

Spis treści

1. Informacje wstępne .....	2
1.1. Wprowadzenie .....	2
1.2. Cel i zakres opracowania .....	2
2. Materiały wykorzystane do opracowania .....	3
3. Wytyczne technologiczne dla wybranego rozwiązania .....	4
3.1. Lokalizacja inwestycji .....	4
3.2. Trasy kanałów .....	4
3.3. Wymiarowanie kanałów i włączenia do planowanej sieci .....	5
3.4. Rodzaj materiałów kolektorów grawitacyjnych i tłocznych .....	7
3.4.1. Kanalizacja grawitacyjna .....	8
3.4.2. Rurociąg tłoczny .....	9
3.5. Przepompownie ścieków .....	9
3.6. Rozwiązania techniczne konfliktów z istniejącą infrastrukturą .....	10
4. Analiza środowiskowa .....	14
4.1. Wody powierzchniowe i podziemne .....	15
4.2. Powierzchnia ziemi, gleby i krajobraz .....	16
4.3. Powietrze i klimat .....	17
4.4. Klimat akustyczny .....	17
4.5. Szata roślinna .....	17
4.6. Ludzie .....	17
4.7. Obszary chronione .....	18
4.8. Zagrożenia poważnymi awariami .....	18
<del>5. Analiza opłacalności ekonomicznej wybranego rozwiązania .....</del>	<del>19</del>
<del>    5.1. Założenie kalkulacyjne .....</del>	<del>19</del>
<del>    5.2. Koszty inwestycyjne analizowanych wariantów .....</del>	<del>20</del>
<del>    5.3. Zestawienie wskaźników wykonania kanalizacji .....</del>	<del>21</del>
<del>    5.4. Ekonomiczne i techniczne wskaźniki eksploatacyjne .....</del>	<del>22</del>
<del>    5.5. Analiza finansowa .....</del>	<del>25</del>
<del>6. Analiza możliwości uzyskania wsparcia ze środków zewnętrznych .....</del>	<del>27</del>
<del>7. Rekomendacje wdrożeniowe .....</del>	<del>30</del>

## 1. Informacje wstępne

### 1.1. Wprowadzenie

Podstawą realizacji opracowania pn. „Studium inwestycyjne rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie byłych zakładów Betra w Raciborzu – Etap II jest umowa zawarta w dniu 1 grudnia 2015 roku pomiędzy:

Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

47-400 Racibórz, ul. 1-go Maja 8

tel./fax 32 415 24 18

a

Głównym Instytutem Górnictwa

40-166 Katowice, pl. Gwarków 1

tel. 32 258 16 31, fax 32 259 65 33

Zapisy niniejszego Studium biorą pod uwagę aspekty techniczne, środowiskowe oraz ekonomiczne dla koncepcji gospodarki ściekowej na terenie byłych zakładów Betra oraz terenów sąsiadujących. Opracowanie jest zgodne z założonymi celami strategicznymi Aktualizacji Strategii Rozwoju Miasta Racibórz do roku 2020, odpowiadając na cel strategiczny 2 – Stwarzanie warunków do inwestowania i rozwoju przedsiębiorczości oraz cel strategiczny 3 – Nowoczesne technologie i ekologia.

### 1.2. Cel i zakres opracowania

Celem Etapu II jest uszczegółowienie wybranych na Etapie I rozwiązań wariantowych koncepcji gospodarki ściekowej na terenie byłych zakładów Betra oraz w ich sąsiedztwie na terenie Raciborza.

Zakres przedmiotu zamówienia dla Etapu II obejmuje:

- wytyczne technologiczne dla wybranego rozwiązania:
  - przebieg i rodzaj rurociągów,
  - przepompownie ścieków,
- analizę środowiskową dla wybranego rozwiązania wraz z rozwiązaniami ograniczającymi wpływ na środowisko,

- analizę opłacalności ekonomicznej wybranego rozwiązania,
- analizę możliwości uzyskania wsparcia dla realizacji przedsięwzięcia ze środków zewnętrznych,
- rekomendacje wdrożeniowe.

W ramach Etapu I jako rekomendowane wybrano rozwiązanie opisane w wariantcie 1. W wariantcie tym rozważono podłączenie projektowanej sieci do istniejącego systemu kanalizacji ZWiK Sp. z o.o. w Raciborzu poprzez studnię na ul. 1-go Maja w rejonie siedziby ZWiK Sp. z o.o w Raciborzu. W ramach tego rozwiązania rozpatrzono dwa podwarianty:

- **wariant 1a** – obejmujący odprowadzenie ścieków z terenu byłych zakładów Betra do oczyszczalni OS Racibórz (zlewnia OS „RAFAKO” bez zmian),
- **wariant 1b** – obejmujący odprowadzenie wszystkich ścieków, wraz ze ściekami z RAFAKO, do OS Racibórz.

Szczegółowa charakterystyka rozwiązań została opisana w ramach Etapu I.

