

Instalacja do wytwarzania gazu z odpadów drewnopodobnych do współspalania z węglem w kotłach rusztowych.

Główny Instytut Górnictwa wspólnie z Energetyką WISŁOSAN Sp. z o.o. zrealizował projekt celowy pod nazwą „Instalacja do wytwarzania gazu z odpadów drewnopodobnych do współspalania z węglem w kotłach rusztowych”.

Celem realizacji projektu było opracowanie i wdrożenie metody wytwarzania energii cieplnej opartej o spalanie gazu procesowego wytworzonego ze zgazowania odpadów drewnopochodnych zaliczanych do innych niż niebezpieczne.

ENERGETYKA WISŁOSAN Sp. z o.o. jest użytkownikiem kotłowni parowo-wodnej z kotłami rusztowymi opalonymi węglem kamiennym i odpadami innymi niż niebezpieczne :

kod	rodzaj odpadu
03 01 05	trociny, wióry, ścinki, drewno, płyta wiórowa i fornir inne niż wymienione w 03 01 04
15 01 03	opakowania z drewna
17 02 01	drewno
19 12 07	drewno inne niż wymienione w 19 12 06

oraz gazem procesowym otrzymanym z procesu niskotemperaturowego zgazowania odpadów drewnopochodnych wyżej wymienionych - o łącznej mocy cieplnej zainstalowanej w wysokości 34,5 MW. Wytwarzana energia cieplna zabezpiecza potrzeby odbiorców komunalnych oraz przemysłowych w zakresie pary wodnej, c.o. i c.w.u.

Prowadzone działania pozwoliły na podniesienie sprawności wytwarzania energii cieplnej, poprzez:

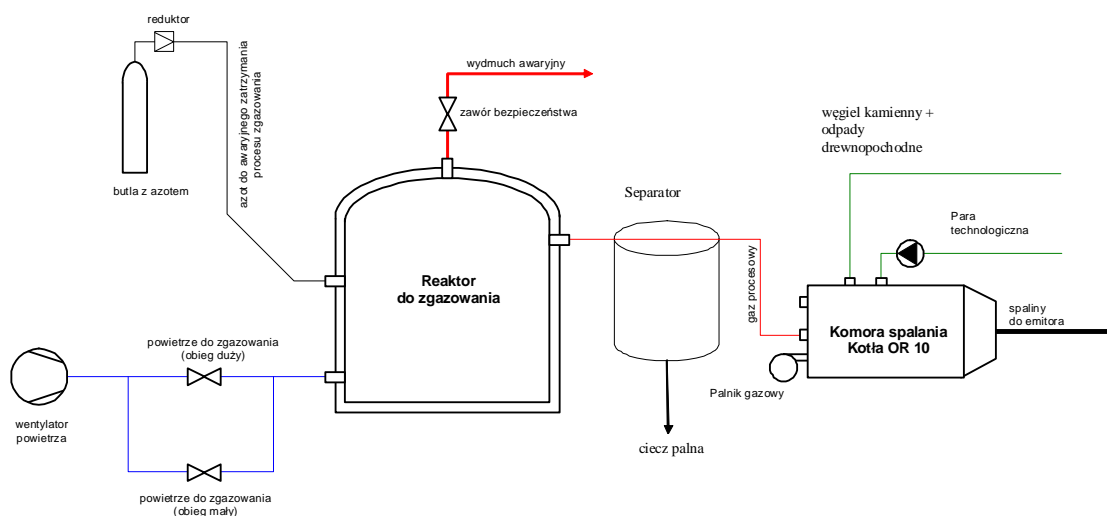
- zmniejszenie ilości spalanego paliwa pierwotnego jakim jest węgiel kamienny,
- na ograniczeniu emisji gazów i pyłów do atmosfery.
- zastosowaniu jako paliwa odpadów drewnopochodnych wytwarzanych w okolicznych zakładach przemysłu meblowego

Podstawowym paliwem dla bloku energetycznego wytwarzającego energię elektryczną w kogeneracji jest węgiel kamienny, który jest spalany lub współspalany na ruszcie kotła parowego nr typu OR-10M z paliwem uzupełniającym, jakimi są zrębki drewna i gaz procesowy z odpadów drewnopochodnych pochodzących z Fabryk Mebli. Węgiel kamienny współspalany jest ze zrębkami odpadów drewnopochodnych w kotłach wodnych WR 10 o nr ekspl. KW3 i KW4.

