
11. Technologia.....

Spis treści

11.1. Opis i charakterystyka wybranej technologii.....	2
11.1.1. Podstawowe parametry technologiczne.....	8
11.1.2. Opis podstawowych obiektów i urządzeń.....	10
11.1.3. Automatyka i pomiary.....	13
11.2. Opis wymagań infrastrukturalnych.....	13
11.3. Rozwiązania konstrukcyjne i warunki prowadzenia budowy.....	14
11.3.1. Rozwiązania konstrukcyjne i zabezpieczenia.....	14
11.3.2. Sposób odwodnienia wykopów.....	15
11.4. Zapotrzebowanie na materiały i media podczas eksploatacji.....	15
11.4.1. Zapotrzebowanie na materiały.....	15
11.4.2. Zapotrzebowanie na wodę na cele technologiczne i własne.....	15
11.4.3. Zapotrzebowanie na energię i bilans energetyczny.....	15
11.4.4. Inne materiały.....	16

11.1. Opis i charakterystyka wybranej technologii.

AGLOMERACJA ZDUNY-CIESZKÓW (dotyczy działań na terenie gminy Cieszków)

Zadanie nr 1.1. Budowa systemu kanalizacji sanitarnej w zlewni OŚ Zduny oraz
Zadanie nr 1.12. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej dla ul. Rolniczej i Piaskowej w
m. Cieszków.

Ścieki z gminy Cieszków (z miejscowości w obrębie aglomeracji Zduny-Cieszków, które zgodnie z przeprowadzoną analizą mogą uzyskać dofinansowanie na budowę sieci kanalizacyjnej z Funduszu Spójności) będą skierowane na OŚ zlokalizowaną poza obszarem przedsięwzięcia w sąsiedniej gminie Zduny. Obiekt ten posiada możliwości techniczne (rezerwy) na przyjęcie zwiększonego strumienia ścieków. Rozwiązanie gospodarki ściekowej w Gminie Cieszków polega więc na transporcie ścieków do oczyszczalni istniejącej zlokalizowanej najbliżej miejscowości, które mają zostać skanalizowane.

W podpisanej między stronami umowie właściciel OŚ Zduny zobowiązał się do oczyszczania ścieków z planowanej sieci na terenie gminy Cieszków według uzgodnionej taryfy.

Dla wykonania wyliczeń potrzeb technologicznych oczyszczalni założono, że:

- woda technologiczna stanowi około 0,5% strumienia oczyszczonych ścieków,
- dawka jednostkowa polielektrolitu będzie wynosić 5 g/kg s.m. (w przeliczeniu na strumień ścieków oczyszczonych około 0,002 kg w odniesieniu do 1 m³),
- PIX - w przypadku gdy wystąpi wymóg jego zastosowania, w oparciu o jednostkową dawkę stosowaną na kg/sm.
- poziom tłuszczy kształtuje się na poziomie około 11 g/Md,

Wyliczenia odpadów technologicznych zostały przedstawione w Tabeli 11-6.

Obliczenia potrzeb technologicznych dla każdej istniejącej oczyszczalni określono, w analogiczny sposób.

Tabela 11-1. Potrzeby technologiczne dla OŚ Zduny.

Parametry	Jednostka	Wartość (2013 r.)
woda technologiczna	m ³ /rok	379
polielektrolit	kg/rok	199
PIX *	kg/rok	-
tłuszcze	kg/rok	8 741
zatrudnienie**	osoba	11
Liczba mieszkańców skanalizowanych	Mk	2 177

*w przypadku gdy wystąpi wymóg jego zastosowania.

** w oparciu o dane od eksploatatorów oczyszczalni.

Nowa sieć kanalizacji zostanie wykonana jako kanalizacja sanitarna, a jej sumaryczna długość wyniesie łącznie około 18 km (z czego ok. 1,3 km sieci w ul. Rolniczej i Piaskowej). Beneficjent wyodrębnił z zadania 1.1. zadanie 1.12. z uwagi na konieczność wyprzedzającej realizacji części inwestycji w m. Cieszków (ul. Rolnicza i Piaskowa), podyktowane inwestycją prowadzoną przez zarządcę drogi gminnej, w której zaprojektowano kanalizację.

AGLOMERACJA SUŁÓW

Zadanie nr 1.6. rozbudowa i przebudowa OŚ Sułów

Schemat technologiczny OŚ po modernizacji przedstawiono w załączniku do rozdziału. Dokładny opis techniczno-technologiczny dla OŚ Sułów przedstawiono w Rozdziale 7. Przyjęty zakres rozbudowy systemu kanalizacyjnego sanitarnego i związany z nim zwiększony dopływ ścieków wpłynie korzystnie zarówno na uzyskiwanie stabilnych wyników na odpływie jak i na efektywność ekonomiczną dla tej oczyszczalni.

W oparciu o wykonane obliczenia przedstawiono poniżej wartości potrzeb technologicznych dla OŚ Sułów.

Tabela 11-2. Potrzeby technologiczne dla OŚ Sułów.

Parametry	Jednostka	Wartość (2013 r.)
woda technologiczna	m ³ /rok	795
polielektrolit	kg/rok	360
PIX *	kg/rok	0
łuszcze	kg/rok	15 819
zatrudnienie**	osoba	5
Liczba mieszkańców skanalizowanych	Mk	3 940

*w przypadku gdy wystąpi wymóg jego zastosowania.

** w oparciu o dane od eksploataatorów oczyszczalni.

Zadanie nr 1.2. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w zlewni OŚ Sułów; Zadanie nr 1.11. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogi powiatowej 1440 – odcinek Postolin-Pracze

Na terenie aglomeracji Sułów planowana jest budowa nowych sieci we wszystkich miejscowościach, które w wyniku przeprowadzonych analiz, zakwalifikowane zostały jako możliwe do uzyskania dofinansowania z Funduszu Spójności (Sułów, Sulimierz, Słaczno, Miłosławice, Gruszcza, Pracze, Postolin, Karmin, Brzezina Sułowska, Dunkowa, Węgrzynów, Piękoć, Łąki, Piotrkosice). Nowa sieć kanalizacji zostanie wykonana jako kanalizacja sanitarna, a jej sumaryczna długość wyniesie około 57 km, z czego ok. 3,9 km stanowi kanalizacja dla zadania Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogi powiatowej 1440 – odcinek Postolin-Pracze. Beneficjent wyodrębnił z zadania 1.2. zadanie 1.11. z uwagi na konieczność wyprzedzającej realizacji części inwestycji w m. Postolin i Pracze, podyktowane inwestycją prowadzoną przez zarządcę drogi powiatowej 1440, w której zaprojektowano kanalizację

AGLOMERACJA ŻMIGRÓD

Zadanie nr 1.7. Rozbudowa i przebudowa OŚ w Żmigrodzie

Schemat technologiczny przedstawiono w załączniku do niniejszego rozdziału.