## 2. Materiały wykorzystane do opracowania

- Bondaruk J., Hamerla A., Konopka G., Kończak B., Siodłak Ł., Zawartka P., Zdebik D. (2016), „Studium inwestycyjne rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie byłych zakładów Betra w Raciborzu – Etap I”.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 marca 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych mas substancji, które mogą być odprowadzane w ściekach przemysłowych (Dz.U. 2015 poz. 521).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 25 sierpnia 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2015 poz. 1456).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U.2001.97.1055).
- PN - 91/M – 34501: Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- Załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 26 października 2005 r. (Dz.U.05.219 poz. 1864), Usytuowanie i warunki techniczne, jakim powinna

odpowiadać kanalizacja kablowa i linie kablowe podziemne w przypadkach współkorzystania innych obiektów budowlanych, zbliżeń z innymi obiektami budowlanymi oraz skrzyżowań z innymi obiektami budowlanymi i śródlądowymi wodami powierzchniowymi.

- Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

### 3. Wytyczne technologiczne dla wybranego rozwiązania

#### 3.1. Lokalizacja inwestycji

Teren objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest na terenie byłych zakładów Betra w Raciborzu, w rejonie koryta rzeki Odry, co sprawia, że cały teren jest jednostajnie nachylony w kierunku rzeki. Taka konfiguracja terenu sprawia, że odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych z tego terenu jest technicznie możliwe tylko w układzie grawitacyjno-tłocznym. Konieczne jest zaprojektowanie lokalnych systemów grawitacyjnych, dzięki którym ścieki będą odbierane od poszczególnych użytkowników projektowanej sieci i odprowadzane do przepompowni ścieków, w celu dalszego ich tranzytu do istniejącego już systemu kanalizacji rozdzielczej znajdującego się w ciągu ulicy 1-go Maja.

#### 3.2. Trasy kanałów

W ramach Etapu I jako rekomendowane wybrano rozwiązanie opisane w wariantcie 1. W ramach tego rozwiązania rozpatrzono dwa podwarianty:

- **wariant 1a** – obejmujący odprowadzenie ścieków z terenu byłych zakładów Betra do oczyszczalni OS Racibórz (zlewnia OS „RAFAKO” bez zmian),
- **wariant 1b** – obejmujący odprowadzenie wszystkich ścieków, wraz ze ściekami z RAFAKO, do OS Racibórz.

#### **Trasa kanałów Wariant 1a**

Trasy kanałów zaproponowano głównie w korpusach dróg powiatowych (ul. Łąkowa, ul. 1 Maja) oraz częściowo wzdłuż drogi wewnętrznej na obszarze byłych zakładów Betra. Ścieki z terenu byłych zakładów Betra planuje się odprowadzić w sposób grawitacyjny (kolektory R2-R6) w kierunku przepompowni P1 zlokalizowanej w rejonie

ul. Łąkowej 26c. Z przepompowni P1 ścieki kierowane będą kolektorem tłocznym (R7) w kierunku miejsca włączenia – studzienki K3, zlokalizowanej na ul. 1-go Maja w rejonie siedziby ZWiK Sp. z o.o. w Raciborzu.

### **Trasa kanałów Wariant 1b**

Trasy kanałów podobnie jak w Wariancie 1a zaproponowano głównie w korpusach dróg powiatowych (ul. Łąkowa i ul. 1-go Maja), częściowo wzdłuż drogi wewnętrznej na terenie byłych zakładów Betra oraz na terenie nieużytków rolnych. Ścieki z terenu byłych zakładów Betra planuje się odprowadzić w sposób grawitacyjny (kolektory R2-R6) w kierunku przepompowni P1 zlokalizowanej w rejonie ul. Łąkowej 26c. Z przepompowni P1 ścieki kierowane będą kolektorem tłocznym (R7) w kierunku miejsca włączenia – studzienki K3, zlokalizowanej na ul. 1-go Maja w rejonie siedziby ZWiK Sp. z o.o. w Raciborzu.

Do przepompowni P1 doprowadzone zostaną też grawitacyjnie poprzez kolektor R1, ścieki z RAFAKO S.A., w tym z Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej oraz z Ośrodka Sportu i Rekreacji. Trasa kolektora R1 będzie przebiegała od pompowni zlokalizowanej na terenie zakładów RAFAKO S.A., wzdłuż boiska, aż do studzienki zbiorczej K1. Stamtąd ścieki kierowane będą do kolektora R4 i grawitacyjnie odprowadzane do pompowni P1.

Szczegółowy przebieg trasy kolektorów oraz lokalizację przepompowni ścieków przedstawiono na mapach w skali 1:2000.

### **3.3. Wymiarowanie kanałów i włączenia do planowanej sieci**

Dobór średnic kanałów grawitacyjnych i tłocznych wykonano na podstawie wytycznych w zakresie doboru i projektowania instalacji kanalizacyjnych.

