

SPIS TREŚCI:

1	Wstęp	2
1.1	Przedmiot opracowania	2
1.2	Podstawy opracowania	2
1.3	Opis inwestycji.....	2
2	Opis rozwiązań technicznych	4
2.1	Plan sytuacyjny, trasa kanału	4
2.2	Obliczenie ilości wód deszczowych i roztopowych	4
2.3	Uzbrojenie kanału.....	6
3	Wytyczne realizacji inwestycji.....	9
3.1	Prace przygotowawcze	9
3.2	Roboty ziemne	9
3.3	Roboty montażowe.....	11
4	Uwagi końcowe	11

SPIS RYSUNKÓW:

1. Rys. 1 Projekt zagospodarowania terenu	skala 1: 500
2. Rys. 2 Profil podłużny kanału deszczowego	skala 1: 100/250
3. Rys. 4 Schemat studni kanalizacyjnych	skala 1:20

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Warunki techniczne wydane przez gestora sieci
2. Uprawnienia budowlane i zaświadczenie o przynależności do izby budowlanej.
3. Zabezpieczenie istniejących przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych i Zabezpieczenie istniejących. kabli elektrycznych, energetycznych lub teletechnicznych.

1 Wstęp

1.1 **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany kanału deszczowego wraz z odwodnieniem ulicy w Rawie Mazowieckiej w ul. Sobieskiego na działkach ewidencyjnych dz. nr 61/35, 61/37, 61/38, 528, 463, 530, 49, 405 obr. 0002 ul. Sobieskiego-Batorego w jednostce ewidencyjnej 101301_1

1.2 **Podstawy opracowania**

- zlecenie Inwestora
- warunki techniczne wydane przez RAWiK;
- mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1: 500.
- -Ustawa: Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana Dz.U.z2003 Nr 80 poz. 718)
- -Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.)
- -Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. Nr 212, poz. 1799 z 2002 r.)

1.3 **Opis inwestycji**

W związku z zleceniem Inwestora na przebudowę układu drogowego ulicy Sobieskiej w Rawie Mazowieckiej zaprojektowano nowy układ kanalizacji deszczowej wraz z odprowadzaniem wód deszczowych z obszaru nowej drogi.

Inwestycja ma na celu wprowadzić nowe zagospodarowanie wód deszczowych i roztopowych z ulicy Sobieskiego i niektórych przyległych do ulicy inwestycji. Wody deszczowe docelowo odprowadzane będą do rzeki Rawki na działce numer 49 i 405. Na wlot do rzeki zostanie opracowany operat wodno -prawny i uzgodniony z Wodami Polskimi.

Inwestor w zakresie wykonywania w/w Inwestycji wykona budowę kanału deszczowego oraz układu odwodnienia drogi.

Projektowany kanał deszczowy oznaczony na PZT jako odcinek KD1-KD26 oraz odcinek D1-D7. Zlokalizowano go w pasie drogowym ulicy Sobieskie na terenie

ogólnodostępnym z możliwością dojazdu sprzętu ciężkiego do każdego elementu kanału. Przekrój projektowanego kanału deszczowego od wylotu do rzeki aż do działki numer 463 (odcinek KD1-KD9) to DN800, zgodnie z wytycznymi gestora sieci. Kanał o średnicy Ø800 należy wykonać z prefabrykowanej rury żelbetowej (rury witros) o grubości ścianki 95mm. Pozostałe odcinka w zakresie średnicy Ø300-600 z rur dwuściennych kielichowych np. PP, a rurociągu o średnicy Ø200-250 z rur jednorodnych PVC.

Projektowany kanał będzie stanowić rurociąg odprowadzający wyłącznie ścieki o charakterze wód opadowych i roztopowych.

ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Istniejący stan zagospodarowania został uwidoczniony na mapach do celów projektowych w skali 1:500. Na obszarze opracowania w pasach tras projektowanych sieci nie wyklucza się niezainwentaryzowanego podziemnego uzbrojenia.

Zadrzewienie terenu jest średnie .

DANE INFORMUJĄCE O OCHRONIE ZABYTKÓW

Działki przez które przebiega projektowana sieć nie są wpisane do rejestru zabytków i nie podlegają ochronie. Roboty budowlane nie będą przebiegały w pobliżu obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz w pobliżu terenów, na których prowadzone są badania archeologiczne.

DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Przedmiotowa inwestycja nie jest zlokalizowana na terenie szkód górniczych.

WPŁYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO

Budowa i eksploatacja kanału deszczowego nie wpłynie ujemnie na środowisko i nie spowoduje wzrostu emisji hałasu, pyłów oraz odorów.

ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI

Zakres oddziaływania inwestycji mieści się w granicach działek nr 61/35, 61/37, 61/38, 528, 463, 530, 49, 405 obręb 0002- ul. Sobieskiego-Batorego objętej inwestycją i nie wykracza poza jej granice

INFORMACJA DOTYCZĄCA UŻYTKOWANIA

Kanał deszczowy po wybudowaniu nie spowoduje powstania obszaru ograniczonego użytkowania jak również zmian w sposobie użytkowania terenu.

WARUNKI GEOLOGICZNE

Na podstawie ogólnego rozpoznania geotechnicznego - analizy istniejących dokumentacji geologicznych, wywiadów terenowych, odkrywek itp., w rejonie

inwestycji, warunki gruntowe określa się jako proste. W związku z powyższymi warunkami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dz. U. Nr 2012.poz. 463 w/w roboty zaliczane są do pierwszej kategorii geotechnicznej. Teren objęty projektem stanowi obszar występowania glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych oraz piasków różnoziarnistych.

Głębokość przemarzania gruntu wynosi 1,2 m. W strefie posadowienia projektowanej sieci zasadniczo nie występuje woda gruntowa.

2 Opis rozwiązań technicznych

2.1 *Plan sytuacyjny, trasa kanału*

Trasa projektowanego kanału deszczowego została przedstawiona na planie sytuacyjno – wysokościowym w skali 1:500.

Wody deszczowe i roztopowe będą odprowadzane w systemie grawitacyjnym-jako nowy kanał deszczowy będący jednocześnie odciążeniem istniejącego systemu kanalizacji deszczowej opartego głównie na istniejącym kanale Dn600w tym rejonie.

Odcinek kanału od KD1-KD9 zaprojektowano jako kanał Ø800 (w związku z wytycznymi gestora sieci) z prefabrykowanej rury żelbetowej (rury witros) o grubości ścianki 95mm. Pozostałe zostały przeliczone na dany obszar zlewni który będzie obsługiwany przez kanał. Rurociągi w zakresie średnicy Ø300-600 z rur dwuściennych kielichowych np. PP, a rurociągu o średnicy Ø200-250 z rur jednorodnych PVC.

Układ wysokościowy projektowanego kanału przyjęto w nawiązaniu do nowych rzędnych wysokościowych projektowanej niwelety drogowej i istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Projektowane spadki i zagłębienia projektowanego kanału podano na profilu podłużnym w części graficznej opracowania.

2.2 *Obliczenie ilości wód deszczowych i roztopowych*

Projektowany kanał deszczowy obejmuje odprowadzenie wód deszczowych i roztopowych przede wszystkim z nowego projektowanego układu drogowego ulicy Sobieskiego. Dodatkowo przyjęto odprowadzanie wód deszczowych z przyległych

działek numer. 646, 638, 637, 635. Wody deszczowe z terenu wskazanych działek będą odprowadzane nowym kanałem deszczowym poprzez przepięcie istniejących przyłączy na nowe studnie na kanale deszczowym.

działka numer 646 - odcinek D5-D5.2

działka numer 638- odcinek KD12-KD12.2

działka numer 637- odcinek KD18-KD18.1

działka numer 635- odcinek KD23-KD23.1

W celu odbarczenia istniejącego kanału deszczowego w ulicy Sobieskiego zaprojektowano przelewy awaryjne istniejącego kanału DN600. Przelewy należy wykonać na wysokości działki nr: 646, 638 w ul. Sobieskiego.

Na podstawie wyznaczonych obszarów zlewni i poszczególnych rodzajów zagospodarowania terenu oraz przyjętych współczynników, wyznaczono przepływy obliczeniowe na poszczególnych odcinkach kanału dobierając odpowiedni przekrój kanału zachowując minimalny przepływ samooczyszczania.

