

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest aneks do koncepcji przebudowy kolektora ściekowego „POLESIE 15” dla potrzeb rozbudowy sortowni odpadów MPO – ŁÓDŹ Sp. z o.o. w Łodzi przy ul. Zamiejskiej 1 – w ramach inwestycji komunalnej „Łódzkie Centrum Recyklingu”.

1.2. Inwestor

Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania – Łódź Sp. z o.o.,
91-842 Łódź ul. Gen. Michała Tokarzewskiego 2,

1.3. Podstawa opracowania

- Aktualna mapa sytuacyjno - wysokościowa z uzbrojeniem w skali 1:500
- Pismo ZWiK Sp. z o.o. WTT.423.177.2021/T/KG z dn. 11.03.2021 r.
- Mapa sytuacyjno - wysokościowa
- Koncepcja inwestycji „Łódzkie centrum Recyklingu” opracowana przez E.CORAX Sp. z o.o.
- Dokumentacja archiwalna ZWiK Sp. z o.o. 209-850 – kolektor „POLESIE 15”
- Dokumentacja archiwalna ZWiK Sp. z o.o. 203-1098 – rów otwarty obiegowy
- dokumentacja archiwalna ZWiK Sp. z o.o. 208-1099 – kolektor ogólnospławny łączący POLESIE 15- z rowem otwartym
- Ustalenia z Inwestorem

1.4. Stan istniejący i projektowany

Przy ul. Zamiejskiej 1 znajdują się obiekty Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania – Łódź Sp. z o.o. w Łodzi - sortownia odpadów miejskich.

W ramach strategicznej inwestycji miejskiej, została opracowana koncepcja rozbudowy sortowni odpadów i utworzenie „Łódzkiego Centrum Recyklingu”.

Plany rozbudowy obejmują budowę nowych obiektów i instalacji, które będą kolidowały z istniejącym kolektorem „POLESIE 15”, którego trasa przebiega przez cały teren MPO - Łódź Sp. z o.o. przy ul. Zamiejskiej 1.

Kolektor ten został wybudowany w 1993 r. z rur GRP HOBAS o średnicy D=2,0m.

Zgodnie z koncepcją rozbudowy sortowni wykonana przez pracownię E.CORAX Sp. z o.o. z siedzibą w Zielonej Górze, kolektor ten będzie kolidował z przyszłymi obiektami, w których będą znajdowały się m.in. instalacje sortowania odpadów zmieszanych, instalacje biologicznego przetwarzania odpadów, silosy, instalacje fermentacji i inne.

Zakres prac związanych z przebudowa odcinka kolektora POLESIE 15 na terenie sortowni, wymaga tymczasowego przekierowania ścieków sanitarnych do istniejącego rowu obiegowego znajdującego się po północnej stronie sortowni.

Aby wykluczyć oddziaływanie ścieków komunalnych na glebę oraz środowisko wodne oraz mając na uwadze przyszłe zagospodarowanie terenu sortowni - należy wykonać zabudowę istniejącego rowu na całej długości w granicach terenu sortowni oraz na terenie lotniska.

Prace te będą wykonywane na działkach: 1/16, 84/5, 55/13, 144/34, 144/21 – w granicach terenu sortowni oraz na dz. 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/14, 84/11 i na 1/18 (na terenie lotniska).

Stan techniczny istniejącego rowu (otwartego kanału) jest następujący :

- na terenie sortowni L=ca 430m i na terenie lotniska L=ca70m, dno i skarpy zabezpieczone są ażurowymi płytami żelbetowymi, w otworach płyt wyrastają samosiejki drzew i krzewów
- poza terenem sortowni L=ca 320m na odcinku od ogrodzenia obiektu do ul. Ikara, rów jest w stanie naturalnym- bez umocnień, na całej długości, w korycie rosną samosiejki drzew i krzewów i zalegają powalone obumarłe pnie drzew.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – KONCEPCYJNE

2.1. Przebieg instalacji i parametry techniczne

Dla potrzeb lokalizacji nowych obiektów na terenie sortowni przewiduje się likwidację kolektora na dł. ca 600mb – od istniejącej studni nr 5 (wg rys.1) do projektowanej studni nr 1.

W nowej lokalizacji zostanie wykonany odcinek kolektora dł. ca 612mb – odcinek 1-2-3-4-5.

