

**UCHWAŁA NR XI/63/2015  
RADY MIEJSKIEJ W ŻYWCU**

z dnia 27 sierpnia 2015 r.

**w sprawie: uchwalenia wieloletniego planu rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Żywcu na lata 2016-2018.**

Na podstawie art. 21 ust. 1, 2, 3, 4 i 5 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U.2015.139 j.t. ze zm.) oraz art.18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U.2013.594 j.t. ze zm.), Rada Miejska w Żywcu uchwala, co następuje:

**§ 1.** Uchwala się przedłożony przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Żywcu wieloletni plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych na lata 2016-2018, będących w posiadaniu tej Spółki, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały, będący jej integralną częścią.

**§ 2.** Stwierdza się, że plan rozwoju i modernizacji, o którym mowa w § 1, jest zgodny ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Żywca, planem zagospodarowania przestrzennego Miasta Żywca oraz ustaleniami zawartymi w zezwoleniu na prowadzenie działalności przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Żywcu.

**§ 3.** Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i podlega ogłoszeniu w sposób zwyczajowo przyjęty.

Przewodniczący Rady  
Miejskiej w Żywcu

**Krzysztof Greń**



Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

34-300 Żywiec, ul. Bracka 66



## ***Wieloletni plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych na lata 2016-2018***

Plan opracowano zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. z 2006 r. nr 123 poz. 858 tekst jednolity z późn. zm.) oraz z przepisami wykonawczymi do tej ustawy.

Prezes Spółki

Żywiec, czerwiec 2015r.

## Spis treści:

1. Podstawa prawna
2. Informacje o podmiocie sporządzającym opracowanie
3. Opis stanu majątku Spółki
4. Planowany zakres usług wod-kan
5. Przedsięwzięcia rozwojowo-modernizacyjne
6. Wymagane zakupy inwestycyjne
7. Nakłady inwestycyjne w poszczególnych latach
8. Sposoby finansowania planowanych inwestycji

## 1. PODSTAWA PRAWNA

Zgodnie z art. 21 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2006 r. nr 123, poz. 858 – tekst jednolity z późn. zm.) zwanej dalej Ustawą, Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Żywcu przedkłada do zatwierdzenia „Wieloletni plan modernizacji i rozwoju urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych na lata 2016-2018”.

Zgodnie z wymogami Ustawy opracowany plan spełnia następujące warunki:

- jest zgodny z kierunkami rozwoju gminy określonymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego;
- jest zgodny z Zezwoleniem na prowadzenie zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków z dnia 13.01.2003r. wydanego na wniosek Spółki przez Burmistrza Miasta Żywca na czas nieokreślony;
- obejmuje zakresem planowany zakres usług wodociągowych do roku 2018, który został przyjęty w oparciu o aktualnie świadczone usługi z uwzględnieniem zadania inwestycyjnego pn. „Modernizacja układu koagulacji i separacji zawiesiny pokoagulacyjnej w Stacji Uzdatniania Wody w Żywcu” realizowanego ze środków własnych MPWiK oraz pożyczki WFOŚiGW w Katowicach, a także modernizacji urządzeń mających wpływ na jakość i zakres planowanych usług;
- obejmuje zadania modernizacyjno – rozwojowe urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

Wieloletni plan rozwoju i modernizacji jest kontynuacją poprzedniego, opracowanego na lata 2013 – 2015. W ramach planu na lata wcześniejsze zrealizowane zostały następujące zadania:

- **Budowa instalacji suszenia osadów** zrealizowana została w ramach Programu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie – Faza II” i stanowiła drugi etap zadania pn.: „Rozbudowa i modernizacja Oczyszczalni Ścieków w Żywcu wraz z instalacją do utylizacji (suszenia) osadów ściekowych”. Inwestycja rozpoczęła się w marcu 2012r., a we wrześniu 2013r. suszarnia została oddana do użytkowania. Od końca 2013r. odwodniony osad ściekowy poddawany jest procesowi suszenia w średnotemperaturowej suszarni taśmowej. W efekcie tego procesu wytwarzany jest produkt bezpieczny dla środowiska i stanowiący materiał energetyczny o parametrach kaloryczności zbliżonych do węgla brunatnego. Odbiorcą produkowanego paliwa jest cementownia, która wykorzystuje paliwo alternatywne w procesie wypału klinkieru. Łączne nakłady poniesione na budowę instalacji suszenia osadu wyniosły około 15 mln zł, z czego około 82% pochodziło z Funduszu Spójności, a pozostałe 18% zapewniło MPWiK, korzystając z pożyczki zwrotnej w NFOŚiGW w Warszawie.



- **Uszczelnienie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w gminie Żywiec** zrealizowane zostało w ramach Programu „Oczyszczanie Ścieków na Żywiecczyźnie – Faza II”. Inwestycja rozpoczęła się w czerwcu 2012r. a zakończyła w maju 2014r. W ramach kontraktu wykonano:
- a) renowację 18,4 km kanalizacji sanitarnej w technologii utwardzanego rękawa;
  - b) renowację 8,8 km sieci wodociągowej wraz z przyłączami w technologii wkładów wślizgiwanych tzw. długi relining oraz w technologii przewiertów sterowanych;
  - c) bezwykopową renowację 631 studni kanalizacyjnych polegającą na pokryciu ich ścian powłoką wodoszczelną odporną na korozję i oddziaływanie ścieków.
- Łączne nakłady poniesione na uszczelnienie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w gminie Żywiec wyniosły około 13 mln zł, z czego około 81,7% pochodziło z Funduszu Spójności, a pozostałe 18,3% zapewniło MPWiK.
- **Modernizacja sieci wod-kan przed modernizacją nawierzchni ulic.** W ramach zadania zmodernizowano sieć wodociągową w ulicy Klonowej, Południowej, Brackiej, wymieniono przyłącza wodociągowe w ul. 3-go Maja oraz dokonano remontu odcinków magistrali wodociągowych pod rzeką Sołą. Łączne nakłady poniesione na przeprowadzone modernizacje sieci wyniosły około 956,0 tys. zł.
- **Budowa syfonu kanalizacyjnego pod rzeką Koszarawą** realizowana była w ramach Programu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie – Faza II” Kontrakt nr 23. Inwestycja rozpoczęła się w listopadzie 2012r. a zakończyła we wrześniu 2014r. W ramach zadania wybudowano dodatkowy syfon kanalizacyjny wraz z głowicami dla kanału odprowadzającego ścieki z Żywca-Sporysza, Trzebini oraz gmin Świnna, Jeleśnia i Koszarawa. Łączny koszt realizacji inwestycji wyniósł około 520,0 tys. zł.

Obecnie w trakcie realizacji są następujące zadania:

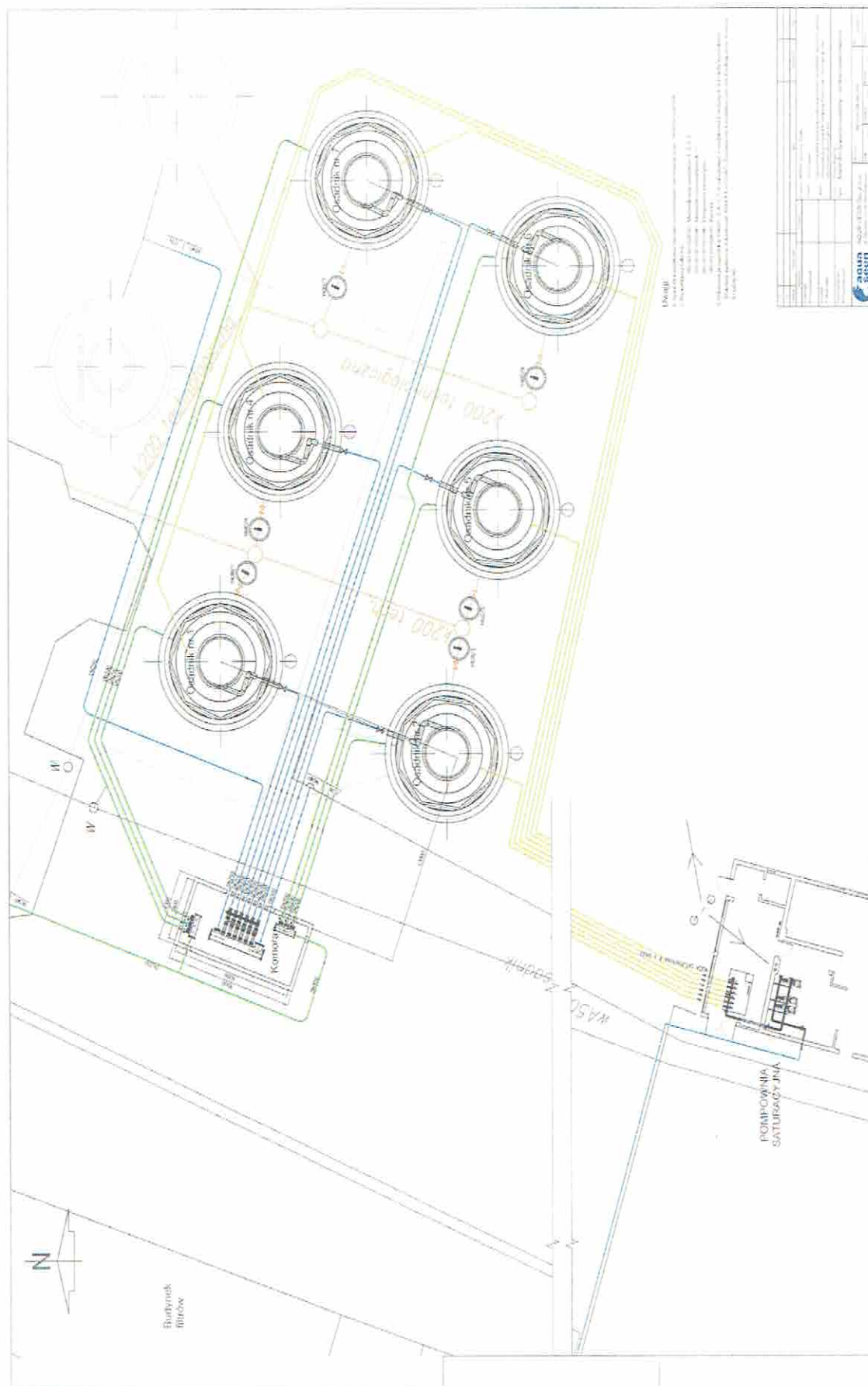
- **Modernizacja układu koagulacji i separacji zawiesiny pokoagulacyjnej w Stacji Uzdatniania Wody w Żywcu.** Inwestycja rozpoczęła się w październiku 2014r., a planowany termin jej zakończenia to koniec września 2016r. W grudniu 2014r. zrealizowano I etap prac, który obejmował montaż Analizatorów Pracy Filtrów (APF). Zadaniem systemu APF jest kontrola pracy filtra w fazie produkcyjnej prowadzona w czasie rzeczywistym, kontrola działania układu regulacji w celu określenia dopuszczalnej szybkości zmiany obciążenia hydraulicznego filtra niepowodującej pogorszenia jakości filtratu oraz informacja o konieczności zakończenia cyklu filtracyjnego lub etapu zrzutu I filtratu poprzez pomiar ilości cząstek o określonych rozmiarach. Pomiar ilości cząstek pozwala także na optymalizację czasu odprowadzania pierwszego filtratu i zabezpiecza przed zbyt szybkim włączeniem filtra do eksploatacji w przypadku, kiedy jakość filtratu nie spełniała wymagań.

Od stycznia 2015r. realizowany jest II etap prac, którego zakres obejmuje modernizację systemu koagulacji i separacji zawiesiny pokoagulacyjnej w zakresie zwiększenia efektywności koagulacji.

Modernizacja układu koagulacji ma na celu zwiększenie skuteczności jej działania. W ramach modernizacji wykonane zostaną następujące prace:

Rok 2015:

- wykonanie projektu budowlanego oraz wykonawczego;
- wykonanie komory rozdziału przy osadnikach oraz przy pompowni wody saturacyjnej;
- wykonanie pompowni saturacyjnej wraz z doprowadzeniem do niej mediów;
- wykonanie sieci międzyobiektowych wraz z zabudową armatury i przepływomierzy;
- wykonanie kompleksowych prac budowlanych oraz technologicznych, elektrycznych oraz AKPiA w osadniku nr 2;
- uruchomienie i rozruch instalacji (osadnik nr 2 + pompownia saturacyjna);
- przeprowadzenie testów hydraulicznych oraz technologicznych;
- weryfikacja rozwiązania;
- wprowadzenie ewentualnych zmian;
- po uzyskaniu założonych parametrów dotyczących jakości wody oraz wydajności – przystąpienie do prac budowlanych dotyczących prac demontażowych i budowlanych w kolejnych dwóch osadnikach.



Rys. 1. Rozmieszczenie modernizowanych osadników, komory rozdziału przy osadnikach oraz komory przy pompowni wody saturacyjnej



Rok 2016:

- prace demontażowe oraz budowlane przy kolejnych 3 osadnikach;
- wykonanie kompleksowych prac technologicznych, elektrycznych oraz AKPiA w 5 osadnikach;
- uruchomienie i rozruch instalacji całego układu;
- przeprowadzenie testów hydraulicznych oraz technologicznych;
- odbiór kompletnej instalacji;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

Łączny koszt realizacji inwestycji wyniesie około 2,7 mln zł. Koszt ten zostanie pokryty ze środków własnych MPWiK, z czego 80% stanowi pożyczka zwrotna z możliwym częściowym umorzeniem z WFOŚiGW w Katowicach.

➤ **Budowa sieci wod-kan do Specjalnej Strefy Ekonomicznej w gminie Radziechowy Wieprz.**

W ramach inwestycji w 2014r. wybudowana została sieć wodociągowa PE Ø200 o długości 340,0 m. Obecnie trwają prace nad budową sieci wodociągowej PE Ø160 o długości 611,5 m oraz sieci kanalizacji sanitarnej PCV Ø250 o długości 611,5 m. Planowany termin zakończenia prac – lipiec 2015r. Łączny koszt realizacji inwestycji wyniesie około 333,0 tys. zł.

➤ **Rozbudowa i modernizacja zbiorników wody** Leśnianka realizowana jest w ramach Programu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie – Faza II” Kontrakt nr 23. Inwestycja rozpoczęła się w listopadzie 2012r. W ramach zadania wybudowano dodatkowy zbiornik wody o pojemności czynnej 700 m<sup>3</sup> oraz dwie komory zasuw. Obecnie trwają prace nad modernizacją pompowni oraz istniejącego zbiornika wody. Planowany termin zakończenia prac to wrzesień 2015r. Łączny koszt realizacji inwestycji wyniesie około 2,2 mln zł.