Wody opadowe nie powinny przekraczać dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń określonych w *rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019, poz. 1331 z późn. zm.)*. Przed wprowadzeniem do rzeki, wody opadowe i roztopowe zostaną podczyszczone w separatorze. Zaprojektowano wysokosprawny separator koalestencyjny typu AQUAFIX SKG2BP o przepustowości 400l/s. Separator zlokalizowano na działce nr 49. Ścieki, po oczyszczeniu w separatorze, nie będą przekraczały dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń.

Ilość wód opadowych z terenu dróg:

Bilans powierzchni

Droga oraz tereny obszaru działek ew. nr. 638,637,635,

na północ od działki .ew. nr. 462 - 14 564 m²

Droga oraz tereny obszaru działek ew. nr. 646

na południe od działki .ew. nr. 462 - 4064,25 m²

Łącznie powierzchnia odwadniania -> 18 628,25m²

Ilość wód deszczowych przyjęto na podstawie wzoru:

$$q_d = \psi \times A \times I \quad \text{dm}^3/\text{s}$$

w którym : ψ - współczynnik spływu :

ψ - dla nawierzchni utwardzonych = 1

I - miarodajne natężenie deszczu – $200 \text{ dm}^3 / (\text{s} \times \text{ha})$

A - powierzchnia odwadniana w m^2

$$\Sigma q_d = 372 [\text{dm}^3 / \text{s}]$$

Jakość ścieków nie będą przekraczały dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 18.11.2014 r. (Dz. U. z dn. 16.12.2014 r. poz.1800).

2.3 Uzbrojenie kanału

Na trasie kanału deszczowego DN800 zaprojektowano studzienki rewizyjne o średnicy 1,50m na pozostałych odcinkach kanału przyjęto studnie o średnicy 1,20m. Studnie rewizyjne należy wykonać z elementów betonowych. Wszystkie poszczególne elementy studzienek, łączyć na uszczelki gumowe, samosmarujące z pierścieniem redukującym naprężenia, wg EN 681-1 z materiału EPDM lub SBR, o stopniu twardości wg IRHD: 40 +/- 2 . Studnie DN1500 muszą posiadać deklarację na zgodność z Krajową Oceną Techniczną IBDiM nr 2018/0195.

Wymagania techniczne do elementów studzienek kanalizacyjnych:

- dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną (jeden etap produkcji), prefabrykowaną, z fabrycznie zabetonowaną wkładką z tworzywa, np. z poliuretanu jako kinetą główną wraz z ewentualnymi dopływami bocznymi, połączoną z przejściami szczelnymi wyposażonymi w uszczelki dla przyłączenia rur w ścianie studni, oraz spocznikiem. Przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne. Kinetą główną i dopływów, spocznik i przejścia szczelne stanowić muszą jeden monolityczny i bezspoinowy element tworzywowy. Nie dopuszcza się wykonania powłoki z kilku elementów, spawanie/zgrzewanie tworzywa,
- minimalna grubość wkładki w całym swoim przekroju powinna wynosić min. 4mm,
- gęstość wkładki powinna wynosić $\geq 1,10 \text{ g/cm}^3$,
- włączenia boczne do kinety głównej, wykonać systemem linii górnej, tj. równając doloty górną krawędzią, z kolektorem głównym,

- wysokość kinety równa wysokości kanału głównego,
 - szerokość ścian dennic, w miejscu włączenia kolektora głównego $\geq Dn500$:
 - studzienki DN1500: szerokość ścian min. 1400mm +/- 20mm
 - przykrycie studzienek kanalizacyjnych – w pierwszej kolejności zwężka redukcyjna, w przypadku możliwości stosowania zwężek - żelbetowa płyta pokrywowa o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 400 kN,
 Włazy kanalizacyjne montowane w jezdniach muszą mieć klasę min. D400 (wg PN-EN 124). Należy stosować włazy żeliwne lub żeliwno – betonowe z trwale przymocowaną uszczelką (nie wklejoną), pełnym kołnierzem korpusu, lub korpus bez kołnierza tzw. „pływający”, pokrywą nie wentylowaną z min. dwoma otworami na haki. Studnie należy wyposażyć w stopnie wjazdowe
 - stopień wjazdowy szeroki, w powłoce z PE, z elementami odblaskowymi, wg normy PN-EN 13101,
 Stopnie kanałowe żeliwne wg PN-64/B-74086. Stopnie muszą być tak zamontowane, aby odległość od pokrywy wjazdu do pierwszego stopnia wynosiła nie więcej niż 50 cm, natomiast odległość ostatniego stopnia od dna wykonać w odległości nie większej niż 30 cm.
 - Szczelność połączeń, na uszczelki, zapewniona przy ciśnieniu: $\geq 1\text{bar}$,
 - wytrzymałość na zgniatanie komory roboczej studzienki: $\geq 60\text{kN/mb}$,
- Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako zabetonowane przejścia szczelne podczas etapu produkcji tych studni lub jako odwzorowania przejść szczelnych w postaci fabrycznych odlewów betonowych, z uszczelkami lub bez uszczelk (w zależności od tego czy rura na końcu posiada uszczelkę). Nie dopuszcza się wiercenia w ścianach dennic i montażu przejść szczelnych po przez ich wklejanie, czy to na budowie czy na zakładzie prefabrykacji.

