

Mareckie Inwestycje Miejskie

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

siedziba:
Al. Piłsudskiego 96 lok. 2
05-270 Marki

NIP: 125-16-16-259
Regon: 146071277
Tel. +48 22 676 79 68

TOM 3.2

Inwestor: **Zarząd Powiatu Wołomińskiego**
ul. Prądyńskiego 3, 05-200 Wołomin

Zadanie: ***Rozbudowa drogi powiatowej w ulicy Sosnowej i***
Tadeusza Kościuszki w Markach na odcinku od
drogi krajowej nr 8 do granic miasta Marki

Obiekt: **Oczyszczalnia wód deszczowych OWD IA.6 – ul. Rzemieślnicza**

Kategoria obiektu: **XXX**

Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Branża: **sanitarna**

Adres inwestycji: **Miasto Marki**
Działka ew. nr 12/2, 1 - obręb 0051 (5-08); 123, 44/1, 45, 54/10, 54/15 - obręb
0044 (5-01)
Jednostka ewidencyjna: 143402_1, powiat Wołomiński

Autorzy opracowania:

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	inż. Andrzej Zgoła	669/68	
Opracował	mgr inż. Łukasz Getka	-	
Sprawdzający	mgr inż. Wojciech Jacyno	Wa-723/93	

Egz. 1

Marki, marzec 2016 r.

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

TOM 1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
TOM 2	PROJEKT PRZEBUDOWY ULICY KOŚCIUSZKI I SOSNOWEJ
TOM 3.1	PROJEKT OCZYSZCZALNI WÓD DESZCZOWYCH OWD IA.3 – UL. KOŚCIUSZKI
TOM 3.2	PROJEKT OCZYSZCZALNI WÓD DESZCZOWYCH OWD IA.6 – UL. RZEMIEŚLNICZA
TOM 3.3	PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ W ULICY KOŚCIUSZKI – ZLEWNIA OWD IA.3
TOM 3.4	PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ W ULICY SOSNOWEJ – ZLEWNIA OWD IA.6
TOM 3.5	PROJEKT RENOWACJI ROWU R-6
TOM 4.1	PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NN
TOM 4.2	PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ŚN
TOM 4.3	PROJEKT BUDOWY OŚWIETLENIA
TOM 4.4	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OCZYSZCZALNI WÓD DESZCZOWYCH OWD IA.3 – UL. KOŚCIUSZKI
TOM 4.5	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OCZYSZCZALNI WÓD DESZCZOWYCH OWD IA.6 – UL. RZEMIEŚLNICZA
TOM 5.1	PROJEKT KONSTRUKCYJNY OCZYSZCZALNI WÓD DESZCZOWYCH OWD IA.3 – UL. KOŚCIUSZKI
TOM 5.2	PROJEKT KONSTRUKCYJNY OCZYSZCZALNI WÓD DESZCZOWYCH OWD IA.6 – UL. RZEMIEŚLNICZA
TOM 5.3	PROJEKT KONSTRUKCYJNY KANALIZACJI DESZCZOWEJ W ULICY SOSNOWEJ
TOM 6	PROJEKT PRZEBUDOWY GAZU
TOM 7	PROJEKT PRZEBUDOWY SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ

ZAŁĄCZNIK I	DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA
-------------	----------------------------

SPIS TREŚCI

OŚWIADCZENIE I UPRAWNIENIA PROJEKTANTA ORAZ SPRAWDZAJĄCEGO	4
1. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	9
1.1. Przedmiot opracowania.....	9
1.2. Inwestor	9
1.3. Jednostka projektowa:	9
1.4. Podstawa opracowania	9
1.5. Zakres opracowania.....	9
1.6. Lokalizacja. Stan prawny terenu inwestycji	10
1.7. Powiązania z Miejsowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego	10
1.8. Odbiornik wód deszczowych	10
1.9. Założenia i dane wyjściowe do obliczeń	11
1.9.1. Obliczenia dla Etapu 1	11
1.9.2. Obliczenia dla Etapu 2 (etap docelowy)	12
1.10. Oczyszczalnia wód deszczowych OWD IA.6	14
1.10.1. Pompownia wód deszczowych	14
1.10.2. Studnia rozprężna.....	15
1.10.3. Urządzenia służące do oczyszczania wód deszczowych	15
1.10.4. Kanalizacja deszczowa – w obrębie oczyszczalni wód deszczowych	16
1.11. Kanał zrzutowy (adaptacja istniejącego kanału deszczowego DN500 mm)	17
1.12. Wylot W1-IA.6 do rowu R-6	17
1.13. Roboty przygotowawcze	17
1.13.1. Informacje ogólne i wymagania podstawowe	17
1.13.2. Trasowanie sieci kanalizacyjnej	17
1.14. Roboty ziemne.....	17
1.15. Próba szczelności.....	18
1.16. Roboty towarzyszące.....	18
1.16.1. Likwidacja dotychczasowego wylotu do rowu R-6.....	18
1.16.2. Renowacja rowu R-6	18
1.16.3. Przebudowa istniejącego uzbrojenia.....	18
1.16.4. Odbudowa nawierzchni dróg.....	18
1.17. Warunki gruntowo-wodne	19
1.18. Odwodnienie wykopów	19
1.19. Odbiór robót.....	19
1.20. Uwagi końcowe	20
2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	21
3. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA.....	29

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Projekt budowlany dla zadania: „Rozbudowa drogi powiatowej w ulicy Sosnowej i Tadeusza Kościuszki w Markach na odcinku od drogi krajowej nr 8 do granic miasta Marki”, obiekt: „**Oczyszczalnia wód deszczowych OWD IA.6 – ul. Rzemieślnicza**” jest kompletny i został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

inż. Andrzej Zgoła
nr upr. 669/68

.....
(podpis)

.....
(data)

Sprawdzający:

mgr inż. Wojciech Jacyno
nr upr. Wa723/93

.....
(podpis)

.....
(data)

P R E Z Y D I U M
RADY NARODOWEJ m. st. WARSZAWY
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
NADZORU BUDOWLANEGO I GEODEZJI
Nr ewid. uprawn. 669/68

Warszawa, dnia 18 grudnia 1968 r.

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19, ust. 1, pkt. 1 i art. 20, ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 8. ust. 1. pkt. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)

Ob. ANDRZEJ ANTONI ZGOŁA s. Henryka
inżynier urządzeń sanitarnych
urodzony dnia 17.XI.1941 r. Zódr

OTRZYMUJE

w specjalności instalacji i urządzeń sanitarnych
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów instalacji
i urządzeń sanitarnych.



Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy
Stanisław Lasota
mgr inż. arch. Stanisław Lasota



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PZZ-G5N-5VV *

Pan ANDRZEJ ZGOŁA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/7067/01
adres zamieszkania POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 106B m. 13, 01-466 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-03 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



URZĄD WOJEWÓDZKI
w Warszawie
Wydział Nadzoru Urbanistycznego
i Budowlanego
Nr ewidencyjny Wa-723/93

Warszawa, 01 września 1993r.

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. "c"

rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

STWIERDZAM

że Ob. WOJCIECH J A C Y N O s. Henryka
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony(a) dnia 05 grudnia 1951 r. Warszawa
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej
p r o j e k t a n t a
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie ochrony
środowiska:

do sporządzania projektów instalacji i urządzeń służących
do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby, łącznie ze
związanymi z nimi konstrukcjami wsporczymi.-



Z up. WOJEWODY WARSZAWSKIEGO
ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
mgr inż. arch. Zygmunt Michalowski

bs



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-P7K-G5M-PS6 *

Pan WOJCIECH JACYNO o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/1899/01
adres zamieszkania ul. J.KADEN BANDROWSKIEGO 2 m 3, 01-494 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-17 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



1. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej dla zadania „Rozbudowa drogi powiatowej w ulicy Sosnowej i Tadeusza Kościuszki w Markach na odcinku od drogi krajowej nr 8 do granic miasta Marki”, obiekt: „Oczyszczalnia wód deszczowych OWD IA.6 – ul. Rzemieślnicza”.

W ramach inwestycji zostanie zaprojektowana, a następnie wybudowana oczyszczalnia wód deszczowych OWD IA.6 o docelowej przepustowości nominalnej $Q_{nom.} = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$ z pompownią wód deszczowych z zainstalowaną obecnie jedną pompą o wydajności $Q = 60 \text{ dm}^3/\text{s}$ (docelowo dwie pompy po $Q = 60 \text{ l/s}$). Odbiornikiem oczyszczonych wód deszczowych będzie istniejący kanał deszczowy DN500 mm w ul. Kościuszki, którym oczyszczone wody zostaną skierowane do rowu R-6.

1.2. Inwestor

Zarząd Powiatu Wołomińskiego
ul. Prądyńskiego 3, 05-200 Wołomin

1.3. Jednostka projektowa:

Jednostka projektowa: Mareckie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.
al. Marsz. J. Piłsudskiego 96 lok. 2, 05-270 Marki

1.4. Podstawa opracowania

Podstawę merytoryczną stanowią:

- uzgodnienia wymienione w części formalno – prawnej;
- „Koncepcja szczegółowa odprowadzania wód opadowych z m. Marki. Podział obszaru na mniejsze zlewnie. Część południowa – Rejon I” opracowana przez Wodociąg Marecki Sp. z o.o. w grudniu 2013 r. (zaktualizowana przez Zespół projektowy przy Mareckich Inwestycjach Miejskich Sp. z o.o. w listopadzie 2014 r.), będąca uszczegółowieniem koncepcji: „Wariantowa koncepcja szczegółowa wód opadowych z miasta Marki. Część południowa – Rejon I” wykonanej przez firmę BBF Sp. z o.o. z Poznania. Opracowanie autorstwa mgr inż. Stefana Putkiewicza z czerwca 2012 r.;
- Wstępna koncepcja układu drogowego głównych ulic w mieście Marki w przedmiotowym Rejonie I opracowana przez Wodociąg Marecki Sp. z o.o. w okresie październik-listopad 2013 r., zaktualizowana przez Zespół projektowy przy Mareckich Inwestycjach Miejskich Sp. z o.o. w listopadzie 2014 r.;
- „Koncepcja techniczna wykorzystania istniejących rowów melioracyjnych dla potrzeb kanalizacji deszczowej dla terenu miasta Marki” wykonana przez Inżynierię Środowiska - Projektowanie mgr inż. Wiesław Abramczuk;
- „Dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny dla posadowienia kanalizacji deszczowej i dwóch pompowni w ul. Kościuszki i Sosnowej w Markach, pow. Wołomiński, woj. Mazowieckie”;
- projekt drogowy – opracowanie równoczesne;
- aktualne mapy do celów projektowych;
- sprawdzenie zamierzeń inwestycyjnych w rejonie przedmiotowej budowy;
- normy i normatywy do projektowania.

1.5. Zakres opracowania

Realizacja zadania wymaga wykonania:

- oczyszczalni wód deszczowych OWD IA.6 składającej się z:
 - pompowni wód deszczowych Dw3000 mm wraz z szafką sterowniczą zasilającą pompownię (wg oddzielnego opracowania),

- studni rozprężnej Dw1500 mm,
- osadnika wirowego zawieszin Dw2500 mm,
- separatora lamelowego substancji ropopochodnych Dw2000 mm,
- kanałów deszczowych DN500÷600 mm PP (w obrębie oczyszczalni),
- przewodu tłocznego 2xDN200 mm stal nierdz.,
- przelewu awaryjnego DN400 mm PP,
- adaptacji dotychczasowego kanału deszczowego DN500 mm w ul. Kościuszki na kanał zrzutowy z oczyszczalni,
- kanału deszczowego DN500 mm PP (w obrębie odpływu do rowu R-6),
- wylotu W1-IA.6 do rowu R-6,
- robót towarzyszących:
 - likwidacja dotychczasowego wylotu do rowu R-6 (likwidacja studni na przepuszczenie i urządzeń towarzyszących) z istniejącego kanału deszczowego DN500 mm,
 - renowacja rowu R-6 (wg oddzielnego opracowania),
 - przebudowa istniejącego kabla energetycznego (wg oddzielnego opracowania),
 - przebudowa istniejącego przewodu gazowego (wg oddzielnego opracowania),
 - odbudowa nawierzchni dróg* (wg oddzielnego opracowania),
- robót tymczasowych:
 - odwodnienie wykopów na czas budowy.

* W związku z tym, że budowa kanalizacji deszczowej w ulicy Sosnowej i Kościuszki oraz oczyszczalni wód deszczowych będzie realizowana razem z przebudową konstrukcji ulicy i budową nowej nawierzchni, nie przewiduje się innej odbudowy nawierzchni niż jak opisano powyżej.

1.6. Lokalizacja. Stan prawny terenu inwestycji

Przedmiotowa inwestycja została zlokalizowana w poboczu drogi, przy skrzyżowaniu ul. Kościuszki i Rzemieślniczej.

Wykaz działek oraz ich stan prawny zawarto w Projekcie Zagospodarowania Terenu (Tom 1).