W oparciu o wykonane obliczenia przedstawiono wartości potrzeb technologicznych dla OŚ Żmigród (dotyczy działań prowadzonych w zakresie zbiorowego systemu odprowadzenia ścieków w aglomeracji Żmigród).

Tabela 11-3. Potrzeby technologiczne dla OŚ Żmigród.

Parametry	Jednostka	Wartość (2013 r.)
woda technologiczna	m ³ /rok	1840
polielektrolit	kg/rok	807
PIX *	kg/rok	-

łuszcze	kg/rok	35514
zatrudnienie**	osoba	10
Liczba mieszkańców skanalizowanych	Mk	8845

*w przypadku gdy wystąpi wymóg jego zastosowania.

** w oparciu o dane od eksploatorów oczyszczalni.

Zadanie nr 1.3. Modernizacja kanalizacji ogólnospławnej w Żmigrodzie

W ramach przedsięwzięcia planowane jest działanie w zakresie modernizacji sieci kanalizacji ogólnospławnej. Kanalizacja ogólnospławna obecnie zlokalizowana jest m.in. w obrębie miasta Żmigród, miejscowości zlokalizowanej w aglomeracji Żmigród (ok. 13 km, w zakresie średnic od 150 mm do 1000 mm). Istniejąca forma zabudowy tj. układ powierzchni dróg, placów, budynków utrudnia swobodne odprowadzenia wód deszczowych do gruntu.

Obecny zły stan techniczny wskazuje na konieczność przeprowadzenia tzw. głębokiej modernizacji, dla uzyskania systemu rozdzielczego. W miejscach, gdzie istniejące sieci ogólnospławne nie nadają się do przebudowy modernizacja polegać będzie na budowie (wymianie na nowe) rozdzielonych odcinków kanalizacji sanitarnej i sieci deszczowej. W przypadku, gdy istnieje możliwość wykorzystania obecnych kolektorów ogólnospławnych zostaną one:

- ➔ włączone do sieci kanalizacji sanitarnej z koniecznością dobudowy nowych odcinków kanalizacji deszczowej, lub
- ➔ wykorzystane na odprowadzenie wód deszczowych przy dobudowie nowego kanału sanitarnego.

Wskazanie potrzeb w tym zakresie określono na podstawie obecnie istniejącej inwentaryzacji systemów kanalizacyjnych oraz prowadzonych z eksploatorami systemów ogólnospławnych uzgodnień, w szczególności w zakresie możliwości wykorzystania poszczególnych odcinków w przyszłej funkcji kanału sanitarnego lub deszczowego (wiek, stan techniczny). Szczegóły dotyczące sposobu realizacji tego zadania, zostaną doprecyzowane w przygotowywanej dokumentacji PT.

Elementami modernizacji systemu ogólnospławnego będzie:

- budowa kanalizacji deszczowej,
- budowa kanalizacji sanitarnej.

Wody deszczowe odprowadzone zostaną najkrótszymi trasami do zlokalizowanych w pobliżu odbiorników. W obszarze Żmigrodu odbiornikiem będzie ciek wodny Sąsiecznica, stanowiąca dopływ rzeki Barycz oraz rowy melioracyjne dopływające do Sąsiecznicy lub również rowy melioracyjne dopływające do Baryczy. W ramach przedsięwzięcia zakłada się zabudowę na wylocie kanalizacji deszczowej do istniejących cieków wodnych urządzeń oczyszczających takich jak separator piasku i oleju. Dane techniczne dotyczące długości tych sieci (nowobudowanej sanitarnej i nowobudowanej deszczowej) oraz przyjętych zasad dla zakresu realizacji modernizacji wraz z załącznikami graficznymi (m.in. zaznaczenie punktów zrzutów wód deszczowych) przedstawiono w Rozdziale 7. W ramach tego zadania w miejscowości Żmigród planowana jest budowa około 10 km sieci deszczowej oraz ok. 10 km nowej kanalizacji sanitarnej.

Zadanie nr 1.4. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w zlewni OŚ Żmigród

Na terenie aglomeracji Żmigród planowana jest budowa nowych sieci we wszystkich miejscowościach, które w wyniku przeprowadzonych analiz zakwalifikowane zostały jako możliwe do uzyskania dofinansowania z Funduszu Spójności (Borzęcin, Radziądz, Żmigród). Nowa sieć kanalizacji zostanie wykonana jako kanalizacja sanitarna, a jej sumaryczna długość wyniesie około 15 km.

AGLOMERACJA MILICZ

Zadanie nr 1.5. Rozbudowa i przebudowa OŚ w Miliczu

Schemat technologiczny oczyszczalni wraz z zaznaczeniem obiektów podlegających modernizacji przedstawiono w załączniku do Rozdziału 11. Szacunkowe wartości potrzeb technologicznych dla OŚ Milicz przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 11-4. Potrzeby technologiczne dla OŚ Milicz.

Parametry	Jednostka	Wartość (2013 r.)
woda technologiczna	m ³ /rok	3 314
polielektrolit	kg/rok	1 386
PIX *	kg/rok	5 448
tłuszcze	kg/rok	61 000
zatrudnienie**	osoba	18
Liczba mieszkańców skanalizowanych	Mk	15 193

*w przypadku gdy wystąpi wymóg jego zastosowania.

** w oparciu o dane od eksploataatorów oczyszczalni.

W ramach modernizacji oczyszczalni Milicz nastąpi przebudowa ciągu osadowego z zastosowaniem technologii ATSO – dostosowanej do przyjęcia również osadów z OŚ Sułów, OŚ Żmigród. Opis zastosowanej technologii gospodarki osadami ściekowymi dla niniejszego przedsięwzięcia przedstawiono poniżej „Opis technologiczny dla zastosowanego rozwiązania uporządkowania gospodarki osadami z wyszczególnieniem kolejności realizowanych procesów”.