➤ **Projekt „Oczyszczanie ścieków w Żywcu”.** W lutym 2015 roku MPWiK, jako beneficjent środków unijnych podpisał z WFOŚiGW w Katowicach umowę o dofinansowanie Projektu „Oczyszczanie ścieków w Żywcu”. Łączne koszty całkowite Projektu netto wyniosą około 8,5 mln zł, w tym dofinansowanie z UE wyniesie 6,4 mln zł, a pozostałe środki w wysokości 2,1 mln zł pochodzą będą ze środków MPWiK. Projekt „Oczyszczanie ścieków w Żywcu” składa się z czterech niezależnych zadań :

1. Uszczelnienie kanalizacji sanitarnej – jest to kontynuacja zadania zrealizowanego w latach 2012-2014. Metodą rękawa termoutwardzalnego uszczelnionych zostanie około 8,0 km kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Żywca w zakresie średnic od Ø200 do Ø500mm. Wykonana zostanie również renowacja około 230 szt. studni kanalizacyjnych zlokalizowanych na kanałach sanitarnych poddawanych uszczelnieniu.



2. Rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej w ul. Matejki – w ramach tego zadania przebudowany zostanie odcinek kanalizacji sanitarnej i wodociągu oraz wybudowany zostanie nowy odcinek sieci wodno-kanalizacyjnej w ul. Matejki, co umożliwi podłączenie do sieci wod-kan wszystkich budynków zlokalizowanych przy tej ulicy.
3. Rozbudowa instalacji do produkcji energii elektrycznej – w ramach tego zadania na terenie oczyszczalni ścieków zamontowany zostanie nowy agregat kogeneracyjny o mocy znamionowej ok. 180kW energii elektrycznej i 248 kW energii cieplnej. Będzie to trzeci agregat pracujący na oczyszczalni ścieków, a jego uruchomienie spowoduje wzrost produkcji energii elektrycznej do 70% potrzeb eksploatacyjnych i 100% energii cieplnej.
4. Usprawnienie zarządzania infrastrukturą wod-kan na terenie działania MPWiK Żywiec – w ramach tego zadania w Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji wdrożony zostanie System Zarządzania Infrastrukturą Techniczną poprzez zastosowanie technologii informacyjno – komunikacyjnych. System umożliwi zwiększenie sprawności operacyjnej i inwestycyjnej przedsiębiorstwa oraz zapewnieni optymalne wykorzystanie istniejących programów zarządczych IT poprzez integrację z wdrażanym systemem SZIT. Dodatkowo wdrożenie Systemu Zarządzania Infrastrukturą Techniczną (opartego na systemie GIS) umożliwi utrzymanie w wymaganej sprawności technicznej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej, poprzez wydawanie poleceń z kompletem informacji o rodzaju i lokalizacji awarii bezpośrednio do brygad remontowych znajdujących się w terenie bez konieczności ich powrotu do bazy. Ma to niebagatelne znaczenie z uwagi na to, że MPWiK eksploatuje około 1000 km kanalizacji sanitarnej wybudowanej przez Związek Międzygminny ds. Ekologii w Żywcu na terenie 7 gmin oraz prawie 260 km sieci wodociągowej wraz z przyłączami na terenie miasta Żywca. Dodatkowo uruchomiona zostanie usługa E-BOK skierowana do naszych klientów, która umożliwi po zalogowaniu się dostęp do swoich danych za pośrednictwem internetu oraz portalu społecznościowego, zawierająca również wykaz wyłączeń i awarii na sieciach.

Planowany termin zakończenia Projektu to koniec 2015r.

Potwierdzeniem tego, że niniejszy plan wieloletni jest kontynuacją poprzedniego jest fakt, że część zadań ujętych w poprzednim planie zostało zrealizowanych i zakończonych natomiast pozostałe zostały ujęte w niniejszym planie. Uwzględnione w planie zadania wynikają z planu rozwoju Spółki, polityki inwestycyjnej miasta oraz potrzeb i oczekiwań mieszkańców. Realizacja tych zadań ma na celu zarówno poprawę jakości świadczonych usług jak i rozbudowę systemu wod-kan, w celu zapewnienia niezakłóconej dostawy wody o wymaganych parametrach oraz niezakłóconego odbioru ścieków.

## 2. INFORMACJE O PODMIOCIE SPORZĄDZAJĄCYM OPRACOWANIE

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Żywcu zostało utworzone 04.02.1992 r. przez Miasto Żywiec. Wspólnikiem spółki jest miasto Żywiec, które posiada 100% udziałów.

Zgodnie z Umową Spółki i uzyskanym Zezwoleniem na prowadzenie działalności, Spółka realizuje zadania dotyczące:

- zaopatrzenia ludności, zakładów pracy, jednostek budżetowych i samorządowych w wodę;
- przyjęcia i oczyszczania ścieków z w/w jednostek;
- świadczenia usług wodociągowych i kanalizacyjnych w zakresie konserwacji i modernizacji oraz budowy nowych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych;
- prowadzenia działalności handlowej;
- uzgadniania dokumentacji technicznej wszystkich inwestycji na terenie miasta i w gminach;
- obsługę finansową i techniczną dla ludności.

Dla zrealizowania II Fazy Projektu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie” Zarząd Spółki podpisał w czerwcu 2011 roku z Zarządem Związku Międzygminnego ds. Ekologii z siedzibą w Żywcu Umowę o współdziałaniu przy realizacji II Fazy Projektu. Podmiotem odpowiedzialnym za realizację Projektu jest Związek Międzygminny ds. Ekologii w Żywcu, natomiast MPWiK Sp. z o.o. w Żywcu zostało upoważnione do ponoszenia wydatków kwalifikowanych w związku z realizacją następujących Kontraktów:

- Kontrakt 09 - Budowa instalacji suszenia osadów na terenie oczyszczalni ścieków w Żywcu
- Kontrakt 25 - Uszczelnienie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej na terenie gminy Żywiec
- Kontrakt 11b - Inżynier Kontraktu dla Fazy II – część 2

Dla zrealizowania w/w umowy MPWiK Sp. z o.o. było jednostką zamawiającą, organizującą przetarg, podpisującą z wykonawcą kontrakt, realizującą faktury i odpowiedzialną za dokumentację i rozliczenie w/w Kontraktów zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa krajowego i wspólnotowego oraz zgodnie z Umową o dofinansowanie. Ponadto MPWiK Sp. z o.o. gwarantowało stabilność zrealizowanych zadań czyli: instalacji suszenia osadów, uszczelnionych sieci kanalizacyjnych na terenie gminy Żywiec i uszczelnionych sieci wodociągowych na terenie gminy Żywiec, poprzez fakt że po ich wykonaniu obiekty te pozostaną jego własnością.

Obowiązująca aktualnie ustawa nakłada obowiązek przedłożenia do zatwierdzenia planu Radzie Miasta, umożliwia także Przedsiębiorstwu prowadzenie polityki taryfowej z uwzględnieniem niezbędnych przychodów na zrealizowanie zmian technologicznych, programów rozwojowych i ochrony środowiska. Jednocześnie traci moc Wieloletni plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych na lata 2013-2015 z października 2013 roku.

Wielkość nakładów związanych z realizacją inwestycji, poprzez generowanie kosztów związanych z podatkiem od nieruchomości, amortyzacją i czynszem dzierżawnym, ma wpływ na opłaty za dostarczaną wodę i oczyszczane ścieki, a bezpośrednio na określenie poziomu niezbędnych przychodów oraz na zakres i jakość świadczonych usług.



### 3. OPIS STANU MAJĄTKU SPÓŁKI



Rys. 2. Lokalizacja głównych obiektów MPWiK w Żywcu

#### UJĘCIA WODY

MPWiK Sp. z o.o. eksploatuje dwa ujęcia wody:

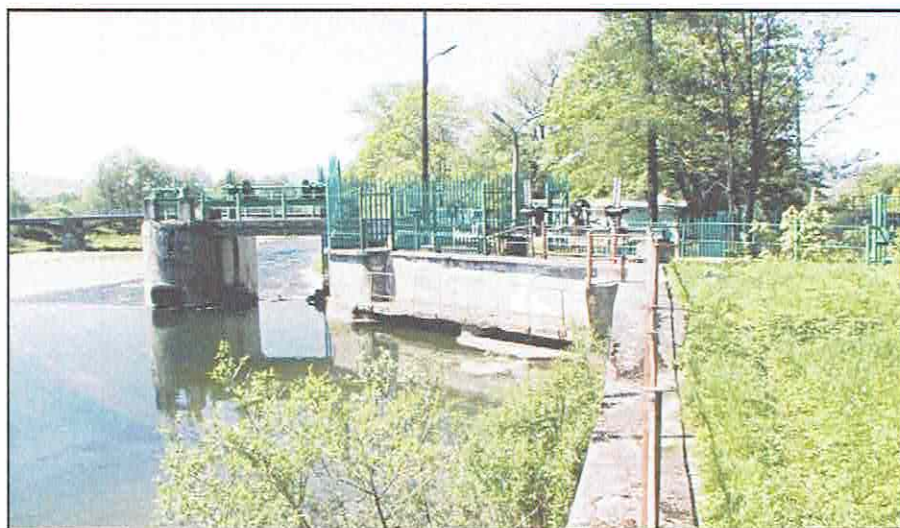
- ujęcie brzegowe na prawym brzegu Koszarawy powyżej jazu w km 4 + 340 o wydajności 200 l/s, tj. 720 m<sup>3</sup>/h ,
- ujęcie drenażowe na lewym brzegu Koszarawy w km 5 + 000 – 5 + 100 w Świnnej o wydajności 70 l/s, tj. 252 m<sup>3</sup>/h

Głównym źródłem zaopatrzenia w wodę jest ujęcie brzegowe, z którego woda jest kierowana na Stację Uzdatniania Wody. Ujęcie infiltracyjne jest traktowane, jako uzupełniające i woda z niego pozyskiwana, po dezynfekcji jest kierowana bezpośrednio do sieci.

Ujęcie brzegowe zlokalizowane jest na prawym brzegu rzeki bezpośrednio powyżej jazu. Jaz stanowi próg stały o szerokości 60 m i rzędnej korony 373.80 m n.p.m. Z prawej strony progu między nim a brzegiem znajduje się upust płuczący. Światło upustu wynosi 4,0 m, a rzędna jego progu 371,45 m n.p.m. Upust służy do płukania osadnika, który usytuowany jest przed wlotem do ujęcia. Upust zamykany jest zastawką drewnianą z mechanizmem o napędzie ręcznym.

Ujęcie brzegowe wyposażone jest w kratę o prześwicie 20 mm oraz trójkomorowy piaskownik. Urządzenia te obsługiwane są ręcznie. Osadnik na wlocie do ujęcia ograniczony jest murem oporowym o

rzędnej korony 373,5 m n.p.m. W murze tym znajdują się dwa otwory o świetle 2x2,0 m zamykane szandorami. Wlot do komory wlotowej wspólnego ujęcia wody dla potrzeb MPWiK w Żywcu i dla Fabryki Śrub „Śrubena” odbywa się przy pomocy dwu otworów wlotowych o świetle 2x3,50 m. Otwory te zamykane są zastawkami drewnianymi z mechanizmami o napędach ręcznych. Z ujęcia woda przesyłana jest rurociągiem Ø 600 mm do stacji uzdatniania.



*Fot. 1. Ujęcie brzegowe na rzece Koszarawa*

Ujęcie infiltracyjne zlokalizowane jest na lewym brzegu rzeki Koszarawy bezpośrednio powyżej jazu. Na brzegu tym podłoże zbudowane jest z utworów rzecznych, piasku, żwiru, pospółek i otoczków przykrytych humusem. Bezpośrednie sąsiedztwo rzeki zapewnia zasilanie warstw wodoprzepuszczalnych. Rurociąg zbiorczy ujęcia równoległy do wału rzeki został wykonany z rur betonowych o średnicy 800 mm i jest on ułożony u podstawy wału od strony odwodnej. Przewody filtrujące odchodzą od rurociągu zbiorczego pod kątem 45°. Przewody te w ilości sześciu sztuk wykonano z perforowanych rur PCW o średnicy 200 mm ze spadkiem do rurociągu zbiorczego. Łączna długość przewodów filtracyjnych wynosi 140 m.

Końcówka rurociągu zbiorczego odprowadzona jest do betonowej studni zbiorczej o wymiarach 2,0x2,25 m. W studzience znajduje się osadnik. Woda ze studni zbiorczej odprowadzana jest grawitacyjnie rurociągiem o średnicy 500 mm bezpośrednio na Stację Uzdatniania Wody.



## STACJA UZDATNIANIA WODY

Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest w południowo – wschodniej części miasta Żywca. Woda surowa pobierana z rzeki Koszarawy poddawana jest uzdatnianiu, na które składają się następujące procesy:

- koagulacja
- filtracja
- dezynfekcja.

Na teren stacji woda surowa dopływa z ujęcia powierzchniowego rurociągiem przesyłowym o średnicy 600 mm. Po zredukowaniu średnicy do 500 mm woda doprowadzona jest do budynku koagulacji. Woda po koagulacji doprowadzona jest rurociągiem Ø500 mm do osadników pokoagulacyjnych, a po sklarowaniu rurociągiem Ø500 mm odpływa na filtry. Po przefiltrowaniu rurociągiem o średnicy 500 mm odpływa do zbiorników wody czystej, gdzie po drodze podlega dezynfekcji mieszaniną utleniaczy wytwarzaną w urządzeniu MIOX. W 2004r. na SUW została uruchomiona lampa UV, której zadaniem jest dezynfekcja wody promieniami UV. Zastosowanie takiego urządzenia pozwala na ograniczenie stosowania środków chemicznych i zabezpiecza przed przedostawaniem się do wody uzdatnionej mikroorganizmów, które są odporne na działanie utleniaczy.



Fot. 2. Komory filtracyjne

Nadzór nad jakością wody w całym cyklu jej uzdatniania sprawuje laboratorium SUW, które wykonuje badania składu fizyko-chemicznego i bakteriologicznego. Zakres analityczny określony został w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2007 Nr 61, poz.417) oraz Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 20



kwietnia 2010 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2010 Nr 72, poz.466).

Dla zapewnienia jakości badań oraz potwierdzenia kompetencji technicznych do ich wykonywania laboratorium wdrożyło System Zarządzania Jakością wg normy PN-EN ISO 9001 i uzyskało certyfikat nr AC 090/798/2990/2008 wydany przez jednostkę certyfikującą TUV NORD POLSKA Sp. z o.o.