1.7. Powiązania z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego

Powyższe zamierzenie inwestycyjne jest zgodne z:

- „Miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta „Marki II”.

Projektowana kanalizacja deszczowa jest podstawowym składnikiem infrastruktury technicznej niezbędnej do właściwego funkcjonowania tego terenu.

1.8. Odbiornik wód deszczowych

Oczyszczone wody deszczowe będą odprowadzane istniejącym kanałem deszczowym DN500 mm w ul. Kościuszki do rowu R-6, który będzie odbiornikiem tych wód.

Decyzją Starosty Wołomińskiego uzyskano pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie oczyszczonych wód deszczowych z ulic będących w zakresie opracowania do ww. rowu R-6.

Przy określaniu wielkości zrzutu do rowu przyjęto założenie, że odpływ wód z kanalizacji zbierającej wody deszczowe z powierzchni utwardzonych, nie powinien przekraczać spływu naturalnego do rowu dla tego obszaru.

Ogólny bilans wód dla rowu R-6 pozostanie bez zmian i nie powinien powodować pogorszenia warunków gruntowo-wodnych w zlewni odbiornika.

1.9. Założenia i dane wyjściowe do obliczeń

Zgodnie z „Koncepcją szczegółową odprowadzania wód opadowych z m. Marki. Podział obszaru na mniejsze zlewnie. Część południowa – Rejon I –aktualizacja listopad 2014” cały obszar miasta Marki został podzielony na zlewnie cząstkowe.

Zlewnia IA.6 obejmuje obszar położony na południe od rzeki Długiej wzdłuż ulicy Piłsudskiego do ulic Sosnowej i Kościuszki. Od strony zachodniej zlewnię zamyka odbiornik wód deszczowych – istniejący rów R-6.

Na podstawie obliczeń wykonanych metodą natężeń granicznych, określono dopływ ścieków do oczyszczalni ścieków deszczowych, który dla przedmiotowej zlewni IA.6 wynosi $Q_{dopt.} = 625 \text{ dm}^3/\text{s}$ – całkowita powierzchnia zlewni $F_{całk.} = 57,5 \text{ ha}$ ($F_{zr} = 11,5 \text{ ha}$).

Docelowy odpływ do rowu dla ww. zlewni przyjęto na poziomie $Q = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$, co stanowi 60% całkowitego zrzutu wód do rowu R-6 ze wszystkich oczyszczalni przewidzianych koncepcją.

Ze względu na etapowanie budowy dróg i kanalizacji deszczowej przewiduje się realizację inwestycji dla zlewni IA.6 w dwóch etapach:

- Etap 1. Budowa pompowni wód deszczowych dla docelowego przepływu $Q = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$ z jedną pompą o wydajności $Q = 60 \text{ dm}^3/\text{s}$ oraz ciągu urządzeń oczyszczania o docelowej przepustowości nominalnej $Q_{nom.} = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$ wraz z odpływem wód oczyszczonych do istniejącego kanału deszczowego DN500 mm w ul. Kościuszki. Przebudowa istniejącego wylotu do rowu R-6.
- Etap 2. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej; przystosowanie pompowni do docelowego rozwiązania tj. montaż 2-giej pompy o wydajności $Q = 60 \text{ dm}^3/\text{s}$ zapewniającej docelowy przepływ przez oczyszczalnię w ilości $Q = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Niniejsza dokumentacja dotyczy jedynie etapu 1.

1.9.1. Obliczenia dla Etapu 1

W celu określenia ilości wód deszczowych z odwodnienia ulic włączanych do kanalizacji deszczowej w obecnym etapie realizacji, podzielono zlewnię na mniejsze – zlewnię ulicy Sosnowej i Kościuszki oraz istniejącego kanału w ul. Okólnej.

Zlewnia ciągu projektowanych ulic Sosnowej i Kościuszki

długość ulicy $L = 750 \text{ m}$

szerokość jezdni $B_{jezdni} = 7 \text{ m}$

szerokość chodnika i ścieżki rowerowej $B_{chodnika} = 6 \text{ m}$

współczynnik spływu $\Psi_{jezdni} = 0,9$

współczynnik spływu $\Psi_{chodnika} = 0,85$

Powierzchnia zredukowana zlewni wynosi:

$$F_{zr \text{ jezdni}} = 0,9 \times 750 \times 7 = 4725 \text{ m}^2$$

$$F_{zr \text{ chodnika}} = 0,85 \times 750 \times 6 = 3825 \text{ m}^2$$

$$\Sigma F_{zr} = 4725 + 3825 = 8550 \text{ m}^2 = 0,86 \text{ ha}$$

Przyjmujemy czas trwania deszczu $t = 15 \text{ min}$; p-stwo $p = 50\%$ (raz na dwa lata) $\Rightarrow c = 2$; stąd obliczamy natężenie deszczu:

$$Q = 470 \cdot c^{(1/3)} / t^{(2/3)} = 97 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

Dopływ obliczeniowy do oczyszczalni OWD IA.6 z ul. Sosnowej/Kościuszki wynosi:

$$Q = q \cdot F_{zr} = 97 \cdot 0,86 = 82,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zlewnia istniejącego kanału w ul. Okólnej

długość ulicy $L = 490 \text{ m}$

szerokość jezdni $B_{jezdni} = 5,5 \text{ m}$

szerokość chodnika $B_{chodnika} = 2 \text{ m}$

współczynnik spływu $\Psi_{jezdni} = 0,9$

współczynnik spływu $\Psi_{\text{chodnika}} = 0,85$

Powierzchnia zredukowana zlewni wynosi:

$$F_{\text{zr jezdni}} = 0,9 \times 490 \times 5,5 = 2426 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{zr chodnika}} = 0,85 \times 490 \times 2 = 833 \text{ m}^2$$

$$\Sigma F_{\text{zr}} = 2426 + 833 = 3259 \text{ m}^2 = 0,33 \text{ ha}$$

Dla $t=15\text{min}$ i p -stwa $p=50\%$ (raz na dwa lata) $\Rightarrow c=2$; natężenie deszczu wynosi $q = 97 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$.

$$Q = q \cdot F_{\text{zr}} = 97 \cdot 0,33 = 31,6 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Sumaryczny dopływ obliczeniowy do oczyszczalni OWD IA.6 wynosi:

$$\Sigma Q = 82,9 + 31,6 = 114,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Objętość deszczu trwającego 15 minut wynosi:

$$V_{\text{wym.}} = 114,5 \times 15 \times 60 = 103,0 \text{ m}^3$$

Ilość wód opadowych wymagających oczyszczenia:

$q = 15 \text{ dm}^3/\text{s ha}$ (zgodnie z §19 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego).