Przedmiotem wdrożenia na terenie ENERGETYKI WISŁOSAN sp. z o.o. jest system wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej z elektrociepłowni produkującej parę wodną technologiczną oraz wodę gorącą dla celów c.o. i c.w.u. Kotłownia jest źródłem ciepła dla zakładów przemysłowych zlokalizowanych na terenie Tarnobrzeskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej EURO-PARK WISŁOSAN i części terenu miasta Nowa Dęba.

Spółka posiada decyzję z dnia 05.05.2006 r. Wojewody Podkarpackiego znak: ŚR.IV-6610-25/1/06 udzielająca pozwolenia na wprowadzanie do powietrza gazów i pyłów z kotłowni ENERGETYKI WISŁOSAN Sp. z o.o., w której są odzyskiwane odpady inne niż niebezpieczne przy zastosowaniu procesów termicznych.

Schemat technologiczny instalacji do zgazowania odpadów drewnopochodnych przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2 Schemat instalacji do zgazowania odpadów drewnopochodnych

W skład tej instalacji wchodzi następujące urządzenia :

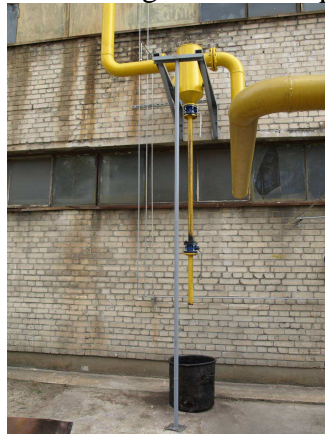
1. Reaktor wykonany w kształcie pionowego walca z płaszczem wyłożonym wykładziną termiczną. Od góry zamykany jest klapą bezpieczeństwa. Z boku wyposażony jest w szczelnie zamykane drzwi, przez które podawane są odpady. Odpady załadowywane są w specjalnym koszu na płaski ruszt, który jest umiejscowiony w dolnej części reaktora powyżej rurociągu doprowadzającego powietrze i parę wodną. Pojemność reaktora wynosi do 800 kg odpadów na szarżę. Na rysunku 3 przedstawiono widok reaktora zamontowanego na terenie kotłowni. Na rysunku przedstawiono widok załadowanego reaktora odpadami drewnopochodnymi. Parametry reaktora zostały dobrane na podstawie badań i doświadczeń przeprowadzonych w pracach badawczo – rozwojowych. Reaktor wykonany jest ze stali kotłowej odpornej na wysokie temperatury do 700⁰C. Wewnątrz, ściany reaktora wyłożone są wymurówką ogniotrwałą pozwalającą na utrzymanie temperatur wewnątrz reaktora do 1300⁰C. Sposób załadunku reaktora pozwala na periodyczną pracę w cyklach : załadunek ok. 20 min. /zgazowanie ok. 480 min./studzenie ok. 60 min. Reaktor posiada zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia w postaci płytek bezpieczeństwa i zaworu upustowego gazu. Praca reaktora jest sterowana automatycznie poprzez sterowanie dopływem powietrza do zgazowania i utrzymaniem odpowiedniej temperatury zgazowania.



Rys. 3. Widok reaktora

Reaktor zaprojektowany został w formie pionowego walca wyłożony wykładziną termiczną w strefie odgazowania. Reaktor od góry zamknięty jest klapą bezpieczeństwa, z boku wyposażony jest w szczelne drzwi służące do wprowadzania odpadów wielko i małogabarytowych. W dolnej części reaktora znajduje się rurociąg doprowadzający powietrze, powyżej którego zamocowany jest płaski ruszt z odpadem wielkogabarytowym umieszczonymi w specjalnym koszu.

