

Krzysztof Nitoń
PWİK Żory Sp z o.o., Żory

TECHNICZNO –EKONOMICZNE ASPEKTY EKSPLOATACJI AGREGATÓW KOGENERACYJNYCH

TECHNICAL AND ECONOMIC ANALIS OF UNIT COGENERATION

Streszczenie: W referacie przedstawiono informacje o „Kompleksowym uporządkowaniu gospodarki wodno - ściekowej w Żorach”. Zawarto informacje na temat rozbudowy systemu infrastruktury wodnej i kanalizacyjnej. Jednym z jego elementów jest budowa systemu zamkniętych komór fermentacji i produkcji energii elektrycznej i ciepła z biogazu. Zaprezentowano wymierne aspekty techniczne i ekonomiczne funkcjonowania jednostek kogeneracji w firmie.

Abstract: This abstrakt presents an information of „Comprehensive organization of water - sewage management in Żory”. Provides information about the expansion of water and sewerage infrastructure system. One of its components is the construction of a system of closed chambers fermentation and production of electricity and heat from biogas. Presented measurable technical and economic aspects of the operation of cogeneration units in the company.

1. Wprowadzenie

Wraz z akcesją Polski do Unii Europejskiej w dniu 1 maja 2004 roku rozpoczął się nowy etap w rozwoju kraju, dający szansę cywilizacyjnemu doświadczeniu Europy Zachodniej w zakresie wyposażenia w infrastrukturę techniczną. Dzięki temu możliwe stało się podniesienie warunków życia mieszkańców do standardów obowiązujących w Unii Europejskiej. Dzięki uruchomieniu środków w ramach Funduszu Spójności otworzyły się nowe możliwości finansowania projektów infrastrukturalnych. PWİK Żory Sp. z o.o. rozpoczęło starania o pozyskanie środków unijnych do współfinansowania inwestycji. Efektem było uzyskanie dofinansowania w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko w latach 2007-2013. W 2007 roku rozpoczęła się realizacja Projektu „Kompleksowe uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej w Żorach”. Celem Projektu była budowa, rozbudowa i modernizacja systemu kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz wymiana sieci wodociągowej w dzielnicach Rowień, Folwarki, Rój, Rogoźna, Osiny, Baranowice, Kleszczów, Kleszczówka, Śródmieście i Zachód dotychczas niewyposażonych w infrastrukturę wodno – kanalizacyjną. Obecnie sieć kanalizacyjna funkcjonująca w ramach Aglomeracji Żory, w tym wykonana w ramach Projektu, umożliwi podłączenie do kanalizacji ponad 98% mieszkańców Aglomeracji. Oprócz prac sieciowych wykonane zostały dwa kontrakty na obiektach: Budowa Stacji Uzdatniania Wody w dzielnicy Rój na Osiedlu Gwarków,

Rozbudowa i przebudowa Oczyszczalni Ścieków przy ul. Wodociągowej. Funkcjonujący w mieście Żory system wodociągowy, sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz nowoczesne obiekty gospodarki wodno – ściekowej spełniają standardy i wymagania polskie i europejskie. Umowa o dofinansowanie Projektu „Kompleksowe uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej w Żorach” została podpisana z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej 28 sierpnia 2009 roku. Dofinansowanie dla Projektu zostało potwierdzone Decyzją Komisji Europejskiej wydaną w dniu 8 lipca 2010 roku. Inwestycja była finansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013. Całkowity koszt realizacji przedsięwzięcia to 191,26 mln zł.; z czego 106 mln zł. stanowiło dofinansowanie z Unii Europejskiej ze środków Funduszu Spójności. Wkład własny PWİK Żory Sp. z o.o. zapewniła pożyczka z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, środki z kredytu bankowego z Banku Ochrony Środowiska (BOŚ) i Banku Gospodarstwa Krajowego (BGK) oraz środki własne Przedsiębiorstwa. Ponadto, Beneficjent uzyskał dopłaty do odsetek z kredytu inwestycyjnego z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W ramach Projektu „Kompleksowe uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej w Żorach” wykonanych zostało:

- 116,84 km sieci kanalizacji sanitarnej, w tym:
- 102,76 km sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej,
- 14,08 km sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej,
- 26 przepompowni ścieków,
- 8 zbiorników retencyjnych,
- 44,95 km kanalizacji deszczowej,
- 15 separatorów,
- 58,69 km sieci wodociągowej,
- 1 pompownia wody.