$$\Sigma F_{\text{zr}} = 1,19 \text{ ha}$$

$$Q_{\text{nom.}} = q \times F_{\text{zr}}$$

$$Q_{\text{nom.}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s ha} \times 1,19 \text{ ha} = 18,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczenia retencji dla kanału w ul. Sosnowej/Kościuszki

Zgodnie z koncepcją przyjęto maksymalny poziom spiętrzenia ścieków na rzędnej $R_{\text{zw.s}}=83,84 \text{ m}$. n.p.m. W związku z tym, obliczono objętość kanałów biorących udział w retencji:

NG	ND	D_{wew}	h średnie napelnienie	L retencji	$V_{\text{istn.}}$	Uwagi
-	-	m	m	m	m^3	-
74	70	0,3	0,3	59,6	4,2	ul. Sosnowa
70	69	0,4	0,4	215	27,0	
69	7901	0,4	0,4	73	9,2	
7901	7900	1,2	1,2	69	78,0	
7900	104	0,6	0,6	25	7,1	
79	7901	1	1	50	39,3	ul. Kościuszki
SUMA=					164,8	

przyjęto $V_{\text{istn.}} = 165,0 \text{ m}^3$

$V_{\text{istn}} > V_{\text{wym}}$ tak więc, retencja kanałów jest wystarczająca dla zgromadzenia całego deszczu.

Biorąc pod uwagę retencję kanałów oraz uwzględniając odpływ do rowu na poziomie $60 \text{ dm}^3/\text{s}$ (wykorzystanie 50% docelowej wydajności pompowni), przyjmuje się, że retencja w sieci jest wystarczająca, aby przejąć nadmiar wód względem odpływu, zarówno wówczas kiedy pracuje pompa jak również wówczas, kiedy pompa nie podejmuje pracy.

Uwzględniając docelowe rozwiązanie tj. 2 pompy po $60 \text{ dm}^3/\text{s}$ (pkt. 1.9.2), w ramach niniejszego projektu przewidziano zainstalowanie jednej z tych pomp.

1.9.2. Obliczenia dla Etapu 2 (etap docelowy)

W obliczeniach wykorzystano metodę natężeń granicznych zgodnie z normą „PN-S02204 Odwodnienie dróg”. Dobór średnicy kanałów deszczowych przeprowadzono za pomocą programu komputerowego. Do określenia natężenia deszczu q zastosowano wzór Błaszczyka dla całego obszaru Polski (z wyjątkiem miejscowości podgórskich i gór):

$$q = 470 \cdot C^{1/3} / t^{0.67} \text{ [l/s ha]}$$

c – częstotliwość deszczu [-];

t – czas trwania deszczu [min].

Ponadto przyjęto:

- roczna suma opadów $H=600\text{mm}$;
- dla kolektorów o średnicy $\geq D600$: częstotliwość deszczu $c=2$ (p-stwo $p=50\%$);
- dla kanałów drugorzędnych o średnicy $< D600$: $c=1$ (p-stwo $p=100\%$);
- współczynnik spływu powierzchniowego $\psi=0,2$;
- czas koncentracji terenowej dla $c=2$: $t_k=5 \text{ min}$;
- czas koncentracji terenowej dla $c=1$: $t_k=10 \text{ min}$;
- współczynnik szorstkości wg Manninga: $n=0,013 \text{ [s} \cdot \text{m}^{-1/3}]$;
- łączenie kanałów „oś w oś”.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń sieci deszczowej (wyznaczenie średnic kanałów) określono dla rozpatrywanej zlewni retencję kanałową i retencję w studniach kanalizacyjnych. Obliczenia retencji wykonano przy założeniu maksymalnej rzędnej linii ciśnienia spiętrzonych ścieków w kanalizacji. Retencję w studniach szacowano przy uwzględnieniu wielkości studni kanalizacyjnych dla określonych ϕ kanałów.

Wyniki obliczeń sieci kanalizacyjnej:

- średnice kanałów w zakresie D300-D1200; średnicę kanału w ulicy Kościuszki (odcinek od skrzyżowania z ul. Sosnową do skrzyżowania z ul. Rzemieślniczą) przyjęto o 1 dymencję większą od obliczeniowej, co stanowi dodatkową retencję kanałową;
- dopływ do oczyszczalni OWD IA.6 wynosi $Q=625 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- dla większości kanałów zachowano prędkość samooczyszczania $v=0,8 \text{ m/s}$;
- przy założonym poziomie linii ciśnienia w sieci na rzędnej $R_{z.zw.s}=84,00 \text{ m. n.p.m.}$:
 - Retencja dla kanałów znajdujących się poniżej $R_{z.zw.s}$ wynosi $V_{ret.k}=635 \text{ m}^3$ przy długości przewodów $L=2300 \text{ m}$;
 - Retencja w studniach przy założeniu $n=33$ studni (6 szt. - $\phi 1,2\text{m}$, 23 szt. - $\phi 1,5\text{m}$, 4 szt. - $\phi 2,0\text{m}$) wynosi $V_{ret.k}=47 \text{ m}^3$;
 - Sumaryczna wielkość retencji wynosi $V_{ret.s}=682 \text{ m}^3$.

Dopływ ścieków do oczyszczalni ścieków deszczowych OWD IA.6 wynosi $Q_{dopl}=625 \text{ dm}^3/\text{s}$. Przyjęto odpływ do rowu, a tym samym docelową wydajność pompowni, na poziomie $Q_{odpl}=120 \text{ dm}^3/\text{s}$. Pompownia wyposażona będzie w dwie pompy po $60 \text{ dm}^3/\text{s}$ każda. Sprawdzono czy retencja w sieci na poziomie $V_{ret.s}=680 \text{ m}^3$ przy dopływie $625 \text{ dm}^3/\text{s}$ trwającym $T=20\text{min}=1200\text{s}$ jest wystarczająca:

$$\Delta Q = Q_{dopl} - Q_{odpl} = 625 - 120 = 505 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Wymagana retencja dla $\Delta Q=505 \text{ dm}^3/\text{s}$; $T=1200\text{s}$:

$$V_{wym} = 505 \cdot 1200 = 606 \text{ [m}^3\text{]}$$

Tak więc, istniejąca retencja w sieci przy założeniu $R_{z.zw.s}=84,00 \text{ m. n.p.m.}$ oraz odpływu do rowu na poziomie $120 \text{ dm}^3/\text{s}$ jest wystarczająca. Retencja nadmiarowa wielkości:

$$\Delta V = V_{wym} - V_{ret.s} = 680 - 606 = 74 \text{ m}^3$$

stanowi dodatkową retencję na poziomie ok. 10% retencji w sieci. W ten sposób zapewniono działającą sieć deszczową bufor bezpieczeństwa uwzględniający możliwość wystąpienia niekorzystnych zjawisk deszczowych o losowym charakterze (typu deszcze nawalne, deszcze występujące szeregowo „jeden po drugim”) przy całkowicie wypełnionych kanałach deszczowych i sieci pracującej pod ciśnieniem. Tym samym ograniczono też ryzyko wypływu ścieków na powierzchnię drogi.