W doborze średnic rurociągów przyjęto następujące założenie obliczeniowe:

- minimalne zagłębienie kanałów - 1,4 m,
- maksymalne zagłębienie kanałów – 4 m,
- minimalne przykrycie - 1,2 m,
- minimalne spadki kolektorów DN200 – 5 promili,

Poniżej przedstawiono parametry projektowanej sieci kanalizacyjnej, tj. długość, średnicę i spadki projektowanych kolektorów (R1-R7), średniodobowy przepływ ścieków w poszczególnych kolektorach, a także propozycje włączenia poszczególnych podmiotów do projektowanej sieci.

**Tabela 1. Charakterystyka kolektorów R1-R7**

Nazwa kolektora	Włączenia	Typ	Długość odcinka	$Q_{dśr}$	$Q_{dśr}$	D	i
			m	m <sup>3</sup> /d	dm <sup>3</sup> /s	mm	‰
R1	Ośrodek Sportu i Rekreacji, RAFAKO S.A., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa	Grawitacyjny	466	117	32,6	200	5
R2	Przedsiębiorstwo Instalacyjno-Montażowe Instal-Plus Sp. z o.o., Centurion P.W. Wicińscy Sp.j., Eko Okna Sp. z o.o.	Grawitacyjny	291,5	14	4,0	200	5
R3	Zakłady Remontowe Energetyki Elko Sp. z o.o., Grupa Żywiec S.A., Bomark Silesia Sp. z o.o., Distibev Orbico	Grawitacyjny	176	22	6,1	200	5
R4	Przedsiębiorstwo Majnusz Sp. z o.o., Dabox Gabor i Urbas Sp.J, częściowo Bruk Bet Sp. z o.o.	Grawitacyjny	265,5	162	45,1	200	5
R5	Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Przedsiębiorstwo Wielobranżowe "Tytan" Sp. z o.o., Agro-Oaza Sp. z o.o., Hydrosolar Sp. z o.o., Zakład "Onyks", Carbo Graf Sp. z o.o. (w trakcie budowy)	Grawitacyjny	132,5	8	2,1	200	5
R6	Bruk Bet Sp. z o.o., PPUH Smakpol Sp. z o.o., Zakład Usługowo-Handlowy „Jandik”	Grawitacyjny	142	37	10,4	200	5
R7	-	Tłoczny	335,5	199	55,2	110	

Źródło: analizy własne

Szacuje się, że 27 budynków zlokalizowanych na terenie byłych zakładów Betra zostanie włączonych do projektowanej sieci. Przewiduje się wykonanie przykanalików DN160, układanych z minimalnym spadkiem 15‰.

Poniżej tabelarycznie zestawiono długości przykanalików, którymi ścieki odprowadzane będą z poszczególnych obiektów do kolektorów R2-R6. Na terenie byłych zakładów Betra istnieje szczątkowy system kanalizacji sanitarnej. Z części budynków ścieki odprowadzane są do wspólnego zbiornika bezodpływowego (na rysunku oznaczono go symbolem Sz). W niniejszej koncepcji proponuje się odprowadzenie ścieków z istniejącego zbiornika bezodpływowego nowo projektowanym przykanalikiem do kolektora R4.

Szczegółowa lokalizacja poszczególnych przyłączy oraz istniejącej sieci kanalizacyjnej przedstawiona została na mapie 1:2000, w załączniku.

Tabela 2. Długości przykanalików (P1-P26)

Nazwa przykanalika	Kolektor	Długość (m)	Średnica (mm)
1	R2	12,34	160
2		4,7	160
3		82,37	160
4		15,18	160
5		6,06	160
6	R3	7,6	160
7		68,16	160
8		46,18	160
9		8,24	160
10	R4	8,31	160
11		8,3	160
12		22,74	160
14		7,39	160
15		28,97	160
16		40,63	160
13		102,13	160
17	R5	36,66	160
18		2,32	160
19		2,1	160
20		42,96	160
21		42,96	160
22	R6	5,35	160
23		16,21	160
24		11,55	160
25		12,98	160
SUMA DŁUGOŚCI (m):	642,39		

Źródło: analizy własne

Na etapie dokumentacji technicznej wskazane jest uzgodnienie z właścicielami posesji miejsca włączenia do sieci, w celu skrócenia czasu realizacji inwestycji.

### 3.4. Rodzaj materiałów kolektorów grawitacyjnych i tłocznych

W dalszej części opracowania zaproponowano rodzaj materiałów możliwych do zastosowania w trakcie budowy projektowanej sieci grawitacyjno-tłocznej. Należy jednak

nadmienić, iż ostateczna decyzja, co do doboru materiałów i urządzeń powinna zostać podjęta na etapie projektu budowlanego.

### 3.4.1. Kanalizacja grawitacyjna

Na terenie byłych zakładów Betra funkcjonują zakłady, w wyniku działalności których, mogą powstawać ścieki o charakterze przemysłowym. Podczas przeprowadzonych badań ankietowych przedsiębiorstwo Bruk-Bet Sp. z o.o. zadeklarowało, iż planuje rozbudowę linii technologicznej płukania kostki brukowej, co wiązać się będzie z odprowadzaniem z zakładu w przyszłości ścieków technologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 25 sierpnia 2015r. (w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych), użytkownik odprowadzający ścieki do urządzeń innego podmiotu może je odprowadzać tylko wtedy, gdy zawartość zanieczyszczeń nie przekracza dopuszczalnej wielkości, określonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 23 marca 2015r. Wybrane wskaźniki zanieczyszczeń i ich dopuszczalna wartość przedstawione zostały w poniższej tabeli.

