

# PŁOŃSK JAKO PRZYKŁAD WIELOLETNIEGO I SYSTEMOWEGO DĄŻENIA DO MODELU PROEKOLOGICZNEGO CIEPŁOWNICTWA

Andrzej Pietrasik - Burmistrz Płońska

Dariusz Marczewski - Prezes Zarządu PEC w Płońsku Sp. z o.o.

22.10.2020

## MODERNIZACJA SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO PŁOŃSKA

Płońsk to 23 tys. miasto położone ok. 70 km. na północ od Warszawy przy skrzyżowaniu dróg krajowych nr 7 i 10.

Początki zorganizowanego ciepłownictwa w Płońsku to lata 70-te XX wieku. Istniało kilka lokalnych kotłowni opalanych mieszanką węglowo – koksową. Po reformie administracyjnej przeprowadzonej w połowie lat 70-tych nadzór nad płońskim ciepłownictwem przejęło WPEC w Ciechanowie. W latach 1976 – 1978 wybudowana została Centralna Ciepłownia wyposażona w trzy kotły parowe OR-16 oraz kocioł wodny WR-10. Płoński Rejon Energetyki Ciepłej w strukturach WPEC w Ciechanowie funkcjonował do 31 grudnia 1991 r.

Z dniem 1 stycznia 1992 r. na jego bazie powstało Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Płońsku. W latach 1993-1995 zostały zlikwidowane wszystkie kotłownie lokalne a w ich miejscu wybudowano węzły ciepłownicze. Dostawiony został również nowy kocioł WRp-23.

## MODERNIZACJA SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO PŁOŃSKA

PEC w Płońsku jako przedsiębiorstwo państwowe funkcjonowało do 31 grudnia 1997 r. W tym dniu Gmina Miasto Płońsk powołało do życia spółkę prawa handlowego PEC w Płońsku Sp. z o.o.

W 2004 r. Zarząd Spółki podjął decyzję o gruntownej modernizacji systemu ciepłowniczego miasta. Postanowiono wybudować układ, który w skojarzeniu produkowałby energię elektryczną i ciepłą w oparciu o spalanie biomasy oraz zmodernizować układ przesyłania i dystrybucji energii cieplnej.

Modernizację systemu ciepłowniczego ( I etap ) wykonano w latach 2006- 2007. Inwestycja została sfinansowana środkami pozyskanymi z Fundacji EKOFUNDUSZ oraz NFOŚiGW w Warszawie.

## MODERNIZACJA SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO PŁOŃSKA

### **Zadania wykonane w ramach inwestycji:**

- ✓ budowa elektrociepłowni opalanej biomasą o mocy 12,5 MWt i 2,08 MWe wraz z magazynem biomasy i infrastrukturą
- ✓ wymiana sieci ciepłych tradycyjnych na preizolowane o długości 7.500 mb.
- ✓ budowa 29 węzłów ciepłowniczych
- ✓ budowa sieci parowej i kondensatu do zakładu „Agrico” sp. z o. o.
- ✓ budowa instalacji do współspalania miału węglowego i biomasy dla kotłów wodnych.