W ramach niniejszego projektu (etap 1) przewidziano zainstalowanie jednej z pomp o wydajności $60 \text{ dm}^3/\text{s}$.

1.10. Oczyszczalnia wód deszczowych OWD IA.6

Oczyszczalnia wód deszczowych OWD IA.6 zlokalizowana została w poboczu drogi, przy skrzyżowaniu ul. Rzemieślniczej i Kościuszki w mieście Marki.

Doprowadzenie wód deszczowych na teren oczyszczalni projektuje się kanałem DN600 mm. Ze względu na głębokość posadowienia kanału, przewiduje się pompowanie wód opadowych do urządzeń oczyszczalni. Projektuje się pompownię o średnicy Dw3000 mm z pompą o wydajności 60 dm³/s (docelowo dwie pompy po 60 dm³/s). Z pompowni ścieki tłoczone będą przewodem tłocznym DN200 mm do studni rozprężnej Dw1500 mm, skąd grawitacyjnie przewodem DN500 mm wpłyną do zespołu urządzeń oczyszczających: osadnik wirowy zawieszin (Dw2500 mm) – separator lamelowy substancji ropopochodnych (Dw2000 mm). Odbiornikiem oczyszczonych wód deszczowych będzie istniejący kanał DN500 mm w ul. Kościuszki, którym wody deszczowe zostaną skierowane do istniejącego rowu R-6.

W przypadku przekroczenia poziomu spiętrzenia wód deszczowych w sieci (przyjęto Rzzw.s=83,84 m. n.p.m.), projektuje się pomiędzy istn. studnią ST-6, a projektowaną komorą Ko1-K przelew awaryjny DN400 mm, bezpośrednio do istniejącego kanału w ul. Kościuszki, z pominięciem urządzeń oczyszczających.

1.10.1. Pompownia wód deszczowych

Zaprojektowana pompownia składa się ze szczelnego, żelbetowego zbiornika o średnicy Dw3000 mm. Zbiornik pompowni posiada żelbetową płytę pokrywową z otworem komunikacyjnym w postaci pokrywy klapowej o wymiarach 600 x 600 mm, dwoma otworami montażowymi pod pompy i jednym otworem eksploatacyjnym zasuwą.

Parametry pompowni:

- wydajność 1-ej pompy:	- 60 dm ³ /s
- istniejąca rzędna terenu:	- 84,90 m n.p.m.
- projektowana rzędna terenu:	- 85,15 m n.p.m.
- rzędna płyty pokrywowej pompowni:	- 85,15 m n.p.m.
- rzędna dna wlotu kanału grawitacyjnego DN600 mm do pompowni:	- 81,50 m n.p.m.
- rzędna dna pompowni:	- 79,70 m n.p.m.
- rzędna osi wyjścia przewodu tłocznego DN200 mm z pompowni:	- 83,54 m n.p.m.
- układ pomp:	- 1+0 (docelowo 2+0)

W skład kompletu pompowni wchodzi:

- jedna pompa zatapialna do wody zapiaszczonej z systemem autozłącza; pompa o wydajności 60 dm³/s, H=4,15 m, moc mierzona P=5,5 kW, prędkość obrotowa pompy 1453 rpm; pompy muszą być wyposażone w wirnik otwarty diagonalny o swobodnym przelocie min 100 mm; pompa sterowana przy pomocy sondy hydrostatycznej; dobór pompy powinien uwzględniać bezawaryjną pracę pompy w warunkach podtopienia sieci do rzędnej max. 83,84 m n.p.m. tj. przy geometrycznej wysokości podnoszenia $H_{geom.} = 0,44$ m, dla takich warunków pompa nie może „wychodzić” poza charakterystykę,
- zasuwę wrzecionową na wlocie do pompowni o średnicy 600 mm, dobrana na ciśnienie robocze 5 m SW od strony dopływu; zasuwę przeznaczoną do pracy zamknij/otwórz bez dławienia przepływu; obustronnie szczelna do 0,6 bar wg PN-EN 12266-2; uszczelnienie główne wymienne w formie jednej uszczelki typu O-ring okrągłej, wymiennej od przodu zasuwę bez jakiegokolwiek demontażu zasuwę; wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 1.4301, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie; montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych na adapterze naściennym; nakrętka wrzeciona z brązu; zasuwę oraz adapter naścienny muszą pochodzić od jednego producenta; wrzeciono nie wznoszące się,
- przewody tłoczne 2 x DN200 mm stal. nierdz.,
- kominki wentylacyjne DN200 mm stal nierdz (2 szt.),

- pomost pośredni techniczny z kratką z tworzywa sztucznego i barierkami ochronnymi z odpinanymi łańcuchami,
- drabina z mechanizmem samozaciskowym z dwiema podłużnicami,
- właz montażowy – pokrywa ocieplona i zabezpieczona przed samozamykaniem; pokrywa otworu włazowego 650 x 900 mm wykonana ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego montowana wzdłuż dłuższego boku na zawiasy, ze zdejmowaną kratą bezpieczeństwa z tworzywa; kratą zabezpieczona przed wypadnięciem do wnętrza pompowni na łańcuch; nośność kraty 150 kg.

Szczegółowe informacje na temat zbiornika pompowni można znaleźć w projekcie konstrukcyjnym.

Oczyszczalnia wód deszczowych będzie wyniesiona na murku oporowym o wys. 25 cm, w celu zabezpieczenia urządzeń przed ruchem kołowym.

Do oczyszczalni doprowadzona będzie energia elektryczna do zasilania pomp oraz układu sterowania i sygnalizacji stanów alarmowych. Na wypadek awarii układu zasilania podstawowego, przewiduje się instalację umożliwiającą podłączenie z przewoźnego agregatu (gniazdo na szafce elektrycznej pompowni).

Szczegółowe informacje dotyczące wyposażenia elektrycznego i sterowania pompownią można znaleźć w projekcie elektrycznym.

1.10.2. Studnia rozprężna

W celu wytracenia energii ścieków z układu ciśnieniowego do kanału grawitacyjnego zaprojektowano studnię rozprężną. Przewidziano studnię żelbetową o średnicy D_{w1500} mm z włazem żeliwnym kl. B125.