Zadanie nr 1.8. Modernizacja kanalizacji ogólnospławnej w Miliczu

Kanalizacja ogólnospławna zlokalizowana jest w obrębie miasta Milicz, miejscowości zlokalizowanej w aglomeracji Milicz (ok. 11,9 km, w zakresie średnic od 250 mm do 800 mm). W zakresie rozdziału kanalizacji ogólnospławnej realizowana będzie budowa nowej kanalizacji sanitarnej oraz budowa nowej kanalizacji deszczowej.

Założenia główne wskazane przy opisie działań dla modernizacji kanalizacji ogólnospławnej w mieście Żmigród, będą również zachowane w obrębie niniejszego zadania. Szczegóły dotyczące sposobu realizacji tego zadania, zostaną doprecyzowane w dokumentacji technicznej.

W miejscowości Milicz, planowana jest budowa około 5 km sieci deszczowej. Układ topograficzny terenu warunkuje, że odbiornikami wód deszczowych w obszarze Milicza będzie rzeka Barycz lub rowy melioracyjne dopływające do Baryczy. Planowana budowa nowej kanalizacji sanitarnej w ramach niniejszego zadania wyniesie około 20 km.

Zadanie nr 1.9. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w zlewni OŚ Milicz

Na terenie aglomeracji Milicz planowana jest budowa nowych sieci we wszystkich miejscowościach, które w wyniku przeprowadzonych analiz, zakwalifikowane zostały jako możliwe do uzyskania dofinansowania z Funduszu Spójności (Gogołowice, Stawiec, Ruda Milicka, Grabownica, Czatkowice, Niesułowice, Duchowo, Wałkowo, Miłochowice, Świętoszyn, Sławoszewice, Kaszowo, Milicz). Nowa sieć kanalizacji zostanie wykonana jako kanalizacja sanitarna, a jej sumaryczna długość wyniesie około 64 km.

Technologia gospodarki osadami ściekowymi zrealizowana w etapie I w ramach rozbudowy OŚ Milicz.

Po analizie stanu aktualnego w zakresie obecnie prowadzonej gospodarki osadowej, przeprowadzeniu bilansu osadów oraz analizie możliwych do zastosowania rozwiązań

techniczno-technologicznych i lokalizacyjnych (Rozdział 9) wskazano, że w zakresie uporządkowania gospodarki osadowej zrealizowane zostaną poniższe działania:

- ➔ modernizację ciągów osadowych na istniejących oczyszczalniach w Miliczu i w Żmigrodzie,
- ➔ rozbudowę ciągu osadowego na OŚ Milicz z zastosowaniem technologii ATSO – dostosowanej do przyjęcia również osadów z OŚ Sułów, z OŚ Żmigród.

Opis technologiczny dla zastosowanego rozwiązania uporządkowania gospodarki osadami z wyszczególnieniem kolejności realizowanych procesów.

Podjęte działania modernizacyjne w zakresie uporządkowania gospodarki osadami ściekowymi, ukierunkowane są na przyjęcie optymalnego rozwiązania technologicznego w zakresie przetwarzania osadów, spełniającego wymóg pełnej stabilizacji i higienizacji.

Na największej modernizowanej oczyszczalni Milicz zostanie wbudowana instalacji ATSO wraz z instalacją mechanicznego odwodnienia. Nowe obiekty będą dostosowane do przyjęcia osadów z oczyszczalni OŚ Sułów, OŚ Żmigród.

W technologii ATSO dostarczenie wystarczającej ilości tlenu wraz z wydajnym zatrzymaniem ciepła daje wysokie temperatury procesowe robocze ($>50^{\circ}\text{C}$), a to z kolei przekłada się na wysoki stopień rozkładu substancji organicznych jak też eliminację czynników chorobotwórczych. Proces ten wymaga wstępnego zagęszczenia osadu do ponad 4 % s.m., dzięki czemu uzyskuje się większą jednostkową zawartość substancji organicznych, która nie powinna być mniejsza niż 40,0 g/l, wyrażona wartością ChZT.

Metoda ATSO charakteryzuje się krótkim czasem przetrzymania osadów (5 do 6 dni) w co najmniej dwóch reaktorach zamkniętych, pracujących szeregowo (w PT OŚ Milicz przyjęto układ trzech komór). Układ zasilany jest wsadowo raz dziennie, po czym reaktory są odizolowane. Odizolowane i zamknięte reaktory stosuje się w celu zminimalizowania strat ciepła. W pierwszym stopniu instalacji temperatury zwykle są w dolnym zakresie rozkładu termofilnego ($40\text{-}50^{\circ}\text{C}$). Maksimum dezynfekcji osiąga się w drugim stopniu, w którym temperatury zawierają się w granicach $50\text{-}60^{\circ}\text{C}$. Codzienny zrzut unieszkodliwionych osadów odbywa się tylko z drugiego stopnia. Po zakończeniu takiego zrzutu surowy osad jest podawany do pierwszego stopnia, podczas gdy przetworzony częściowo osad jest przemieszczany do drugiego reaktora. Przemieszczenie osadu z reaktora pierwszego do reaktora drugiego wywołuje jedynie niewielki spadek temperatury. W związku z tym w stopniu drugim warunki temperaturowe są prawie stałe podczas cyklu zasilania. Taki sposób rozwiązania technicznego skutkuje bardzo stabilny przebieg reakcji biochemicznych.

Integralną częścią instalacji ATSO jest instalacja dezaktywacji odorów realizowana z zastosowaniem biofiltrów.

Zastosowane rozwiązanie procesowe zapewni pełną stabilizację, higienizację i dezynfekcję osadów, czyniąc je biomasą, która może być wykorzystywana do celów przyrodniczych.

Dla poprawności prowadzenia procesu oraz uzyskania osadu przetworzonego o oczekiwanych parametrach, należy:

- ➔ poprzez stosowne zapisy w umowach zawieranych z dostawcami ścieków, wykluczyć możliwość wprowadzenia na OŚ ścieków o ponadnormatywnej zawartości metali ciężkich (działanie prewencyjne),
- ➔ poprzez prowadzenie badań jakościowych osadów ustabilizowanych, określić ich możliwość dalszego zagospodarowania, w tym bezpośrednie zastosowanie

w rolnictwie,

- prowadzić działania marketingowe, dla pozyskania stałych odbiorców osadów ustabilizowany i zhygienizowany,
- prowadzić działania w zakresie pozyskania informacji o planowanych i wymaganych działaniach rekultywacyjnych dla terenów zdegradowanych.