Tabela 3. Dopuszczalne wartości wybranych wskaźników zanieczyszczeń

Wskaźnik	Jednostka	Dopuszczalna wartość
Zawiesina	mg/l	1
BZT <sub>5</sub>	mg/l	1
ChZT	mg/l	1
Azot amonowy	mg/l	200
Azot azotanowy	mg/l	10
Azot ogólny	mg/l	1
Fosfor	mg/l	1
Chlorki	mg/l	1
Siarczany	mg/l	500
Substancje ropopochodne	mg/l	15
Wielopierściniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	mgC/l	0,2

Źródło: analizy własne

Należy jednak zwrócić uwagę, iż pomimo podczyszczenia składowiska i tym samym właściwości ścieków przemysłowych są odmienne od ścieków bytowo-gospodarczych. Zaleca się więc, aby na obszarze objętym niniejszą koncepcją, kanalizacja grawitacyjna wykonana była z dwuciennych rur PVC wg PN-EN 1401 lub rur z tworzywa sztucznego zbrojonego

---

<sup>1</sup> Wartości wskaźników należy ustalać na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń

włóknem szklanym (GRP, z ang. Glass Reinforced Plastic) zgodnie z aprobatą techniczną. Wysoka odporność tych materiałów na korozję chemiczną spowodowaną działaniem ścieków komunalnych i przemysłowych, a także na korozję naprężeniową powodowaną oddziaływaniem ścieków, wód powierzchniowych i gruntowych, pozwoli na długi okres użytkowania i niezmienną hydrauliczną charakterystykę w całym okresie eksploatacji. Ponadto eksploatacja sieci wykonanej z tych materiałów jest tańsza ze względu na brak konieczności stosowania przeglądów związanych z korozją materiału. Koszt instalacji tych systemów jest też tańszy. Rozwiązanie takie pozwala na bardzo sprawny montaż elementów sieci kanalizacyjnej, skracając znacznie czas realizacji inwestycji.

Wskazaniem do zastosowania materiałów o podwyższonej odporności na korozję chemiczną i naprężeniową jest też występowanie na terenie projektowanej sieci skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą siecią energetyczną podziemną oraz z gazociągiem. Szczelny system kanalizacji zagwarantuje bezpieczeństwo funkcjonowania pozostałych sieci.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, w tym rurociągów wykonanych z kamionki, jednakże systemy te będą wymagały częstszych przeglądów i konserwacji z uwagi na korozyjny charakter ścieków odprowadzanych tym systemem, a także ze względu na konieczność zachowania szczelności systemu w miejscu skrzyżowania z istniejącą siecią kablową i gazociągiem.

Na kolektorze głównym (kolektor R4) w miejscu łączenia kanałów proponuje się wykonanie studzienki włazowej o średnicy min. 1000mm (studzienka K1 i studzienka K2), natomiast na odgałęzieniach i załamaniach sieci studzienki małogabarytowe inspekcyjne o średnicy min. 315 mm. Studzienki powinny być wykonane z materiałów dostosowanych do tych, z jakich wykonana zostanie sieć grawitacyjna.

#### **3.4.2. Rurociąg tłoczny**

Proponuje się wykonanie rurociągu tłoczego z rury ciśnieniowej z rur PE klasy PE100 SDR 17 zgodnie z aprobatą techniczną lub PVC-U wg PN-EN 1452.

### **3.5. Przepompownie ścieków**

W niniejszej koncepcji ścieki z terenu RAFAKO S.A. odprowadzane będą poprzez istniejącą przepompownię należącą do przedsiębiorstwa RAFAKO S.A. (umownie nazwaną, jako pompownia P0) do studni zbiorczej K1 zlokalizowanej na działce

1052/170. Zaleca się, aby na etapie dokumentacji technicznej uzgodnić szczegóły dotyczące sposobu eksploatacji przepompowni z przedsiębiorstwem RAFAKO S.A.

Przepompownię P1 zlokalizowaną w rejonie budynku nr 26c przy ul. Łąkowej, proponuje się wykonać, jako obiekt gotowy, prefabrykowany. Pompownia wyposażona powinna być w pompy zanurzeniowe z rozdrabniaczem (nożami tnącymi), instalację rurową, zawory, jednostki sterujące oraz udogodnienia serwisowe. Montaż obiektów prefabrykowanych jest szybszy i nie wymaga zabezpieczania terenu pod budowę.