Na wylocie przewodu tłocznego projektuje się rozszerzenie (dyfuzor) DN200/400 mm, L=400 mm ze stali nierdzewnej.

Przed studnią rozprężną, na przewodach tłocznych, przewidziano zasuwę klinową kołnierзовą DN200 mm z przedłużeniem trzpienia, zabudowa krótka L=230 mm do bezpośredniej zabudowy w gruncie. Zasuwę tę będą pełniły rolę zasuw regulacyjnych w celu zwiększenia strat w przewodach tłocznych i uzyskaniu wymaganego wydatku.

1.10.3. Urządzenia służące do oczyszczania wód deszczowych

W celu określenia niezbędnego stopnia redukcji zanieczyszczeń w wodach opadowych i roztopowych kierowanych do odbiornika wykorzystano dane dostępne w literaturze fachowej dotyczące stężenia zanieczyszczeń w wodach opadowych różnych miast. W zależności od warunków lokalnych przyjmuje się stężenie zawiesiny ogólnej w granicach 100 – 600 mg/l (dla Marki przyjęto zawiesinę 400 mg/l), a stężenie węglowodorów ropopochodnych na poziomie 75 mg/l. Ze względu na zastosowanie na kanalizacji deszczowej wpustów ulicznych zintegrowanych z osadnikiem nastąpi zatrzymanie 25% zanieczyszczeń stałych, stąd do obliczeń przyjęto stężenie zawiesiny ogólnej na poziomie 300 mg/l.

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w oczyszczonych wodach opadowych i roztopowych kierowanych do odbiornika przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 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 137/2006 poz. 984) – na poziomie 100 mg/l dla zawiesiny ogólnej oraz 15 mg/l dla węglowodorów ropopochodnych.

Niezbędny, zatem stopień oczyszczenia wód kierowanych do odbiornika powinien wynosić:

- w odniesieniu do zawiesiny ogólnej:

$$(300 - 100) / 300 \times 100\% = 67\%$$

- w odniesieniu do węglowodorów ropopochodnych:

$$(75 - 15) / 75 \times 100\% = 80\%$$

Biorąc po uwagę docelowe rozwiązania dobrano:

Osadnik wirowy zawieszin

Parametry urządzenia:

- przepustowość nominalna $Q_{nom} = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$, przy której następuje zatrzymanie 75% zawieszin,

- średnica zbiornika Dw2500 mm.

Separator lamelowy substancji ropopochodnych

Parametry urządzenia:

- przepustowość nominalna $Q_{nom.} = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$, przy której następuje zatrzymanie 97% zanieczyszczeń ropopochodnych,
- średnica zbiornika Dw2000 mm.

Pozostałe parametry obu urządzeń:

- rzeczywista, sumaryczna pojemność części osadowej 9950 dm^3 ,
- pojemność magazynowania oleju 1360 dm^3 .

Przy doborze urządzeń należy zwrócić uwagę, aby rura łącząca oba zbiorniki była zasyfonowana.

Zastosowane urządzenia oczyszczające zostały dobrane na przyływ docelowy tj. $Q = 120 \text{ dm}^3/\text{s}$, przy którym następuje zatrzymanie 75% zawiesiny i 97% substancji ropopochodnych. Oczyszczalnia tymczasowo będzie przyjmowała wody deszczowe w ilości $Q = 60 \text{ dm}^3/\text{s}$, dla którego sprawność osadnika wirowego zawiesin wzrasta do 83%, natomiast separatora lamelowego substancji ropopochodnych utrzymuje się na poziomie 99%.

1.10.4. Kanalizacja deszczowa – w obrębie oczyszczalni wód deszczowych

Kanały deszczowe z rur PP

Do budowy kanalizacji deszczowej przyjmuje się rury gładkościenne kielichowe z litego polipropylenu PP o sztywności SN10 dla średnic $\leq \text{DN}600 \text{ mm}$. Rury kanalizacyjne z PP muszą spełniać wymagania normy PN EN 1852. Ponadto muszą mieć podwyższoną odporność na płuwanie ciśnieniowe do 340 BAR i na ścieranie wg normy EN-295-3 oraz być odporne na naciski wynikające z przykrycia i posadowienie kanału.

Projektowane przewody kanalizacyjne mają długość:

- dla kanałów deszczowych PP SN10 DN400 mm $L=6,6 \text{ mb}$ (przelew awaryjny),
- dla kanałów deszczowych PP SN10 DN500 mm $L=23,8 \text{ mb}$,
- dla kanałów deszczowych PP SN10 DN600 mm $L=32,4 \text{ mb}$.

Przewód tłoczny ze stali nierdzewnej

Przewody tłoczne należy wykonać ze stali nierdzewnej o średnicy DN200 mm. Przewody o łącznej długości $L=10,8 \text{ mb}$ będą ułożone ze spadkiem $i=5,5\text{‰}$ w kierunku pompowni wód deszczowych.

Wszystkie przewody należy układać zgodnie z kierunkiem i na wysokości, dla których wartości graniczne zostały przedstawione w projekcie.

Przygotowanie dna i podłoża pod przewody należy wykonać zgodnie z zaleceniami podanymi przez producenta w tym zakresie.

Studnie kanalizacyjne

Na kanałach zaprojektowano:

- studnie kanalizacyjne Dw1200 mm – 1 szt.
- studnie kanalizacyjne Dw1200 mm dla klapy zwrotnej DN500 mm – 1 szt.
- studnie kanalizacyjne Dw1500 mm – 3 szt.
- studnie kanalizacyjne Dw1500 mm w obrębie proj. kanału zrzutowego – 1 szt.

Studnie zaprojektowano jako typowe studnie betonowe skonstruowane z następujących elementów:

- Właz kanałowy żeliwny typu ciężkiego kl. D400, DN600mm, samopoziomujący,
- Pierścień dystansowy (w razie potrzeby),
- Płyta pokrywowa z otworem na właz,
- Kręgi ze zintegrowaną uszczelką,
- Dno ze zintegrowaną uszczelką,
- Stopnie żłazowe.

Sposób obsadzenia wjazdu w nawierzchni wg zaleceń producenta wjazdów samopoziomujących.

1.11. Kanał zrzutowy (adaptacja istniejącego kanału deszczowego DN500 mm)

Odbiornikiem oczyszczonych wód deszczowych będzie istniejący kanał deszczowy DN500 mm w ul. Kościuszki, którym wody deszczowe zostaną odprowadzone do rowu R-6.