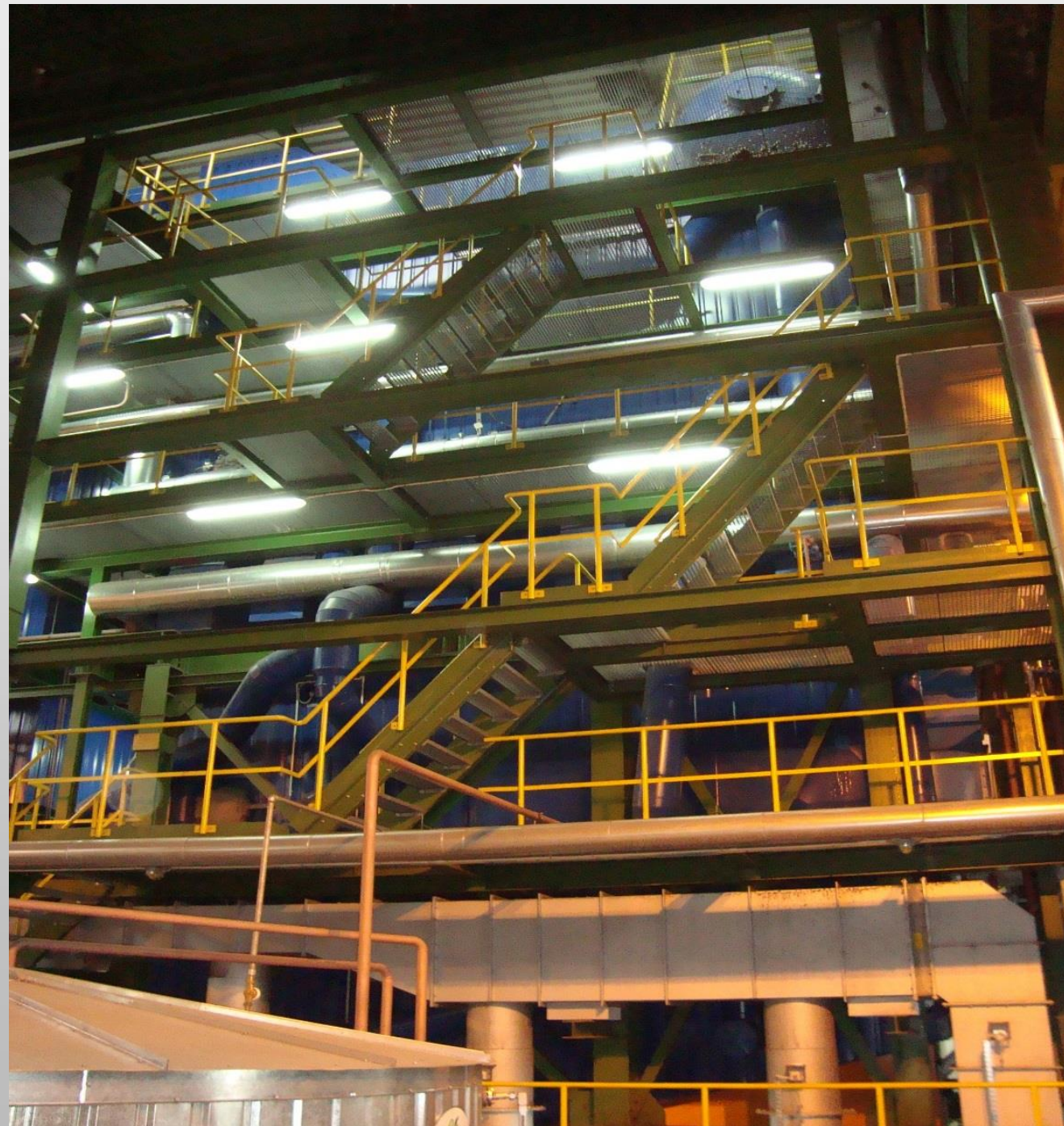
# MODERNIZACJA SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO PŁOŃSKA

## ŹRÓDŁA FINANSOWANIA INWESTYCJI

- 11 279 000,00 zł - DOTACJA Z FUNDACJI EKOFUNDUSZ ( 33,6 % )
- 17 825 000,00 zł - POŻYCZKA Z NFOŚIGW W WARSZAWIE ( 52,8 % )
- 4 618 000,00 zł - ŚRODKI WŁASNE ( 13,6 % )

## Parametry kotła parowego OS-14

Moc	-	12,5 MW t
Ciśnienie robocze	-	44 bar
Temperatura robocza	-	450oC
Przepływ pary	-	14,0 t/h
Sprawność	-	84,5 %
Wilgotność paliwa	-	do 60 %



## Parametry turbiny parowej

Moc - 2,08 MWel

Przepływ pary - 13 t/h

Upust - 6 t/h (p – 9 bar)