2. Separator części ciekłych, w którym następuje oddzielenie lotnych produktów powstałych w procesie zgazowania odpadów. Separator służy do oczyszczania gazu ze związków aromatycznych i wilgoci, które są produktem zgazowania odpadów.



Rys. 4. Widok separatora części ciekłych

3. kocioł parowy OR-10M w którym następuje spalanie węgla kamiennego, odpadów drewnopochodnych w postaci zrębek oraz gaz procesowy. W kotle zainstalowane są kolektory doprowadzające gaz procesowy i powietrze do spalania. W instalacji zastosowano palnik gazowy o mocy 550 kW. Spaliny ze spalania gazu procesowego odprowadza się czopuchem bezpośrednio do emitora stalowego. Konstrukcja kotła zapewnia uzyskanie optymalnych parametrów roboczych i eksploatacyjnych. Uruchomiony w grudniu 2007 r.

kocioł parowy typu OR-10M z rusztem mechanicznym jest jednostką wielopaliwową opalaną:

- węglem kamiennym energetycznym typu M II, 21/0,8/16,
- mieszanką węgla kamiennego energetycznego typu M II, 21/0,8/16 oraz odpadami drewnopochodnymi
- mieszanką węgla kamiennego energetycznego typu M II, 21/0,8/16, odpadami drewnopochodnymi oraz gazem procesowym otrzymanym z procesu zgazowania odpadów drewnopochodnych.

4. turbina kondensacyjna typu TG 1,5 – 21/5 z generatorem prądu przemiennego.

Na rysunku 6 przedstawiono widok turbiny kondensacyjnej typu TG 1,5 – 21/5 z generatorem prądu przemiennego.



Rys. 5. Widok kotła parowego KP 2 typu OR-10



Rys. 6. Widok turbiny kondensacyjnej typu TG P 1,5 – 21/5 z generatorem prądu przemiennego

Informacje o energii wykorzystywanej lub wytwarzanej przez instalację

- kocioł KP2 typu OR 10 oraz KW 4 typu WR 10 wykorzystuje energię chemiczną paliwa - węgla kamiennego i odpadów :

właściwości	węgiel kamienny	- kod - 03 01 05 - trociny, wióry, ścinki, drewno, płyta wiórowa i fornir inne niż wymienione w 03 01 04 - kod - 17 02 01- drewno - kod -15 01 03 - opakowania z drewna	- gaz procesowy otrzymany ze zgazowania odpadów : - kod - 03 01 05 - trociny, wióry, ścinki, drewno, płyta wiórowa i fornir inne niż wymienione w 03 01 04 - kod -15 01 03 - opakowania z drewna - kod - 17 02 01- drewno
wartość opałowa, MJ/kg	21000	16500	12000 kJ/m ³
zaw. siarki, %	0,80	0,03	do 11 mg/m ³
zaw. popiołu, %	13,00	1,76	do 1 mg/m ³
zaw. chloru, %	0,28	0,04	
wilgość całkowita, %	10,00	7,44	
cz. lotne, %	24,00	70,00	

w ilości :

Specyfikacja	j.m.	Kocioł KP 2	Kocioł K 3	Kocioł K 4
zużycia : w.k	Mg/godz	1,0 – 2,0	-	1,0
odm	Mg/godz	0,80	-	0,80
g.p.	Nm ³ /godz	635,00		-

gdzie : w.k. – węgiel kamienny, odm – odpady z przemysłu meblarskiego, g.p. – gaz procesowy

do wytwarzania pary technologicznej oraz wody gorącej dla potrzeb c.o. i c.w.u oraz energię elektryczną do napędu zasilania wentylatorów nadmuchu, wentylatorów wyciągowych spalin, wentylatorów podmuchu powietrza, rębaka, transportera taśmowego, napędu rusztu kotła - 744 MWh/rok.