Omawiany fragment adaptowanego istniejącego kanału deszczowego obejmuje odcinek pomiędzy istniejącą studnią St-2, a St-6 o długości $L=175,0$ m.

Według wstępnej oceny kanał jest w zadowalającym stanie technicznym. Ewentualne, napotkane w trakcie robót budowlanych, boczne dopływy należy odciąć i zaślepić.

1.12. Wylot W1-IA.6 do rowu R-6

W związku z przebudową istniejącego przepustu drogowego w ul. Kościuszki przewidziano przeniesienie wylotu wód deszczowych do rowu R-6 poza pas jezdni ul. Kościuszki.

Projektuje się wykonanie nowego wylotu W1-IA.6 o konstrukcji prefabrykowanej typu WK KPED 02.19.

W ramach przebudowy należy wykonać odcinek kanału PP SN10 DN500 mm łączący nowoprojektowany wylot W1-IA.6 z istniejącą studnią St-2.

Długość projektowanego odcinka kanału zrzutowego wynosi $L=15,5$ m.

Likwidacja dotychczasowego wylotu do rowu R-6 wg punktu 1.14.1.

1.13. Roboty przygotowawcze

1.13.1. Informacje ogólne i wymagania podstawowe

- Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z treścią warunków podanych w uzgodnieniach poszczególnych instytucji,
- Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić właściwe instytucje. Roboty prowadzić w porozumieniu z przedstawicielami właściwych instytucji,
- Teren objęty robotami należy zabezpieczyć przez ogrodzenie, oświetlenie i wywieszenie tablic ostrzegawczych dla ruchu pieszego i kołowego,
- W celu dokładnego ustalenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia należy wykonać przekopy kontrolne,
- Należy zachować normatywne odległości od istniejącego i projektowanego uzbrojenia.

1.13.2. Trasowanie sieci kanalizacyjnej

Wytyczenia trasy oraz pomiary wysokościowe powinien dokonać uprawniony geodeta. Utrzymanie wymaganych spadków oraz przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego wymagają skrupulatnych pomiarów na poszczególnych odcinkach wyznaczonych przez studzienki.

1.14. Roboty ziemne

Wykopy należy prowadzić mechanicznie, jedynie w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem – ręcznie z zachowaniem ostrożności, by nie dopuścić do jego uszkodzenia. Wykopy nie powinny być przekopane, ich głębokość powinna umożliwiać jedynie ułożenie podsypki piaskowej. Wykopy wykonane będą mechanicznie i ręcznie (zakłada się 70% mechanicznie i 30% ręcznie).

Kanały będą układane w wykopach wąskoprzestrzennych, szalowanych wypraskami stalowymi poziomo, lub szalunkami systemowymi.

Urządzenia oczyszczające (osadnik wirowy zawieszin, separator lamelowy substancji ropopochodnych) będą układane w wykopach szerokoprzestrzennych.

W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zabezpieczyć wszystkie przewody uzbrojenia podziemnego krzyżujące się i zbliżone do projektowanych kanałów, zgodnie z wytycznymi poszczególnych branż.

W czasie prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zaopatrzonymi w światła koloru żółtego zapalone od zmierzchu do świtu.

Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736: 1999 „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”. Sprawdzenie poprawności wykonania kanałów, oraz ich szczelności wykonywać zgodnie z Polską Normą PN-EN-1610”.

Nie należy wykonywać wykopów dużo wcześniej przed układaniem rur, wykop rozpoczynać od najniższego punktu. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z przepisami BHP i warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN1610 oraz przepisów zawartych w normie branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” w powiązaniu z normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane”.

W miejscach gdzie niweleta przebiega w gruntach spoistych kanały i rurociągi układać na zagęszczonej podsypce piaskowej. Zasypkę wykopu 20-30 cm nad wierzchem rur wykonywać piaskiem z zagęszczeniem sprzętem mechanicznym warstwami 30-50 cm ściśle wg wytycznych producenta zastosowanych rur. Zasypkę pozostałą w miejscach pod drogi i place należy wykonać wg wymagań dla dróg.

1.15. Próba szczelności

Badanie szczelności przewodów przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, odcinkami wynikającymi z projektu organizacji ruchu. Po pozytywnym wyniku próby, należy wykonać inspekcje poszczególnych odcinków za pomocą zdalnie sterowanej samojedznej kamery TV. Po pozytywnym wyniku próby, należy przystąpić do zasyпки i tymczasowego odtworzenia nawierzchni.

Wyniki próby na szczelność przewodów powinny być ujęte w protokołach, podpisane przez wykonawcę i inwestora.

1.16. Roboty towarzyszące

1.16.1. Likwidacja dotychczasowego wylotu do rowu R-6

W ramach projektu przewidziano likwidację istniejącego kanału deszczowego DN500 mm w ul. Kościuszki, na odcinku od dotychczasowego wylotu do rowu R-6 do istniejącej studzienki St2. Długość likwidowanego kanału wynosi $L=17,5$ m.

Dotychczasowy wylot do rowu R-6 oraz przewody wyłączone z eksploatacji powinny być usunięte z ziemi, a gdy nie jest to możliwe lub uzasadnione ekonomicznie mogą być pozostawione w gruncie i wypełnione odpowiednim materiałem (pianobeton, chudy beton) w celu zabezpieczenia przed pogarszającą się strukturą gruntu (filtracja przez nieszczelności, zapadanie się pasa drogowego).

W przypadku odcięcia i pozostawienia w gruncie wypełnionego, nieczynnego przewodu uprawniony geodeta na inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przyjętej do zasobów ośrodka zobowiązany jest dokonać oznaczenia tego przewodu jako nieczynny.

1.16.2. Renowacja rowu R-6

Informacje dotyczące renowacji rowu zostały przedstawione w oddzielnym opracowaniu – Tom 3.5.

1.16.3. Przebudowa istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do realizacji oczyszczalni wód deszczowych OWD IA.6 należy dokonać przebudowy istniejącego uzbrojenia tj. przewodu gazowego oraz kabla energetycznego kolidującego z projektowaną inwestycją.

Projekty przebudowy istniejącego uzbrojenia stanowią oddzielne opracowanie.

1.16.4. Odbudowa nawierzchni dróg

Informacje dotyczące odbudowy nawierzchni dróg zostały przedstawione w oddzielnym opracowaniu – Tom 2.

1.17. Warunki gruntowo-wodne

Informacje dotyczące warunków gruntowo-wodnych terenu objętego inwestycją zostały przedstawione w oddzielnym opracowaniu pt. „Dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny dla posadowienia kanalizacji deszczowej i dwóch pompowni w ul. Kościuszki i Sosnowej w Markach, pow. wołomiński woj. mazowieckie” - załącznik nr I niniejszego opracowania.