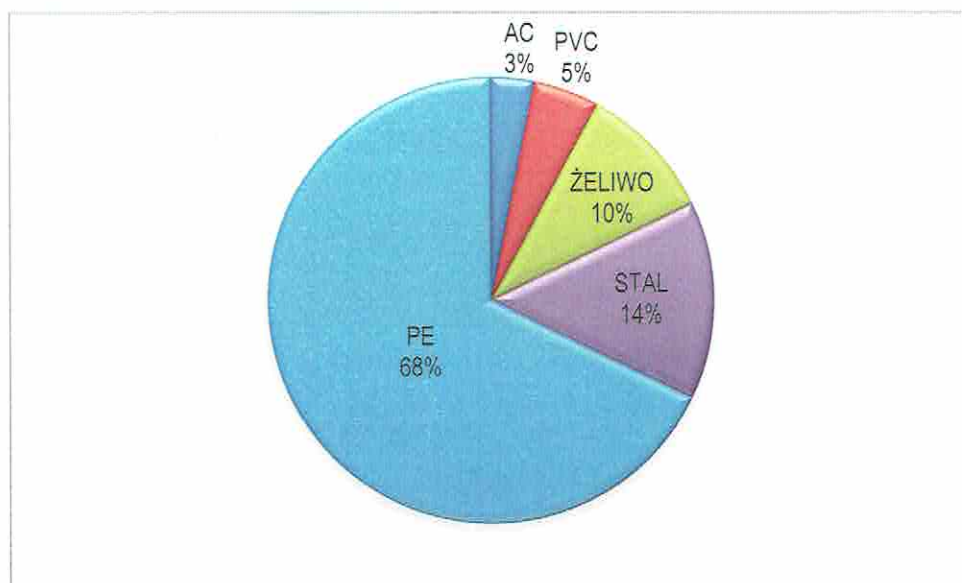
Ponadto od 2004 roku działa na SUW układ wczesnego ostrzegania przed zanieczyszczeniami ujęć wody pitnej - System Biomonitoringu „Symbio”. Jest to systemem biologicznej kontroli jakości wody, którego zasada działania polega na obserwacji i rejestracji stopnia otwarcia każdej z ośmiu małży słodkowodnych (biowskaźniki) umieszczonych w zbiorniku ze stałym przepływem wody pobieranej do uzdatniania.

## **SYSTEM DYSTRYBUCJI WODY**

Sieć wodociągowa w Żywcu była budowana od lat 60-tych i jej rozbudowa trwa po dzień dzisiejszy wraz z rozwojem miasta. W Żywcu sieć wodociągowa charakteryzuje się układem mieszanym (promienisto-pierścieniowym). Centrum miasta oraz niektóre dzielnice posiadają sieć pierścieniową, natomiast obrzeża miasta posiadają w większości rurociągi zasilane jednostronnie.

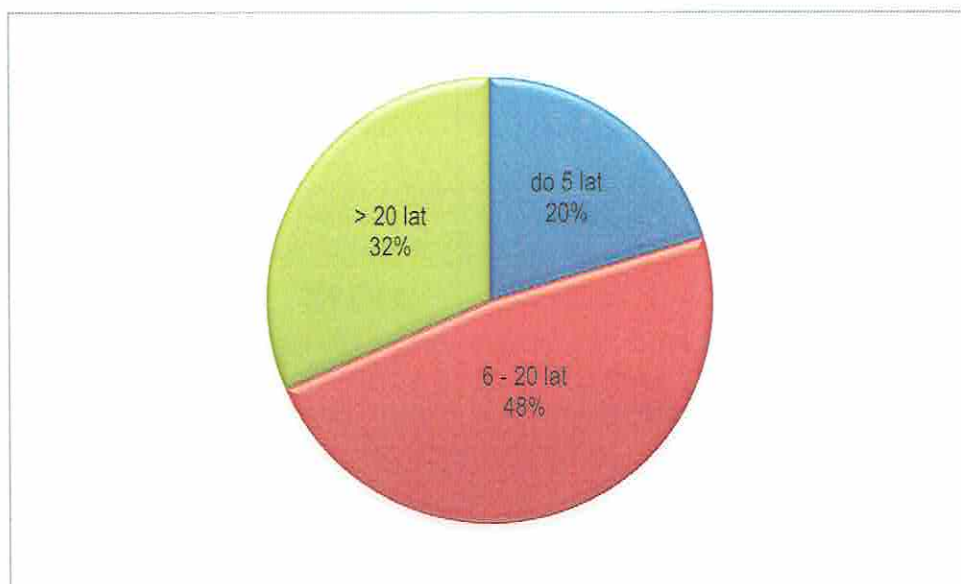
Na system dystrybucji wody aktualnie składa się ok. 259,6 km wodociągowych przewodów magistralnych, rozdzielczych i przyłączy, będących własnością MPWiK. W tym ujęte jest około 34,8 km wodociągu wraz z przyłączami wybudowanego w ramach Kontraktu 24 „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w gminie Żywiec”, które MPWiK eksploatuje. Ponadto na sieci zlokalizowanych jest 11 zbiorników wody oraz 15 hydroforowni, które gwarantują podanie wody o wymaganym ciśnieniu na terenie całego miasta oraz pozwalają na dostarczanie wody do sąsiednich gmin.

Struktura materiałowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami na terenie Żywca przedstawia się następująco:



Rys. 3. Struktura materiałowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami na terenie Żywca

Struktura wiekowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami na terenie Żywca przedstawia się następująco:



Rys. 4. Struktura wiekowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami na terenie Żywca

Do miejskiej sieci wodociągowej podłączonych jest aktualnie około 94% mieszkańców Żywca. Ponadto MPWiK hurtowo dostarcza wodę do trzech ościennych gmin: Świnnej, Łodygowic i Lipowej.

Rozliczenie za dostarczoną wodę odbywa się na podstawie wodomierzy zlokalizowanych na granicach gmin, będących w eksploatacji MPWiK. Od sierpnia 2013r. możliwość hurtowego zaopatrzenia w wodę posiada gmina Gilowice, a od IV kwartału 2015r. MPWiK będzie dostarczać wodę na teren Specjalnej Strefy Ekonomicznej w gminie Radziechowy – Wieprz.

Tabela nr 1. Plan sprzedaży wody na lata 2016-2018 wraz z prognozą na koniec 2015 roku

ODBIORCY	ROZPATRYWANE LATA			
	2015 m <sup>3</sup> /rok	2016 m <sup>3</sup> /rok	2017 m <sup>3</sup> /rok	2018 m <sup>3</sup> /rok
Gospodarstwa domowe	739 278	740 000	740 000	740 000
Budżet	110 432	105 000	105 000	105 000
Cele produkcyjne	339 803	332 000	330 000	330 000
<b>Miasto Żywiec RAZEM</b>	<b>1 189 513</b>	<b>1 177 000</b>	<b>1 175 000</b>	<b>1 175 000</b>
Gmina Łodygowice	59 942	4 000	4 000	4 000
Gmina Świnna	91 884	90 000	90 000	90 000
Gmina Lipowa	186 676	190 000	171 000	154 000
Gmina Gilowice	0	0	0	0
Strefa Ekonomiczna Radziechowy - Wieprz	1 600	10 000	14 000	14 000
<b>Gminy RAZEM</b>	<b>340 102</b>	<b>294 000</b>	<b>279 000</b>	<b>262 000</b>
<b>OGÓŁEM</b>	<b>1 529 615</b>	<b>1 471 000</b>	<b>1 454 000</b>	<b>1 437 000</b>

Tabela nr 2. Planowany rozwój sieci wodociągowej na lata 2016-2018

	ROZPATRYWANE LATA			
	2015	2016	2017	2018
Długość sieci wodociągowej wraz z przyłączami [km]	259,6	297,7	298,0	298,3
Liczba zbiorników wody [szt]	11	11	11	11
Liczba hydroforowni [szt]	15	17	17	17



Z punktu widzenia zasobów wody nie ma obecnie ograniczeń w zaopatrzeniu w wodę całej ludności miasta Żywca i sąsiednich gmin. Wszystkie urządzenia sieci wodociągowej umożliwiają całkowite pokrycie obecnego zapotrzebowania na wodę mieszkańców miasta oraz częściowo ościennych gmin.

Brak pierścieniowego układu wodociągowej sieci rozdzielczych w niektórych rejonach miasta wymagał będzie dalszych inwestycji dla zapewnienia niezawodności dostaw wody o odpowiedniej jakości. MPWiK w uzgodnieniu z zarządcami dróg systematycznie przeprowadza wymianę sieci wodociągowej przed modernizacją nawierzchni ulic. W latach 2013-2015 zmodernizowano 0,32 km sieci wodociągowej wykonanych z rur AC, 1,09 km sieci wykonanych z rur żeliwnych oraz 0,53 km stalowych przyłączy wodociągowych.

W ramach inwestycji pn. „Uszczelnienie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w gminie Żywiec” poddano renowacji 5,2 km sieci wodociągowej wykonanej z żeliwa szarego oraz 3,6 km stalowych przyłączy wodociągowych.

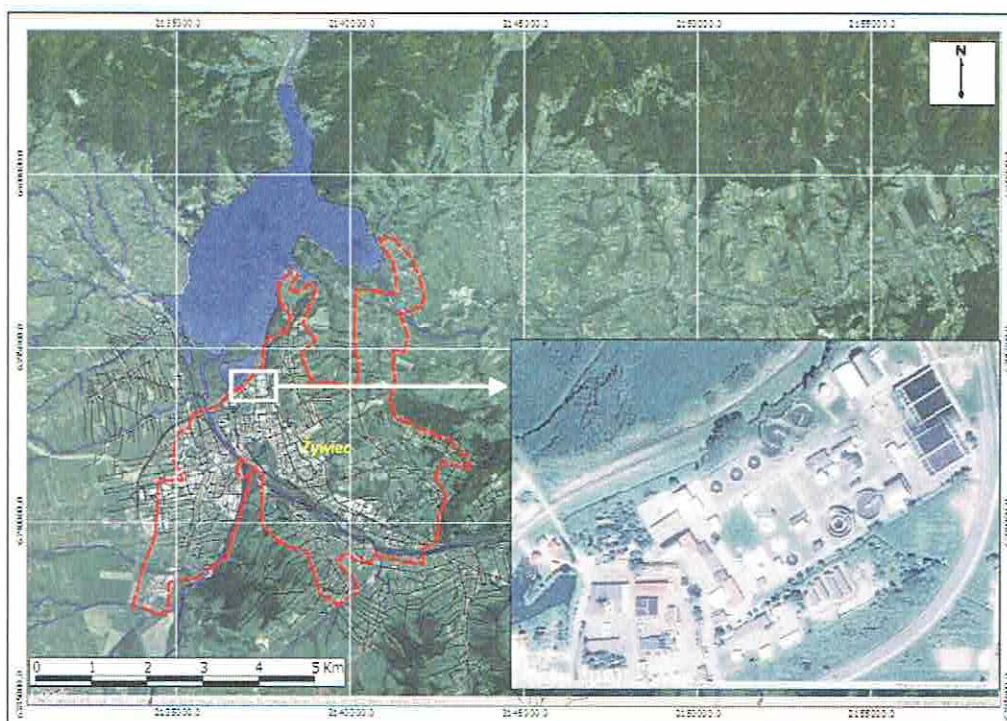
Na uwagę zasługuje fakt, że mimo przeprowadzonych modernizacji w dalszym ciągu około 45,4 km (17%) sieci wraz z przyłączami jest wykonanych ze stali i azbesto-cementu i wymaga wymiany.

Sieć wodociągowa wraz z obiektami objęta jest systemem monitoringu. Jest on wizualizowany za pomocą oprogramowania SCADA: Woderware Intouch 10, do którego kierowane są dane pomiarowe z monitorowanych obiektów transmitowane w technologii GSM/GPRS. Aktualnie systemem monitoringu objętych jest 25 obiektów zlokalizowane na sieci wodociągowej, w tym: pompownie wody, zbiorniki wody oraz komory pomiarowe. Parametry mierzone za pomocą monitoringu to: przepływy, ciśnienie oraz poziom wody. Wizualizacja danych w postaci wykresów ma miejsce na Stacji Uzdatniania Wody. Przeznaczeniem monitoringu jest nadzór i sterowanie siecią wodociagową, w głównej mierze jest on pomocny przy lokalizacji awarii.

## **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW**

Oczyszczalnia Ścieków zlokalizowana jest w północnej części miasta Żywca. Od strony północnej ograniczona jest wałami cofkowymi wodnego zbiornika zaporowego Tresna, od strony wschodniej północną obwodnicą miasta, a od strony południowej i zachodniej terenami usługowymi.

Teren oczyszczalni znajduje się w depresji w stosunku do zwierciadła wody w zbiorniku i jest własnością Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji z siedzibą w Żywcu przy ul. Brackiej 66.



Rys. 5. Lokalizacja oczyszczalni ścieków w Żywcu

Oczyszczalnia ścieków w Żywcu jest oczyszczalnią mechaniczno – biologiczną z usuwaniem biogenów o dopuszczalnym obciążeniu ładunkiem zanieczyszczeń 209 366 RLM i maksymalnym przepływie 42 tys. m<sup>3</sup>/d.

Oczyszczalnia odbiera ścieki z następujących gmin: Żywiec, Lipowa, Radziechowy – Wieprz, Świnna, Jeleśnia, Koszarawa, Łodygowice i Gilowice. Ścieki z dwóch stron miasta doprowadzane są do komory „pułapki żwirowo – kamiennej”. Tutaj wychwytywane są duże cząstki żwiru i kamieni niesionych ze ściekami. Następnie ścieki wprowadzane są poprzez kratę rzadką do komory czerpnej pompowni ścieków I°, z której tłoczone są na poziom kanałów dopływowych krat gęstych. Na zainstalowanych 3 sitach o prześwicie oczka 3 mm zatrzymywane są części stałe. Skratki odbierane są mechanicznie, płukane, a następnie odwadniane. Po oddzieleniu skratek ścieki wpływają do napowietrzanego piaskownika zlokalizowanego w tym samym obiekcie co sita. Odpowiednie napowietrzanie i kształt przydennej części komór powodują turbulentny ruch zawartości komory co wywołuje proces samooczyszczania ziaren piasku i drobnego żwiru z osadów i tłuszczów. Oczyszczony piasek opada na dno komór piaskownika skąd jest odsysany pompami i transportowany do separatora (płuczki) piasku znajdującego się w pobliżu piaskownika. Napowietrzanie piaskownika wywołuje równocześnie flotacje osadów tłuszczowych, które tworzą unoszącą się na powierzchni piaskownika warstwę flotu osadu tłuszczowego. Osad tłuszczowy odprowadzany jest z powierzchni piaskownika ku bocznym ścianom wzdłużnym, skąd spływa do punktu odbioru. Dalej jest transportowany do zbiornika pośredniego tłuszczu umieszczonego w tym samym



budynku. Zgromadzony tłuszcz okresowo jest odbierany wozem asenizacyjnym i przewożony do stacji zlewnej tłuszczu umiejscowionej przy reaktorze fermentacji osadów. Ostatnim elementem linii mechanicznego oczyszczania ścieków jest osadnik wstępny. Osad wstępny odebrany w tym osadniku kierowany jest przez pompownię osadu wstępnego do zbiornika magazynowego osadu zmieszanego przy instalacji fermentacji osadów.

