat podwieszenia istniejącego uzbrojenia	.....
S25	Schemat zabezpieczenia kabla energetycznego w wykopie	.....

Załącznik 1 Zestawienie studni betonowych 1200mm

Załącznik 2 Zestawienie materiałów

# **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO PN.: "ROZBUDOWA ULICY STUDZIEK W MŁAWIE"**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XXVI – SIECI**

### **1.2. INWESTOR**

Inwestorem jest:

**Miasto Mława**

**Ul. Stary Rynek 19**

**06-500 Mława**

### **1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą opracowania są:

- aktualne mapy sytuacyjno-wysokościowe terenu projektowanej inwestycji w skali 1:500,
- Miejsce Planu Zagospodarowania
- Warunki techniczne wydane przez Urząd Miasta Mława.
- Warunki techniczne wydane przez Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnię Ścieków "WOD-KAN" Sp. z o.o. w Mławie;
- Opinia geotechniczna terenu inwestycji;
- Wizje lokalne w terenie oraz ustalenia z instytucjami i właścicielami gruntów,
- Literatura fachowa, normy i przepisy.

## **2. PRZEDMIOT I ZAKRES ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO**

Przedmiotem opracowania jest projekt:

- budowy kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami od wpustów w ul. Studzieniec,
- przebudowy sieci wodociągowej DN110 na Ø160PE w ul. Studzieniec od ul. Błękitnej do końca planowanej budowy nawierzchni drogowej wraz z przełączeniem sieci istniejących i wyprowadzeniem odgałęzień poza obszar skrzyżowań planowanej drogi,
- budowy kanalizacji sanitarnej Ø200mm (odgałęzień kolektora) na skrzyżowaniach ul. Studzieniec z Granatową, Podborną i Krajewo.
- wymiany przyłączy wodociągowych do działek,
- budowy brakujących przyłączy wodociągowych i sanitarnych do przyległych nieruchomości,

w ramach przebudowy ulicy Studzieniec.

## **3. LOKALIZACJA I UWARUNKOWANIA WŁASNOŚCIOWE**

Projektowana inwestycja położona jest w zachodniej części miasta Mława na osiedlu 7-Przemysłowym.

Obecnie ulica posiada nawierzchnię asfaltową.

Skrzynki na istniejących sieciach i podłączeniach wodociągowych oraz gazowych,, znajdujące się w projektowanej drodze i chodniku, należy wyregulować do rzędnych projektowanej niwelety.

## **I. KANALIZACJA DESZCZOWA**

### **1. STAN ISTNIEJĄCY**

Projektem przebudowy dróg i budowy kanalizacji deszczowej objęty jest teren przewidziany pod istniejącą zabudowę mieszkalną jednorodzinną i usługową.

### **2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

Nowa projektowana kanalizacja deszczowa jest zlokalizowana w pasie przeznaczonym pod drogę. Do istniejącego kolektora deszczowego wody opadowe będą odprowadzane z powierzchni jezdni poprzez projektowane studnie deszczowe (wpusty) zlokalizowane przy lub w krawężnikach. Odwodnienie projektowanej nawierzchni ulic jest powierzchniowe i odbywać się będzie poprzez spadki poprzeczne i podłużne w kierunku projektowanych wpustów ulicznych. Wody deszczowe i roztopowe zostaną odprowadzone do istniejącej kanalizacji deszczowej tj.:

- odcinek KD-1 w ul. Studzieniec zostanie włączony do istniejącej kanalizacji deszczowej DN400 w ul. Napoleońskiej,
- odcinek KD-2 oraz KD-2.1 w ul. Studzieniec zostanie włączony do istniejącej kanalizacji KD300 w Alei Marszałkowskiej z tym, że odcinek istniejący KD300 około 45m należy przebudować zwiększając jego średnicę. Przebudowa tego odcinka nie stanowi zakresu tego opracowania.

Lokalizacja wpustów przedstawiona jest na planie sytuacyjno-wysokościowym.

W istniejących studniach rewizyjnych na kanalizacji deszczowej należy wykonać regulację wysokościową wjazdu przez dostosowanie ich do rzędnej projektowanej niwelety.

W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

### **UWAGA!!!!!!!**

**W celu przejścia wód deszczowych przez istniejący kanał kd300 w Alei Marszałkowskiej należy go przebudować, zwiększając jego średnicę, na odcinku około 45m. Przebudowa istniejącego odcinka nie wchodzi w zakres tej dokumentacji projektowej.**

### **3. ZAKRES RZECZOWY**

Projektowana kanalizacja deszczowa, objęta niniejszym opracowaniem, opiera się na grawitacyjnym układzie sieci.

Układanie kanalizacji zaprojektowano w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych.

## **Zakres rzeczowy dla kanalizacji deszczowej**

Zaprojektowano:

- na odcinku KD-1:
  - 146,2m kanału grawitacyjnego Ø400PE,
  - 153,7m kanału grawitacyjnego Ø315PP,
  - 124,2m kanału grawitacyjnego Ø250PP,
  - 48,5m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
  - wpustów ulicznych Ø500 mm – 16szt.
- na odcinku KD-2:
  - 717,6m kanału grawitacyjnego Ø500PE,
  - 162,9m kanału grawitacyjnego Ø400PE,
  - 141,3m kanału grawitacyjnego Ø315PP,
  - 131m kanału grawitacyjnego Ø250PP,
  - 126,1m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
  - wpustów ulicznych Ø500 mm – 38szt.
- na odcinku KD-2.1:
  - 83,6m kanału grawitacyjnego Ø250PP,
  - 14,6m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
  - wpustów ulicznych Ø500 mm – 4szt.

## **4. ROZWIĄZANIA I MATERIAŁY**

### **4.1. RUROCIĄGI**

Kolektory DN 400 i 500mm projektuje się z rur niekarbowanych PEHD strukturalnych dwuściennych z gładkimi ściankami: zewnętrzną czarną gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrzną jasną ułatwiającą inspekcję, zgodnych z normą PN-EN 13476-2 typ A2.

Kanały DN 200, 250 i 315 mm zaprojektowano jako rury z PP o sztywności SN8 zgodna z normą PN-EN 13476-2. Nie dopuszcza się rur karbowanych.

Rury i elementy systemu, w tym ich połączenia (kielich z uszczelką i bosym końcem rury, połączenie spawane lub zgrzewane) muszą posiadać rzeczywistą sztywność obwodową nie mniejszą od wartości nominalnej wymaganej projektem, tj. SN8 i potwierdzoną badaniami zgodnie z PN-EN ISO 9969. Rury muszą posiadać trwałe napisy na powierzchni zewnętrznej z powtarzalnością co 2m zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca oraz klasę sztywności obwodowej. Rury i kształtki zaprojektowano w technologii połączeń przy pomocy złączki kielichowej (lub dwukielicha), z uszczelką co najmniej dwuwargową z EPDM (lub SBR) osadzoną w gniazdach złączki lub spawania ekstruzyjnego.