Na etapie projektu budowlanego i przetargu należy zwrócić uwagę na dobór odpowiedniego rodzaju pompowni. Z uwagi na wymagany, okresowy serwis urządzeń zaleca się wybór pomp producentów, w których urządzenia zostały już wyposażone pozostałe przepompownie istniejące na terenie miasta Racibórz (jak np. pompy Hydro-Marko).

Na etapie dokumentacji technicznej niezbędne będzie przeprowadzenie uzgodnień z odpowiednimi podmiotami, w celu podłączenia obiektu do sieci energetycznej. Z uwagi na konieczność zachowania dostaw energii do obiektu, zaleca się wykonanie dwustronnego zasilania. Dla zapewnienia ciągłej pracy pompowni konieczne będzie też utrzymywanie w stanie pogotowia agregatów prądotwórczych. Zaleca się też zastosowanie systemu monitoringu pracy przepompowni. System taki powinien składać się ze stacji nadrzędnej zlokalizowanej w siedzibie ZWiK Sp. z o.o. w Raciborzu oraz stacji podrzędnej zlokalizowanej w przepompowni P1. Sygnały stanów praca/awaria przekazywane będą za pomocą sieci telekomunikacyjnej.

### **3.6. Rozwiązania techniczne konfliktów z istniejącą infrastrukturą**

Należy zwrócić uwagę, aby przy układaniu sieci zachować, co najmniej następujące odległości poziome od budynków i infrastruktury technicznej:

- |  |        |
|--|--------|
| • od kabli telekomunikacyjnych i elektrycznych | 1,0 m  |
| • od przewodów wodociągowych                   | 1,5 m  |
| • od drzew                                     | 1,5 m  |
| • od słupów oświetleniowych i elektrycznych    | 1,5 m. |

Poniżej przedstawiono trasę poszczególnych kolektorów z uwzględnieniem istniejących konfliktów z infrastrukturą. Przebieg trasy poszczególnych kolektorów przedstawiono w załączniku 1 na mapie w skali 1:2000.

### **Trasa kolektora R1**

Trasa kolektora prowadzi od przepompowni na terenie zakładu RAFAKO S.A. (Przepompownia P0), wzdłuż boiska sportowego i poprzez tereny zielone aż do studni zbiorczej K1. Kolektor biegnie przez działki 932/152, 934/152, 933/152, 930/145, 928/135, 921/135, 707/133, 1069/131, 1020/131, 804/131, 1018/121, 1118/155, 1116/155, 699/155, 684/122, 698/155.

Kolektor R1 krzyżuje się z podziemną siecią energetyczną w rejonie działki 921/135. Skrzyżowania z siecią energetyczną należy wykonywać zgodnie z normą PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004. Na istniejących kablach energetycznych należy zastosować rury ochronne dwudzielne o długości 1m oraz zabezpieczyć je przez podwieszenie pod nadzorem pracownika właściciela kabli.

### **Trasa kolektora R2**

Trasa kolektora biegnie w korpusie drogi powiatowej (ul. Łąkowa) przez działki 1155/96, 1132/96, 1007/99, równoległe do sieci energetycznej. W dwóch miejscach występuje skrzyżowanie z podziemną siecią energetyczną w rejonie działki 1132/96.

Skrzyżowania i zbliżenia z siecią energetyczną należy wykonywać zgodnie z przepisami i wytycznymi zawartymi w normach PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Na skrzyżowaniach istniejących kabli energetycznych z projektowaną siecią ułożyć rury ochronne dwudzielne o długości 1m oraz zabezpieczyć je przez podwieszenie pod nadzorem pracownika właściciela kabli.

### **Trasa kolektora R3**

Kolektor R3 biegnie w korpusie drogi powiatowej (ul. Łąkowa) przez działki 1001/170, 1007/96. Na trasie tego kolektora nie występują kolizje z istniejącą siecią.

### **Trasa kolektora R4**

Kolektor R4 w korpusie drogi powiatowej (ul. Łąkowa) przez działki 1007/196, 995/170, 1008/113, 994/170, 1074/170, 1088/170, 1052/170, 1018/121. Trasa kolektora

biegnie wzdłuż wewnętrznego ciągu komunikacyjnego. Na trasie kolektora występuje jedna kolizja z istniejącą podziemną siecią energetyczną w rejonie budynku nr 26c (działka 1074/170). Istniejący kabel energetyczny umieścić w rurze osłonowej dwudzielnej o długości 1m oraz zabezpieczyć je przez podwieszenie pod nadzorem pracownika właściciela kabli.