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym do ilości nie przekraczającej 1750 m<sup>3</sup>/h kierowane są do komory czerpnej pompowni II<sup>o</sup>, a następnie do reaktorów C-TECH. Proces biologicznego oczyszczania metodą osadu czynnego prowadzony jest w cztero-basenowym reaktorze, w którym każdy z basenów posiada wydzieloną strefę selektora. Reaktory są wyposażone w system drobnopęcherzykowego napowietrzania przy użyciu dyfuzorów rurowo-membranowych, dwie pompy osadu (jedna dla odprowadzania osadu nadmiernego, druga do recyrkulacji osadu do strefy selektora) oraz dekanter ścieków oczyszczonych. Bezpośrednio przy reaktorach C-TECH znajduje się stacja dmuchaw. Z zainstalowanych pięciu dmuchaw cztery obsługują baseny, a piąta dmuchawa stanowi rezerwę. Proces biologicznego oczyszczania jest wspomagany poprzez prowadzenie symultanicznego strącania fosforu przy użyciu siarczanu żelaza.



*Fot. 3. Widok na sterownię i reaktory C-TECH*

W każdym z czterech basenów reakcyjnych, które pracują sekwencyjnie, realizowane są – dla wprowadzonej do nich porcji ścieków - kolejno następujące procesy i operacje jednostkowe:

- I. Napełnianie/napowietrzanie
- II. Sedymentacja
- III. Dekantacja ścieków oczyszczonych



### Napełnianie / Napowietrzanie

Ścieki, przetłaczane z pompowni II<sup>o</sup>, wprowadzane są do środkowej strefy selektora do której przetłaczany jest równocześnie osad czynny z basenu reakcyjnego. W strefie tej ścieki podlegają łagodnemu wymieszaniu z osadem czynnym przepływając w górę i w dół w układzie szukan pionowych. Po wymieszaniu wpływają do basenu reakcyjnego stopniowo go napełniając. Podczas napełniania zbiornika reaktora równocześnie rozpoczyna się napowietrzanie jego zawartości. System może być eksploatowany ze zmiennymi czasami napowietrzania poszczególnych basenów w ramach dowolnie wybranej fazy napowietrzania. Przy niewielkim obciążeniu ściekami reaktora można skrócić czas napowietrzania poprzez odpowiedni wybór ustawień regulacyjnych. W czasie napełniania osad czynny jest odprowadzony ze zbiornika reaktora do selektora. Ta recyrkulacja (normalnie 20-30% w odniesieniu do dziennego dopływu) jest znacznie mniejsza niż w systemach przepływowych (60-80%). Po uzyskaniu wymaganego stopnia redukcji zanieczyszczeń wyłączony zostaje dopływ powietrza do układu napowietrzania i basen przechodzi w następną fazę procesu – sedymentację osadu czynnego. Zwykle faza napełniania i napowietrzania trwa około 2 godz.

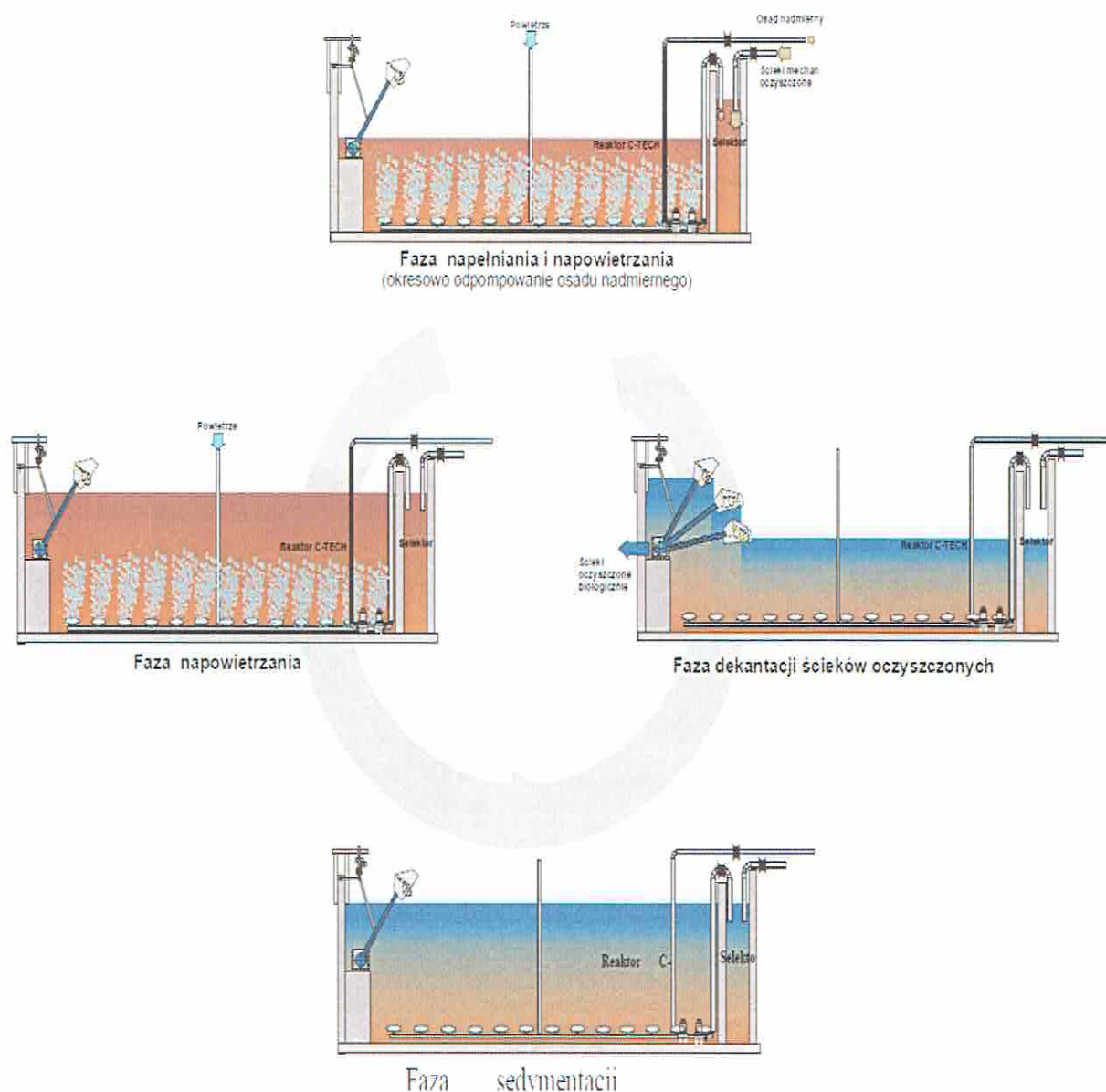
### Sedymentacja

Po wyłączeniu napowietrzania zanika turbulencja zawartości zbiornika i tworzą się korzystne warunki sedymentacji umożliwiające oddzielenie fazy stałej osadu czynnego od cieczy. Zawiesina osadu czynnego osadza się i tworzy stale opadający i zagęszczający się osad z wyraźną powierzchnią rozdziału faz, ponad którą rozwija się strefa sklarowanej wody. W oczyszczalniach ścieków komunalnych średnia koncentracja biomasy w osadzie wynosi około 10 g/l. Podczas fazy sedymentacji i dekantacji potencjał Redox biomasy redukuje się z około +50 -100mV do około -150 do -200 mV. W tych warunkach następuje biologiczne wchłanianie fosforu. W warunkach beztlenowych dochodzi wprawdzie do rozpuszczenia fosforu, jednakże jego znaczna część pozostaje w osadzie i nie przechodzi do sklarowanych ścieków. Faza sedymentacji trwa zwykle około 1 godz. Po osiągnięciu wymaganej głębokości strefy sklarowanych ścieków następuje ostatnia faza procesu – dekantacja ścieków.

### Dekantacja

Różne technologie sekwencyjnego oczyszczania ścieków stosują różne sposoby dekantacji ścieków oczyszczonych. Znamienne dla technologii C-TECH jest zastosowanie ruchomego dekantera rynnowego. Napędzana silnikiem rynna wylewowa opada po wyznaczonym torze do poziomu wody. Jest on rozpoznawany przez sondę poziomu cieczy w zbiorniku basenu. Przy kontakcie z wodą prędkość opadania rynny zostaje zredukowana. Umocowana przed rynną wylewową i zanurzona w wodzie ścianka ochronna otwiera się i odsuwa – ewentualnie istniejący – kożuch na powierzchni ścieków co zapobiega jego przelaniu się do wylotu ścieków. Sklarowane ścieki spływają ze zbiornika dekantera przez rynnę

odprowadzającą i rurę wylewową do rurociągu odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika. Proces dekantacji kontynuowany jest do założonego dolnego poziomu ścieków w basenie reakcyjnym. Gdy osiągnięty zostanie niski stan ścieków rynna dekantera powraca ponownie w stan spoczynku, natomiast basen jest gotowy do przyjęcia kolejnej porcji ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie.



Rys. 6. Cykl pracy reaktora C-TEC

Ścieki oczyszczone odbierane z reaktorów C-TECH poprzez dekantery odpływają do zbiornika Tresna. Poszczególne fazy operacyjne technologii cyklicznej w basenach reaktorów są tak dobrane, że w praktyce obserwowany jest ciągły i równomierny dopływ ścieków oraz ciągły i równomierny odpływ ścieków oczyszczonych. Czas trwania poszczególnych cykli w basenach reaktora jest dobierany stosownie do warunków pracy i jakości dopływających ścieków. Pozwala to na przykład na skrócenie



czasu cykli przy dopływie rozcieńczonych ścieków w okresach deszczowych, co zwiększa chwilową przepustowość oczyszczalni bez pogorszenia jakości wypływu.

Z blokiem części biologicznej współpracuje system zbiorników retencyjnych dla ścieków rozcieńczonych. Przy napływie ścieków większym od 1750 m<sup>3</sup>/h ich nadwyżka po oczyszczeniu mechanicznym jest kierowana do zbiorników retencyjnych. Zgromadzone ścieki po zmniejszeniu ilości dopływających ścieków są stopniowo wprowadzane na blok reaktorów sekwencyjnych. Rozwiązanie to pozwala na utrzymanie wysokiej stabilności pracy oczyszczalni i dodatkowo zwiększa skuteczność oczyszczania w zmiennych warunkach pogodowych.

Technologia przeróbki osadów na oczyszczalni ścieków w Żywcu jest oparta na procesie fermentacji mezofilowej, przebiegającej w temperaturze 37°C w zamkniętej komorze fermentacyjnej. Fermentacji poddawane są osady wstępne, wyflotowane tłuszcze, osad chemiczny powstały podczas chemicznego strącania fosforu, osad nadmierny powstały w procesach biologicznego oczyszczania oraz dowożone do unieszkodliwiania płynne osady organiczne.



Fot. 4. WKF

Osad nadmierny jest systematycznie odbierany z reaktorów i pompowany do zbiornika magazynowego osadu nadmiernego, skąd cyklicznie jest odbierany i zagęszczany na mechanicznych zagęszczarkach taśmowych. Po zagęszczeniu osad jest poddawany dezintegracji mechanicznej i przepompowywany do zbiornika osadu zmieszanego, gdzie podawane są również osady wstępne oraz dowożone do unieszkodliwiania płynne odpady organiczne. Zmieszane osady są przepompowywane do komory fermentacyjnej, której pojemność wynosi 4700 m<sup>3</sup>. Proces beztlenowego rozkładu przebiega w

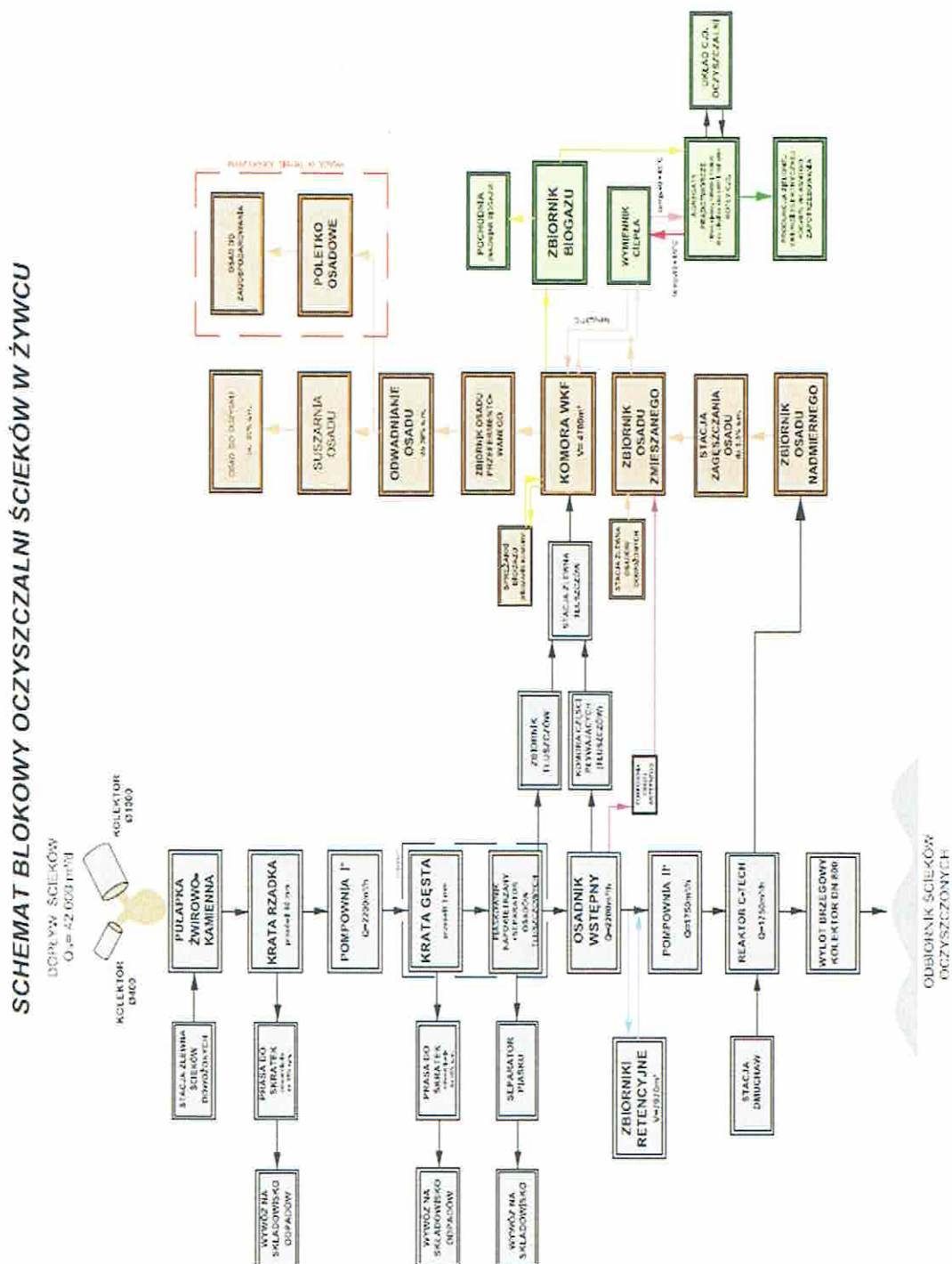


temperaturze 37°C z zewnętrznym mieszaniem pompowym oraz wewnętrznym mieszaniem przy użyciu własnego sprężonego biogazu.