Parametry jakościowe osadów przetworzonych, przy zachowaniu wymagań technologicznych będą spełniać wymagania prawne określone w przepisach ustawy o odpadach.

Uzyskany produkt – osad - będzie mógł być wykorzystany:

- do celów nawozowych, na gruntach o niskich wartościach wegetacyjnych,
- do uprawy roślin przeznaczonych do kompostowania,
- do celów rekultywacyjnych, na terenach zdegradowanych,
- do celów technologicznych dla składowisk będących w eksploatacji, ze spełnieniem wymagań w zakresie redukcji odpadów organicznych podlegających unieszkodliwianiu.

Zgodnie ze wskazaniami w WPGO dla województwa dolnośląskiego i wielkopolskiego na obszarze objętym przedsięwzięciem lub w gminach sąsiadujących (przeanalizowano obszar w promieniu około 80 km od Milicza) w okresie krótkoterminowym tj. w latach 2007-2012 planowane jest zakończenie eksploatacji następujących składowisk komunalnych:

- Glinka (Gmina Góra) o pojemności całkowitej 83 000 m³,
- Wrząca Śl. (Gmina Wąsosz) o pojemności całkowitej 20 000 m³,
- Gatka (Gmina Żmigród) o pojemności całkowitej 33 500 m³ – w obszarze przedsięwzięcia,
- Wierzchowice (Gmina Krośnice, powiat oleśnicki, województwo dolnośląskie) o pojemności całkowitej 90 000 m³,
- Krościna Wielka (Gmina Prusice, powiat trzebnicki, województwo dolnośląskie) o pojemności całkowitej 35 000 m³,
- Ostrów Wielkopolski (województwo wielkopolskie) o pojemności całkowitej 430 000 m³,
- Moszczanka (Gmina Raszków, województwo wielkopolskie) o pojemności całkowitej 13 428 m³.

Wymagania technologiczne dla składowisk, po procesie eksploatacji wskazują konieczność prowadzenia procesu ich rekultywacji, przy którym jest możliwość stosowania osadów przetworzonych.

Inną grupą odbiorcą osadów przetworzonych mogą być rolnicy użytkujący grunty rolne o niskich wartościach wegetacyjnych.

Osad ustabilizowany, higienizowany, o zawartości metali ciężkich poniżej wartości dopuszczalnej wytwarzany na oczyszczalniach z rejonów wiejsko-miejskich (brak przemysłu stanowiącego potencjalne źródło zanieczyszczeń wykluczających zastosowanie tych osadów w sposób rolniczy) obfituje w bogate źródła składników pokarmowych dla roślin.

Osady te wykazują bardzo skuteczne oddziaływanie glebotwórcze, a wprowadzone do wierzchnich warstw gruntu nadają tej warstwie biologiczną aktywność, właściwą dla gleb urodzajnych.

Osady ustabilizowane i higienizowane posiadają wartości nawozowe uzależnione od stopnia zawartości głównych składników pokarmowych dla roślin jak: N; P; K; Mg; Ca oraz mikroelementów. Przeprowadzane badania w tym zakresie wskazują, że wartości tj. azotu i fosforu są porównywalne z ich ilością w oborniku świeżym i z tego względu

występuje możliwość zastosowania ich zarówno na glebach alkalicznych jak i kwaśnych.

Gospodarka odpadami technologicznymi po realizacji przedsięwzięcia

Planuje się, że gospodarka odpadami będzie prowadzona w następujący sposób na wszystkich obiektach OŚ:

- skratka, piasek - odbiór przez firmy zewnętrzne posiadające stosowne zezwolenia w celu realizacji dalszego procesu unieszkodliwiania,
- osady ściekowe z OŚ Milicz w ramach działań modernizacyjnych i inwestycyjnych będą podlegać procesowi stabilizacji, higienizacji, odwodnienia u źródła na OŚ Milicz,
- osady ściekowe z OŚ Sułów, OŚ Żmigród dowiezione do OŚ Milicz zostaną włączone w proces stabilizacji, higienizacji i odwodnienia na tej oczyszczalni.

Gospodarka odpadami technologicznymi na oczyszczalni zlokalizowanej poza obszarem przedsięwzięcia tj. OŚ Zduny, będzie prowadzona w oparciu o dotychczasowe rozwiązanie opisane w Rozdziale 7. Z tego względu określona w bilansie ilość osadów ściekowych wytwarzanych w wyniku skanalizowania części Gminy Cieszków, nie była rozpatrywana w analizach dotyczących gospodarki osadowej.

11.1.1. Podstawowe parametry technologiczne.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry technologiczne dla poszczególnych istniejących obiektów OŚ, podlegających modernizacji w ramach niniejszego przedsięwzięcia.

Obliczenie efektu ekologicznego jako przyrostu redukcji BZT₅ w ściekach odprowadzanych do odbiornika (tzw. różnicowy RLM) wykonano przy założeniu, że wielkości ładunków przypadające na 1 RLM wynoszą odpowiednio:

- 60 g BZT₅,
- 84 g ChZT,
- 65 g dla zawiesiny,
- 10 g dla azotu ogólnego,
- 2 g dla fosforu ogólnego.

Prognozę bilansu wytwarzanych odpadów technologicznych wykonano w oparciu o metodę wskaźnikową, tj. przyjęto:

- ilość wytwarzanego piasku na poziomie 3 dm³/M/a (M/a = mieszkańca na rok),
- ilość wytwarzanych skratek na poziomie 25 dm³/M/a (M/a = mieszkańca na rok),
- ilość wytwarzanego osadu 0,05 kg s.m./M/d (M/d = mieszkańca na dobę).

Powyższe założenia przyjęto dla wszystkich objętych analizą oczyszczalni ścieków.

Jakość ścieków oczyszczonych będzie spełniać obecnie obowiązujące uwarunkowania przepisów, czyli stężenia zanieczyszczeń wprowadzanych do odbiornika, zostaną określone przy uwzględnieniu Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z dnia 24.07.2006 r. (Dz.U. z 2006 r., Nr 137, Poz. 984) – co szczegółowo przedstawiono w Rozdziale 7.