Istniejący rów zlokalizowany po północnej stronie działki – zostanie zabudowany na całej długości poprzez ułożenie rur:

- od wylotu kanału deszczowego 2,5x1,8m w pkt. 10 do pktu 11
- odcinek na terenie lotniska - od pktu 12 do pktu 13.

Długość odcinka do zabudowy - ca 820m.

Zabudowę wykonać:

- na terenie sortowni z rur żelbetowych Ø2000mm – 430m,
- poza terenem sortowni i na terenie lotniska z rur GRP Ø2000mm L – 390m.

Dla nowego kolektora przewidziano zastosowanie okrągłych rur żelbetowych typu K-FM, z wykładziną PEHD na całym obwodzie, z uszczelką klinową na bosym końcu – o średnicy wewnętrznej D=2,0m.

Na trasie oraz w miejscu zmiany kierunku przepływu ścieków zostaną wykonane studnie:

- studnia nr 4 – zmiana kierunku 22°
- studnia nr 3 – przelotowa
- studnia nr 2 - zmiana kierunku 29°

Studnie należy wykonać w technologii prefabrykowanej (studnia styczna na gotowym elemencie łukowym).

Istniejąca studnia nr 5 zostanie przebudowana – dla potrzeb włączenia nowego kolektora z rur żelbetowych.

W miejscu połączenia nowego kolektora z istniejącym przewodem POLESIE 15 -w pkcie nr 1 należy nabudować nową studnię kierunkową z prefabrykowanych elementów żelbetowych.

Nowy odcinek kolektora na odcinku 1-5 będzie przebiegał docelowo pod nawierzchnią wewnętrznej drogi technologicznej na terenie obiektu.

Spadek kolektora został narzucony przez zagłębienie istn. kanału POLESIE 15 w istniejącej studni nr 5 oraz na wysokości projektowanej komory połączeniowej nr 1:

Spadek na odc. 1 – 5 wyniesie $i=6,9\%$.

Zagłębienie dna projektowanego kolektora:

- w studni 5 – 3,21m (ca 1,10m przykrycie)
- w studni 4 – 2,34m (ca 0,20m przykrycie)
- w studni 3 – 2,94m (ca 0,80m przykrycie)
- w studni 2 – 4,86m (ca 2,80m przykrycie)
- w studni 1 – 4,80m (ca 2,70m przykrycie)

Uwaga! Na etapie rozwiązań projektowych nawierzchni terenu na terenie sortowni – zabezpieczyć prawidłowe przykrycie kolektora w rejonie studni 3 i 4.

2.2.Tymczasowe przepięcie kolektora na czas prowadzonych robót

Na czas prowadzenia robót związanych z przebudowa kolektora POLESIE 15 na odcinku kolidującym z nowymi obiektami sortowni, należy zapewnić ciągłość odprowadzania ścieków transportowanych tym przewodem.

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego kanału deszczowego (przelewowego) o wymiarach 2,5 x 1,8m oraz rowu otwartego pełniącego funkcję kanału obiegowego dla potrzeb eksploatacyjnych kolektora POLESIE 15 D=2,0m HOBAS.

Mając na uwadze rodzaj transportowanych ścieków, ze względów sanitarnych, rów ten należy zabudować rurami Ø2000 mm na całej długości.

Przełączenie ścieków należy wykonać w komorze połączeniowej kolektora GrXX 2,0 x 3,0 z kolektorem GRP 2,0 (pkt nr 6), poprzez ustawienie zastawek kierującej ścieki tranzytem do kanału obiegowego 2,0 x 1,8.

Dalej ścieki popłyną kolektorem w zabudowanym rowie.

W warunkach normalnej eksploatacji, kanał DN 2000mm będzie przyjmował wodę opadową z kanału DN1000mm i 1400mm, których powierzchnia czynna wynosi 2,32m²,

a powierzchnia DN2000mm – 3,14m².

Dobrana średnica rur zapewni przejście całej ilości transportowanych ścieków – przy zachowaniu warunku wykonywania robót przełączeniowych w porze bezdeszczowej.

Uwaga!

Zgodnie z zaleceniem ZWiK, na etapie opracowywania dokumentacji projektowej należy wykonać obliczenia sprawdzające dobór średnicy rur do zabudowy rowu.