Ustabilizowany osad ściekowy jest stopniowo odprowadzany do zbiornika osadu przefermentowanego, a następnie odwadniany na wirówkach dekantacyjnych i poddawany procesowi suszenia w taśmowej suszarni średnitemperaturowej. Otrzymany osad ściekowy zawierający od 5 do maksymalnie 15% wody przekazywany jest firmie zewnętrznej do produkcji paliwa alternatywnego wykorzystywanego w cementowniach. W przypadkach awaryjnych osad odwodniony o zawartości wody około 70% może być gromadzony na zadaszonym poletku osadowym.

Odcieki z wirówek dekantacyjnych, zagęszczarek osadu nadmiernego i suszarni osadu kierowane są do zbiorników odcieków. Zgromadzone w ten sposób odcieki w odpowiednich cyklach technologicznych wprowadzane są do ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków.

W wyniku przeróbki osadów powstaje biogaz, który jest magazynowany w zbiorniku. W razie potrzeby może być on poddany odsiarczaniu w instalacji adsorpcyjnej z wykorzystaniem siarczanu żelaza. Biogaz wykorzystywany jest do produkcji energii elektrycznej i ciepła za pośrednictwem agregatów kogeneracyjnych. Praca agregatów kontrolowana jest poprzez ciągły pomiar zapotrzebowania na energię elektryczną oraz poziom gazu w zbiorniku. W przypadkach awaryjnych biogaz może być spalany na pochodni bądź okresowo od 2013r. w palnikach suszarni osadu.



Rys. 7. Schemat blokowy oczyszczalni ścieków w Żywcu

## SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

Budowa kanalizacji sanitarnej w Żywcu rozpoczęła się w latach 60-tych i początkowo miała służyć jedynie do obsługi miasta. W chwili obecnej do oczyszczalni ścieków w Żywcu trafiają również ścieki ze skanalizowanych ościennych gmin: Lipowa, Radziechowy – Wieprz, Świnna, Jeleśnia, Koszarawa, Łodygowice oraz Gilowice. Ścieki z gminy Świnna odbierane są hurtowo a rozliczenie odbywa się na podstawie wskazań przepływomierzy. Natomiast w pozostałych gminach mieszkańcy rozliczani są indywidualnie. Zgodnie z rozwiązaniem instytucjonalnym dla Projektu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie Spółka będzie docelowo operatorem dla gmin: Żywiec, Lipowa, Radziechowy-Wieprz, Koszarawa, Łodygowice, Jeleśnia i Gilowice.

Sieć kanalizacji sanitarnej (rurociągi grawitacyjne, tłoczne i przyłącza) na terenie Żywca liczy około 276,3 km. Do zbiorczej kanalizacji sanitarnej podłączonych jest ok. 95,7% mieszkańców Żywca. Na podstawie umowy dzierżawy MPWiK eksploatuje około 62,8 km kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami wybudowanych na terenie Żywca (dzielnice Moszczanica i Oczków) w ramach Projektu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie”.

Tabela nr 3. Plan przyjęcia i oczyszczenia ścieków na lata 2016-2018 wraz z prognozą na koniec 2015 roku

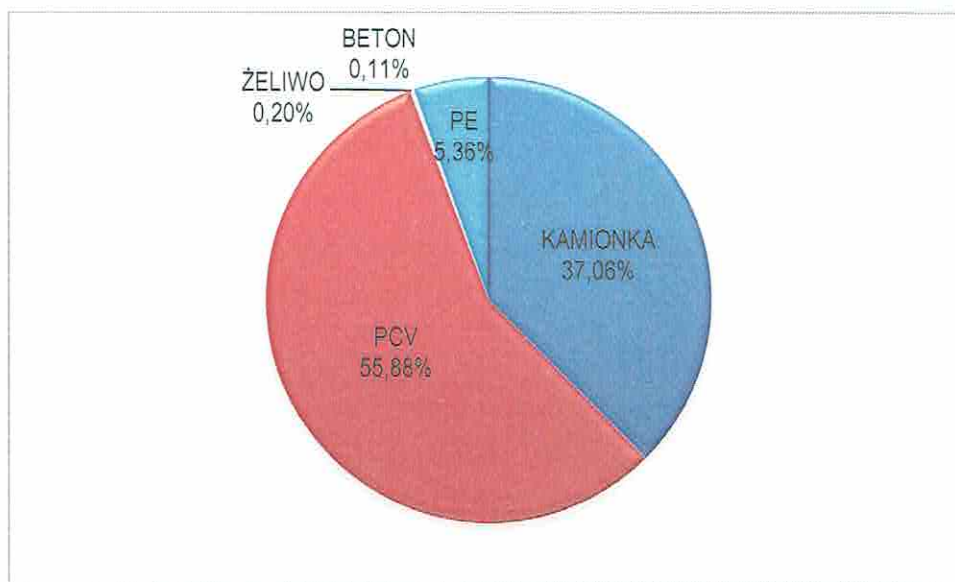
ODBIORCY	ROZPATRYWANE LATA			
	2015 m <sup>3</sup> /rok	2016 m <sup>3</sup> /rok	2017 m <sup>3</sup> /rok	2018 m <sup>3</sup> /rok
Gospodarstwa domowe	816 337	844 000	844 000	836 000
Budżet	108 066	100 000	100 000	100 000
Cele produkcyjne	1 188 021	1 200 000	1 205 000	1 210 000
<b>Miasto Żywiec RAZEM</b>	<b>2 112 424</b>	<b>2 144 000</b>	<b>2 149 000</b>	<b>2 146 000</b>
Gmina Łodygowice	323 828	324 000	336 000	337 000
Gmina Świnna	449 151	460 000	465 000	465 000
Gmina Jeleśnia	237 740	240 000	377 000	380 000
Gmina Koszarawa	65 764	66 000	66 000	66 000
Gmina Lipowa	226 835	227 500	228 000	228 500
Gmina Radziechowy-Wieprz	275 415	276 000	277 000	277 000
Gmina Gilowice	182 242	180 000	181 000	182 000
Strefa Ekonomiczna Radziechowy - Wieprz	1 600	10 000	14 000	14 000
<b>Gminy RAZEM</b>	<b>1 762 575</b>	<b>1 783 500</b>	<b>1 944 000</b>	<b>1 949 500</b>
<b>OGÓŁEM</b>	<b>3 874 999</b>	<b>3 927 500</b>	<b>4 093 000</b>	<b>4 095 500</b>



Tabela nr 4. Planowany rozwój sieci kanalizacyjnej na lata 2016-2018 wraz z wykonaniem w 2015r.

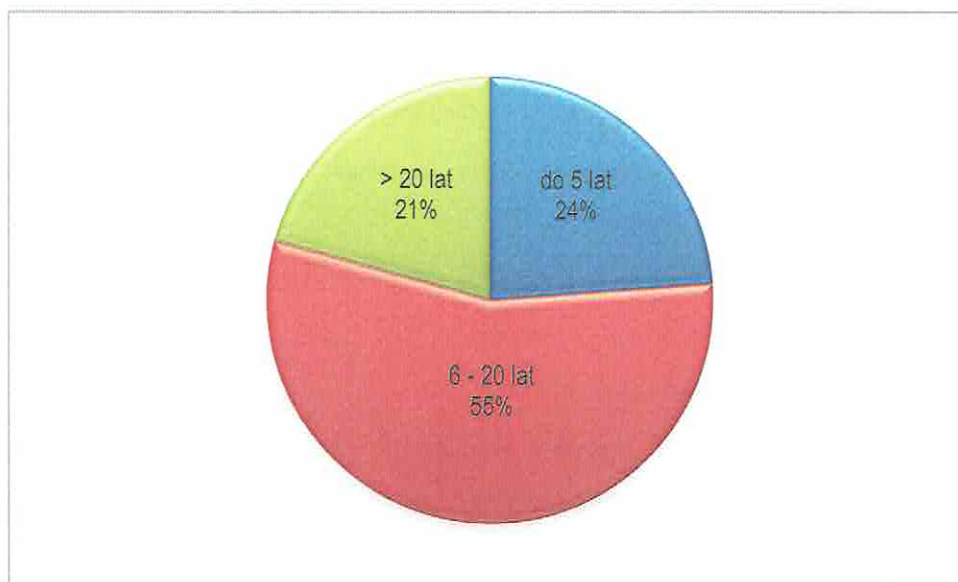
	ROZPATRYWANE LATA			
	2015	2016	2017	2018
Długość sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami [km]	276,3	314,1	314,4	314,7
Liczba pompowni ścieków [szt.]	36	47	47	47

Struktura materiałowa sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami na terenie Żywca przedstawia się następująco:



Rys. 8. Struktura materiałowa sieci kanalizacji sanitarnej na terenie Żywca

Struktura wiekowa sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami na terenie Żywca przedstawia się następująco:



Rys. 9. Struktura wiekowa sieci kanalizacji sanitarnej na terenie Żywca

Ogólna ocena stanu technicznego kanałów wybudowanych w latach 1960 - 1990 z rur kamionkowych jest zróżnicowana. Szczególnie uwidacznia się problem związany ze szczelnością kanałów. Występują odcinki kanalizacji, których stan techniczny jest „dobry” tzn. brak jest pęknięć rur, ale występują znaczne nieszczelności na złączach. Są również odcinki kanalizacji gdzie występują znaczne pęknięcia i nieszczelności kanałów, dotyczy to głównie odcinków ułożonych w drogach o znacznym natężeniu ruchu.

W ramach inwestycji pn. „Uszczelnienie sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w gminie Żywiec” poddano renowacji 18,4 km sieci kanalizacji sanitarnej wykonanej z kamionki, betonu i żeliwa oraz 631 sztuk studni betonowych.

Na terenie Żywca funkcjonuje 36 sieciowych przepompowni ścieków, które odprowadzają ścieki z terenów, z których nie jest możliwe grawitacyjne odprowadzanie ścieków.

MPWiK na podstawie podpisanej ze ZMGE umowy dzierżawy eksploatuje:

- 164,4 km sieci kanalizacji sanitarnej, 71,7 km przyłączy kanalizacyjnych oraz 64 przepompownie ścieków w gminie Łodygowice;
- 109,8 km sieci kanalizacji sanitarnej, 52,4 km przyłączy kanalizacyjnych oraz 19 przepompowni ścieków w gminie Lipowa;
- 101,9 km sieci kanalizacji sanitarnej, 35,3 km przyłączy kanalizacyjnych oraz 15 przepompowni ścieków w gminie Gilowice;

- 76,3 km sieci kanalizacji sanitarnej, 33,5 km przyłączy kanalizacyjnych oraz 1 przepompownię ścieków w gminie Radziechowy – Wieprz;
- 37,3 km sieci kanalizacji sanitarnej, 15,5 km przyłączy kanalizacyjnych oraz 1 przepompownię ścieków w gminie Koszarawa;
- 62,80 km sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w dzielnicach Moszczanica i Oczków.

Jako dzierżawca MPWiK ponosi koszty wszelkich napraw niezbędnych do zachowania przedmiotu dzierżawy w stanie nie pogorszonym.

MPWiK posiada zezwolenia na świadczenie usług w zakresie odbioru i transportu nieczystości ciekłych od właścicieli nieruchomości z terenów gmin: Żywiec, Radziechowy-Wieprz, Łodygowice, Gilowice, Węgierska Górka, Milówka, Rajcza, Ujszoły, Jeleśnia, Lipowa, Świnna, Czernichów.

Sieć kanalizacji sanitarnej należąca do zlewni oczyszczalni ścieków w Żywcu wraz z pompowniami ścieków objęta jest systemem nadzoru i sterowania. System monitoringu wizualizowany jest za pomocą oprogramowania SCADA TelWin firmy TEL-STER Sp. z o. o. Dane pomiarowe z monitorowanych obiektów transmitowane w technologii GSM/GPRS za pomocą urządzeń komunikacyjnych GSM/GPRS są gromadzone na serwerze znajdującym się w serwerowni MPWiK, którą zarządza aplikacja SCADA. Komunikacja serwera z monitorowanym obiektem odbywa się za pośrednictwem systemu transmisji danych GSM z wykorzystaniem pakietowej transmisji danych GPRS. Transmisja danych pomiędzy obiektami, a systemem nadrzędnym TelWin SCADA odbywa się za pomocą Internetu i tunelu szyfrowanego VPN (IPSec), który zestawiono pomiędzy routerem użytkownika, a serwerem APN. Dane wymieniane są w sposób bezpieczny i nielimitowany. Wymiana informacji pomiędzy obiektem, a stacją bazową odbywa się cyklicznie z częstością pozwalającą na bieżący odczyt danych z obiektów. System TelWin SCADA weryfikuje przychodzące dane i po ich akceptacji archiwizuje je oraz wyświetla na ekranie. Na ekranie głównym systemu TelWin SCADA przedstawiona mapa wraz z lokalizacją wszystkich obiektów sieci kanalizacyjnej eksploatowanych przez użytkownika.

Wskazanie obiektu na mapie wyświetla kolejny ekran ze szczegółowym schematem technologicznym na tle, którego zostają pokazane wszystkie jego dane np. praca pompy, awaria, czas pracy, ilość przepompowanych ścieków, poziom, ciśnienie, zanik zasilania itp. Dodatkowo sygnał awarii wywołuje ekran ze wskazaniem tego obiektu i wyróżnieniem go na czerwono, oraz pojawia się sygnał dźwiękowy i podaje przyczynę awarii. Na schemacie szczegółowym obiektu są pokazane elementy takie jak pompy i ich stan pracy (załączona, wyłączona), sygnał otwarcia szafy, sygnał przepelnienia przepompowni itp. Brak sygnału z modułu telemetrycznego danego obiektu jest traktowany, jako awaria. W systemie na chwilę obecną wizualizowanych jest 19 sztuk komór pomiarowych oraz 155 sztuk przepompowni ścieków.



#### 4. PLANOWANY ZAKRES USŁUG WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

Przedsiębiorstwo wykonuje swoją działalność w oparciu o zezwolenie udzielone decyzją Burmistrza Miasta Żywca z dnia 13.01.2003r., znak OŚR 6210-1/03.