OŚ Milicz

Przeprowadzony prognozowany bilans jakościowo-ilościowy dla zlewni OŚ Milicz wskazuje, że maksymalne obciążenie oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń nie przekroczy około 28 000 RLM (przepustowość, na jaką obiekt zaprojektowano) i przy przepustowości nominalnej 2 750 m³/d (z zachowaniem warunku, że eksploatację będzie prowadził kontrolę jakościowo-ilościową dla wytwórców ścieków przemysłowych).

Układ technologiczny umożliwia prowadzenie wysokoefektywnego procesu oczyszczenia tj. redukcji BZT₅, ChZT, zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego i fosforu, a zrealizowany w ramach inwestycji nowy ciąg osadowy w sposób kompleksowy rozwiąże istniejące problemy z zakresu tej gospodarki. Ścieki oczyszczone z OŚ Milicz wprowadzane są do rzeki Barycz.

OŚ Sułów

Obecna eksploatacja obiektu prowadzona jest przy niskim obciążeniu hydrauliczno-biologicznym oczyszczalni, ze względu na częściowo zrealizowany rozdzielczy system odprowadzenia ścieków dla tej zlewni. Inwestycja w zakresie rozbudowy systemu kanalizacyjnego zwiększy ilość ścieków podlegających oczyszczeniu, a istniejący układ technologiczny jest przygotowany na pełne biologiczne ich oczyszczenie. Ścieki oczyszczone z OŚ Sułów wprowadzane są do rzeki Barycz.

OŚ Żmigród

Przeprowadzony prognozowany bilans jakościowo-ilościowy dla zlewni OŚ Żmigród, wskazuje, że maksymalne obciążenie oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń nie przekroczy 14 999 RLM i przy przepustowości nominalnej około 1 498 m³/d (pod warunkiem prowadzenia przez eksploatatora kontroli jakościowo-ilościową dla wytwórców ścieków przemysłowych). Ścieki oczyszczone z OŚ Żmigród wprowadzane są do cieku Sąsiecznica.

W tabeli poniżej zestawiono podstawowe parametry techniczne istniejących oczyszczalni podlegających modernizacji.

Tabela 11-5. Parametry techniczne dla istniejących OŚ w obszarze przedsięwzięcia.

Nazwa	Qśrd* [m ³ /d]	RLM*	RLM**	Odbiornik	Typ – wielkość OŚ[RLM]
OŚ Milicz	2 750	28 000	19 000	rzeka Barycz	≥ 15 000 ≤ 99 999
OŚ Sułów	840	8 571	3 148	rzeka Barycz	≥ 2 000 ≤ 9 999
OŚ Żmigród	1 498	14 999	10 545	Sąsiecznica - dopływ rzeki Barycz	≥ 9 999 ≤ 14 999

* wg założeń na etapie projektowania

** Wg pozwolenia aktualnego wodnoprawnego

Przeprowadzona analiza prognozowanej obliczeniowej wielkości RLM dopływającej na OŚ po realizacji przedsięwzięcia wskazuje, że oczyszczalnie zostaną dociążone, nie zostanie zachwiana równowaga biologiczna w układzie technologicznym, a przez dociążenie OŚ uzyskany zostanie lepszy efekt ekologiczny. Oczyszczalnie będą posiadać zdolność prowadzenia procesów technologicznych ze spełnieniem warunku wymaganego stopnia oczyszczenia.

OŚ Zduny oczyszczalnia poza obszarem przedsięwzięcia, przyjmująca ścieki z realizacji budowy systemu kanalizacji sanitarnej z części miejscowości z Gminy Cieszków leżących w obrębie aglomeracji Zduny-Cieszków. Oczyszczalnia zlokalizowana poza obszarem przedsięwzięcia o przepustowości 2 120 m³/d. Opis technologiczny wraz z analizą przedstawiono w Rozdziale 7.

Dla istniejących oczyszczalni zlokalizowanych w obszarze przedsięwzięcia

oraz dla OŚ Zduny zlokalizowanej poza obszarem przedsięwzięcia zestawiono w tabeli wyniki przeprowadzonych obliczeń technologicznych wg stanu na 2013 r., czyli po zakończeniu przedsięwzięcia. Obliczenia technologiczne obejmują:

- ➔ średnie stężenia BZT5, ChZT, zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego i fosforu ogólnego na dopływie i odpływie na te obiekty,
- ➔ roczną ilość ścieków dopływających do OŚ,
- ➔ szacunkowa ilość wytwarzanych odpadów technologicznych na tych obiektach.

Tabela 11-6. Prognozowana ilość ścieków odprowadzanych do odbiornika wraz z bilansem odpadów technologicznych po zakończeniu inwestycji (2013 r.).

Parametr	Jednostka	OŚ Zduny*	OŚ Milicz	OŚ Sułów	OŚ Żmigród
Ilość ścieków dopływających na OŚ (ogółem)	m ³ /rok	84 091	680 671	162 943	365 963
Ilość ścieków dopływających na OŚ (ogółem)	m ³ /d	230	1865	446	1003
Liczba mieszkańców skanalizowanych	Mk	2 177	15 193	3 940	8 845
Przepustowość	RLM	2 278	22 152	3 370	7 371
Piasek	Mg/rok	7	46	12	27
Skratki	Mg/rok	54	380	99	221
Osady ściekowe	m ³ /rok	173	1 206	313	702

* dotyczy ścieków z Gminy Cieszków.

Jakość ścieków dopływających i odprowadzanych z OŚ po realizacji przedsięwzięcia, przedstawiono w Rozdziale 9 (Tabela 9-14). Stopień wyposażenia aglomeracji w zbiorowy system odprowadzenia ścieków przedstawiono w Rozdziale 9.

11.1.2. Opis podstawowych obiektów i urządzeń.

OŚ Milicz

W 2003 r. na oczyszczalni Milicz przeprowadzono częściową modernizację, w wyniku której zmodyfikowano układ technologiczny części biologicznej obiektu. W komorach cyrkulacyjnych bloku biologicznego wydzielono strefy beztlenowe, a pozostała część komór osadu czynnego została zmodernizowana w kierunku symultanicznych reaktorów cyrkulacyjnych do nityfikacji i denityfikacji. Ponadto wykonano instalację dozującą reagent PIX do strącania fosforu.