Dzięki kontraktom obejmującym rozbudowę i modernizację obiektów gospodarki wodno – ściekowej Żory uzyskały:

- własne źródło wody pitnej, dostarczanej ze Stacji Uzdatniania Wody do sieci wodociągowej w dzielnicach Rój, Rogoźna i częściowo w dzielnicy Śródmieście o wydajności 2 400 m³/dobę,
- rozbudowaną o część biologiczną i osadową Oczyszczalnię Ścieków, gwarantującą oczyszczenie dopływających ścieków do wymaganych parametrów, wraz ze zwiększeniem przepustowości obiektu do 11 622 m³/d.

2. Rozbudowa i przebudowa Oczyszczalni Ścieków

Oczyszczalnia Ścieków w Żorach została wybudowana i oddana do użytku w 1977 roku. W latach 2001–2003 wykonana została modernizacja części mechanicznej i biologicznej.

Dzięki pozyskaniu środków unijnych, od 2010r. kontynuowane były prace przy rozbudowie części biologicznej oraz osadowej. Dotychczasowy proces fermentacji osadów prowadzony w otwartych komorach fermentacyjnych został zastąpiony procesem prowadzonym w zamkniętych komorach fermentacyjnych z odzyskiem biogazu oraz wykorzystaniem go do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Zwiększyła się też przepustowość oczyszczalni, by zapewnić prawidłowe oczyszczanie ścieków z nowo podłączonych posesji i obiektów.

3. Zakres przedsięwzięcia

w części biologicznej:

- przebudowę istniejącego czwartego reaktora biologicznego,
- zainstalowanie dodatkowej dmuchawy w istniejącej stacji dmuchaw,
- przebudowę koryt doprowadzających ścieki z osadników wstępnych do komór defosfatacji oraz koryta doprowadzającego ścieki do reaktora biologicznego.

w części osadowej:

- budynek operacyjny z agregatem kogeneracyjnym, wydzielone komory fermentacyjne, zbiornik osadu mieszanego, zbiornik osadu przefermentowanego,
- zbiornik wody nadosadowej,
- studnia płukania rurociągu osadowego,
- zadaszone stanowiska odpadów,
- węzeł biogazu.

4. Najistotniejsze rezultaty przedsięwzięcia w części osadowej

Montaż kotła. Wyprodukowany biogaz z Wydzielonych Komór Fermentacyjnych jest zamieniany na ciepło między innymi przez kocioł przystosowany do pracy z biogazem. W kotłowni został zainstalowany kocioł dwupaliwowy na biogaz lub olej opałowy.

Zastosowano agregaty kogeneracyjne o następujących parametrach technicznych:

Kocioł cieczowy	
Moc cieplna olej	320 kW,
Moc cieplna biogaz	500 kW.

Ciepło wytwarzane przez kocioł wykorzystywane jest do ogrzewania komór fermentacyjnych w celu utrzymania parametrów osadu niezbędnych do wytwarzania biogazu. Kocioł cieczowy stanowi uzupełnienie w **zapotrzebowaniu na energię cieplną**.