Przed wykonaniem przełączenia należy wykonać czynności:

- wybudować nowy odcinek kolektora DN2000 (odc. 1-5)
- zabudować rów rurami DN2000
- usprawnić zastawki kierujące ścieki w komorze kolektora GrXX2,3x3,0 w pkt. 6
- usprawnić zastawki kierujące ścieki na terenie lotniska w pkt. 13

2.3. Obliczenie hydrauliczne

Minimalny spadek kanału, przy którym zachowana jest prędkość samooczyszczania się kolektora, przyjęto ze wzoru :

$$i_{\min} = \frac{1}{d}$$

gdzie:

i_{\min} – minimalny spadek kanału, ‰;

d – średnica kanału, m.

Dla zastosowanej średnicy kolektora $D=2,0\text{m}$, $i_{\min.} = 0,5 \text{ ‰} < i=6,9 \text{ ‰}$.

Warunek samooczyszczania zostanie spełniony.

Opierając się na dokumentacji projektowej kolektora POLESIE 15, przepustowość kolektora dla przekroju $D=2,0\text{m}$ przy całkowitym napełnieniu wynosi $Q=14,34\text{m}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy dla kolektora stanowi sumę ilości ścieków sanitarnych oraz deszczowych:

$$Q_o = Q_s + Q_d = 7,57 + 4,51\text{m}^3/\text{s} = 12,08\text{m}^3/\text{s}$$

Dla tego przepływu napełnienie przewodu wynosi $h=1,44\text{m}$

Bazując na wynikach pomiarów przeprowadzonych przez ZWiK Sp. z o.o. na odcinku kolektora przy ul. Pienistej/Obywatelskiej (Gr XX 2,5 x 3,0m), rzeczywiste obciążenie kanału wynosi:

- w okresie pory deszczowej $Q_{\max} = 9,1\text{m}^3/\text{s}$ przy napełnieniu $h=2,1 - 2,4\text{m}$
- w okresie pory suchej $Q_{\max} = 2,4\text{m}^3/\text{s}$ przy napełnieniu $0,9\text{m}$.

Przy założeniu, że przepływ ścieków ma charakter jednostajny, do obliczeń hydraulicznych przyjęto, że średnica, długość, spadek, chropowatość, napętnienie, natężenie i prędkość przepływu w kolektorze od węzła do węzła nie ulegają zmianie i przyjmują wartości stałe.

Jako miarodajny dla całego odcinka przyjęto przepływ na końcu tego odcinka.

Dla powyższych założeń do hydraulicznych obliczeń kolektora ściekowego o przekroju kołowym przyjęto wzory:

$$\beta = \frac{Q}{Q_0}$$

$$\alpha = \frac{V}{V_0}$$

$$a = \frac{h}{d}$$

zgodnie ze wzorem Manninga:

$$V_0 = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} = \frac{d^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n \cdot 4^{2/3}}$$

$$Q_0 = V_0 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot d^{8/3} \cdot i^{1/2}}{n \cdot 4^{5/3}}$$

$$d = \sqrt[8]{\left(\frac{4^{5/3} \cdot n \cdot Q_0}{\pi \cdot i^{1/2}} \right)^3} \quad (14)$$

oraz

$$i = \left(\frac{4^{5/3} \cdot n \cdot Q_0}{\pi \cdot d^{8/3}} \right)^2 \quad (15)$$

gdzie:

Q – rzeczywisty przepływ ścieków w kanale przy danym napętnieniu, m³/s

Q₀ – przepływ ścieków w kanale przy całkowitym napętnieniu, m³/s;

V – rzeczywista prędkość ścieków w kanale przy danym napętnieniu, m/s;

V₀ – prędkość ścieków w kanale przy całkowitym napętnieniu, m/s;

n – szorstkość kanału – 0,013 m^{-1/3} · s⁻¹;

h – napętnienie ścieków w kanale, m;

d – wewnętrzna średnica kanału, m;

i – spadek kanału;

i_{min} – minimalny spadek kanału, ‰;

a – stosunek wysokości warstwy ścieków (napętnienie) h do średnicy kanału d;