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną ITB oraz IBDiM, z których musi wynikać możliwość stosowania rur w obszarze grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej.

Rury i kształtki powinny spełniać wymaganie odporności na uderzenie na poziomie TIR  $\leq 10$  w temperaturze 0°C. Badanie należy prowadzić wg norm, AT lub KOT zgodnie z którymi deklarowana jest zgodność.

Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli następujących parametrów:

- sztywność obwodowa rury oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem  $\leq \pm 20\%$  względem wartości początkowej surowca 0,2-1,0 g/10min, badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż wartość podana w tablicy poniżej

Wymiar nominalny	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie [N]
DN<400	380
400 ≤ DN <600	510
600 ≤ DN <800	760
DN ≥ 800	1020

Wymagane minimalne wartości w/w parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

#### **4.2. OBIEKTY NA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

- Studzienki rewizyjne PEHD Ø1200mm
- Studzienki wpustów deszczowych Ø500 mm

##### **4.2.1. STUDNIE PEHD**

Na kolektorach zaprojektowano systemowe studzienki o średnicy komina DN1200, wykonane z rury dwuściennej PEHD o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (niekarbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych producent powinien dostarczyć obliczenia na wypór i jeśli zajdzie taka potrzeba zastosować komory dociążające w studzienkach.

Studzienki wykonane w formie monolitycznej, trwałe, nierozłączne połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą. Drabinka żłazowa powinna być na stałe zamontowana do komina wznoszącego bez naruszania konstrukcji i struktury rury wznoszącej (bez użycia połączeń skręcanych, itp.). Studzienki muszą bezwzględnie posiadać Aprobate Techniczną (lub Krajową Ocenę Techniczną) ITB i IBDiM. Rura z której wykonano komin studzienki musi posiadać Świadectwo odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204) zawierające wyniki badań kontroli

odbiorczej właściwości wyspecyfikowanych poniżej, zadeklarowanych przez producenta w AT lub KOT:

- sztywność obwodowa rury oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż 1020 N.

System rur, studni i połączeń musi być systemem jednolitym dostarczany przez jednego producenta i musi bezwzględnie posiadać Aprobatę Techniczną ITB oraz IBDiM– rury, studnie.

Przejścia przewodów przez ściany w zamontowanych fabrycznie przejściach szczelnych, lub poprzez wspawanie rury w korpus studzienki w technologii spawania ekstruzyjnego lub poprzez zastosowanie uszczelki EPDM.

Studnie wyposażone w stopnie żłazowe osadzone fabrycznie w ścianie studni komory roboczej oraz komina włazowego, zabezpieczone tworzywem o strukturze antypoślizgowej w kolorze jaskrawym.

Studnie wykonać na podbudowie z betonu C12/15 oraz podsypce z piasku zagęszczonego do wskaźnika  $I_s \geq 0.98$ .

#### **4.3. STUDZIENKI WPUSTÓW ULICZNYCH**

Studzienki deszczowe wpustowe z osadnikiem minimum 0,5m zaprojektowano z elementów betonowych prefabrykowanych Ø500 mm. Osadnik służyć będzie do zatrzymywania łatwo opadającej zawiesiny i dużych zanieczyszczeń. Należy stosować osadniki monolityczne.

Studnie wpustowe zaprojektowano z betonu wibroprasowanego wg. PN-EN 206-1: C34/45. Nasiąkliwość do 5%, Wodoszczelność W10. Mrozoodporność F150.

Elementy studni deszczowej łączyć ze sobą na zaprawę klejową.

W studzienkach deszczowych należy zastosować wpusty deszczowe żeliwne typu ciężkiego D 400 z korpusem żeliwnym z zawiasem.

#### **4.4. WŁAZY KANAŁOWE**

Jako zwieńczenie studni kanalizacyjnych projektuje się włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy D400 (wg normy PN-EN 124:2000) i korpusie z żeliwa szarego pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa mechanicznie obrabiana – przetłaczana.

Przy osadzaniu włazów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie do trzech pierścieni regulacyjnych DN600 mm, o wysokość i łącznej wysokości maksimum 30 cm.

Na sieciach kanalizacyjnych należy stosować włazy dwu - lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym.

Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

Nie dopuszcza się włazów z częściami ruchomymi np. śruby, rygle i włazów zatraskowych.

## **II. KANALIZACJA SANITARNA**

### **1. STAN ISTNIEJĄCY**

W stanie istniejącym w ul. Studzieniec przebiega kanał sanitarny oraz częściowo rurociąg tłoczny.

### **2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

Zgodnie z Warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków "WOD-KAN" Sp. zo.o. w Mławie wybudowane zostaną odcinki kanalizacji sanitarnej :

- KS-1.0 Ø200mm na skrzyżowaniu ul. Studzieniec z Krajewo,
- KS-2.0 Ø200mm na skrzyżowaniu ul. Studzieniec z Piekielko,
- KS-3.0 Ø200mm na skrzyżowaniu ul. Studzieniec z Podborną,
- KS-4.0 Ø200mm na skrzyżowaniu ul. Studzieniec z Granatową,
- KS-5.0 Ø200mm na skrzyżowaniu ul. Studzieniec z Kryształową.

W ramach zadania budowie podlegać będą brakujące przyłącza sanitarne w pasie drogowym oraz przedłużeniu podlegać będą odcinki istniejące przyłączy do nowej granicy drogi.

Projektowane odcinki kanału sanitarnego są zlokalizowane w pasie przeznaczonym pod drogę.

Projektowana kanalizacja sanitarna, objęta niniejszym opracowaniem, opiera się na grawitacyjnym układzie sieci.

Zaprojektowano kanał sanitarny Ø200mm mający na celu odbiór ścieków sanitarnych z posesji zlokalizowanych w poszczególnych ulicach.

Zaprojektowano przyłącza sanitarne Ø160PVC mające na celu odbiór ścieków sanitarnych z posesji zlokalizowanych w tych ulicach. Przedłużając istniejące przyłącza sanitarne należy kontynuować spadek rurociągu.

W istniejących studniach rewizyjnych na kanalizacji sanitarnej należy wykonać regulację wysokościową włączów, poprzez pierścienie wyrównujące tak, aby dostosować je do rzędnej projektowanej niwelety (92 studnie istniejące).

W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

Zaprojektowane zagłębienia kanałów pozwolą na zachowanie strefy przemarzania oraz uniknięcie kolizji z infrastrukturą podziemną.

W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

Układanie kanalizacji zaprojektowano w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych.

### 3. ZAKRES RZECZOWY

#### **Zakres rzeczowy dla kanalizacji sanitarnej**

Zaprojektowano:

1. Na odcinku nowobudowanym KS-1.0, KS-2.0 i KS-3.0:
  - 100,7m kanału grawitacyjnego Ø200PVC.
2. Na odcinku wymienianym (zwiększenie średnicy po trasie) KS-4.0 i KS-5.0:
  - 13,0m kanału grawitacyjnego Ø200PVC.
3. Przyłącza sanitarne nowoprojektowane – 65,0m Ø160PVC.
4. Wydłużenie przyłączy istniejących do granicy pasa drogowego łącznie 23,9m Ø160PVC.
5. Przekładka przyłączy istniejących – usunięcie kolizji z projektowanym kanałem deszczowym 15,5m Ø160PVC.
6. Studnie betonowe Ø1200mm – 7szt.