Skrzyżowania z istniejącą siecią energetyczną wykonywać zgodnie z normami PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

### **Trasa kolektora R5**

Kolektor biegnie przez następujące działki 1018/121, 721/56 oraz w pasie zieleni wzdłuż ul. Łąkowej (działka nr 1173/73). Na trasie kolektora występuje jedna kolizja z istniejącą podziemną siecią energetyczną oraz jedna kolizja z siecią gazową (działka 1173/73). Na skrzyżowaniu istniejących kabli energetycznych z projektowaną siecią należy zastosować na kablach rury ochronne dwudzielne o długości 1m oraz zabezpieczyć je przez podwieszenie pod nadzorem pracownika właściciela kabli. Skrzyżowania z istniejącą siecią energetyczną wykonywać zgodnie z normami PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Skrzyżowania projektowanej kanalizacji sanitarnej z istniejącym gazociągiem należy rozwiązać stosując przepisy i warunki zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U.2001.97.1055) oraz przepisy zawarte w normie PN - 91/M – 34501 „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania”. Kanalizację sanitarną należy poprowadzić w rurze osłonowej: stalowej, rurze z wysokociśnieniowego polietylenu (PE 80 –SDR) lub rurze z wysokociśnieniowego PVC. Końce rury osłonowej wyprowadzić na odległość, co najmniej 2m od ścianki gazociągu licząc w płaszczyźnie poziomej prostopadle od osi gazociągu i uszczelnić. Kanalizację ułożyć pod gazociągiem, a odległość pomiędzy rurą osłonową na kanalizacji, a gazociągiem powinna być nie mniejsza niż 0,15m. Na odcinku w rurze osłonowej nie wykonywać łączenia rur kanalizacyjnych. Gazociąg ująć w rurę ochronną z PE.

### **Trasa kolektora R6**

Trasa kolektora biegnie przez działki 1088/170, 1052/170, 1018/121. Na trasie kolektora R6 nie występują kolizje z istniejącą siecią techniczną.

### **Trasa kolektora R7**

Trasa kolektora prowadzi od pompowni zlokalizowanej na terenie działki 1002/111, poprzez działki nr 1002/111, 1126/196. Dalej kolektor przecina ul. 1-go Maja i prowadzi wzdłuż działek nr 1179/122, 817/100, 777/100, 1014/244, 1023/244, 1104/244. Miejsce włączenia do istniejącej sieci (studzienka K3) zlokalizowane jest na działce 1167/171. Występuje jedna kolizja z podziemną siecią energetyczną (na granicy działek 1023/244 i 778/89). Istniejący kabel energetyczny umieścić w rurze osłonowej dwudzielnej o długości 1m oraz zabezpieczyć je przez podwieszenie pod nadzorem pracownika właściciela kabli. Skrzyżowania z istniejącą siecią energetyczną wykonywać zgodnie z normami PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Trasa kolektora przecina drogę, w związku z powyższym należy wykonać przejście poprzeczne pod drogą pod kątem prostym metodą przewiertu w rurze ochronnej z PE HD lub stalowej na głębokości min. 1,2 m poniżej niwelety drogi. Końce rur wyprowadzić, co najmniej 1 m poza istniejący pas drogowy.

Należy podkreślić, iż z uwagi na trudność z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręczne odkrywki, pod nadzorem dysponenta danego uzbrojenia, w celu określenia rzeczywistego przebiegu uzbrojenia podziemnego.

Roboty należy prowadzić w uzgodnieniu z instytucjami i służbami dysponującymi poszczególnymi sieciami, a wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ręcznie, ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące wymagania BHP. Odbiór robót powinien odbywać się przy odpowiednio powołanej komisji.

Na etapie projektu budowlanego, konieczne będzie przeprowadzenie uzgodnień z właścicielami poszczególnych działek, przez które przebiegają kolektory R1 – R7.

Poniżej zestawiono tabelarycznie numery działek oraz kolizje z istniejącymi sieciami dla poszczególnych kolektorów.

Tabela 4. Zestawienie tras kolektorów (R1-R7) oraz kolizji z istniejącą infrastrukturą z uwzględnieniem numerów działek

Nazwa kolektora	Trasa kolektora (nr działek)	Rodzaj kolizji/nr działki
R1	932/152, 934/152, 933/152, 930/145, 928/135, 921/135, 707/133, 1069/131, 1020/131, 804/131, 1018/121, 1118/155, 1116/155, 699/155, 684/122, 698/155, 1052/170 (studzienka K1)	skrzyżowanie z podziemną siecią energetyczną/ 921/135
R2	1155/96, 1132/96, 1007/96 (studzienka K2)	zbliżenie i skrzyżowanie z podziemną siecią energetyczną 1132/96
R3	1001/170, 1007/96 (studzienka K2)	brak
R4	1007/196 (studzienka K2), 995/170, 1008/113, 994/170, 1074/170, 1088/170, 1018/121, 1052/170 (studzienka K1)	skrzyżowanie z podziemną siecią energetyczną/1074/170
R5	1018/121, 721/56, 1173/73, 1052/170 (studzienka K1)	skrzyżowanie z podziemną siecią energetyczną oraz skrzyżowanie z gazociągiem/1173/73
R6	1088/170, 1052/170 (studzienka K1), 1018/121	Brak
R7	1002/111 (pompownia P1), 1126/196, 1179/122, 817/100, 777/100, 1014/244, 1023/244, 1104/244 1167/171 (studzienka K3)	skrzyżowanie z podziemną siecią energetyczną/ 1023/244 i 778/89 przejście pod drogą