Szczegóły pokazano na rysunkach studzienek.

Parametry techniczne betonu:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kinecie: $\geq C40/50$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO_4^{2-} wg EN 196-2, w wodzie: ≥ 200 i $\leq 600\text{mg/l}$
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206:

XC4, XA1,

- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA1,

Zastosowane materiały

Projektowy kanał deszczowy DN 800 będzie pracował w systemie grawitacyjnym. Należy wykonać go w wykopie otwartym z prefabrykowanych rur żelbetowych. Rury muszą posiadać zgodność na normę PN-EN 1916. Materiał ścianki rur w swoim przekroju musi być jednolity – bez warstw z innego materiału niż ten główny. Z uwagi na wysokie wymagania wytrzymałościowe, dopuszcza się do stosowania dodatkowe wzmocnienia z użyciem prętów ze stali gładkiej lub żebrowanej.

Ze względu na szczelność systemu kanalizacyjni deszczowej, wymaga się aby rury i studnie stanowiły rozwiązanie tego samego wytwórcy prefabrykowanych betonowych wyrobów budowlanych.

Zasypkę rur wykonać z materiału zagęszczalnego, z kontrolą wskaźnika zagęszczenia, wartość projektowana wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$. Obsypkę rur z kontrolą wskaźnika wykonać na min. 30cm ponad wierzch rury. Każdy odcinek rur, w danej średnicy, przed zabudowaniem sprawdzić poprzez wykonanie obliczeń statyczno – wytrzymałościowych wg metodologii ATV-DVWK-A 127P.

Dla zachowania szczelności należy kontrolować wewnętrzną spoinę zderzeniową, którą określa producent w wytycznych montażowych.

Parametry techniczne rur:

- Wytrzymałość na zgniatanie rur żelbetowych DN800: 120kN/m,
- Grubość ścianki rur: $\geq 90-95\text{mm}$
- Długość modułarna rur: $\geq 1\text{m}$ i $\leq 2,5\text{m}$
- Szczelność połączeń rur zapewniona przy ciśnieniu: 1 bar
- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: $\geq \text{C}35/45$
- Produkcja z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Ścieralność betonu wg PN-EN 13892: $\leq 7\text{cm}^3$ na 50cm^3
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO_4^{2-} wg EN 196-2, w wodzie: ≥ 200 i $\leq 600\text{mg/l}$

Szczelność wykonanego kanału powinna zostać sprawdzona przed zasypaniem wykopu zgodnie z normą PN-EN 1610.

3 Wytyczne realizacji inwestycji

3.1 Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót związanych z budową kanału należy:

- sprawdzić u gestorów sieci infrastruktury technicznej aktualność występującego w pasie robót uzbrojenia,
- przekazać wykonawcy plac budowy,
- wytyczyć oś projektowanego kanału deszczowego,
- wprowadzić odpowiednią organizację ruchu na czas budowy,
- powiadomić zainteresowane instytucje o przystąpieniu do robót w celu uzyskania specjalistycznych nadzorów.

3.2 Roboty ziemne

Zaprojektowano odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do rzeki na działce ew. nr. 405 i 49. Wlot do rzeki oraz ilość odprowadzanych wód deszczowych powinna być zgodna z operatem wodno prawnym ujętym odrębnym opracowaniem. Przed włączeniem należy określić rzędne posadowienia dna rzeki. Wlot do rzeki należy wykonać jako prefabrykowany elementy betonowy lub żelbetowy np. firmy Sinkiewicz i zabezpieczyć klapą zwrotną zapobiegającą tzw. cofce z uwagi na podwyższony poziom wody w rzece.