Szczegółowa lokalizacja projektowanej sieci przedstawiona jest na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 – rys S1 i S2.

### 4. ROZWIĄZANIA I MATERIAŁY

#### **4.1. RUROCIĄGI**

Kanalizację sanitarną zaprojektowano z rur PVC SN 8 kielichowych gładkich litych. Łączenie rur odbywa się metodą łączenia kielichowego. W systemie łączenia kielichowego szczelność połączenia uzyskujemy za pomocą uszczelki trójwargowej mocowanej w wewnętrznej części kielicha. Rury muszą być wykonane z jednorodnego materiału. Rury muszą posiadać sztywność obwodową potwierdzoną badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969 8 kN/m<sup>2</sup>.

Włączenie rur do studni należy wykonywać przy pomocy przejść szczelnych dostosowanych do rodzaju zastosowanej rury. Otwory w studniach wykonywać przy pomocy wiertnicy do betonu.

#### **4.2. STUDNIE BETONOWE 1200mm**

Na głównych kanałach sanitarnych zaprojektowano studnie betonowe o średnicy Ø1200 mm.

Studnie betonowe wykonane są z następujących prefabrykatów:

- dna studni betonowe,
- kręgi betonowe (h = 250 - 1000 mm),
- kręgi jednostronnie zwężkowe (h = 320; 620 mm),
- pierścienie dystansowe betonowe (h = 60 – 100 mm).

Podstawowe elementy składowe studzienki to:

- komora robocza,
- przejścia kanałów przez ściany studzienki,



- otwór złączowy przykryty włazem,
- stopnie włazowe.

### Włączenia kanałów grawitacyjnych

Włączenie kanału sanitarnego grawitacyjnego w studzienkę betonową realizować za pomocą zintegrowanego, prefabrykowanego przejścia szczelnego wyposażonego w uszczelkę elastomerową.

W górnej części studni wymagane jest stosowanie zwężki stożkowej (np. 1200/600). W studniach i komorach należy stosować montowane fabrycznie stopnie włazowe żeliwne typu ciężkiego albo klamry stalowe o pełnym przekroju, w otulinie PE.

Wymagane jest projektowanie i stosowanie studni i komór, z prefabrykowanymi (fabrycznie wykonanymi) kinetami oraz fabrycznie zamontowanymi przejściami szczelnymi.

Studnie betonowe rewizyjne stosować jako prefabrykowane z elementów betonowych o klasie ekspozycji XA3 zgodnej z PN-EN 206-1.

Dennice studzienne projektuje się ze szczelnym monolitycznym dnem wykonanym fabrycznie i wyprofilowanym korytem do przepływu ścieków (kinetą) oraz spocznikiem. Zwieńczeniem studni są kręgi zwężkowe asymetryczne (jednostronnie zwężkowe) o średnicy Ø600/1200mm dla studni Ø1200mm. Elementy studzienek łączyć z zastosowaniem uszczelek gumowych spełniających wymagania PN-EN681-1.

Studzienki należy posadzić na warstwie betonu o wymiarach 1,5x1,5m (dla st. Ø1000mm) i grubości 15 cm, wykonanej z betonu klasy B15 (chudy beton) na podsypce piaskowej o grubości 10 cm zagęszczonej do  $I_s \geq 0,97$ .

Przejścia kanałów przez ściany studzienki projektuje się jako prefabrykowane zintegrowane ze studnią. Przejścia muszą być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków oraz jako elastyczne na tyle, aby przewidzieć nierównomierności osiadania studzienki i kanału.

Ze względu na usytuowanie sieci kanalizacyjnej w drogach obciążonych ruchem kołowym zaprojektowano wykończenie góry studni i osadzenie włazu na pierścieniach wyrównujących. Pierścienie łączone zaprawą betonową mrozoodporną, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm, alternatywnie pierścienie elastomerowe.

### **4.3. WŁAZY KANAŁOWE**

Jako zwieńczenie studni kanalizacyjnych projektuje się włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy D400 (wg normy PN-EN 124:2000) i korpusie z żeliwa szarego pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa mechanicznie obrabiana – przetłaczana.

Przy osadzaniu włazów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie do trzech pierścieni regulacyjnych DN600 mm, o wysokości łącznej wysokości maksimum 30 cm.

Na sieciach kanalizacyjnych należy stosować włazy dwu - lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym.

Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Nie dopuszcza się włazów z częściami ruchomymi np. śruby, rygle i włazów

### **III. SIEĆ WODOCIĄGOWA**

#### **1. STAN ISTNIEJĄCY**

W stanie istniejącym w ul. Studzieniec przebiega sieć wodociągowa DN100, DN150 oraz DN200 wraz z przyłączami.

#### **2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

Zgodnie z Warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków "WOD-KAN" Sp. zo.o. w Mławie w zakresie sieci wodociągowej zaprojektowano:

- przebudowę sieci wodociągowej DN110 na Ø160PE w ul. Studzieniec od ul. Błękitnej do końca planowanej budowy nawierzchni drogowej wraz z przełączeniem sieci istniejących i wyprowadzeniem odgałęzień poza obszar skrzyżowań planowanej drogi,
- wybudowane zostaną brakujące przyłącza wodociągowe w pasie drogowym ul. Studzieniec,
- wymienione zostaną istniejące przyłącza wodociągowe w pasie drogowym.

Włączenie przyłączy do sieci wodociągowej Ø160 PE i PVC należy wykonać za pomocą nawiertki samonawiercającej do rur PE(PVC) z zasuwą zintegrowaną z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.

Włączenie przyłączy do sieci wodociągowej istniejącej DN200 żeliwnej należy wykonać za pomocą opaski do nawiercania do rur żeliwnych. Na każdym odgałęzieniu za opaską należy zamontować zasuwę odcinającą do rur PE z obudową teleskopową i skrzynką do zasuw.

Wykonane odcinki sieci wodociągowej należy podać próbie szczelności. W razie stwierdzenia występowania wód gruntowych wykopy należy odwodnić. Obniżony poziom wody gruntowej utrzymywać na rzędnej 0,5 m po dnem wykopu w całym czasie trwania robót, bez przerw w pompowaniu w okresie poza zmianą roboczą w dobie.

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową o szerokości 200mm poprowadzoną na wysokości 30cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów.

##### **2.1 ZABEZPIECZENIE W WODĘ PRZECIWPOŻAROWĄ**

Podstawowe zabezpieczenie przed pożarem stanowi system istniejących hydrantów p. poż., który uzupełniono o brakujące hydranty:

- HP1 – HP10 w ul. Studzieniec na odgałęzieniu sieci istniejącej i projektowanej, hydranty nadziemne.