Przedsiębiorstwo świadczy usługi w zakresie:

- A. Poboru wody, uzdatniania oraz dystrybucji wody na terenie miasta Żywca oraz gmin: Świnna, Lipowa, Łodygowice, Gilowice.
- B. Odprowadzania ścieków komunalnych z terenu gmin: Żywiec, Jeleśnia, Świnna, Radziechowy-Wieprz, Łodygowice, Lipowa, Koszarawa, Gilowice do miejskiej oczyszczalni ścieków oraz ich oczyszczania zgodnie z posiadanym pozwoleniem wodno-prawnym
- C. Prowadzenia działalności remontowo-inwestycyjnej urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych,
- D. Świadczenia usług w zakresie:
  - Wydawania warunków technicznych podłączenia do sieci wod-kan na terenie Żywca oraz do sieci kanalizacyjnej na terenie gmin, gdzie kanalizacja sanitarna wybudowana została w ramach Projektu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie”
  - Budowy przyłączy wod-kan,
  - Projektowania sieci wod-kan,
  - Dostawy wody beczkowozami,
  - Badań laboratoryjnych wody i ścieków,
  - Odbioru, transportu i utylizacji nieczystości ciekłych,
  - Monitoringu sieci kanalizacyjnej,
  - Sprzedaży armatury wodociągowej

## 5. PRZEDSIĘWZIĘCIA ROZWOJOWO-MODERNIZACYJNE

Do podstawowych zadań rozwojowo-modernizacyjnych realizowanych w latach 2016-2018 należą:

- Modernizacja układu koagulacji i separacji zawiesiny pokoagulacyjnej w Stacji Uzdatniania Wody w Żywcu;
- Modernizacja jazu na rzece Koszarawa
- Zabudowa instalacji pomp ciepła na SUW do produkcji ciepła i zasilenia centralnego ogrzewania
- Wymiana sieci wodociągowych
- Modernizacja sieci wod-kan
- Zakup i zabudowanie technologii do usuwania azotu z odcieku z wirówek
- Zakup i montaż stacjonarnej stacji do monitorowania toksyczności ścieków dopływających do oczyszczalni
- Wymiana membran w systemie napowietrzania reaktorów C-TECH
- Budowa odtłuszczownika dla ścieków kierowanych z sitopiaskowników do osadnika wstępnego - opracowanie koncepcji dla wykonania dokumentacji budowy
- Budowa kanalizacji sanitarnej na osiedlu Widok

### **Modernizacja układu koagulacji i separacji zawiesiny pokoagulacyjnej w Stacji Uzdatniania Wody w Żywcu**

W 2016r. przeprowadzony zostanie III etap prac polegający na modernizacji 5 osadników pokoagulacyjnych. W każdym osadniku przeprowadzone zostaną kompleksowe prace budowlane, technologiczne, elektryczne oraz AKPiA, które umożliwią pełnienie przez nie funkcji zarówno komory flokulacji, sedymentacji i flotacji. W chwili obecnej w osadnikach realizowane są tylko dwa pierwsze etapy.

W przypadku stacji uzdatniania w Żywcu decydujący wpływ na skuteczność pracy osadników z zespoloną wirową komorą flokulacji ma nie tylko prawidłowy dobór rodzaju i dawki koagulantu, ale również sposób separacji zawiesiny pokoagulacyjnej. Z uwagi na dużą zmienność jakości wody surowej, w której stężenia zanieczyszczeń mogą zmienić się o rząd wielkości w ciągu kilku godzin, stosowane obecnie rozwiązanie separacji zawiesin pokoagulacyjnych nie zawsze jest skuteczne. Dotyczy to przede wszystkim okresów o bardzo małej mętności ujmowanej wody, co powoduje, że zawiesina pokoagulacyjna jest mało podatna na sedymentację. Oznacza to, że w przypadku wody o tak dużej zmienności mętności proces separacji zawiesin pokoagulacyjnych powinien być prowadzony z zastosowaniem dwóch metod separacji tzn. przez sedymentację w okresach o dużej mętności wody i flotację w okresach, kiedy mętność wody jest mała. W



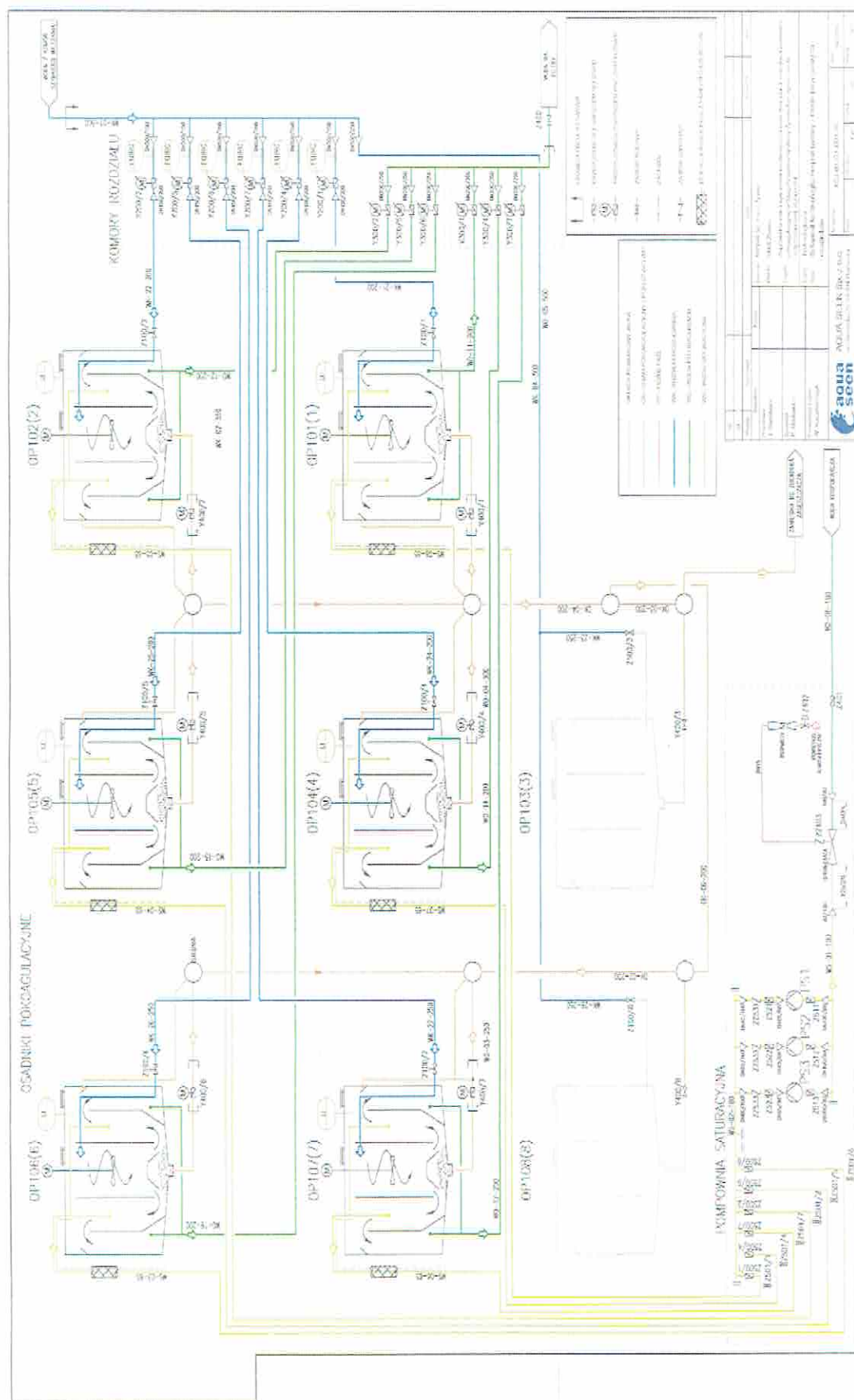
projektowanych osadnikach takie rozwiązanie zostanie zaimplementowane. W związku z tym konstrukcja osadnika zostanie zmodernizowana, tak aby w osadniku mogły być realizowane obie metody separacji zawiesin. Osadnik zostanie konstrukcyjnie podzielony na strefy.

Woda po komorach szybkiego mieszania będzie doprowadzana od góry do nowoprojektowanej rury centralnej, pełniącej rolę komory flokulacji. Przy maksymalnej wydajności osadnika czas zatrzymania w strefie flokulacji będzie wynosił 17 minut. W celu zwiększenia efektywności mieszania zostanie wprowadzone mieszanie mechaniczne (mieszadło). Woda wraz z wytworzoną zawiesiną pokoagulacyjną będzie przepływała dołem. W dolnej części komory reakcji umieszczona będzie kierownica, która spowoduje zmianę ruchu wodoskrętnego na liniowy w strefie otaczającej komorę flokulacji. Część osadnika otaczająca komorę flokulacji będzie podzielona przegrodą na dwie części. Przegroda w dolnej części będzie miała kształt stożka, który będzie pełnił funkcję leja osadowego, zapewniającego prawidłowe zagęszczenie osadu pokoagulacyjnego. Zakłada się, że w celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania osadnika wysokość wypełnienia leja osadowego osadem pokoagulacyjnym nie powinna przekroczyć ok. 1/3 jego całkowitej wysokości. W strefie osadnika pomiędzy komorą flokulacji a przegrodą zostanie zabudowany pierścień saturacyjny z dyfuzorami. Wprowadzenie powietrza wraz z wodą saturacyjną umożliwi flotację lekkiej zawiesiny pokoagulacyjnej. Do każdego z osadników woda saturacyjna będzie doprowadzana oddzielnym rurociągiem (DN65) za pomocą pomp saturacyjnych (w sumie 2+1R). Do pomp saturacyjnych rurociągiem DN100 będzie doprowadzana woda po filtrach poddawana pod wymagany ciśnieniem min. 2 bary w ilości stanowiącej około 10% ilości wody uzdatnionej. Powietrze będzie wprowadzane do rurociągu przed pompami saturacyjnymi za pomocą strumienicy. Ilość powietrza wprowadzanego do układu będzie kontrolowana za pomocą rotametu. Przy maksymalnej wydajności osadnika czas zatrzymania w osadniku będzie wynosił około 2,5 godziny. Obciążenie hydrauliczne strefy sedymentacji przy tej wydajności wynosi 4,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h, natomiast strefy flotacji 5,4 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h. Oznacza to, że przy dużej mętności wody zasilającej układ, czas zatrzymania w strefie sedymentacji będzie wystarczający do sedymentacji powstającej zawiesiny pokoagulacyjnej. Zawiesina podatna na sedymentację będzie gromadzona w leju osadowym, którego czas napełnienia, będzie zależał od dawki koagulantu i jakości ujmowanej wody, głównie mętności. Na tej podstawie można będzie wstępnie określić częstotliwość opróżniania leja osadowego. Wstępnie przyjmuje się, że przy małej mętności wody doprowadzanej do osadnika do ok. 50 NTU zawiesina pokoagulacyjna ze względu na właściwości wytwarzanych kłaczków będzie odprowadzana w sposób ciągły jako flotat. Aby nie dopuścić do przedostania się flotatu do komory flokulacji (rury centralnej), krawędź rury centralnej zostanie podniesiona w stosunku do krawędzi koryta przelewowego odprowadzającego flotat. Przy wyższych wartościach mętności wody zasilającej powstająca zawiesina pokoagulacyjna będzie zawiesiną podatną na sedymentację i będzie się gromadziła



w leju osadowym. Przyjęto czynną objętość leja osadowego na wysokości ok. 1/3 jego całkowitej wysokości.

Osad poflotacyjny będzie grawitacyjnie odprowadzany do rurociągu odprowadzającego osad z leja osadowego. Woda sklarowana ze strefy sedimentacji będzie przepływała nad przegrodą i odprowadzana rurociągiem obwodowym DN200 (z otworami) umieszczonym w dolnej części w strefie pomiędzy przegrodą a ścianą osadnika, a następnie kierowana na filtry. Taki sposób odprowadzenia wody sklarowanej zapewni równomierny odbiór wody z układu.



Rys. 10. Schemat technologiczny – pomiarowy modernizowanego węzła osadników

### Modernizacja jazu na rzece Koszarawa

Jaz został wybudowany przed II wojną światową. Podstawową jego funkcją jest spiętrzanie wód rzeki Koszarawy, dla zasilania ujęcia wody powierzchniowej do Młynówki, skąd woda rozprowadzana jest do poszczególnych użytkowników, czyli Fabryki Śrub oraz MPWiK. Na podstawie opracowanej przez IMGW na zlecenie MPWiK *Oceny stanu technicznego jazu na rzece Koszarawie w km 4+340* należy stwierdzić, że stan techniczny jazu wymaga podjęcia działań remontowych i modernizacyjnych. Decyzją nr 3306/OS/2010 Marszałka Województwa Śląskiego z dn. 12.08.2010r., zmienione zostały zasady partycypacji w kosztach utrzymania jazu na rzece Koszarawa w następujący sposób: Śrubena Unia S.A. – 3%, MPWiK Sp.z o.o. – 97%. Zgodnie z Decyzją głównym użytkownikiem i administratorem jazu na rzece Koszarawa jest MPWiK Sp. z o.o. Na podstawie w/w Decyzji sporządzony został w dniu 31.08.2010r. protokół przekazania jazu piętrzącego na rzece Koszarawa, w którym Śrubena Unia przekazała będący na jej stanie jaz na rzecz MPWiK.



Fot. 5. Betonowy jaz piętrzący na rzece Koszarawa

Stan techniczny powierzchniowego ujęcia wody przedstawia się następująco.

1. Osadnik na wlocie do ujęcia jest wypełniony rumowiskiem, mimo okresowego czyszczenia ciężkim sprzętem (koparka). Przyczynia się to do tego, że przy niskich stanach wody w rzece utrudniony zostaje dopływ wody do ujęcia oraz powoduje to porywanie drobnych cząstek rumowiska.
2. Zamknięcie drewniane napędzane ręcznie na przęśle płuczącym przy większych piętrzeniach na jazu jest niemożliwe do ruszenia, co uniemożliwia płukanie osadnika przy przepływie wielkich wód. Ponadto brak otwarcia przęśla płuczącego w czasie przepływu wielkich wód powoduje ograniczenie przepustowości jazu i piętrzenie wody w jego górnym stanowisku.



3. Zastawki drewniane na wlotach do ujęcia o napędach ręcznych, mimo ciągłych prac konserwacyjnych, są trudne do obsługi. Utrzymanie ich wzniesienia nad rzędną terenu progę na takiej wysokości, aby dopływ do ujęcia był zgodny z pozwoleniem wodno-prawnym, jest bardzo trudne.

Część prac modernizacyjnych na ujęciu powierzchniowym uzależniona będzie od tego czy przedsięwzięcie polegające na budowie małej elektrowni wodnej przy jazu na Koszarawie realizowane przez prywatnego inwestora dojdzie do skutku. Aktualnie przedsięwzięcie to jest na etapie uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgodny na realizację przedsięwzięcia. Po uzyskaniu prawomocnego pozwolenia na budowę niektóre prace modernizacyjne wykonane zostaną przez inwestora, który będzie budował małą elektrownię wodną.