Źródło: analizy własne

#### 4. Analiza środowiskowa

Przeprowadzona w ramach realizacji Etapu I charakterystyka sozologiczna obszaru objętego studium wskazała najistotniejsze uwarunkowania środowiskowo-przestrzenne:

- jednostajne nachylenie terenu w kierunku wschodnim,
- bezpośrednie sąsiedztwo analizowanego obszaru z korytem rzeki Odry,
- lokalizacja dwóch niewielkich zbiorników wodnych na terenie objętym potencjalną inwestycją,
- brak naturalnej pokrywy glebowej,
- bardzo wysoki wskaźnik stopnia uszczelnienia terenu,
- brak bezpośredniego zagrożenia wód podziemnych,
- zagrożenie powodziowe we wschodniej, najniżej położonej części zakładu (prawdopodobieństwo wystąpienia 1% - raz na 100 lat).

- brak obiektów prawnie chronionych ze względu na wartości przyrodnicze na terenie lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie,
- brak strefy ochrony konserwatorskiej w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji.

Zaproponowany przebieg lokalizacji infrastruktury odprowadzenia ścieków oraz przyjęte rozwiązania techniczne i technologiczne rozważanego przedsięwzięcia spowodują relatywnie najniższe negatywne oddziaływania na ludzi oraz środowisko przyrodnicze. Dotyczy to zarówno realizacji przedsięwzięcia z przejęciem ścieków z oczyszczalni RAFAKO, jak i skanalizowania wyłącznie terenu byłych zakładów Betra. Wstępna analiza oddziaływań inwestycji na środowisko pozwala na następującą konkluzję: potencjalnie mogą wystąpić oddziaływania na poszczególne elementy środowiska przyrodniczego, lecz będą one chwilowe, odczuwalne lokalnie i nie będą one miały charakteru nieodwracalnego. Na poziomie realizacji planowane przedsięwzięcie wiąże się zwłaszcza z pracą ciężkiego sprzętu, naruszaniem powierzchni ziemi, ingerencją w strukturę gruntu, przemieszczaniem mas ziemnych, generacją uciążliwości hałasowych. Potencjalne wpływy, które mogą wystąpić jedynie na skutek awarii systemu będą mało znaczące, a ich zasięg będzie ograniczony. Nie przewiduje się znaczących (istotnych) oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko na etapie funkcjonowania. W wyniku zrealizowania inwestycji ścieki zostaną ujęte w szczelny system kanalizacji sanitarnej i odprowadzone na oczyszczalnię ścieków.

#### **4.1. Wody powierzchniowe i podziemne**

Źródłem potencjalnego zagrożenia wód powierzchniowych podczas prowadzonych prac realizacyjnych w pobliżu koryta Odry, lokalnych rowów oraz zbiorników zlokalizowanych na terenie byłych zakładów Betra mogą być wszelkiego rodzaju awarie prowadzące do wycieku płynów z maszyn budowlanych (olejów, paliw, płynów hydraulicznych i innych) oraz niedbałość wykonawstwa przejawiająca się pozostawianiem odpadów w miejscu prowadzenia robót.

Przy bezawaryjnej pracy maszyn budowlanych inwestycja nie będzie wywierała znaczącego wpływu na wody powierzchniowe. Prace budowlano-montażowe mogą jednak w niewielkim stopniu wpływać niekorzystnie na skład fizykochemiczny wód (ze względu na

skalę przedsięwzięcia nie dotyczy wód Odry). Zmiany te polegać będą głównie na pogorszeniu okresowym parametrów fizycznych, a więc zawartości zawiesin, barwy czy mętności. Nie występują natomiast przesłanki ku stwierdzeniu zagrożenia skażeniem biologicznym czy chemicznym. Mając na uwadze krótkotrwałość i niewielki zasięg tych zmian można uznać je za mało znaczące.

Oddziaływanie na wody podziemne wiąże się z możliwością wystąpienia konieczności odwadniania pewnych odcinków wykopów, w wyniku, którego może nastąpić czasowe obniżenie poziomu wód gruntowych w ich sąsiedztwie. Po zakończeniu robót ziemnych i zasypaniu wykopów warunki gruntowo-wodne powrócą do poprzedniego stanu.

Zastosowane materiały oraz technologia wykonania i układania kolektorów gwarantują, że inwestycja nie będzie wywierała negatywnego oddziaływania na wody powierzchniowe oraz wody podziemne w trakcie eksploatacji sieci. Ewentualne zanieczyszczenie wód podziemnych może wystąpić jedynie w sytuacjach awaryjnych systemu.

#### **4.2. Powierzchnia ziemi, gleby i krajobraz**

W trakcie realizacji planowanego zakresu prac nastąpi czasowe naruszenie powierzchni ziemi w miejscach układania kolektorów. Z uwagi na zakres prac ziemnych związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji (usuwanie nadkładu, wykopy) oraz charakter zagospodarowania terenu należy liczyć się z następującymi rodzajami przejściowych oddziaływań:

- utrata niewielkiej części pokrywy roślinnej,
- uniemożliwienie innych sposobów wykorzystania terenu.