Zaprojektowano hydranty nadziemne typu łamanego oraz podziemne z podwójnym zamknięciem.

Dodatkowo przy budynku 142 należy wymienić istniejący hydrant podziemny wraz z zasuwą.

W przypadku demontażu istniejącego hydrantu należy zdemontować również trójnik oraz zasuwę odcinającą. W miejscu trójnika zamontować złącze RK.

Wydajność hydrantu - 10 dm<sup>3</sup>/s konieczne ciśnienie na wylocie minimum 2 atm.

Hydrant odcinany zasuwą kołnierzową miękkouszczelniającą typ E z gładkim i wolnym przełotem. Zasuwa z obudową i skrzynką.

Pod zasuwy i hydranty należy wykonać betonowe bloki podporowe.

### **3. ZAKRES RZECZOWY**

#### **Zakres rzeczowy dla sieci wodociągowej**

- przebudowa sieci wodociągowej w ul. Studzieniec odcinek W-1.0 Ø160mm PEHD SDR17 PN10 – 499,2m
- przebudowa sieci wodociągowej w ul. Studzieniec Ø160mm PEHD SDR17 PN10 – 46,8m
- wymiana sieci wodociągowej po śladzie w ul. Studzieniec Ø160mm PEHD SDR17 PN10 – 4,3m
- przebudowa sieci wodociągowej w ul. Studzieniec Ø110mm PEHD SDR11 PN16 – 8,4m
- sieć wodociągowa Ø90mm PEHD SDR11 PN16 (do hydrantów) – 36,7m
- przyłącza wodociągowe nowoprojektowane Ø40mm PEHD SDR11 PN16 – 255,1m
- przyłącza wodociągowe nowoprojektowane Ø32mm PEHD SDR11 PN16 – 77,7m
- przyłącza wodociągowe wymieniane po śladzie Ø40mm PEHD SDR11 PN16 – 126,7m
- przyłącza wodociągowe wymieniane po śladzie Ø32mm PEHD SDR11 PN16 – 268,9m
- przyłącza wodociągowe projektowane (usunięcie kolizji z projektowanym kanałem deszczowym) Ø32mm PEHD SDR11 PN16 – 53,1m
- przyłącza wodociągowe projektowane (usunięcie kolizji z projektowanym kanałem deszczowym) Ø40mm PEHD SDR11 PN16 – 17,1m
- trójnik kołnierzowy redukcyjny 200/80 zintegrowany z zasuwą DN80 – 3szt.
- trójnik kołnierzowy redukcyjny 150/100 zintegrowany z zasuwą DN100 – 1szt.
- trójnik kołnierzowy redukcyjny 150/80 zintegrowany z zasuwą DN80 – 6szt.
- trójnik kołnierzowy 150 zintegrowany z zasuwą DN150 – 8szt.
- hydrant nadziemny – 10szt.
- hydrant podziemny – 1szt.

Szczegółowa lokalizacja projektowanej sieci przedstawiona jest na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 – rys S1 i S2.

## 4. ROZWIĄZANIA I MATERIAŁY

### 4.1. RUROCIĄGI

Sieć wodociągową projektuje się z rur Ø160mm PEHD SDR17 PN10, Ø110mm PEHD SDR11 PN16, Ø90mm PEHD SDR11 PN16 o połączeniach zgrzewanych oraz z kształtek z żeliwa sferoidalnego wykonanych zgodnie z normą PN-EN 545.

Połączenia rur i kształtek PE należy wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego, bądź z użyciem kształtek elektrooporowych. Kształtki (łuki, trójniki, kolana, itp.) powinny być wykonane w wersji monolitycznej.

Przyłącza wodociągowe projektuje się z rur PE 100 SDR 11 (*pN 16 atm.*) średnicy Ø32-40 mm, o połączeniach zgrzewanych oraz z kształtek z żeliwa sferoidalnego wykonanych zgodnie z normą PN-EN 545.

### 4.2. WYMAGANIA TECHNICZNO-MATERIAŁOWE DLA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Połączenia rur i kształtek PE należy wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego, bądź z użyciem kształtek elektrooporowych. Kształtki (łuki, trójniki, kolana, itp.) powinny być wykonane w wersji monolitycznej,

Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 545, w klasie K9 i K40, z wewnętrzną wykładziną, np. cementową, epoksydową, poliuretanową, zapobiegającą zarastaniu i przystosowaną do kontaktu z wodą pitną. Zewnętrzna powłoka izolacyjna powinna być wykonana z warstwy metalicznego cynku o gramaturze minimalnej 200g/m<sup>2</sup> z wierzchnią powłoką bitumiczną lub metalicznego stopu Zn-Al o gramaturze minimum 400g/m<sup>2</sup> z wierzchnią powłoką epoksydową lub z żywicy syntetycznej na całej powierzchni rury i kielicha. Dla kształtek wykonanych z żeliwa sferoidalnego wymaga się powłoki bitumicznej, epoksydowej lub z żywicy syntetycznej.

W wykonywanych połączeniach kołnierzowych sieci wodociągowej należy stosować śruby, nakrętki i podkładki stalowe ocynkowane albo ze stali nierdzewnej.

#### Zasuwy

- zasuwę muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające
- zasuwę kołnierzowe bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz, o rozstawie kołnierzy  $L = D + 200$  mm, typoszereg F5.
- ciśnienie nominalne PN 10,
- gładki przelot korpusu zasuwę, bez gniazda (cylindryczny, niezwęźony),
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonana z żeliwa min. GGG – 40,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali - wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową lub połączenia bezgwintowe,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym,

- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o - ring (min. 3), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcina zasuw) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
- wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- uszczelnienie w korpusie zasuw, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona,
- owiercenie kołnierzy PN 10,
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm lub emaliowanie.
- wymagane jest, aby jakość zabezpieczenia antykorozyjnego zsuw wodociągowych była potwierdzona certyfikatem RAL Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej (GSK)
- na zasuwach powinno być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, średnica, ciśnienie, materiał itp.)

#### Skrzynki do zasuw:

- żeliwna,
- literka W na pokrywie,
- zewnętrzna średnica górnego korpusu skrzynki ok. 19cm.

#### Obudowy teleskopowe do zasuw:

Konstrukcja obudowy teleskopowej do zasuw musi umożliwić jej skrócenie na budowie, przy użyciu podstawowych narzędzi. Długość zabudowy obudowy teleskopowej powinna mieścić się w przedziale 0,9-1,3 m albo 1,3-1,8 m.