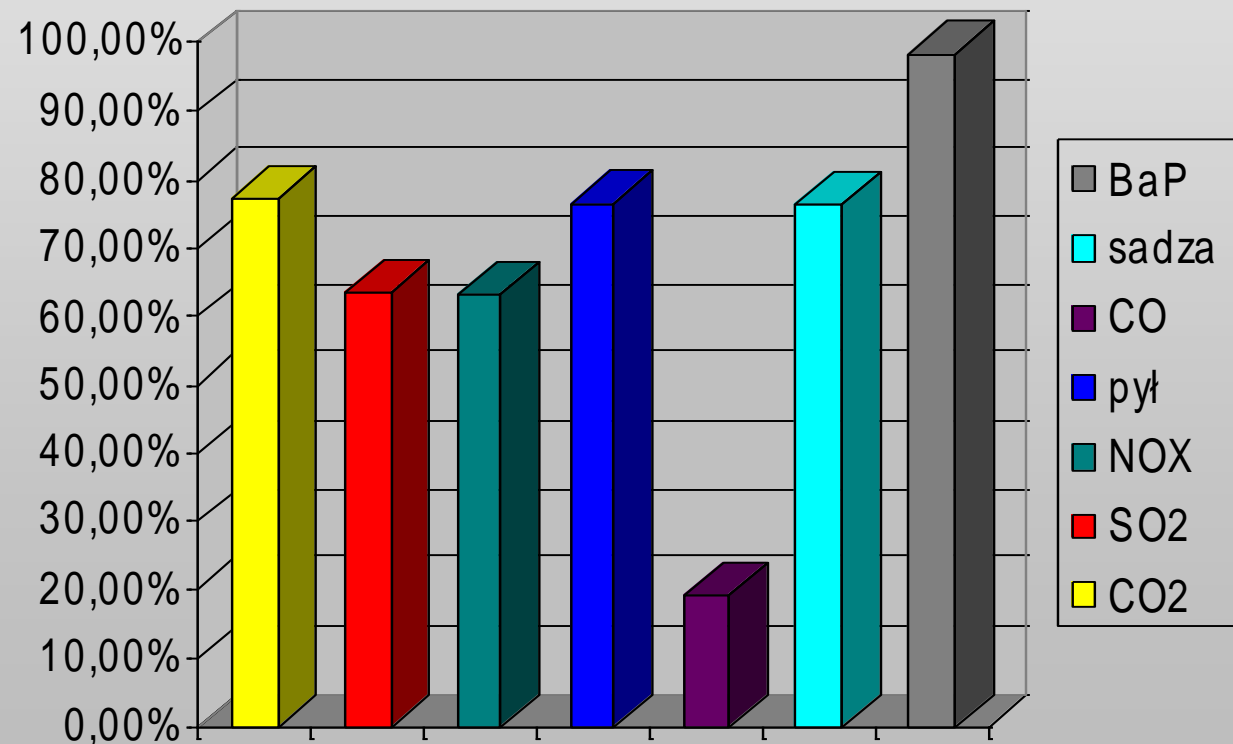
Ciśnienie pary na wlocie - 37 bar

Temperatura pary na wlocie - 440°C



# OSIĄGNIĘTY EFEKT EKOLOGICZNY

- Redukcja CO<sub>2</sub> - 35.000 Mg/rok tj. 77,2 %
- Redukcja SO<sub>2</sub> - 144 Mg/rok tj. 63,8 %
- Redukcja NO<sub>X</sub> - 54 Mg/rok tj. 63,3 %
- Redukcja pyłów - 151 Mg/rok tj. 76,7 %
- Redukcja CO - 29,8 Mg/rok tj. 19,3 %
- Redukcja sadzy - 4,8 Mg/rok tj. 76,5 %
- Redukcja BaP - 0,14 Mg/rok tj. 98,6 %







# CERTIFICATE

BRUSSELS 2007

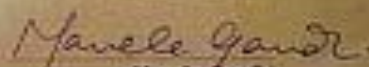
1<sup>st</sup> PRIZE  
**POLAND**

PROJECT  
„Erection of CHP in Municipial Heat Plant in Plonsk“  
APPLICANT  
Gros-Pol SP z o.o.

**ENERGY GLOBE**  
The world award for sustainability



  
Hans-Gert Pötering  
President of the  
EUROPEAN PARLIAMENT

  
Manuela Gaudin  
Chairwoman of the International  
ENERGY GLOBE Jury

  
Wolfgang Herrmann  
President of the  
ENERGY GLOBE















PN 8 ATM

14 3 2006













Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońska w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

**Realizacja zadania została podzielona na dwa etapy, które obejmowały następujący zakres prac:**

• Etap I

- modernizację instalacji odpylania istniejącego kotła WRm-15
- przebudowę istniejącego kotła wodnego WR-10 na wodny kocioł o ścianach szczelnych opalany miałem węglowym o mocy około 7 MW
- budowę sieci ciepłej do os. Żołnierzy Wyklętych w Płońsku w systemie rur preizolowanych, L=900 mb.