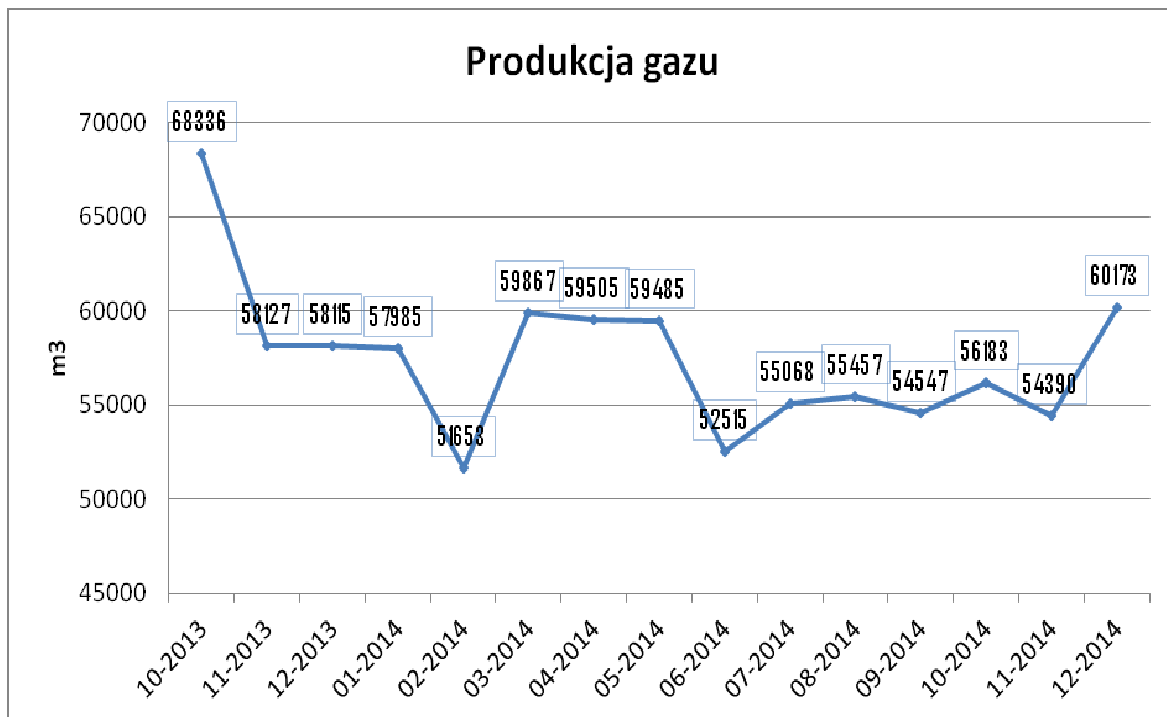
5. Montaż kogeneratów

Strategicznym celem modernizacji oczyszczalni w części osadowej był montaż dwóch agregatów kogeneracyjnych, których głównym zadaniem jest wytworzenie użytecznego ciepła na potrzeby ogrzewania osadu w WKF. Agregaty ulokowane w budynku technologicznym wytwarzają również w procesie kogeneracji energię elektryczną.