#### Kształtki żeliwne kołnierzowe

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GGG – 40,
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm lub emaliowanie,
- ciśnienie nominalne: min. PN 10 (uzależnione od wymagań),
- połączenia kołnierzowe z owierceniem kołnierzy dostosowane do ciśnienia nominalnego.
- połączenia kołnierzowe z zastosowaniem uszczeltek typu EPDM lub NBR z wkładką metalową i dopuszczeniem do wody pitnej

#### Łączniki rurowo – kołnierzowe

- korpus i kołnierz wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GGG – 40,
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm lub emaliowanie,
- końce śrub zabezpieczone kołpakami z tworzywa sztucznego
- śruby, podkładki, nakrętki powinny być ze stali nierdzewnej min. A2,
- ciśnienie nominalne: PN 16,
- uszczelnienie z gumy EPDM, ze specjalnym rowkowaniem w uszczelce

#### Hydranty nadziemne DN 80 typu łamanego z dwoma nasadami z podwójnym zamknięciem;

- Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu

- Możliwość wymiany korpusu górnego bez, konieczności zamknięcia zasuw odcinającej
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego, zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
- Element odcinająco-zamykający (grzyb) całkowicie zawulkanizowany gumą EPDM
- Gniazdo mosiężne napawane stanowiące monolityczną bryłę z korpusem dolnym, odporne na zarysowania i uszkodzenia powierzchni
- Materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję
- Kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej (pokryta warstwą cynku)
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901
- Nasady 2xB 75 wg DIN 14318 (dotyczy hydrantu nadziemnego).
- Ciśnienie robocze PN16.

### **4.3. OZNAKOWANIE UZBROJENIA**

Armatura zabudowana na czynnej sieci wodociągowej (zasuw, hydranty, odwodnienia itp.) i przyłączach musi posiadać stałe oznakowanie zgodnie z PN-86/B-09700 bez podania na tabliczce numeru armatury, za to z widniejącą średnicą i rodzajem materiału.

Należy stosować następujące oznaczenie armatury:

Z – zasawa na rurociągu

H – hydrant

S – odwodnienie, spust wody

O – odpowietrzenie

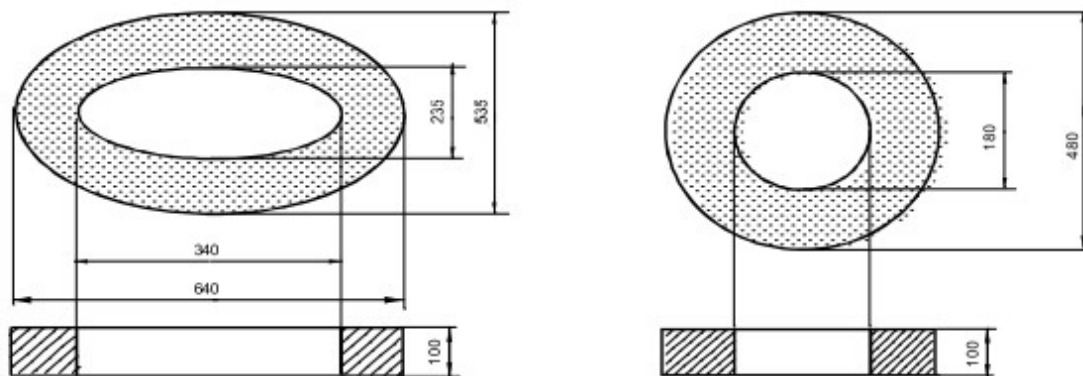
Tabliczki powinny być wykonane z aluminium, plastiku (tworzywo ABS) albo wykonane jako emaliowane, natomiast napisy powinny zostać wykonane metodą wtrysku dwukomponentowego.

W przypadku lokalizacji skrzynek ulicznych zasuw sieciowych, zasuw hydrantowych i hydrantów w poboczu oraz w terenie nieutwardzonym wykonać wokół nich obrzeże o wymiarach 0,5x0,5m, minimum grubości 0,15m z betonu min. B-20.

### **Zabezpieczenie skrzynek zasuw i hydrantów przed osiadaniem**

Skrzynki do zasuw i hydrantów muszą być zabezpieczone przed osiadaniem krążkami żelbetowymi o wymiarach jak na rysunku:

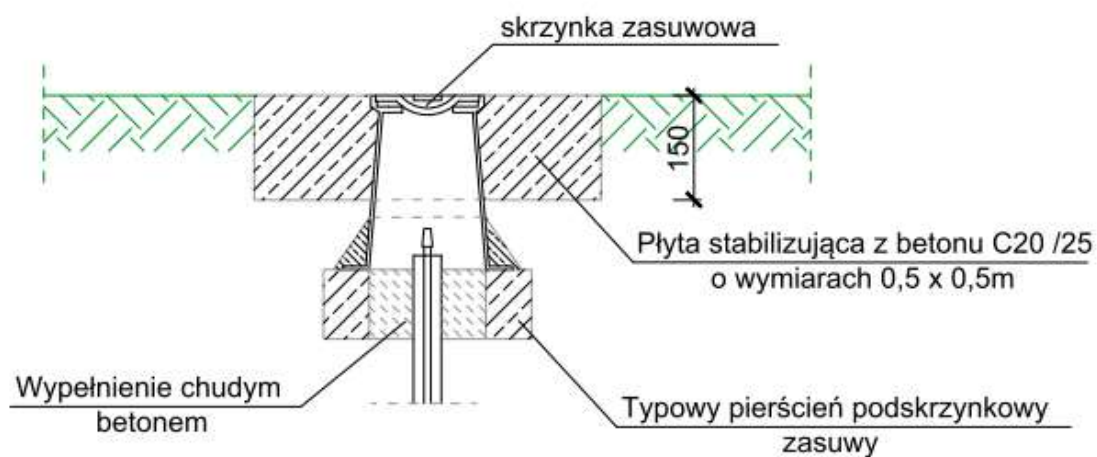
Rysunek nr 1. (po lewej) Wymiary krążka żelbetowego dla skrzynki hydrantowej



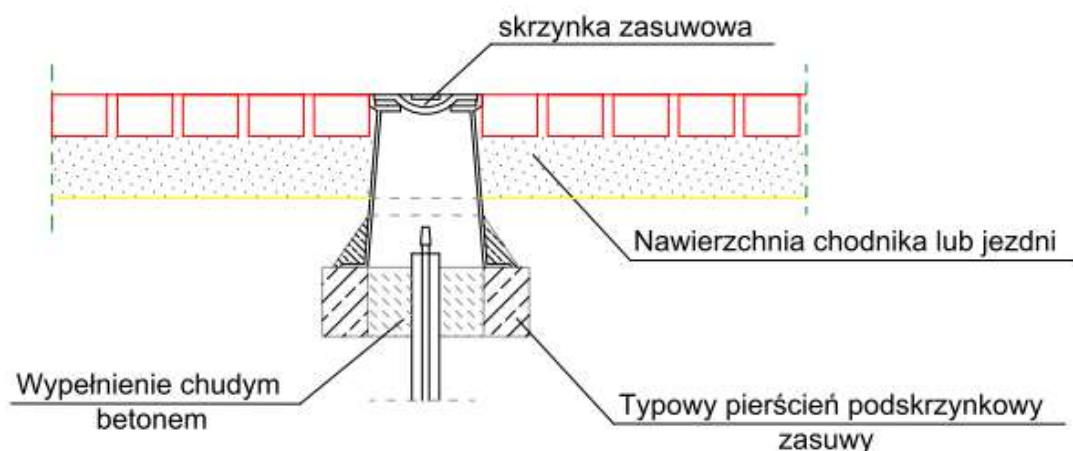
Rysunek nr 2. (po prawej) Wymiary krążka żelbetowego dla skrzynki do zasuw

Przed zamontowaniem należy sprawdzić zgodność otrzymanej skrzynki z zamówieniem oraz z jej przeznaczeniem, przygotować w wykopie powierzchnię posadowienia skrzynki i zwrócić uwagę na jego głębokość. Skrzynki uliczne należy montować bezpośrednio na gruncie rodzimym lub podsypce piaskowej w zależności od warunków gruntowych.