Remont całego ujęcia, w tym również jazu, zostanie wykonany w oparciu o dokumentację projektową opracowaną na podstawie „Oceny stanu technicznego jazu na rzece Koszarawie”. Koszty wykonania prac remontowych przekraczają możliwości finansowe MPWiK, dlatego zaplanowano działanie zmierzające do przedłożenia właścicielowi jazu informacji o stanie technicznym ujęcia i zagrożeniach wynikających z braku podjęcia działań naprawczych wraz z zestawieniem kosztów.

#### **Przeniesienie instalacji pomp ciepła i zabudowa na SUW z wykorzystaniem do produkcji ciepła i zasilania centralnego ogrzewania**

W ramach zadania planuje się przenieść zlokalizowane na oczyszczalni ścieków pompy ciepła na Stację Uzdatniania Wody i zabudować je w budynku koagulacji. Dolnym źródłem pozyskiwania ciepła będzie woda surowa dopływająca rurociągiem Ø500 z ujęcia wody. Wyprodukowane ciepło będzie czynnikiem grzewczym do zapewnienia ciepłej wody użytkowej w szatniach pracowniczych oraz do ogrzewania pomieszczeń w budynku koagulacji.

#### **Wymiana sieci wodociągowych**

W ramach zadania planuje się wymienić 235,0 m żeliwnej sieci wodociągowej pomiędzy ul. Stolarską a Fabryczną oraz 480,0 m żeliwnej sieci w ul. Świętokrzyskiej.

#### **Modernizacja sieci wod-kan**

W planie wieloletnim przewidziane zostały nakłady związane z modernizacją i rozbudową sieci przed modernizacją nawierzchni ulic prowadzonych przez ich właścicieli, tj. Urząd Miasta i Powiatowy Zarząd Dróg. Nakłady ujęte w planie zostaną wykorzystane celem koordynacji zamierzeń inwestycyjnych z innymi podmiotami, przede wszystkim zarządcami dróg.

### Zakup i zabudowanie technologii do usuwania azotu z odcieku z wirówek

W ramach zadania planuje się wprowadzić na oczyszczalni ścieków system usuwania azotu bez zewnętrznego źródła węgla poprzez proces deamonifikacji.

Tradycyjna nitryfikacja/denitryfikacja wymaga zazwyczaj dużej ilości energii i węgla w celu osiągnięcia niskiego stężenia azotu w odpływie. Czasem wymagane jest zwiększenie alkaliczności. M.in. z powodu dodatku zewnętrznego źródła węgla powstaje też duża ilość osadów nadmiernych. Typowe stężenie tlenu w reaktorze waha się od 1 do 2mg/L. Nitryfikacja to proces, w którym jon amonowy ( $\text{NH}_4^+$ ) lub amoniak ( $\text{NH}_3$ ) jest utleniany do jonu azotynowego ( $\text{NO}_2^-$ ) przez bakterie nitryfikujące I fazy. W następnym etapie jon azotynowy jest utleniany do jonu azotanowego ( $\text{NO}_3^-$ ) przez nitryfikanty II fazy.

Proces deamonifikacji składa się z dwóch etapów – częściowej nitryfikacji azotu amonowego i następującego po tym utlenienia w warunkach beztlenowych pozostałego azotu amonowego i azotynów do azotu gazowego. Obydwa procesy są przeprowadzane przez 2 grupy bakterii: populacji tlenowych autotroficznych bakterii utleniających azot amonowy oraz konsorcjum beztlenowych autotroficznych bakterii utleniających azot amonowy o intensywnym czerwonym kolorze. Ponieważ tylko część azotu amonowego jest utleniana do azotynów zużycie energii elektrycznej na napowietrzanie jest niższe o 60% w odniesieniu do standardowej nitryfikacji. Dodatkowo, nie jest wymagane zewnętrzne źródło węgla z powodu autotroficznego charakteru procesu.



Fot. 6. Bakterie utleniające azot amonowy w procesie deamonifikacji

Proces deamonifikacji jest technicznie prowadzony w reaktorze sekwencyjnym, w którym poszczególne etapy prowadzone są naprzemiennie. Proces zaczyna się od stopniowego napełniania odciekiem i naprzemiennego napowietrzania i mieszania. Częściowa nitryfikacja zachodzi podczas napowietrzania, a

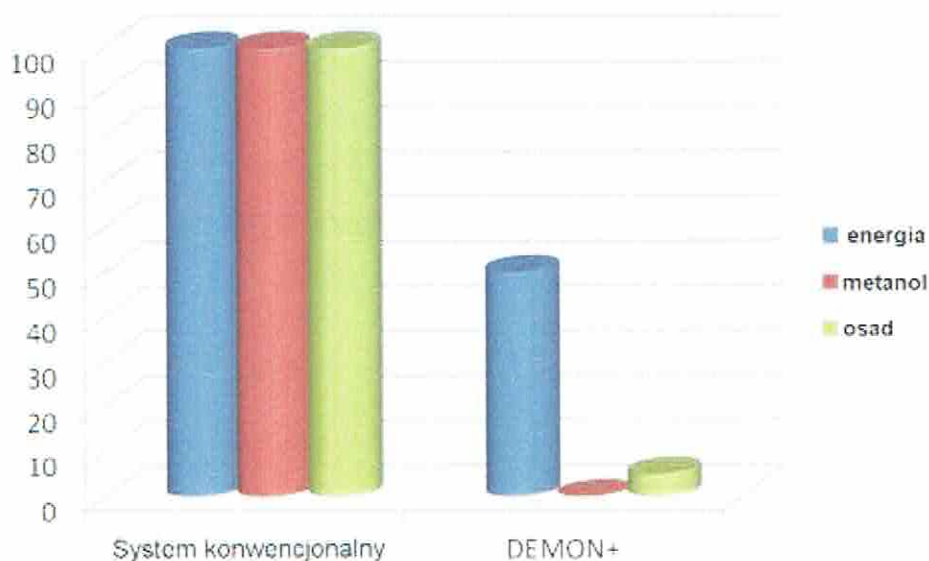


deamonifikacja zachodzi podczas fazy mieszania w warunkach anoksycznych/beztlenowych. W momencie całkowitego wypełnienia zbiornika, wyłączane jest napowietrzanie i mieszanie, a osad osiada na dnie zbiornika. Czysta ciecz nadosadowa zrzucana jest do doczyszczczenia w istniejącym stopniu tlenowym oczyszczalni. Ponieważ bakterie deamonifikujące posiadają świetną opadalność, system zrzutu jest bardzo prosty (dekanter). Po odprowadzeniu cieczy nadosadowej reaktor jest gotowy na rozpoczęcie nowego cyklu napełniania. W procesie deamonifikacji tworzy się osad o formie ciężkich granulek (1,010 komórek na ml). Współczynnik wzrostu osadu jest bardzo niski, przez co wymagany jest bardzo długi czas zatrzymania osadu. Pomimo niskiego tempa wzrostu osad jest całkiem wytrzymały.

Proces deamonifikacji zaprojektowano, jako automatyczny proces z opatentowaną strategią kontroli. Precyzyjnie dopasowana kontrola procesu jest wymagana do monitorowania parametrów pracy i utrzymania prawidłowych wartości na odpływie. Udział obsługi jest wymagany do nadzoru nad kalibracją sond pH, tlenu, określania stężenia azotu amonowego i azotanowego oraz objętości osadu. W standardowych przypadkach nie jest konieczne dozowanie chemikaliów.

#### Wydajność usuwania azotu

Proces deamonifikacji wykorzystywany jest do usuwania azotu z odcieków z odwadniania osadów bez potrzeby dodatku źródła węgla czy innych związków. Użycie cyklonu pozwala na różne czasy zatrzymania dla różnych typów bakterii, przez co zwiększona jest stabilność pracy. Odcieki z odwadniania osadów charakteryzują się dużą zmiennością w zawartości azotu, głównie powodowaną różnym wkładem do fermentacji. Pomimo tych zmian, proces deamonifikacji przebiega z redukcją azotu amonowego na poziomie 85-92%. Redukcja na takim poziomie ma duży wpływ na główny ciąg oczyszczalni.



Rys. 11. Porównanie kosztów standardowej nityfikacji/denitryfikacji a procesu deamonifikacji



Ponieważ dozowanie zewnętrznego węgla może być kompletnie wyłączone, ilość produkowanego osadu nadmiernego jest ekstremalnie niska, dzięki czemu koszty utylizacji osadów są marginalne.

### **Zakup i montaż stacjonarnej stacji do monitorowania toksyczności ścieków dopływających do oczyszczalni**

W ramach zadania planuje się zakupić i zabudować stację automatycznego monitoringu jakości ścieków na dopływie do oczyszczalni umożliwiającą przekierowanie ścieków surowych do zbiorników retencyjnych przy przekroczeniu parametrów granicznych w celu zabezpieczenia biologicznego stopnia oczyszczania.

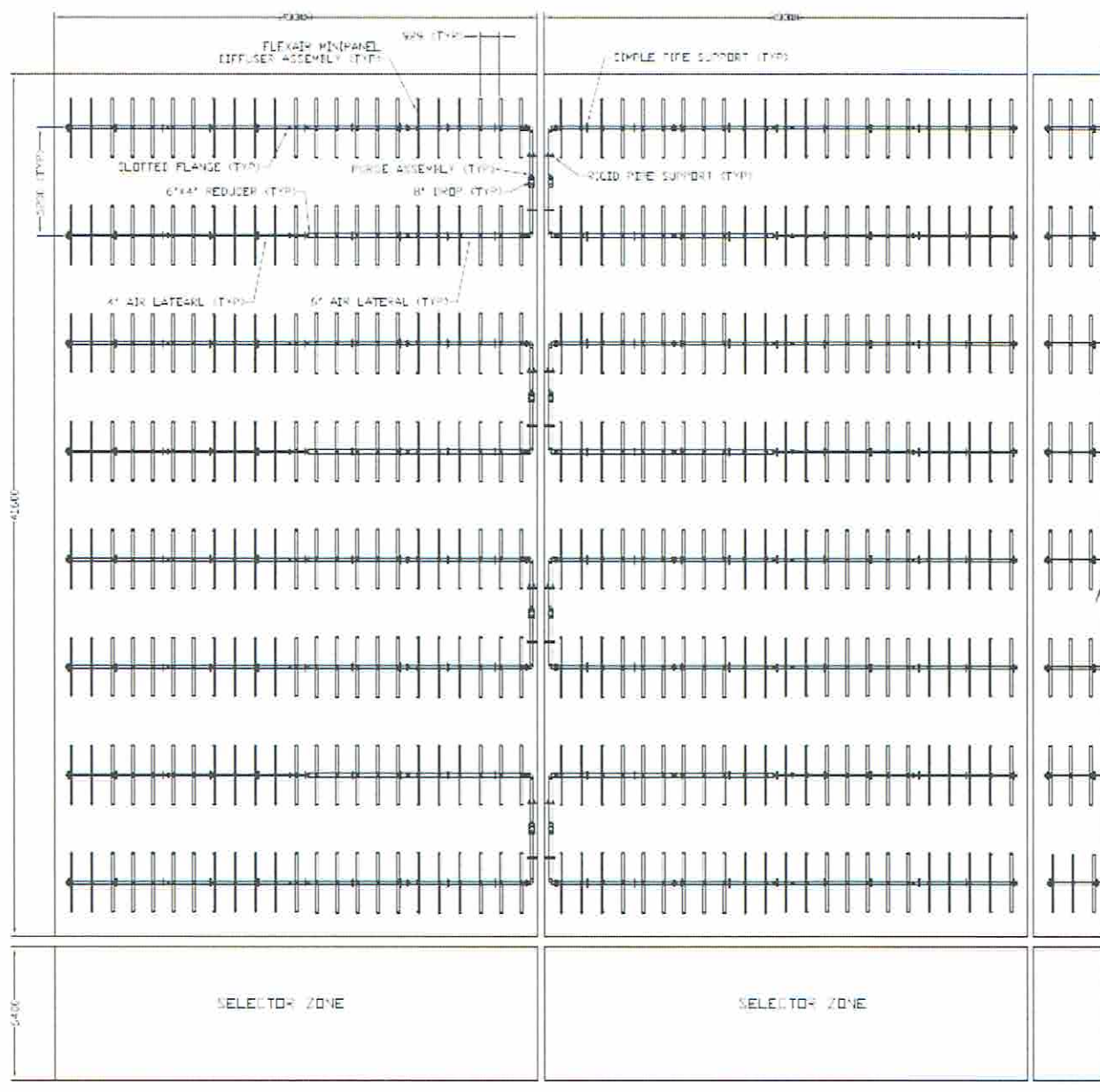
### **Wymiana membran w systemie napowietrzania reaktorów C-TECH**

W ramach zadania planuje się wymienić elastyczne, perforowane membrany rękawowe w systemie napowietrzania reaktorów C-TECH.

Pracujące w oczyszczalniach ścieków membrany wraz z upływającym czasem podlegają procesom starzenia i zatykania się. Szybkość tych procesów zależna jest od warunków eksploatacji i składu ścieków. Starzenie się membran polega na utracie ich elastyczności – z biegiem czasu guma staje się twardsza. Proces zatykania przejawia się osadzaniem zanieczyszczeń i osadów w nacięciach membran. Powyższe procesy powodują wzrost oporów membran, co powoduje zwiększone zużycie energii elektrycznej na wprowadzanie tlenu do ścieków. Proces starzenia się membran jest procesem nieodwracalnym i w związku z powyższym wymiana membran jest uzasadniona ekonomicznie po około 5-7 latach eksploatacji. Membrany rękawowe w systemie napowietrzania reaktorów C-TECH pracują od 2009r., tj. 6 lat.

Reaktor C-TECH składa się z czterech zblokowanych basenów reakcyjnych, w których – w każdym – wydzielona jest strefa tzw. selektora, tj. beztlenowej pojemności mieszania surowych ścieków z osadem czynnym pompowanym z objętości reaktora.

Każdy basen posiada system napowietrzania składający się z 8 rusztów z 23 kompletami membran. W związku z powyższym w 1 komorze reakcyjnej wymienionych zostanie 368 szt. membran, co dla całego reaktora C-TECH daje łączną liczbę 1 472 sztuk.



Rys.12. Schemat systemu napowietrzania w reaktorach C-TECH

### Budowa odłuszczonego dla ścieków kierowanych z sitopiaskowników do osadnika wstępnego

Napływające do oczyszczalni ścieki poprzez kratę rzadką, a następnie kratę gęstą wpływają do sitopiaskowników, w których poprzez odpowiednie napowietrzanie i kształt przydennej części komór wywołujące turbulentny ruch zawartości komory dochodzi do procesu samooczyszczania ziaren piasku i drobnego żwiru z osadów i tłuszczów. Napowietrzanie piaskownika wywołuje flotacje osadów tłuszczowych, które tworzą unoszącą się na powierzchni piaskownika warstwę flotu osadu tłuszczowego. Osad tłuszczowy odprowadzany jest z powierzchni piaskownika ku bocznym ścianom wzdłużnym, skąd spływa do punktu odbioru.