Obiekt OŚ Milicz, wymaga znaczących działań inwestycyjnych zarówno na części mechanicznej i biologicznej tej oczyszczalni jak i części osadowej. Szereg wymian, uwarunkowanych jest złym stanem technicznym większości obecnie zainstalowanych urządzeń mechanicznych. Wymiana ta jest niezbędną, gdyż eksploatacja obecna obciążona jest ryzykiem wystąpienia dużej awarii (skutkującą natychmiastową koniecznością wykonania niniejszych działań). Zły stan techniczny określono na podstawie wizji lokalnej, informacji podanych przez eksploatatora, wykonanych ustaleń przez inwestora, z udziałem projektanta wykonującego PT dla tej oczyszczalni. Z tego względu w ramach niniejszego przedsięwzięcia wskazano konieczność wykonania niżej wymienionych czynności dla obiektów z części ściekowej tj.:

- ➔ przebudowy komory burzowej, gdyż obecnie ona nie funkcjonuje właściwie, zbyt wysoka położona krawędź przelewu,
- ➔ przebudowy układu mechanicznego OŚ poprzez modernizację piaskowników oraz zainstalowanie automatycznej stacji zlewczej w miejscu obecnego punktu zlewczego w celu uzyskania kontroli ilościowo-jakościowej ścieków dowożonych, remont

-
- elementów technologicznych piaskownika oraz wymiana dmuchach w pompowni głównej, montaż układu do transportu piasku i skratek,
- ➔ modernizacji przepompowni ścieków surowych poprzez wymianę wyeksploatowanych pomp na nowe pompy dla ścieków bytowo - gospodarczych i deszczowych, budowa nowych oraz wymianę zużytych rurociągów wewnętrznych technologicznych, montaż nowej oraz wymiana zużytej armatury w tej części technicznej oczyszczalni wraz z wykonaniem nowej rozdzielni zasilająco sterującej dla układu pompowego,
 - ➔ obecnie osadnik wstępny pełni funkcję zbiornika retencyjnego i ta funkcja zostanie zachowana w ramach działań modernizacyjnych, modernizacja tego obiektu polegać będzie jedynie na demontażu wyeksploatowanych urządzeń mechanicznych,
 - ➔ reaktor biologiczny zbudowany z dwóch ciągów zostanie wyposażony w nowe mieszadła i pomost. Reaktor biologiczny doposażony zostanie w urządzenia pomiarowe.

Wykonanie działań modernizacyjnych, na części ściekowej oczyszczalni przyczyni się do uzyskania niezawodności pracy eksploatacyjnej tego obiektu.

Planowana modernizacja na ciągu osadowym obejmować będzie:

- ➔ budowę instalacji ATSO wraz z instalacją dezaktywacji odorów i instalacją zagęszczania osadów (przepustowość obiektu dostosowana do przyjęcia osadów z OŚ Sułów, OŚ Żmigród),
- ➔ budowa za instalacją ATSO stacji odwadniania osadów wraz z wyposażeniem,
- ➔ likwidację lagun osadowych oraz adaptacja ich na magazyn osadu ustabilizowanego, higienizowanego możliwego do wykorzystania przyrodniczego z zachowaniem wymagań procesowych.

Zastosowane rozwiązanie wpłynie na uzyskanie wymaganego stanu jakościowego osadów przetworzonych nie tylko na OŚ Milicz, ale również z OŚ Żmigród, OŚ Sułów. Działania w zakresie automatyki przedstawiono w punkcie 11.1.3.

Ponadto w ramach modernizacji planowane jest:

- ➔ wykonanie generalnego remontu budynku i wprowadzenie nowego wyposażenia w budynkach socjalno – technicznych w zakresie doposażenie w niezbędny sprzęt pomiarowy, laboratoryjny i do monitorowania, remont budynku warsztatowo-garażowego oraz wiaty,
- ➔ wykonanie prac z zakresu zagospodarowania terenu, dróg i placów.

Zestawienie przedstawiono w sposób szczegółowy w Rozdziale 7 - Tabela 7- 26.

OŚ Sułów

Obiekt OŚ Sułów, wymaga jedynie nieznacznych działań inwestycyjnych i obejmuje:

- ➔ modernizację przepompowni głównej wraz z montażem sita,
- ➔ modernizację hali krat,
- ➔ wykonanie drugostronnego zasilania oczyszczalni poprzez montaż agregatu prądotwórczego,(tzw. uzupełnienie braku),
- ➔ modernizację systemu monitorowania i sterowania pracą oczyszczalni poprzez wykonanie nowej centralnej szafy zasilająco-sterowniczej w pomieszczeniu dyspozytorskim,
- ➔ zainstalowanie automatycznej kontenerowej zlewni ścieków dowożonych w miejsce istniejącego punktu zlewniczego,
- ➔ wykonanie niezbędnych rurociągów między obiektowych,
- ➔ przywrócenie do stanu pierwotnego po realizacji inwestycji dróg i placów

-
- manewrowych,
 - sieci elektroenergetyczne i sterownicze,
 - likwidację reaktora poletek do odwadniania i osuszania piasku,
 - zagospodarowanie terenu.

Zestawienie przedstawiono w sposób szczegółowy w Rozdziale 7 - Tabela 7- 27.

Działania w zakresie automatyki i monitoringu przedstawiono w punkcie 11.1.3.

OŚ Żmigród

Zły stan techniczny obiektów i urządzeń na OŚ Żmigród, skutkuje znaczącymi potrzebami bezwzględnego wykonania szeregu niżej wskazanych działań zarówno na części ściekowej oraz osadowej.