• Etap II

- montaż turbiny parowej 25 bar do współpracy z kotłem OS-14 w okresie letnim
- wymianę istniejącej sieci kanałowej wodnej na sieć preizolowaną wodną, L=1000 mb.





Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońsk w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

### **Montaż turbiny parowej 25 bar do współpracy z kotłem OS-14 w okresie letnim**

Do lipca 2017 w EC Płońsk jedną z instalacji zamontowanych i pracujących był zespół kogeneracyjny oparty o kocioł parowy OS-14 (12,5 MWt ) opalany biomasą i turbinę parową przeciwprężną ok. 2,1 MWel.

Turbina wybudowana została jako dwustopniowa upustowo-przeciwprężna. W ostatnim okresie dla zwiększenia sprawności wytwarzania energii elektrycznej w wymienniku pod turbinowym zamontowano pompy próżniowe z pozostawieniem upustu międzystopniowego pary wodnej. Z uwagi na małą elastyczność pracy turbiny parowej jej wykorzystanie do podgrzewu wody sieciowej na potrzeby ciepłej wody użytkowej jest niemożliwe. Praca kotła przy zapotrzebowaniu tylko na c.w.u. w mieście byłaby niestabilna.

W latach 2008-2013 wytwarzana przez kocioł para przeznaczana była na cele technologiczne oraz potrzeby c.w.u. Po rezygnacji odbiorcy pary technologicznej, aby ograniczyć spalanie łału węglowego, postanowiono wybudować kogeneracją „letnią” opartą o spalanie biomasy.



## Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońsk w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania zapotrzebowania na moc ciepłą w gorącej wodzie w okresie letnim, jako ETAP II modernizacji EC Płońsk przewidziano montaż mikro turbiny o mocy elektrycznej min. 200 kWel oraz mocy cieplnej 2,4 MWt. Założono pracę kotła OS-14 w okresie letnim z obniżonym ciśnieniem do 2,5 MPa. oraz temperaturą do 320oC.

Moc turbiny 200 kWel pokrywa w okresie letnim w 100% zapotrzebowanie źródła ciepła w zakresie energii elektrycznej. Nadwyżka energii elektrycznej oddawana jest do sieci.

Moc cieplna odbierana w kondensatorze powinna zapewniać pokrycie 100% potrzeb cieplnych miasta w okresie letnim przez najbliższe lata. Po analizie przyjęto, że powinna ona wynosić ok. 2,5MWt.



Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońska w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

Efekt ekologiczny to poprawa czystości powietrza w Płońsku i okolicy oraz znaczne ograniczenie smogu.

Działanie te pozwoliły ograniczyć roczną emisję:

- **dwutlenku siarki o - 28,5 ton**
- **dwutlenku węgla o - 4.850 ton**
- **tlenków azotu o - 8,2 ton**
- **pyłów o - 10,5 ton**

Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońska w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

## Źródła finansowania modernizacji systemu:

Koszt całkowity	9.686.190,00 zł	100 %
➤ Koszty kwalifikowane	9.278.888,92 zł	95,80 %
. WFOŚiGW	8.589.200,00 zł	92,57 %
. Środki własne	689.688,92 zł	7,43 %
➤ Koszty niekwalifikowane	407.301,09 zł	4,20 %

## Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońsk w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

Ostatni etap modernizacji źródła miał miejsce na przełomie 2017 i 2018 r. W ramach inwestycji wybudowano nowatorską ( jedna z pierwszych w Polsce ) instalację odsiarczania spalin dla kotłów węglowych, gdzie proces redukcji siarki następuje na filtrach workowych instalacji odpylania spalin. Reagentem jest kwaśny węglan sodu. Instalacja pozwala na dotrzymanie norm emisji dwutlenku siarki ( 400 mg/Nm<sup>3</sup> ), które w Polsce będą obowiązywać od 2025 r. Pomiar kontrolny wykazały:

- **Kocioł WRm – 15      Emisja SO<sub>2</sub>      250 mg/Nm<sup>3</sup>**
- **Kocioł WR- 7M      Emisja SO<sub>2</sub>      270 mg/Nm<sup>3</sup>**
- **Obecnie obowiązująca norma 1300 mg/Nm<sup>3</sup>**
- **Redukcja emisji ok. 80%**
- Rocznie przy spalaniu 4.000 ton mialu węglowego emisja dwutlenku siarki ograniczona będzie o ponad **43 tony**.



Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońsk w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

Wybudowano również instalację ograniczającą emisję tlenków azotu dla kotła spalającego biomasę.

- Emisja przed modernizacją - **550 mg/Nm<sup>3</sup>**
- Emisja po modernizacji - **350 mg/Nm<sup>3</sup>**
- Redukcja emisji **ok. 35%**

Przy spaleniu 25.000 ton biomasy rocznie, ograniczenie emisji tlenków azotu wyniesie ponad **6,7 ton**.

**Łączny koszt inwestycji - 1.558.000 zł.**

**Finansowanie:**

**1.470.000 zł - pożyczka z WFOŚiGW w Warszawie,**

**88.000 zł - środki własne.**

Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońsk w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

**Obecny system ciepłowniczy Płońsk.** ( *efektywny ok. 80% energii cieplnej do sieci pochodzi ze źródeł odnawialnych* )

Jedno źródło ciepła w którym zainstalowano:

- kocioł parowy OS-14 opalany biomasą o mocy 12,5 MWt
- kocioł WRm-15 opalany miałem węglowym
- kocioł WR-7EM opalany miałem węglowym
- turbinę przeciwprężną synchroniczną o mocy 2,08 MWe ( zima )
- turbinę przeciwprężną asynchroniczną o mocy 200 kWe ( lato )

Sieci ciepłownicze i przyłącza o długości 20.250 mb.

Węzły ciepłownicze w ilości 156 szt.



## Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońsk w celu podniesienia jego sprawności oraz efektywnego wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej w latach 2015-2018.

- ✓ Modernizując instalacje odpylania i budując instalację odsiarczania spalin Spółka już spełnia normy emisji gazów obowiązujące w UE.
- ✓ Budując układ skojarzony bazujący na biomase pracujący w okresie letnim ograniczamy spalanie miazgi węglowej o ok. 1500 Mg rocznie. Z tego powodu zmniejszeniu ulegnie emisja dwutlenku węgla o ponad 3000 Mg rocznie. 3000 EUA zostanie na rachunku Spółki.
- ✓ Nowy kocioł WR-7EM spala o min. 20 % mniej paliwa co również da korzyści ekologiczne dla środowiska i ekonomiczne dla Spółki.
- ✓ Pobierając energię elektryczną w 100 % z własnego turbozespołu Spółka również osiągnie wymierne korzyści ekonomiczne.

# Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońska ( 2019 – 2020 )

W dniu 7 lutego 2019 r. podpisana została umowa na dofinansowanie w formie dotacji i pożyczki zadania pn. „**Modernizacja systemu ciepłowniczego Płońska - poprawa efektywności dystrybucji ciepła i likwidacja niskiej emisji.**” pomiędzy NFOŚiGW w Warszawie a naszą Spółką.

Kwota dofinansowania ( dotacja ) 85% kosztów kwalifikowanych - **5.493.975 zł**

Kwota pożyczki 15% kosztów kwalifikowanych - **969.525 zł**

Środki własne Spółki - **1.491.000 zł**

- Liczba nowo wybudowanych węzłów cieplnych **130 szt.**
- (w tym likwidacja źródeł indywidualnych): **121 szt.**
- Długość sieci i przyłączy ok. **5400 mb.**

Zadanie w trakcie realizacji i będzie zrealizowane do dnia 31 grudnia 2020 r.

## Plany na lata 2021 – 2022 ( Budowa Elektrowni Fotowoltaicznej )

Działając w ramach Płońskiego Klastra Energii, którego Spółka jest Koordynatorem, zamierzamy wybudować źródło fotowoltaiczne.

Analiza uwzględniająca dostępne powierzchnie wskazuje /przy założeniu zastosowania modułów o mocy jednostkowej 350Wp/ na możliwość zainstalowania następujących mocy systemów PV:

- Magazyn biomasy      394 szt. - 138 kWp,
- Magazyn główny        94 szt. - 33 kWp,
- Budynek biurowy      123 szt. - 43 kWp,
- Plac składowy         888 szt. - 310 kWp.