Uszkodzeniu może ulec zieleń przydrożna oraz nawierzchnie ulic i dróg. Po zakończeniu robót nawierzchnie ulic i dróg muszą zostać przywrócone do uprzedniego stanu, odtworzone powinny zostać też elementy chodników, ogrodzeń i infrastruktury ulicznej, które uległy uszkodzeniu w związku z realizacją robót.

Proponowane materiały oraz technologia wykonania i układania kolektorów zapewniają prawidłową eksploatację sieci bez zagrożeń dla powierzchni ziemi, gleb i krajobrazu. Zagrożenie może pojawić się jedynie w wyniku awarii systemu.

#### **4.3. Powietrze i klimat**

Realizacji robót towarzyszyć będzie zwiększona emisja pyłu oraz spalin. Do atmosfery przenikać będzie pył, szczególnie opadający, a także spaliny z pracy pojazdów ciężkich. Taka sytuacja będzie przejściowa. Nie można jednak wykluczyć okresowej uciążliwości dla otoczenia. Nie przewiduje się oddziaływania projektu na lokalny klimat, gdyż skala inwestycji jest bardzo mała w stosunku do potencjalnych oddziaływań, które mogłyby wpłynąć na zmianę klimatu.

Kolektory kanalizacyjne zostaną ułożone w ziemi, wobec czego ich eksploatacja nie będzie wiązała się z wydzielaniem do otoczenia substancji zapachowych.

#### **4.4. Klimat akustyczny**

W trakcie robót budowlanych źródłem hałasu będzie pracujący sprzęt budowlany. W związku z tym prace prowadzone będą w ciągu dnia, celem ograniczenia uciążliwości dla ludności zamieszkującej bezpośrednio sąsiedztwo inwestycji.

Pompownie będą obiektami podziemnymi, w związku z tym emisja hałasu będzie ograniczona do miejsca ich lokalizacji i nie będzie przekraczała granic ogrodzenia pompowni.

Praca przepompowni ścieków zlokalizowanej w strefie przemysłowej nie będzie powodowała negatywnych oddziaływań.

#### **4.5. Szata roślinna**

W trakcie realizacji inwestycji, ze względu na zaproponowany przebieg sieci, przewiduje się ograniczenie do minimum wycinki drzew i krzewów. W wyniku prowadzonych prac mogą zostać usunięte drzewa kolidujące z przebiegiem zaprojektowanej kanalizacji sanitarnej. Nagromadzenie zieleni urządzonej, w tym drzew znajduje się wzdłuż ul. Łąkowej.

W fazie eksploatacji ingerencja w szatę roślinną może nastąpić jedynie w okresie ewentualnej awarii systemu i związanych z nią działań naprawczych.

#### **4.6. Ludzie**

W trakcie realizacji inwestycji mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i zwierząt związane z prowadzeniem prac ziemnych. Stąd też w trakcie realizacji prac należy w miarę możliwości ograniczyć dostęp osobom postronnym.

W związku z tym, że prace prowadzone będą poza obszarem zamieszkałym oddziaływania można uznać za mało istotne.

#### **4.7. Obszary chronione**

Przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na istniejące oraz proponowane obszary NATURA 2000 zarówno podczas fazy realizacji jak i po jej ukończeniu. Inwestycja nie graniczy bezpośrednio i nie będzie negatywnie wpływać na obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Realizacja i eksploatacja przedsięwzięcia nie będzie także negatywnie oddziaływać na inne prawnie chronione obszary i obiekty zlokalizowane na terenie miasta oraz w jego okolicy.

Po ukończeniu przedsięwzięcia nastąpi poprawa jakości wód i gleb w najbliższej okolicy, co wpłynie pozytywnie na całociowy system przyrodniczy oraz ograniczy ryzyko przedostawania się zanieczyszczeń do wód Odry i rozprzestrzeniania się ich do gleb i wód podziemnych.

#### **4.8. Zagrożenia poważnymi awariami**

W wyniku realizacji niniejszej inwestycji nie powstaną zagrożenia wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Proponowane rozwiązania techniczne i technologiczne gwarantują niskie ryzyko awarii pracy systemu. W razie wystąpienia zagrożenia związanego np. z awarią pompowni czy wylaniem się ścieków, eksploatacja posiada nowoczesny system informacji i zarządzania oraz służby techniczne umożliwiające ich usunięcie.

Zgodnie z przedstawioną powyżej charakterystyką potencjalnych zagrożeń i oddziaływań na środowisko przyrodnicze należy uznać, że planowane przedsięwzięcie zarówno w fazie realizacji, jak i eksploatacji nie będzie znacząco oddziaływać na środowisko. Należy również pamiętać, że wszystkie przedsięwzięcia polegające na odprowadzeniu i oczyszczeniu ścieków są dedykowane realizacji zadań prośrodowiskowych zmniejszających presję działalności gospodarczej i bytowej człowieka na środowisko przyrodnicze i zdrowie ludzi.