Na OŚ Żmigród, planowana jest:

- wymiana kraty awaryjnej na automatyczną wraz z przebudową rurociągów technologicznych, wymiana pomp oraz systemu zasilania i sterowania urządzeń, realizacja monitoringu,
- modernizacja komór biologicznych,
- budowa osadników wtórnych wraz z wyposażeniem, ze względu na brak tego obiektu w obecnym układzie technologicznym,
- Laguna osadowa I - przebudowa na zbiorniki wyrównawczy ścieków,
- Laguna osadowa II - przebudowa na zbiornik stabilizacji osadu II-go stopnia (beztlenowy),
- remont budynku hali wraz z wymianą urządzeń do mechanicznego odwadniania i ewakuacji osadów,
- likwidacja złóż biologicznych,
- remont budynku i modernizacja urządzeń hali dmuchaw,
- remont budynku socjalno technicznego, budowa budynku magazynowo-garażowego,
- modernizacja przepompowni ścieków oczyszczonych,
- modernizacja instalacji do dawkowania koagulantu,
- wprowadzenie monitorowania automatyzacji i sterowania,
- wykonanie niezbędnych rurociągów między obiektowych, odtworzenie dróg i placów,
- likwidacja reaktora chemicznego i zagęszczacza grawitacyjnego osadu, instalacja nowego zagęszczacza,
- zagospodarowanie terenu.

Zły stan techniczny określono na podstawie wizji lokalnej, informacji podanych przez eksploatatora, wykonanych ustaleń przez inwestora, z udziałem projektanta wykonującego PT dla tej oczyszczalni.

Zestawienie ilościowe przedstawiono w sposób szczegółowy w Rozdziale 7 - Tabela 7- 28.

Sprzęt specjalistyczny

W celu pełnej kontroli nad istniejącym zmodernizowanych i nowobudowanym systemem kanalizacyjnym konieczny jest także zakup:

- dwóch pojazdów pełniących funkcję pogotowia kanałowego (dla sprawnej reakcji w przypadku wystąpienia awarii, ujęte po 1 szt. dla OŚ Milicz oraz dla OŚ Żmigród),
- jednego pojazdu do transportu osadów z OŚ Żmigród, OŚ Sułów do OŚ Milicz z pięcioma przyczepami samowyładowczymi /1 szt. O.Ś. Milicz, 4 szt. O.Ś. Żmigród/
- przyczepa asenizacyjna
- samochód wielofunkcyjny do płukania sieci i odsysania piasku z kanalizacji,
- agregat prądotwórczy ok. 20 kWA 2 szt. Milicz i Żmigród

- kamera(ry) do inspekcji kanałów w zakresie średnic od 100 do 800 mm.

11.1.3. Automatyka i pomiary.

W celu optymalnego prowadzenia eksploatacji, w tym kontroli procesów technologicznych prowadzonych na OŚ, niezbędne jest zastosowanie automatyki oraz urządzeń kontrolno - pomiarowych.

Poza tym, każda nowa pompownia zostanie wyposażona w aparaturę sterowniczą wraz z rejestracją stanu pracy i stanu awaryjnego oraz przekazaniem danych do stacji nadzoru zlokalizowanej na OŚ.

Tabela 11-7. Zakres opomiarowania i automatyki dla istniejących OŚ.

Wyszczególnienie aglomeracji / zlewni OŚ	Opomiarowanie	Automatyka
Istniejące OŚ		
Milicz / OŚ Milicz, Sułów / OŚ Sułów, Żmigród / OŚ Żmigród.	Zakup i montaż systemu kontrolno-pomiarowego dla wykonania pomiarów technologicznych tzw. ilościowo-jakościowych, zakup i montaż urządzeń kontrolno-monitorujących pracę pompowni ścieków zlokalizowanych w zlewniach: OŚ Milicz, OŚ Sułów, OŚ Żmigród	Automatyzacja procesu technologicznego

11.2. Opis wymagań infrastrukturalnych.

Na obszarze aglomeracji Zduny – Cieszków, Sułów, Żmigród istniejące elementy infrastruktury drogowej, energetycznej warunkują możliwość sprawnej realizacji budowy kanalizacji z uwzględnieniem szczegółowych wymagań wskazanych w obecnie opracowywanej dokumentacji budowlano-wykonawczej wraz z przeprowadzonymi uzgodnieniami szczegółowymi. Układ komunikacyjny jest wystarczający i zapewni bezkolizyjny dostęp do terenu objętego zakresem prac wykonawczych w ramach budowy sieci.

Istniejące obiekty oczyszczalni ścieków w Miliczu, Sułowie i Żmigrodzie posiadają wymagane zasilanie w media: woda, prąd, łączy telekomunikacyjne oraz sieć dróg wewnętrznych technologicznych.

Na obszarze aglomeracji Milicz istniejące elementy infrastruktury drogowej, energetycznej warunkują możliwość sprawnej realizacji budowy kanalizacji z uwzględnieniem szczegółowych wymagań wskazanych w obecnie opracowywanej dokumentacji budowlano-wykonawczej wraz z przeprowadzonymi uzgodnieniami szczegółowymi. Układ komunikacyjny jest wystarczający i zapewni bezkolizyjny dostęp do terenu objętego zakresem prac wykonawczych w ramach budowy sieci.

11.3. Rozwiązania konstrukcyjne i warunki prowadzenia budowy.

Rozwiązania konstrukcyjne oraz warunki prowadzenia budowy zostaną ściśle określone w zależności od warunków gruntowych i terenowych dla każdego odcinka sieci kanalizacyjnej.

11.3.1. Rozwiązania konstrukcyjne i zabezpieczenia.

Dla inwestycji związanych z modernizacją istniejących OŚ przewiduje się:

- ➔ wykonanie niezbędnych obiektów kubaturowych (m in. budynki techniczne, budynki obsługi) w technologii tradycyjnej,
- ➔ wykonanie niezbędnych urządzeń technologicznych (m.in: komory czepalnej, komory zasuw, piaskowników, osadników wtórnych, fundamentów pod wyposażenie OŚ) w konstrukcji żelbetowej lub z zastosowaniem gotowych prefabrykatów (np. kręgów żelbetowych dla komór czepalnych, komór pomiarowych, zbiorników osadu nadmiernego),
- ➔ wykonanie sieci technologicznej – transportowej (rurociągi) ze stali nierdzewnej oraz uzbrojenie tej sieci w niezbędne oprzyrządowanie,
- ➔ wykonanie innych elementów stalowych (narażonych na kontakt z ściekami) ze stali kwasoodpornej,
- ➔ zabezpieczenie wszystkich konstrukcji żelbetowych przed korozją biologiczną.

Przy budowie sieci kanalizacyjnych dla zadań posiadających już projekt budowlano-wykonawczy wykonanie będzie zgodne z rozwiązaniem przyjętym przez projektanta.