Łączna oszacowana moc elektrowni fotowoltaicznej w lokalizacji Płońsk, ul. Przemysłowa 2 wynosi ok. 525 kWp. Szacunkowy koszt elektrowni ok. 2.200.000 zł. Wniosek do „Ciepła Powiatowego” w trakcie realizacji.

Rozważamy również, w niedalekiej przyszłości, produkcję energii cieplnej i elektrycznej z paliwa RDF, które w Płońsku się wyodrębnia w RIPOK. Można z niego pozyskać ok. 150 tys. GJ. energii.

# Zaopatrzenie w paliwo ekologiczne ( biomasa )

Biomasa dostarczana jest do magazynu samochodami samowyładowczymi o ładowności ok. 25 Mg. Każdy samochód ważony jest przez magazyniera na zalegalizowanej wadze samochodowej.

Po rozładowaniu biomasy z samochodu, pracownicy laboratorium pobierają próbkę ok. 5 kg, w celu określenia parametrów dostarczonej biomasy. Po dwóch- trzech dniach ( w zależności od wilgotności ) do działu logistyki paliwa podawane są analizy biomasy, na podstawie których wysyłana jest informacja do dostawcy o parametrach paliwa celem wystawienia faktury.

Najczęściej dostarczana biomasa ma wilgotność w przedziale od 30% do 55%. Sporadycznie zdarzają się dostawy biomasy o wilgotności poniżej 30% ( lato ) oraz powyżej 60%, szczególnie w okresie znacznych opadów śniegu

# Zaopatrzenie w paliwo ekologiczne ( biomasa )



# Magazynowanie biomasy

Dostarczana do Elektrociepłowni biomasa składowana jest w magazynie zadaszonym jak również na utwardzonym placu. Pod wiatą magazynują się biomasę o małej wilgotności. Można tam zmagazynować ok. 800 Mg biomasy suchej.



# Magazynowanie biomasy



# Biogazownia

Na terenie Oczyszczalni Ścieków Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Płońsku Sp. z o.o. w m. Poświętne gm. Płońsk Spółka wykonała nietypowa i nie spotykaną na innych oczyszczalniach biogazownie, przeznaczona do fermentacji osadów ściekowych. Nietypowość tej biogazowni na przebudowie istniejącego żelbetowego Otwartego Basenu Fermentacyjnego o średnicy 25m i wys. 12m na zamkniętą komorę fermentacji zintegrowaną z magazynem biogazu. Powstał obiekt o poniższych parametrach:

- średnica  $\varnothing 25\text{m}$ ,
- objętość części osadowej  $V = 2870\text{m}^3$ , pozwalająca na bardzo długi czas fermentacji przekraczający 28dni,
- objętość części biogazowe  $V = 1400\text{m}^3$ .



# Biogazownia

Zalety rozwiązania:

- niższy koszt budowy w stosunku do budowy standardowych na oczyszczalniach Wydzielonych Komór Fermentacji ( tzw. WKF) oraz oddzielnych magazynów gazu, dodatkowo przy budowie oddzielnej komory fermentacji i oddzielnego zbiornika na gaz , musielibyśmy rozebrać drugi istniejący basen otwartej fermentacji, który jest rezerwą do ewentualnego wykorzystania na biogazowni w przyszłości, a obecnie pełni rolę magazynu osadu po fermentacji o poj. 3500m<sup>3</sup>- pozwala to na racjonalną gospodarkę osadową – uniezależnienie się od możliwości bieżącego zagospodarowania poza oczyszczalnią.
- duża pojemność magazynu gazu pozwalająca na jego „elastyczne” wykorzystywanie w zależności od aktualnych potrzeb.

Po wybudowaniu Biogazowni wykonaliśmy montaż agregatu kogeneracyjnego o parametrach: moc elektryczna 190kW, moc cieplna 220kW wykorzystującego wyprodukowany biogaz o zawartości ok. 65% metanu do produkcji energii elektrycznej i cieplnej, współpracujący z lokalną siecią ciepłowniczą, z której czynnik grzewczy – woda niskoparametrowa wykorzystywany jest - poza podgrzewaniem osadu - do ogrzewania pomieszczeń Oczyszczalni Ścieków i kabin sortowniczych odpadów w Zakładzie Zagospodarowania Odpadów.