## SCHEMAT POSADOWIENIA SKRZYNEK ZASUWOWYCH W TERENIE ZIELONYM SKALA: 1:10



## **SCHEMAT POSADOWIENIA SKRZYNEK ZASUWOWYCH W CHODNIKACH LUB JEZDNI SKALA: 1:10**



W celu montażu skrzynki należy wykonać następujące kroki:

1. Wykonanie wykopu,
2. Wyrównanie dna wykopu, usunięcie dużych i ostrych kamieni,
3. Przygotowanie warstwy niezagęszczonej podsypki z piasku o grubości 5 cm,
4. Posadowienie płyty podkładowej pod odpowiedni typ skrzynki,
5. Umieszczenie skrzynki ulicznej w podkładzie,
6. Stopniowo obsypać płytę podkładową warstwami i zagęścić na całym obwodzie skrzynki,
7. Zapewnienie stopnia zagęszczenia odpowiedniego do występujących warunków gruntowo-wodnych oraz późniejszego obciążenia zewnętrznego,
8. Ułożenie zewnętrznej utwardzonej warstwy.

#### **4.4. OCIEPLENIE ISTNIEJĄCEGO WODOCIĄGU**

Na odcinku zbliżenia wpustów ulicznych do istniejącej sieci wodociągowej (odległość poniżej 0,5m) należy dokonać ocieplenia wodociągu na długości  $L=3,0\text{m}$ . Do tego celu należy użyć łupek poliuretanowych typu twardego o grubości 40 mm dla średnicy przewodu Dn160 mm, zabezpieczonych od zewnątrz folią PVC.

#### **4.5. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCYCH RUROCIĄGÓW**

Istniejący rurociąg wodociągowy 100mm podlegający wymianie należy unieczynnić. Likwidacja wodociągu w sposób trwały tj. wyjęcie go z gruntu jest niemożliwa, ze względu na jego częściowy przebieg poza zakresem robót nowych sieci. Dlatego projektuje się wypełnienie go (zamulenie) na całej długości ( ~500m) i przekroju rury ( $\varnothing 100\text{mm}$ ) systemową mieszanką stabilizacyjną. Do wypełniania przewodów należy stosować mieszankę stabilizacyjną równoważną do mieszanki typu Grunton lub pianobeton, mającą zastosowanie między innymi przy wypełnianiu pustych



powierzchni powstających na budowie tuneli i przy wypełnianiu nieczynnych przewodów oraz kanałów. Mieszanke należy dostarczyć na miejsce wbudowania betonowozem i wtłoczyć bezpośrednio do wypełnianego rurociągu. Na końcach odcinków zamulanych należy wykonać zamknięcia korkami z betonu C20/25 grubości ~40cm. Wypełnienie nieczynnych rurociągów wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Należy przewidzieć konieczność wykonania odpowietrzenia.

Istniejące przyłącza wodociągowe należy:

- Usunąć w sposób trwały czyli wyjąć z gruntu, jeżeli nowe przyłącze przebiega po trasie starego.
- Unieczynnić, pozostawiając w gruncie, jeżeli nowe przyłącze przebiega w innym miejscu. Odcięte rurociągi należy zaślepić korkami z betonu C20/25.

#### **4.6. PRZEBIEG PROCESU PŁUKANIA I DEZYNFEKCJI ODCINKÓW SIECI WODOCIĄGOWEJ**

Połączenie wysokiej intensywności płukania odcinków sieci wodociągowej wraz z ich dezynfekcją wodą natchlorowaną o wysokim stężeniu w niej chloru, daje pożądane efekty likwidacji zarzewia skażenia mikrobiologicznego w przewodach wodociągowych. Proponowana procedura płukania i dezynfekcji nowo wybudowanego, oddawanego do eksploatacji rurociągu, przedstawia się następująco:

- płukanie wstępne - 10 – krotny przepływ (dopuszcza się 3-krotny)
- dezynfekcję właściwą - 2 – krotny przepływ (dopuszcza się 1-krotny)
- płukanie wtórne - 3 – krotny przepływ (dopuszcza się 2-krotny)

Wymaga to montażu co najmniej tymczasowej, dodatkowej armatury w miejscach wprowadzenia wody płuczącej i odprowadzenia wody popłucznej.

Po zakończonych pracach dezynfekcyjnych, przed oddaniem wodociągu do eksploatacji, należy przeprowadzić badanie mikrobiologiczne, wykonane przez Akredytowane Laboratorium.

Wodociąg może być przekazany do eksploatacji po uzyskaniu pozytywnych wyników analiz bakteriologicznych zgodnie z obowiązującymi normami.

## **IV. SKRZYŻOWANIA PROJEKTOWANYCH SIECI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM**

Szczegółowe wytyczne dotyczące skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą zawarte są w protokole z narady koordynacyjnej, będącego częścią dokumentacji formalno-prawnej projektu budowlanego.

### **1. Skrzyżowania projektowanych sieci z gazociągami**

Skrzyżowania projektowanej sieci z istniejącymi gazociągami zaprojektowano zgodnie z PN-91/M-34501. Odległości poziome projektowanych sieci od gazociągów zaprojektowano, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r.

## **2. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanych sieci z kablami energetycznymi**

W miejscach skrzyżowania i zbliżenia do kabla energetycznego wykopy prowadzić ręcznie. Kabel w wykopie zabezpieczyć, zachować normatywną odległość. Przed przystąpieniem do prac należy zgłosić je do gestora sieci. Szczegółowy przebieg linii kablowych należy ustalić na podstawie próbnych przekopów.

Jako zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych stosować należy:

- na kablach niskiego napięcia dwudzielne rury ochronne z HDPE o średnicy  $\varnothing 110\text{mm}$ ,
  - na kablach średniego napięcia dwudzielne rury ochronne z HDPE o średnicy  $\varnothing 160\text{mm}$ ,
- o długości jednostkowej  $L = 3,0\text{m}$ .

W przypadku pracy przy sieci energetycznej SN zachować szczególną ostrożność. W momencie odkrycia kabli zabezpieczyć je przed osunięciem.

Zbliżenia i skrzyżowania z kablami i słupami energetycznymi wykonać zgodnie z normami PN-76/E-5125 i PN-E-05100-1.