W pozostałych przypadkach, wstępnie proponuje się wykonanie kanalizacji sanitarnej z rur PCV lub polietylenowych PEHD, dwuściennych ze studzienkami w całości z tworzywa sztucznego. Rozwiązanie takie pozwala na bardzo sprawny montaż elementów sieci, skracając znacznie czas realizacji.

- ➔ Rury do kanalizacji grawitacyjnej:
 - Rury z PEHD dwuścienne lub PCV, łączone dwukielichowo,
 - Rury kamionkowe kwasoodporne na odcinkach gdzie technicznie jest to uzasadnione.
- ➔ Rury do rurociągów tłocznych np.:
 - Rury ciśnieniowe z PEHD, łączone na zgrzewanie o średnicach DN 50 ÷ 110.
- ➔ Rury ochronne np.:
 - Rury z tworzyw sztucznych (skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu, przekroczenia przeszkód wykonywane rozkopem): rury z PEHD dwuścienne o średnicy: Dz/Dw 315/272 mm oraz Dz/Dw 425/372 mm.
 - Rury stalowe przeciskowe czarne o średnicy 425 x 9,4 mm.

Pompownie ścieków - proponuje się dostarczyć jako gotowe, prefabrykowane obiekty podziemne, wyposażone w pompy zanurzeniowe (dla większych przepustowości o wirniku z wolnym przelotem, dla małych z nożami tnącymi), w pełni zautomatyzowane, bez gospodarki skratkami.

Przy realizacji inwestycji sieciowych uwzględniono również odtwarzanie dróg i chodników do stanu, jaki będzie wynikać z zezwolenia na zajęcie pasa drogowego w celu prowadzenia robót, wydane zgodnie z art. 39 i 40 Ustawy o Droгах Publicznych oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 r. W sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego.

11.3.2. Sposób odwodnienia wykopów.

Wykopy pod obiekty technologiczne będą odwadniane za pomocą studni, zgodnie z projektami odwodnienia placu budowy. Przy wysokich stanach wody gruntowej w wykopach liniowych należy prowadzić drenaż odwadniający. Odwodnienia wykopów należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

11.4. Zapotrzebowanie na materiały i media podczas eksploatacji.

11.4.1. Zapotrzebowanie na materiały.

Eksploatacja systemu zbiorowego odprowadzenia ścieków wymaga stałego stosowania materiałów i surowców eksploatacyjnych.

Prawidłowa eksploatacja oczyszczalni wymaga zaopatrzenia jej w: koagulant PIX, polielektrolit do odwadniania osadu, wapno, wodę technologiczną (wykorzystanie ścieków oczyszczonych) i wodę pitną na potrzeby socjalno-bytowe oraz w mniejszych ilościach: oleju i smarów dla potrzeb konserwacji.

Bilans zapotrzebowania na materiały technologiczne wykonano w sposób szacunkowy w oparciu o analizę obecnego poziomu ich zużycia oraz danych prognozowanych w zakresie przyszłych potrzeb.

Zgodnie z technicznymi uwarunkowaniami (tzw. niezbędne przeglądy i wymiana elementów narażonych na uszkodzenie) systematycznym przeglądom winny podlegać elementy wyposażenia sieci kanalizacyjnej tj:

- ➔ pompy w zakresie wymiany uszczelek – raz na 2 lata,
- ➔ wymiana oleju zgodnie z zaleceniami producenta,
- ➔ wymiana urządzeń sterujących – raz na 5 lat.

11.4.2. Zapotrzebowanie na wodę na cele technologiczne i własne.

Przewiduje się niewielkie zapotrzebowanie na wodę do płukania sieci oraz użycie ścieku oczyszczonego na cele technologiczne. Wg danych uzyskanych przy analizowaniu kilkunastu oczyszczalni ścieków, zapotrzebowania na wodę technologiczną kształtowało się na poziomie od 0,2 % do 0,5% ścieków oczyszczonych. Z tego względu dla wyznaczenia zużycia ilości wody technologicznej przyjęto wielkość szacunkową na poziomie 0,5%.

11.4.3. Zapotrzebowanie na energię i bilans energetyczny.

Analizę zapotrzebowania na energię elektryczną przeprowadzono przy zastosowaniu metody wskaźnikowej. Na podstawie danych pozyskanych od producentów nowych oczyszczalni oraz danych eksploatacyjnych od operatorów wyznaczono wskaźnik zapotrzebowania energii na 1 m³ ścieków oczyszczonych. Na podstawie uzyskanych wyników (i po uwzględnieniu zmian technologicznych) w ramach zadań modernizacyjnych na OŚ przyjęto do analizy bilansowej, że wskaźnik zapotrzebowania będzie wynosił 0,76 kWh/m³ dla obiektów istniejących. Bilans energetyczny na sieci dokonano w oparciu o obliczenie sumarycznego strumienia ścieków przetwarzanych przez poszczególne przepompownie oraz wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii (wg danych

literaturowych - Ryszard Błażejowski „Kanalizacja wsi” 2003 r.).
Bilans energetyczny przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 11-8. Bilans energetyczny – zużycie energii elektrycznej wg zlewni.

Nazwa aglomeracji / zlewni OŚ	Ilość ścieków dostarczanych do OŚ	Bilans energetyczny na OŚ	Liczba przepompowni	Ilość ścieków przetłaczanych	Bilans energetyczny na sieci	Suma bilansu energetycznego
Jednostka	m3/rok	kWh/rok	szt	m3/rok	kWh/rok	kWh/rok
Zduny-Cieszków / OŚ Zduny	75 893	57 678	9	133 594	40 078	97 756
Milicz / OŚ Milicz	669 918	552 338	32+5	265 146	79 544	631 882
Sułów / OŚ Sułów	159 852	92 874	26	177 507	53 252	146 126
Żmigród / OŚ Żmigród	368 005	279 684	11+6	252 326	75 698	355 381
Suma	1 273 668	982 574	-	828 573	248 572	1 231 145

11.4.4. Inne materiały.

Innymi stosowanymi materiałami są:

- ➔ etylina,
- ➔ olej napędowy,
- ➔ środki utrzymania sprzętu transportowego,
- ➔ środki czystości.

Powyżej wskazane materiały, wynikają z prowadzenia działalności eksploatacyjnej na obiektach OŚ i sieci oraz użytkowania sprzętu specjalistycznego.