α, β – parametry odczytywane z krzywych sprawności kanału kołowego

Dla ustalonych parametrów projektowanego kolektora wartości wynoszą:

$$\alpha = 1,11$$

$$\beta = 0,87$$

Obliczona prędkość ścieków w kanale wyniesie 4,05m/s

2.3. Rodzaj użytych materiałów do budowy nowego odcinka kolektora i zabudowy kanału w rowie.

Lp.	Rodzaj materiału	Jedn. miary	Ilość
1	Rury żelbetowe okrągłe typu K-FM HABA BETON DN2,0m o grubości ścianki 20cm, z uszczelką gumową na bosym końcu, z wkładką PEHD	mb	612
2	Studzienka rewizyjna styczna na kształtce/łuku rurowym DN2,0 HABA BETON z wkładką PEHD,	szt.	5
3	Rury żelbetowe okrągłe typu K-FM HABA BETON DN2,0m o grubości ścianki 20cm, z uszczelką gumową na bosym końcu,	mb	438
	Studzienka rewizyjna styczna na kształtce/łuku rurowym DN2,0 HABA BETON z wkładką PEHD,	szt.	3
4	Rury GRP DN2000	mb	398

2.4. Wytyczne realizacji

2.4.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- wyznaczenie i przejęcie pasa robót
- organizację zaplecza budowy (ewentualnie)
- wyznaczenie (tyczenie) robót w terenie
- oznakowanie i oświetlenie budowy

2.4.2. Przełączenie ścieków

- ustawienie zastawek w komorze połączeniowej kolektora GrXX 2,0 x 3,0 z kolektorem D=2,0 HOBAS – kierujących ścieki do rowu obiegowego
- ustawienie zastawki na końcu rowu otwartego na terenie lotniska – kierującej ścieki do kolektora POLESIE 15.

2.4.3. Wytyczne ogólne dot. prowadzenia robót

Z uwagi na transportowane kolektorem POLESIE 15 ścieki sanitarne i deszczowe, wykonanie robót związanych z budową nowego odcinka kolektora należy planować w następującej kolejności:

- zabudować istniejący rów na całej długości od pktu 10 do pktu 13 L=ca 820m,
 - wykarczować samosiejki drzew i krzewów na całym odcinku rowu
 - zdemontować płyty żelbetowe na terenie sortowni i na lotnisku
 - na terenie sortowni zabudowę wykonać z rur żelbetowych DN 2000mm L= 430m
 - poza terenem sortowni i na lotnisku zabudowę wykonać z rur GRP DN 2000mm L=390m
 - wybudować odcinek kolektora POLESIE 15 po nowej trasie od pktu 2 do pktu 4 L=ca 438m,
 - skierować ścieki z kolektora na kanał omińnięcia poprzez zamknięcie zastawki w pkcie 6 a w pkcie 13 skierować do kolektora poprzez zamknięcie zastawki na odpływie do kanału deszczowego,
 - wybudować pozostałe odcinki kolektora POLESIE 15 od pktu 1 do 2 i od pktu 4 do 5 i wykonać ich włączenie do istniejącego kanału w pkcie 1 i 5
- W trakcie przebudowy kanału POLESIE 15, ścieki z tego przewodu również będą skierowane do kanału deszczowego. W związku z tym, aby uniknąć przepełnienia rurociągu – okres wykonania robót przełączeniowych powinien być jak najkrótszy i zaplanowany na porę bezdeszczową. Roboty należy realizować w okresie najmniejszego prawdopodobieństwa występowania opadów atmosferycznych, t.j. od października do lutego.
- po zakończeniu prac montażowych skierować ścieki do nowego odcinka kolektora zastawkami w pkt.6 , następnie oczyścić (wypłukać) kanał deszczowy z pozostałości (skratki), a na koniec otworzyć zastawki w pkt. 13 tak aby skierować ścieki z kanału ogólnospławnego do oczyszczalni GOŚ a wody opadowe do rzeki Ner.
 - przed planowanym tranzytem ścieków sanitarnych kanałem omińnięcia, należy powiadomić Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska oraz Państwową Inspekcję sanitarną.
 - przebudowa kolektora w nowej lokalizacji będzie wymagała przebudowy istniejącego uzbrojenia podziemnego: kanalizacji deszczowej wraz z wpustami odwadniającymi wewnętrzną drogę technologiczną oraz instalacji eNN wraz z latarniami.
 - docelowo, w miejscu połączenia przebudowanego rowu z kanałem d=1,8m (na terenie lotniska), należy zaprojektować komorę z systemem zastawek.

Opracował:

mgr inż. Magdalena Koralewska