W bieżącym roku - w ciągu 9 miesięcy wyprodukowaliśmy 514MWh energii elektrycznej i 2614 GJ energii cieplnej. Biogazownia wykorzystuje „darmowy” wsad – osad powstający w procesie oczyszczania ścieków. Dodatkowymi zaletami pełnej fermentacji metanowej osadu jest jego stabilizacja, łatwiejsze odwadnianie a co za tym idzie mniejsze zużycie niezbędnego do odwadniania polielektrolitu oraz pozbawienie osadu przykrego zapachu.

# Biogazownia



# Odgazowanie Składowiska Odpadów

Składowisko odpadów Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Płońsku Sp.z o.o. w m. Dalanówek gm. Płońsk (dwie zamknięte kwatery o poj. ok. 800tyś. m<sup>3</sup> ) jest odgazowywane. Wykonano 50 m odwiertów – studni odgazowujących włączonych do elektrowni biogazowej produkującej z biogazu energię elektryczną. W optymalnym okresie produkcji biogazu zainstalowany był agregat prądotwórczy o mocy 1.1MW , obecnie po kilkunastu latach eksploatacji produkcja biogazu jest mniejsza, pozwalająca na zasilenie agregatu o mocy 400kW. Nie jest produkowane ciepło ze wzgl. na brak możliwości jego zagospodarowania.

W przyszłym roku Spółka rozpocznie wykonywanie instalacji odgazowującej kwatery składowiska , której eksploatację rozpoczęto w czerwcu b.r.. Po wykonaniu tej instalacji spodziewamy się wzrostu poboru biogazu wysypiskowego i zwiększenie mocy agregatu prądotwórczego. W przypadku Składowiska Spółka ograniczyła możliwości pozyskiwania biogazu poprzez wdrożenie 11 lat temu systemu zagospodarowania odpadów ograniczający składowanie odpadów, w tym szczególnie bio poprzez ich poddawanie przed składowanie procesowi kompostowania, który eliminuje zawartość frakcji organicznej będącej podstawą produkcji biogazu.

Odgazowanie Składowiska poza produkcją energii elektrycznej z surowca, który nie wymaga zakupu, chroni środowisko przed emisją gazów cieplarnianych do atmosfery oraz zdecydowanie eliminuje odory. Uciążliwe dla okolicznych terenów.

# Odgazowanie Składowiska Odpadów



# Fotowoltaika

W październiku b.r. Spółka wykonała instalacje fotowoltaiczną o mocy 50kWp na terenie Przepompowni Ścieków przy ul. Żołnierzy Wyklętych w Płońsku z przeznaczeniem w systemie prosumenckim do zasilenia urządzeń Przepompowni- pomp. Wentylatorów, kraty mechanicznej, instalacji do dezodoryzacji odorów, oświetlenia. Od dnia 19 października instalacja została włączona do eksploatacji.

Spółka jest obecnie w ostatnim etapie przygotowania technicznego instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody z przeznaczeniem do zasilenia pomp, chloratorów, dmuchaw, instalacji osuszania powietrza w hali filtrów, oświetlenia w systemie prosumencki. Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu Hali Filtrów Stacji Uzdatniania Wody.

# Fotovoltaika



# Paliwo alternatywne

W procesie sortowania odpadów komunalnych w Zakładzie Zagospodarowania Odpadów Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Płońsku Sp. z o.o. powstaje rocznie ok. 10 tys. ton wysokokalorycznej ( 15-21kJ/kg) frakcji, która nie znajduje innego zagospodarowania poza współspaleniem w Cementowniach. Koszt zagospodarowania tej frakcji odpadów jest wysoki i obecnie wynosi ok. 500zł/tona z tendencją wzrostową. W sposób znaczący wpływa to na cenę przyjęcia odpadów do ZZO a ze względu na dużą nadpodaż tej frakcji na rynku istnieje niebezpieczeństwo, że Spółka nie znajdzie w następnych latach odbiorcy.

Frakcja ta mogłaby być wykorzystana w lokalnej Ciepłowni jeżeli przepisy państwowe dopuszczałyby taki sposób zagospodarowania resztkowych odpadów, które nie mogą być zawrócone do innego wykorzystania gospodarczego.

# Paliwo alternatywne





**DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ**