Wypływające z sitopiaskowników ścieki nie są w 100% pozbawione osadów tłuszczowych, które wraz ze ściekami przedostają się reaktora C-TECH, gdzie oblepiają selektory i ściany komór i tym samym zakłócają procesy oczyszczania ścieków.

W ramach zadania zostanie opracowana koncepcja dla wykonania dokumentacji budowy odtłuszczownika, który umożliwi odpowiednie doczyszczanie ścieków kierowanych z sitopiaskowników do osadnika wstępnego z tłuszczu.

### **Przebudowa kanalizacji sanitarnej na osiedlu Widok**

Kanalizacja sanitarna na osiedlu Widok budowana była w latach 80 – tych XX w. przez ówczesny Komitet Społeczny Mieszkańców, będących właścicielami posesji w tym rejonie. Kanalizacja stanowiła własność Komitetu, który w chwili obecnej już nie istnieje.

W 2014r. MPWiK przeprowadziło inwentaryzację przedmiotowej kanalizacji i stwierdziło wiele uszkodzeń, nieszczelności i załamania zarówno kanałów jak i studni. W związku z powyższym konieczne jest przeprowadzenie modernizacji istniejącej kanalizacji sanitarnej.

W pierwszym etapie prac (rok 2016) planuje się przeanalizować koszty remontu istniejącej kanalizacji i porównać je z kosztami inwestycji polegającej na budowie nowej sieci w tym rejonie oraz opracować koncepcję modernizacji sieci kanalizacyjnej. W drugim etapie (rok 2017) opracowana zostanie dokumentacja budowlana, a w trzecim etapie (rok 2018) zakłada się realizację inwestycji.



## 6. WYMAGANE ZAKUPY INWESTYCYJNE

Przedsiębiorstwo dla zapewnienia właściwej eksploatacji sieci wodociągowo-kanalizacyjnej systematycznie rozbudowuje i modernizuje zaplecze maszyn, urządzeń i pojazdów. Wielkość specjalistycznego taboru samochodowego odgrywa istotną rolę w przypadku kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków obsługiwanych przez przedsiębiorstwo na terenie Żywca oraz na terenie sąsiednich gmin, gdzie lokalizacja pompowni w trudnych warunkach terenowych wymaga użycia specjalistycznego sprzętu.

Tabela nr 5. Planowane zakupy inwestycyjne

Lp.	WYDZIAŁ	NAZWA
1	TTW	Maszyna do przecisków pneumatycznych
2	TTW	Ubijak wibracyjny
3	TTW	Zagęszczarka płytowa dwukierunkowa (>450 kg)
4	TTW	Samochody typu VAN (do przewozu osób, sprzętu i materiału) – 2 sztuki
5	NEK	Samochód ciężarowy-skrzyniowy (z otwartą skrzynią o ładowności do 3,5t) z napędem na 4 koła i zamontowanym dźwigiem do podnoszenia pomp z dna przepompowni na pow. terenu
6	NEK	Mały samochód ciśnieniowy z napędem na 4 koła
7	NEK	Bęben i laptop do kamer inspekcyjnych
8	NEK	Zestaw do naprawy kanalizacji metodą bezwykopową
9	NEK	Zestaw do przeprowadzania renowacji studni (głowica czyszcząca wraz z możliwością wykonania natrysku mechanicznie)
10	TTR	Ciągnik rolniczy o mocy 120 KM wraz z cysterną 2-komorową (o pojemności 5-6m <sup>3</sup> ) z pompą wodną i z pompą ssącą
11	NEU	Miernik do wykonywania okresowych pomiarów elektrycznych
12	NEU	Miernik do wykonywania okresowych pomiarów akumulatorów żelowych

W/w zakupy realizowane będą w miarę pojawiających się możliwości finansowych oraz w przypadku całkowitego zużycia sprzętu dotychczas eksploatowanego.

# 7. NAKŁADY INWESTYCYJNE W POSZCZEGÓLNYCH LATACH

Tabela nr 6. Planowane zadania inwestycyjne

Lp.	Nazwa zadania	Przewidywane nakłady na całe zadanie [tys. zł]	Nakłady w roku [tys. zł]			Źródła finansowania		
			2016	2017	2018	Środki własne [tys. zł]	Środki z budżetu miasta [tys. zł]	Środki pomocowe unijne oraz pożyczki z WFOŚiGW [tys. zł]
URZĄDZENIA WODOCIĄGOWE								
1	Modernizacja układu koagulacji i separacji zawiesziny pokoagulacyjnej w Stacji Uzdatniania Wody w Żywcu – realizacja III etapu prac polegającego na modernizacji 5 osadników pokoagulacyjnych	1 064,0  Nakłady poniesione w latach 2014-2015: 1 668,00 tys. zł	1 064,0	x	x	28,6	x	1 035,4
2	Ujęcie wody na rzece Koszarawie – wykonanie łącznika pomiędzy rurociągiem wody dn 400 z ujęcia infiltracyjnego, a rurociągiem głównym dn 600 prowadzącym wodę po piaskownikach na ujęciu wody powierzchniowej	28,0	28,0	x	x	28,0	x	x
3	Przeniesienie instalacji pomp ciepła i zabudowa na SUW z wykorzystaniem do produkcji ciepła i zasilenia centralnego ogrzewania	80,0	80,0	x	x	80,0	x	x
4	Pompownia II° na SUW – optymalizacja pracy zestawu pompowego poprzez zainstalowanie	25,0	25,0	x	x	25,0	x	x

[illegible]



	planowanego monitoringu sieci wodociagowej									
13	Modernizacja sieci wodociagowej związana z remontami dróg i ulic	180,0	60,0	60,0	60,0	60,0	180,0	x		x
	Remont kapitalny jazu na rzece Koszarawa: <b>2016r.:</b> 1. Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z kosztorysem w oparciu o opracowanie „Ocena stanu technicznego jazu na rzece Koszarawie” 2. Przeprowadzenie czynności prawnie – organizacyjnych dla ustalenia prawnego właściciela jazu <b>2017r. – 2018r.:</b> Wykonanie remontu jazu wg opracowanej dokumentacji z udziałem właściciela jazu.	535,0	95,0	220,0	220,0	535,0		x		x
	<b>RAZEM</b>	2 534,0	1 452,0	682,0	400,0	1 498,6	0,0			1 035,4
<b>URZĄDZENIA KANALIZACYJNE</b>										
1	Zakup i zabudowanie technologii do usuwania azotu z odcieku z wirówek	250,0	250,0	x	x	75,0	x			175,0
2	Przebudowa instalacji biogazu: 1. Wykonanie wejścia i wyjścia do zbiornika odrębnymi rurociągami 2. Budowa nowego rurociągu z odwadniaczem w kierunku suszarni 3. Montaż licznika biogazu na rurociągu	65,0	65,0	x	x	65,0	x			x

	doprowadzającym biogaz na pochodnię								
3	Automatyzacja ciągu awaryjnego ścieków surowych polegająca na wykonaniu wizualizacji w systemie Scada stanów pracy poszczególnych urządzeń	20,0	20,0	x	x	20,0	x		x
4	Automatyzacja odpływu ścieków retencyjnych ze zbiornika retencyjnego I stopnia poprzez wykonanie czynności związanych z: 1. Montażem zasuw nożowej z napędem elektrycznym 2. Wykonaniem wizualizacji czynności sterowania w systemie Scada	40,0	40,0	x	x	40,0	x		x
5	Modernizacja wiaty osadowej poprzez wykonanie betonowej posadzki w celu gromadzenia osadu odwodnionego	20,0	20,0	x	x	20,0	x		x
6	Przepompownia ścieków P1 (przy ul. Krakowskiej) – modernizacja układu elektrycznego i sterowania optymalizującego pracę pomp	200,0	130,0	70,0	x	200,0	x		x
7	Wymiana sprężarki biogazu – zakup i montaż sprężarki typu śrubowego, kompatybilnej ze sprężarkami łopatkowymi obecnie pracującymi na oczyszczalni	240,0	x	240,0	x	240,0	x		x
8	Zakup i montaż stacjonarnej stacji do monitorowania toksyczności ścieków dopływających do oczyszczalni. Biodykatorem będzie osad	200,0	x	200,0	x	200,0	x		x

	czynny z reaktorów C-TECH.								
9	Zakup pompy rotacyjnej na oczyszczalni do transportu osadu zmieszanego ze zbiornika osadu zmieszanego do komory fermentacyjnej	40,0	x	40,0	x	40,0	x	40,0	x
10	Modernizacja sitopiaskowników polegająca na wykonaniu pomostów pomiędzy obiektami dla ułatwienia eksploatacji	10,0	x	10,0	x	10,0	x	10,0	x
11	Zabudowa mieszadła zatapialnego w pompowni ścieków surowych w celu eliminacji tworzących się złożeń osadów tłuszczowych w komorze pompowni	20,0	x	20,0	x	20,0	x	20,0	x
12	Budowa odtłuszczownika dla ścieków kierowanych z sitopiaskowników do osadnika wstępnego dla dodatkowego doczyszczania ścieków surowych z osadów tłuszczowych	70,0	x	20,0	50,0	70,0	x	70,0	x
13	Wymiana membran w systemie napowietrzania reaktorów C-TECH	410,0	x	x	410,0	410,0	x	410,0	x
14	Modernizacja kotła olejowego na oczyszczalni ścieków (montaż palnika dwugazowego). Zadanie ma na celu likwidację olejowego systemu ogrzewania na oczyszczalni ścieków	50,0	x	x	50,0	50,0	x	50,0	x
15	Pompownia ścieków P5 (przy ul. Turystycznej) – zakup pompy oraz modernizacja szaf sterowniczych w oparciu o pomiary eksploatacyjne i wdrożenie zdalnego sterowania.	30,0	x	x	30,0	30,0	x	30,0	x



16	Pompownia ścieków P6 (przy ul. Św. Wita) – modernizacja szaf sterowniczych w oparciu o pomiary eksploatacyjne i wdrożenie zdalnego sterowania.	20,0	x	x	20,0	20,0	20,0	x
17	Umieszczenie w systemie monitoringu sieci kanalizacyjnej przepływomierzy zakładowych większych dostawców ścieków	54,0	18,0	18,0	18,0	54,0	x	x
18	Przebudowa kanalizacji sanitarnej na osiedlu Widok	360,0	20,0	40,0	300,0	360,0	x	x
19	Modernizacja sieci kanalizacyjnej związana z remontami nawierzchni dróg i ulic	60,0	20,0	20,0	20,0	60,0	x	x
20	Dostosowanie metodyk Laboratorium przy ul. Brackiej do obowiązujących przepisów	126,0	22,0	35,0	69,0	126,0	x	x
RAZEM		2 285,0	605,0	713,0	967,0	2 110,0	0,0	175,0
ŁĄCZNIE		4 819,00	2 057,0	1 395,0	1 367,0	3 608,6	0,0	1 210,4

Tabela nr 7. Podział nakładów ponoszonych przez MPWiK w poszczególnych latach

	ROK 2016	ROK 2017	ROK 2018
Nakłady związane z realizacją zadania pn.: „Modernizacja układu koagulacji i separacji zawiesiny pokoagulacyjnej w stacji Uzdatniania Wody w Żywcu”	28,6 tys. zł	0,0 tys. zł	0,0 tys. zł
Nakłady związane z realizacją pozostałych przedsięwzięć inwestycyjnych	818,0 tys. zł	1 395,0 tys. zł	1 367,0 tys. zł
<b>RAZEM</b>	846,6 tys. zł	1 395,0 tys. zł	1 367,0 tys. zł
<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>3 608,6 tys. zł</b>		

## 8. SPOSOBY FINANSOWANIA PLANOWANYCH INWESTYCJI

Źródłem finansowania inwestycji w latach 2016-2018 będą głównie środki własne MPWiK. Obejmują one nadwyżkę finansową, na którą składają się odpisy amortyzacyjne powiększone o wypracowany zysk pozostający w przedsiębiorstwie. Rocznie środki własne przeznaczone na cele inwestycyjne kształtują się na poziomie około 2.500 tys. zł. W pozostałej części nadwyżka finansowa przeznaczana jest na spłatę zobowiązań pożyczkowych zaciągniętych w NFOŚiGW oraz WFOŚiGW w Katowicach z tytułu realizacji projektu „Oczyszczanie Ścieków na Żywiecczyźnie”, co znacząco ogranicza możliwości finansowania inwestycji ze środków własnych. Wobec powyższego Spółka musi ubiegać się również o zewnętrzne źródła finansowania, jednak w ramach ograniczonej zdolności kredytowej.

Stan zadłużenia Spółki z tytułu realizacji Projektu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie – Fazy I i II”:

*Tabela nr 8. Stan zadłużenia Spółki z tytułu realizacji Projektu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie – Fazy I i II”:*

Lp.	Rodzaj pożyczki	Pożyczkodawca	Zadłużenie na dzień 31.05.2015 (zł)	Wartość spłaty w ujęciu rocznym (zł)
1	Pożyczka inwestycyjna Umowa nr 147/2007/257/OW/ok./ip/P	WFOŚiGW w Katowicach	3.377.932,00	1.351.172,00
2	Pożyczka inwestycyjna Umowa nr 41/2008/257/OW/ok./ip/P	WFOŚiGW w Katowicach	4.709.056,00	856.200,00
3	Pożyczka inwestycyjna Umowa nr 132/2008/Wn12/OW-ki-IS/P	NFOŚiGW w Warszawie	13.198.507,55	1.233.788,00
4	Pożyczka inwestycyjna Umowa nr 964/2012/Wn12/OW-KI-is/P	NFOŚiGW w Warszawie	4.545.673,52	796.784,00
<b>RAZEM</b>			<b>25.831.169,07</b>	<b>4.237.944,00</b>

Dodatkowe źródło finansowania zadań inwestycyjnych ujętych w planie będą stanowić pożyczka z WFOŚiGW w Katowicach oraz ewentualne środki pomocowe w ramach POiŚ.

W latach 2014-2016 Spółka korzysta z dofinansowania ze środków pożyczki z WFOŚiGW w Katowicach do realizacji zadania „Modernizacja układu koagulacji i separacji zawiesiny pokoagulacyjnej na Stacji Uzdatniania Wody w Żywcu”.



**Łączne nakłady na zadania ujęte w Planie Wieloletnim – 4 819,0 tys. zł.**

W tym:

- środki własne MPWiK – 3 608,6 tys. zł
- środki pomocowe unijne oraz pożyczki z WFOŚiGW – 1 210,4 tys. zł