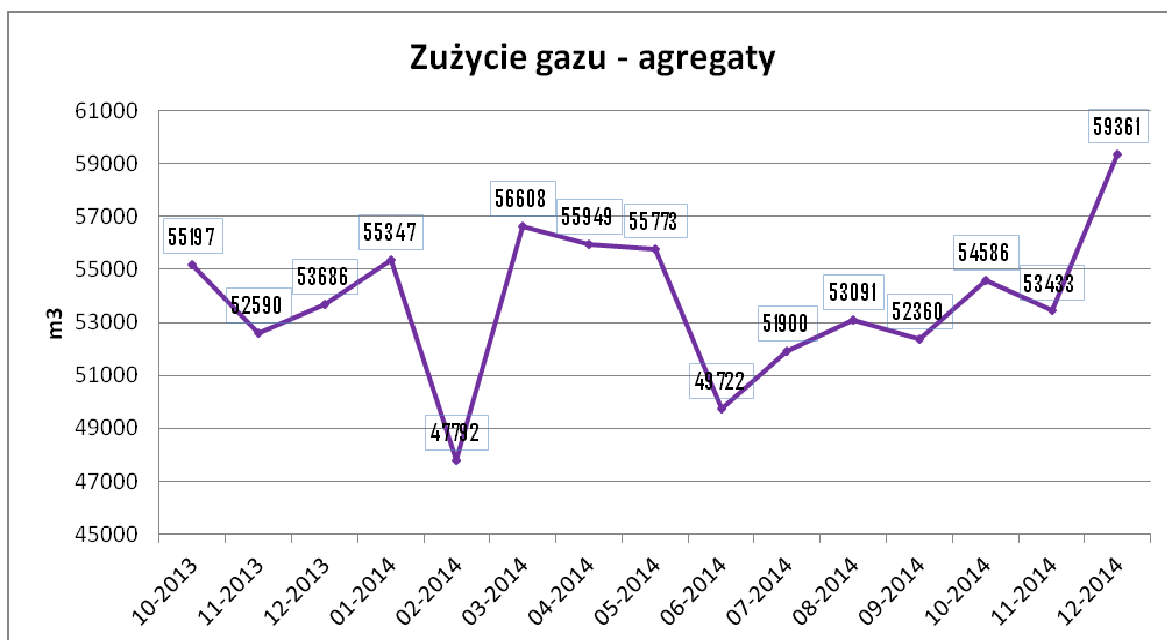
Agregaty kogeneracyjne	2 szt.
Moc cieplna	132 kW
Moc elektryczna	104 kW
Nominalne napięcie	400/230V
Nominalny prąd	200A

6. Efekty budowy części gazowej oczyszczalni ścieków

Nowa „gazowa” część oczyszczalni poprzez proces fermentacji osadu uzyskuje produkcję biogazu na poziomie 1800m³ na dobę (ok. 57000m³/m-c).



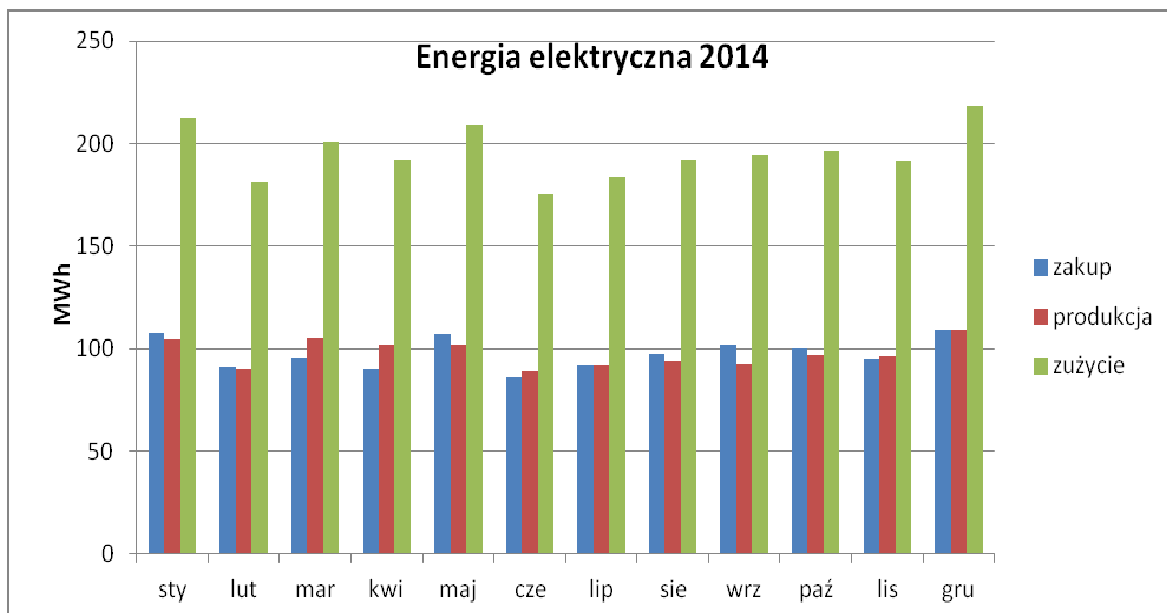
Rys. 1. Zamontowane agregaty kogeneracyjne pracują średnio 1070h na miesiąc (35h/dobę), co przekłada się na zużycie gazu na poziomie 1700m³/dobę (ok. 53000m³/m-c)