W rejonie inwestycji dokonano wiercenia otworu nr 6 o głębokości 8,0 m.

W podłożu pod warstwą nasypów oraz gleby, występują grunty naturalne rodzime nadające się w dobry sposób do bezpośredniego posadowienia przewodu i pompowni wód deszczowych.

Pierwszy poziom wód gruntowych związany jest z warstwą piasków rzecznych i wodnolodowcowych (interglacialnych). Wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,92 m ppt. Woda posiada swobodne zwierciadło i stabilizuje się na rzędnej 82,74 m n.p.m. Obserwuje się bardzo wyraźny kierunek spływu wód na zachód. Poziom zwierciadła wód jest silnie uzależniony od pory roku, bilansu opadów i parowania. Charakteryzuje się dużymi, okresowymi wahaniami poziomów, nawet o 0,6-0,7 m. Prace terenowe prowadzono w okresie po bardzo suchym lecie i jesieni, stąd stan wody należy przyjmować jako niski w skali roku, a nawet w okresie wieloletnim.

W warstwie wodonośnej panują bardzo dobre warunki filtracji umożliwiające podziemny przepływ. Dla piasków występujących w podłożu, współczynniki filtracji k_{10} wyniosły 11,66-35,68 m/dobę tj. od $1,35 \times 10^{-4}$ do $4,13 \times 10^{-4}$ m/s. Uzyskane wartości świadczą o bardzo dobrych warunkach filtracji.

1.18. Odwodnienie wykopów

Zgodnie z powyższą dokumentacją geotechniczną, w miejscu posadowienia oczyszczalni wód deszczowych OWD IA.6 zachodzi konieczność odwadniania wykopów podczas wykonywania robót ziemnych.

W ramach projektu przeprowadzono wstępne obliczenia ilości wód gruntowych oraz sposób odwadniania wykopu podczas wykonywania robót.

Do obliczeń przyjęto:

$S_o=4,0$ m - obniżenie statyczne zwierciadła wody w wykopie,

$S_c=4,3$ m - strefa zawodniona w wykopie,

$S=1,3$ m - obniżenie statycznego zw. wody w wykopie,

$L=1,5$ m - strefa zawodniona w wykopie,

5 dob - czas odwodnienia wykopu.

Przyjęto wykop o wymiarach 5x5 m.

Zwierciadło swobodne, filtr zatopiony.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że podczas wykonywania wykopów pod posadowienie pompowni wód deszczowych należy przygotować się na odpompowanie około 42,0 m³/h dopływających wód gruntowych. Stąd, przy posadowieniu pompowni metodą wykopu otwartego, przy istniejących warunkach gruntowo – wodnych, przyjęto jedną studnię $\varnothing 300$ z filtrem $L_f=4,0$ m.

Można przyjąć, że wytworzony lej depresji przez pracującą studnię $\varnothing 300$ dla posadowienia pompowni pozwoli na jednoczesne wykonanie pozostałych obiektów oczyszczalni Rzemieślnicza i kanałów w obrębie tej oczyszczalni.

Przewiduje się zrzut wód z odwadniania wykopów do istniejącego kanału deszczowego DN500 mm w ul. Kościuszki, po wcześniejszym wybudowaniu wylotu W1-IA.6 do rowu R-6. Na wysokości ul. Rzemieślniczej w kierunku al. Marsz. J. Piłsudskiego, przewiduje się przebudowę ww. istniejącego kanału deszczowego. Wody z odwadniania wykopów planuje się sukcesywnie zrzucić do nowobudowanej kanalizacji deszczowej.

Roboty na bieżąco dostosowywać do stwierdzonych warunków hydrogeologicznych.

1.19. Odbiór robót

Odbiory częściowe i odbiór końcowy winny odbywać się komisyjnie przy udziale Inspektora Nadzoru, kierownika budowy, przedstawiciela użytkownika kanalizacji deszczowej i gospodarza

terenu (ulicy, właścicieli lub użytkowników nieruchomości). Zgodność wykonania inwestycji z dokumentacją pod względem formalnym i merytorycznym wraz ze zmianami dokonywanymi w trakcie budowy jest niezbędna.

Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą przed zasypaniem.

Końcowego odbioru dokonać przed oddaniem do eksploatacji.

Końcowy odbiór powinien obejmować sprawdzenie:

- Protokołów z badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych
- Naniesienie na projekt wszystkich zmian dokonanych w trakcie budowy.

1.20. Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu prac budowlano – montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Wykopy należy zabezpieczyć przez ogrodzenie i wywieszenie tablic ostrzegawczych dla ruchu pieszego i kołowego dla warunków dziennych i nocnych.

W celu lokalizacji istniejącego uzbrojenia należy wykonać przekopy próbne-kontrolne.

Przed rozpoczęciem robót powiadomić właściwe instytucje i użytkowników terenu w terminach określonych w uzgodnieniach.

Zmiany projektowe powinny być wprowadzane przy udziale nadzoru autorskiego.

Po pozytywnej próbie szczelności kanału należy wykonać:

- Odbudowę nawierzchni drogowych wg projektu drogowego,
- Odbudowę naruszonego uzbrojenia terenu,
- Uporządkowanie terenu,
- Oznakowanie sieci i wykonanych obiektów.

2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.	Orientacja	-
2.	Plan sytuacyjny oczyszczalni wód deszczowych OWD IA.6	1:200
3.	Profil podłużny oczyszczalni wód deszczowych OWD IA.6	1:100/200, 1:100/500
4.	Pompownia wód deszczowych P1-IA.6	1:50
5.	Studnia rozprężna SR1-IA.6	1:25
6.	Wylot W1-IA.6 do rowu R-6	1:100, 1:50
7.	Schemat studni prefabrykowanej $\varnothing 1200-1500\text{mm}$	-

3. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

1. Warunki techniczne nr 9/2014 z dnia 26.12.2014 r. dot. odprowadzenia wód deszczowych z ulicy Kościuszki i Sosnowej w Markach;
2. Decyzja nr z dnia. Starosty Wołomińskiego - Pozwolenie wodnoprawne;
Dokumenty znajdujące się w oddzielnym opracowaniu: „Tom 1 Projekt zagospodarowania teren”:
3. Protokół wraz z załącznikiem graficznym z narady koordynacyjnej z dnia 19.08.2015 w sprawie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu, znak sprawy PODK.6630.691.2015;
4. Protokół wraz z załącznikiem graficznym z narady koordynacyjnej z dnia 21.10.2015 w sprawie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu, znak sprawy PODK.6630.869.2015;