## **3. Skrzyżowania sieci z kablami telekomunikacyjnymi**

Prace ziemne w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z siecią INEA S.A. wykonywać ręcznie zgodnie z obowiązującymi przepisami, z należytą ostrożnością, zachowując normatywne odległości. Przed zasypaniem miejsca zabezpieczeń podlegają odbiorowi przez służby techniczne operatora. W miejscu zbliżeń do sieci telekomunikacyjnych stosować dwudzielne rury ochronne średnicy  $\varnothing 110$  o długości jednostkowej  $L=3,0\text{m}$ .

# **V. WYKOPY I SPOSÓB UŁOŻENIA PRZEWODÓW**

## **1. Układanie rurociągów kanalizacji grawitacyjnej**

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN 86/B02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego.

### **1.1. Podłoże pod rurociąg**

Rzędnią dna wykopu wykonać 20 cm niżej projektowanej następnie wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego grubości 20 cm, a następnie obsypkę z piasku z zagęszczeniem do minimum 85% zmodyfikowanej próby Proctora, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem. Dalszą zasypkę prowadzić warstwami z zagęszczeniem stosując również grunt piaszczysty dowożony. Dalszą zasypkę gruntem rodzimym mineralnym można stosować tylko poza drogami i przejazdami. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów.

Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

Rura posadowiona na warstwie wyrównawczej (o grub.  $3\pm 5$  cm) powinna się opierać co najmniej na 1/4 obwodu.

- w miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza bądź z pełną zintegrowaną uszczelką EPDM ; dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm;
  - dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10 % ;
  - dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w Dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm ;
  - wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka;
- Zagęszczanie podsypki należy prowadzić przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,30 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1,00 kN).

## **1.2. Podsypka, obsypka i zagęszczenie**

### Rurociągi PE

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem warstwami co 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem.

#### *Obsypka:*

Z pierwszej warstwy grub. 10÷15 cm wykonać wsparcie dla rurociągu na kąt 120° (aby rura opierała się na min 1/3 swojego obwodu) stanowiące łożysko nośne rury o stopniu zagęszczenia pachwin do 97% w skali Proctora. Do zasyпки należy używać materiał ziarnisty zgodnie z wytycznymi projektowymi. Materiał obsypki nie może zawierać w żadnym przypadku kamieni mogących uszkodzić rurę.

Następne warstwy obsypki do 60 ÷ 70% wysokości rury zagęszczać do stopnia Dpr = 95% przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej [max. ciężar roboczy 0,30 kN] lub lekkiej zagęszczarki płytowej o działaniu wstrząsowym [max. ciężar roboczy do 1,0 kN]. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum. Nie należy zrzucać materiału na rurę z wysokości większej niż 2 m.

#### *Zasyпка wstępna:*

Następnie należy wykonać zasypkę wstępną piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, używając lekkich urządzeń zagęszczających - jak dla obsypki. Zagęszczenie tej warstwy winno wynosić minimum Dpr = 95 %. Materiał zasyпки nie może zawierać w żadnym przypadku dużych kamieni mogących uszkodzić rurę.

#### *Zasyпка główna (gruntowa):*

W dalszej kolejności można wykonywać zasypkę główną gruntem rodzimym - piaskiem. Warstwa przykrywająca, występująca w przedziale wysokości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołek rury może być zagęszczona za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,60 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (maksymalny ciężar roboczy 5,00 kN). Średnie i ciężkie urządzenia do zagęszczania gruntu wolno dopiero stosować przy przykryciu

rurociągu powyżej 1,0 m. Powyżej strefy ochronnej zasypu zagęszczenie winno wynosić:

- w terenach nieutwardzonych nie mniej niż 95% wg Proctora
- na terenach pod drogami nie mniej niż 100% wg Proctora

Zagęszczenie na całej szerokości wykopu, warstwami o grubości:

0,15 m — przy zagęszczaniu ręcznym;

0,30 m — przy zagęszczaniu mechanicznym

Pod chodnikami należy dokonać wymiany gruntu przez zastosowanie pospółki -wg PN-B-11113 i PN-B-11111. Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym, a jednocześnie podczas zagęszczania mechanicznego nie wolno naruszyć struktury gruntu sąsiadującego dlatego przed zagęszczaniem kolejnej warstwy należy rozebrać umocnienie wykopu (na jej wysokości). Stopień zagęszczenia powinien być systematycznie sprawdzany przez uprawnionego Inspektora.

Zagęszczenie gruntu nad rurociągiem przy użyciu urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

### **1.3. Roboty instalacyjno-montażowe**

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda. Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 10$  mm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 3$  mm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

### **1.4. Montaż przewodów**

Przewody montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C. Montaż w umocnionym wykopie.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podane przez producentów tych wyrobów. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

#### Montaż rurociągów kanalizacyjnych.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej. Zastosować rury i kształtki posiadające efektywny, bezpieczny i całkowicie szczelny system uszczelniający (dwuelementowa, montowana automatycznie w fazie produkcji uszczelka zapewnia pełną szczelność i trwałość systemu, a także skraca czas montażu rur).

Wykorzystano w nim specjalną technologię produkcji połączeń opartą na formowaniu kielicha łącznie z osadzoną w nim na stałe dwuelementową uszczelką.

Celem wykonania połączenia należy :

usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,

ustawić współosiowo łączone elementy,

posmarować bosi koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,

wcisnąć bosi koniec do kielicha, bosi koniec rury należy wciskać aż do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury. Jeżeli brak jest oznaczenia, bosi koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosi koniec wejdzie zbyt głęboko w kołnierz kielicha, może to spowodować utratę elastyczności połączenia. Nierównomierne osiadanie wykopu może spowodować, że połączenie takie będzie nieszczelne, nie należy dociskać złącza poza wyznaczony na każdej rurze znak.

#### **UWAGA:**

Po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchnią, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką i powierzchnią kielicha. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu . Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach porywających suche ziarna gruntu i przyklejających je do posmarowanej rury. Nie można również doprowadzić do zabrudzenia kielicha.

Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność.

#### Montaż złącza.

Wciskanie bosego końca rury do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejm pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach).

Przy stosowaniu stalowego drążka i klocka, po wykonaniu odpowiedniego podparcia rury, należy wbić stalowy drążek w dno wykopu, a następnie umieścić drewniany klocek na końcu rury od strony kielicha i docisnąć rurę do osiągnięcia oznaczonej granicy wcisku. Klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem prętem. Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach.

Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

### **Cięcie rur.**

Przy montażu studzienek, węzłów i armatury na trasie przewodów, zachodzi często konieczność skracania odcinków rur o standardowej długości do długości wymaganej przy montażu.

Przycinanie wykonywane jest po stronie bosego końca rury. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub piłą ręczną np. do drewna.

Cięcie powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Można to zrealizować przez umieszczenie rury w korytku drewnianym o wymiarach dostosowanych do średnicy rury.