Rys. 2. Pracujące dwa agregaty kogeneracyjne wytwarzają energię elektryczną na poziomie ok. 3500kWh/dobę (97000kWh/miesiąc)

Wykres Energia elektryczna 2014 przedstawia wielkości energii elektrycznej zakupionej, wyprodukowanej oraz zużytej. Średnie zapotrzebowanie wszystkich urządzeń na oczyszczalni

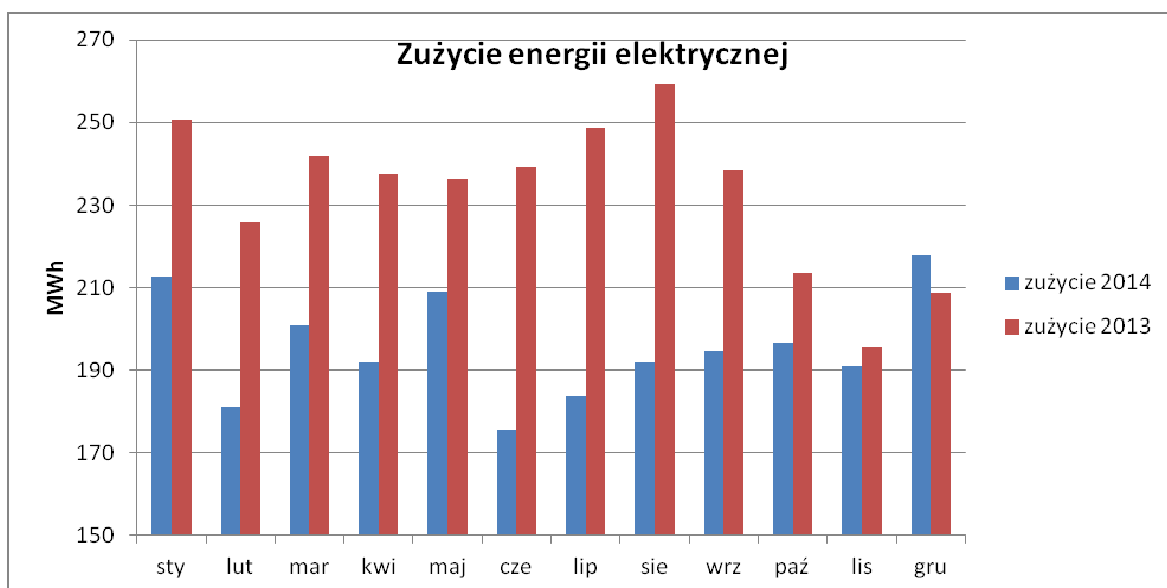
ścieków na energię elektryczną wynosi 195MWh/m-c, produkcja energii kształtująca się w granicach 97MWh/m-c pokrywa prawie 50% zapotrzebowania.