Zaprojektowano kanał deszczowy- odcinek KD1-KD9- o średnicy Ø800 z prefabrykowanej rury żelbetowej (rury witros) o grubości ścianki 95mm. Pozostałe odcinka w zakresie średnicy Ø300-600 z rur dwuściennych kielichowych np. PP, a rurociągu o średnicy Ø200-250 z rur jednorodnych PVC. Roboty ziemne dla projektowanego kanału wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami: PN-68/B-06050, BN-83/8836-02 oraz instrukcjami opracowanymi przez producenta rur. Dodatkową głębokość dla wyrównania dna wykopu i wzmocnienia struktury gruntu musi być wykonana sposobem ręcznym. Wypoziomowana podsypka o grubości ok. 10 cm musi być luźno ułożona i nie ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury i kielicha. Materiał użyty do podsypki nie może zawierać ostrych kamieni i cząstek stałych o wymiarach powyżej 30 mm. Obsypka rurociągów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Materiał użyty do wykonania obsypki powinien spełnić te same warunki, co materiał do wykonania podłoża. Obsypka musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy, co

najmniej 20 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Przewody wykonać na głębokości i ze spadkiem zgodnie z częścią graficzną projektu oraz technologią montażu tych rur.

Istniejące uzbrojenie podziemne na czas budowy zabezpieczyć zgodnie z załącznikiem. W obrębie skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną, roboty ziemne wykonywać ręcznie stosując podkopy lub przeciski ziemne. Prace prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane w zakresie instalacji sanitarnych.

Na odcinkach gdzie woda gruntowa występować będzie powyżej projektowanej rzędnej posadowienia kanału lub studzienki, na czas trwania prac budowlano – montażowych przewiduje się odwodnienie wykopów igłofiltrami. Jednak z uwagi na brak dokładnych danych o warunkach gruntowo-wodnych w rejonie projektowanych sieci wod-kan sposób docelowego odwodnienia wykopów pozostawia się w gestii wykonawcy.

Ziemię z wykopów należy wywozić w miejsce wskazane przez Inwestora. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prace należy prowadzić ręcznie zabezpieczając przewody przed uszkodzeniem.

Wykonane wykopy należy zabezpieczyć barierami ochronnymi i odpowiednio oznakować. W trakcie robót ziemnych należy dokonywać stałej kontroli wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw. W pasie drogowym oraz pod nawierzchnią wykopy zasypywać wyłącznie piaskiem z dokładnym zagęszczeniem (grunt piaszczysty zagęszczony wg BN-72/8932-01 i BN-77/8931-12).

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- dla jezdni – 1,00
- dla chodnika – 0,98
- dla zieleni – 0,96

Grunt nasypowy należy doprowadzić do maksymalnego zagęszczenia, aby po wybudowaniu nawierzchni nie występowało osiadanie. Studzienki uliczne należy posadowić na podsypce tłuczniowej.

Roboty ziemne należy prowadzić przestrzegając zasad i przepisów BHP oraz normy BN –83/8836-02.

3.3 Roboty montażowe

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać ustaleń wynikających z „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych (COBRTI INSTAL)”, „Warunków technicznych wykonania robót budowlano-montażowych część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji” - Warszawa 1994r.

Wykonane przewody kanalizacyjne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1610: 2002. Po zmontowaniu kanału deszczowego należy przeprowadzić próbę szczelności. Próbę należy wykonać wg normy PN-EN 1610: 2002 i instrukcji producenta rur.

4 Uwagi końcowe

1. Całość instalacji wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ” tom II “ Instalacje sanitarne i przemysłowe ” oraz instrukcją producenta WAVIN METALPLAST - BUK.
2. Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane.
3. Wszelkie odstępstwa od projektu w trakcie wykonawstwa należy uzgadniać z inspektorem nadzoru lub projektantem.
4. Warunki Techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wraz z Anekssem Polskiej Korporacji Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji;
5. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu wyd.”Wavin”;
6. Instrukcja projektowania budowy i napraw kanalizacji zewnętrznej z rur kanałowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U.

Opracował:

mgr inż. Łukasz Grzymiski