Przycinanie skracanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

W przypadku uszkodzenia zamontowanych rur niedopuszczalne są naprawy miejscowe - należy wyciąć uszkodzony fragment rury a w miejsce wycięcia zamontować odpowiedniej długości rurę o jednakowych parametrach.

## **1.5. Próba szczelności**

Próbę szczelności rurociągów należy wykonać i odebrać zgodnie z normą PN-EN-1610; 2015.

Ogólna zasada wykonywania próby szczelności polega na wypełnieniu wodą poddawanego próbie odcinka sieci. Następnie ciśnienie w przewodzie podnosi się do określonej warunkami technicznymi wartości, a po upływie wymaganego czasu ustala się ilość wody, jaką ewentualnie należy dopompować, aby utrzymać stałą wartość wymaganego ciśnienia. Właśnie na podstawie tej ilości wody ustalana jest szczelność przewodu.

Przebieg samej próby hydraulicznej przedstawiono poniżej:

- Ustala się wartość ciśnienia próbnego  $P_p$  równą ciśnieniu nominalnemu PN. Ciśnienie takie należy utrzymywać przez okres dwóch godzin, a jego ewentualne niewielkie spadki (w granicach 0,2 bar) należy rekompensować poprzez dopompowanie wody.
- Następnie wartość ciśnienia próbnego  $P_p$  zwiększa się do wartości  $P_p = 1,5 \text{ PN}$  i utrzymuje przez okres dwóch godzin z ewentualnym ponownym dopompowaniem wody
- Po upływie tego czasu wartość ciśnienia próbnego ponownie zmniejsza się do wartości ciśnienia nominalnego, a po upływie jednej godziny sprawdza się czy dla utrzymania tej wartości ciśnienia konieczne jest dopompowanie wody do przewodu. Jeśli tak to ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości maksymalnej określonej ze wzoru podawanego przez producenta rur.

## **1.6. Cechowanie rur**

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały. Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje:

- kod producenta i/lub znak firmowy,
- surowiec,
- wymiar nominalny,
- min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych),
- klasa sztywności,

- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury,
- data produkcji,
- powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane.

## **2. Próba ciśnieniowa na sieci wodociągowej**

Przed zasypaniem rurociągu należy wykonać próbę na ciśnienie zgodnie z normą PN-B-10725 stosując ciśnienie próbne - 10 atm.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz w rurociągu ciśnieniowym z PE należy przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną.

Próbie hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i po wykonaniu warstwy ochronnej.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, jednakże na żądanie Inwestora lub Użytkownika, próbę szczelności należy przeprowadzać również dla całego przewodu.

## **VI. ODWODNIENIE WYKOPÓW DLA BUDOWY KANAŁÓW I RUROCIĄGÓW**

### **Metoda odwadniania wykopów:**

Podstawową metodą odwadniania projektowanych wykopów będzie odwadnianie powierzchniowe. Metoda ta polega na pompowaniu wody gruntowej bezpośrednio z wykopu bądź ze specjalnych studni usytuowanych poza wykopem. Wody z powierzchniowo odwadnianego wykopu odprowadza się rowami przyskarpowymi, pogłębianymi w miarę postępu robót i odprowadzającymi wodę do studni zbiorczych, usytuowanych poza wykopem i w miarę możliwości od razu wykonanych na niezbędną dla pełnego odwodnienia głębokość.

Przy pompowaniu wody bezpośrednio z wykopu nie można dopuścić do rozmywania dna wykopu i wypłukiwania gruntu spoza jego ścian, gdyż w takim wypadku może nastąpić osłabienie bądź uszkodzenie ścian wykopu. Przy prowadzeniu robót wykopowych nie można dopuszczać do przerw w pompowaniu wody, dlatego zawsze powinny być przygotowane pompy rezerwowe, co umożliwia szybkie przeprowadzenie wymiany pompy uszkodzonej.

Do odwadniania gruntów niespoistych (piaski średnie oraz drobne) należy zastosować wgłębną metodę z zastosowaniem filtrów igłowych. Podstawowym urządzeniem do poboru będzie zestaw igłofiltrów np. IgE-81/32.

Woda pochodząca z odwadniania wykopów odprowadzana będzie do rowów melioracyjnych będących własnością gminy Kobierzyce.

## **VII. INSPEKCJA KAMERA TV**

Po wykonaniu kanałów grawitacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia wykonania inspekcji kamerą w celu stwierdzenia jakości wykonania robót.

Materiały z inspekcji należy sporządzić na nośniku cyfrowym CD/DVD łącznie z opisem filmowanego zakresu oraz opinią techniczną autora inspekcji w zakresie interpretacji stwierdzonych inspekcją ewentualnych nieprawidłowości.

## **VIII. ZAGĘSZCZENIE**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego poniżej.

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowyc h	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w powyższej tablicy.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

## **IX. UWAGI KOŃCOWE**

1. Ostateczny wybór materiałów do budowy sieci wod-kan podlega akceptacji Zakładu Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalni Ścieków „Wod-Kan” Sp. z o.o. w Mławie.
2. Wszelkie zdemontowane podczas budowy elementy zasuw, hydranty i inne podlegają zwrotowi do Zakładu Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalni Ścieków „Wod-Kan” Sp. z o.o. w Mławie.
3. Jeżeli, po wybudowaniu drogi, istniejąca betonowa studnia kanalizacyjna zlokalizowana będzie w na krawędzi chodnika i jezdni należy obrócić płytę pokrywową tak, aby włącz nie znajdował się pod krawężnikiem.
4. Inwestycja nie znajduje się w granicach wpływów eksploatacji górniczej.
5. Projektowane obiekty nie stwarzają zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi.



6. Wykonawca robót dostarczy Inwestorowi umowy na odbiór śmieci i innych nieczystości.
7. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP, ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzenia robót ziemnych.
8. Ściśle przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.
9. Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
10. Wykonać odbiór techniczny częściowy i końcowy robót związanych z montażem sieci kanalizacyjnej. W zakres odbioru wchodzić powinna m.in. kontrola: wykopów, podłoża, podsypki, obsypki, materiałów na kanały i studzienki, szczelności kanału oraz zasypki wykopów.
11. W razie zaistnienia trudności w trakcie realizacji zadania inwestycyjnego należy powiadomić autorów projektu.
12. W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci.
13. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać geodezyjną dokumentację (mapę i szkic) wraz ze współrzędnymi wszystkich charakterystycznych punktów projektowanej sieci, przyłączy i obiektów zapisanych na typowych nośnikach informatycznych (płyta CD, płyta DVD) jako kopia materiału przekazanego do ośrodka geodezyjnego (w formacie pliku \*.txt). Zalecane jest przekazywanie w postaci numerycznej współrzędnych nawet niewielkiej ilości pomierzonych punktów. Współrzędne i rzędne należy podawać z dokładnością co najmniej dwóch miejsc po przecinku.

Opracował:

*mgr inż. Paweł Winturski*