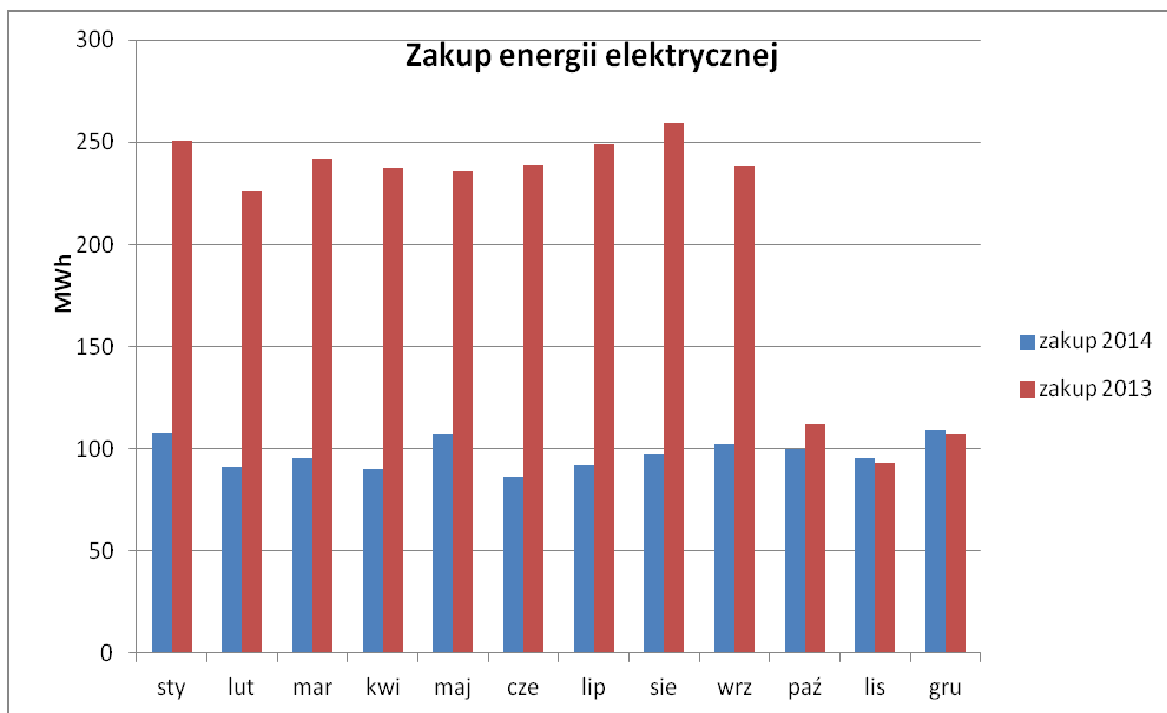
Rys. 3. Wielkości energii elektrycznej zakupionej, wyprodukowanej oraz zużytej

Modernizacja oczyszczalni tj. m.in. zlikwidowanie energochłonnych urządzeń (np. mieszadła na obiekcie Otwartych Komór Fermentacyjnych) spowodowała spadek zapotrzebowania na energię elektryczną, co przedstawia wykres "Zużycie energii elektrycznej". Średnie zużycie energii elektrycznej w 2013 roku kształtowało

się na poziomie 233MWh/m-c, natomiast w 2014 roku już 195MWh/m-c. W październiku 2013 roku nastąpił znaczny spadek zapotrzebowania na energię spowodowany zakończeniem prób rozruchowych i pełnym uruchomieniem zmodernizowanej części oczyszczalni.



Rys. 4. Średnie zużycie energii elektrycznej w 2013 oraz w 2014 roku



Rys. 5. Ilość zakupionej energii w 2014 w stosunku do 2013 roku

Wykorzystanie biogazu poprzez agregaty kogeneracyjne niesie za sobą oszczędności w zakupie energii elektrycznej. Wykres „Zakup energii elektrycznej” przedstawia ilość zakupionej energii w 2014 w stosunku do 2013 roku.

7. Podsumowanie

Eksplatacja agregatów kogeneracyjnych na Oczyszczalni Ścieków przyczynia się do obniżenia kosztów zakupu energii elektrycznej, zmniejszenia ilości gazów cieplarnianych i poprawy jakości pracy. Wykorzystane środki pomocowe przynoszą wymierne korzyści finansowe i przyczyniły się do podniesienia standardów technicznych eksploatowanych obiektów.