Każdy kocioł posiada indywidualny odpylacz mechaniczny o sprawności odpylania min. 90%. Każdy odpylacz jest opróżniany i oczyszczony z pyłu w ilości :

z kotła OR 10 :

Substancja	kg/godz
popiół	18,65

z kotła WR 10 :

Substancja	kg/godz
popiół	18,80

Oprócz tego każdy kocioł posiada indywidualny system odżużlenia komory paleniskowej. Każdy kocioł jest opróżniany i oczyszczony z żużla w ilości :

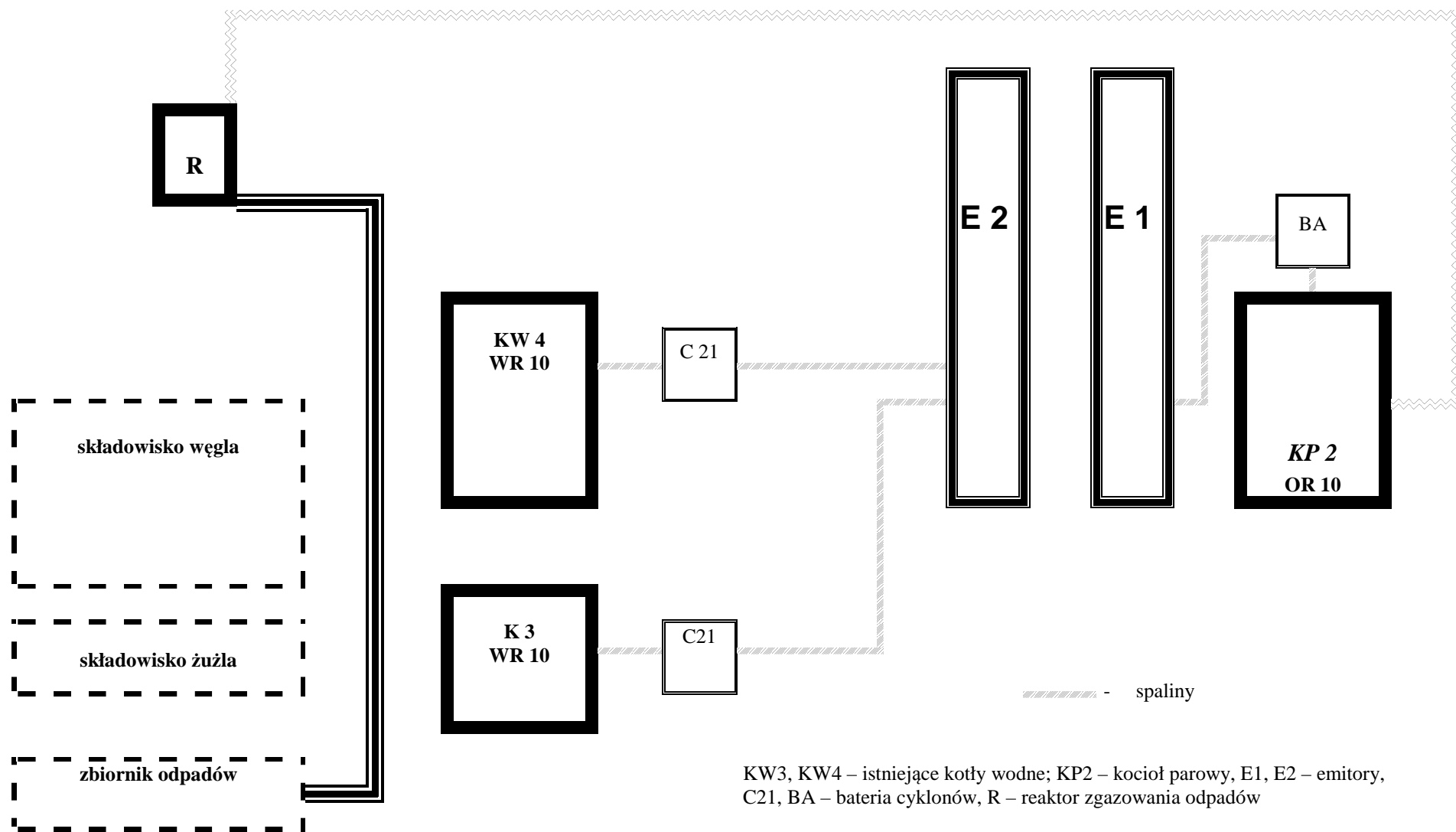
z kotła OR 10 :

Substancja	kg/godz
żużel	140

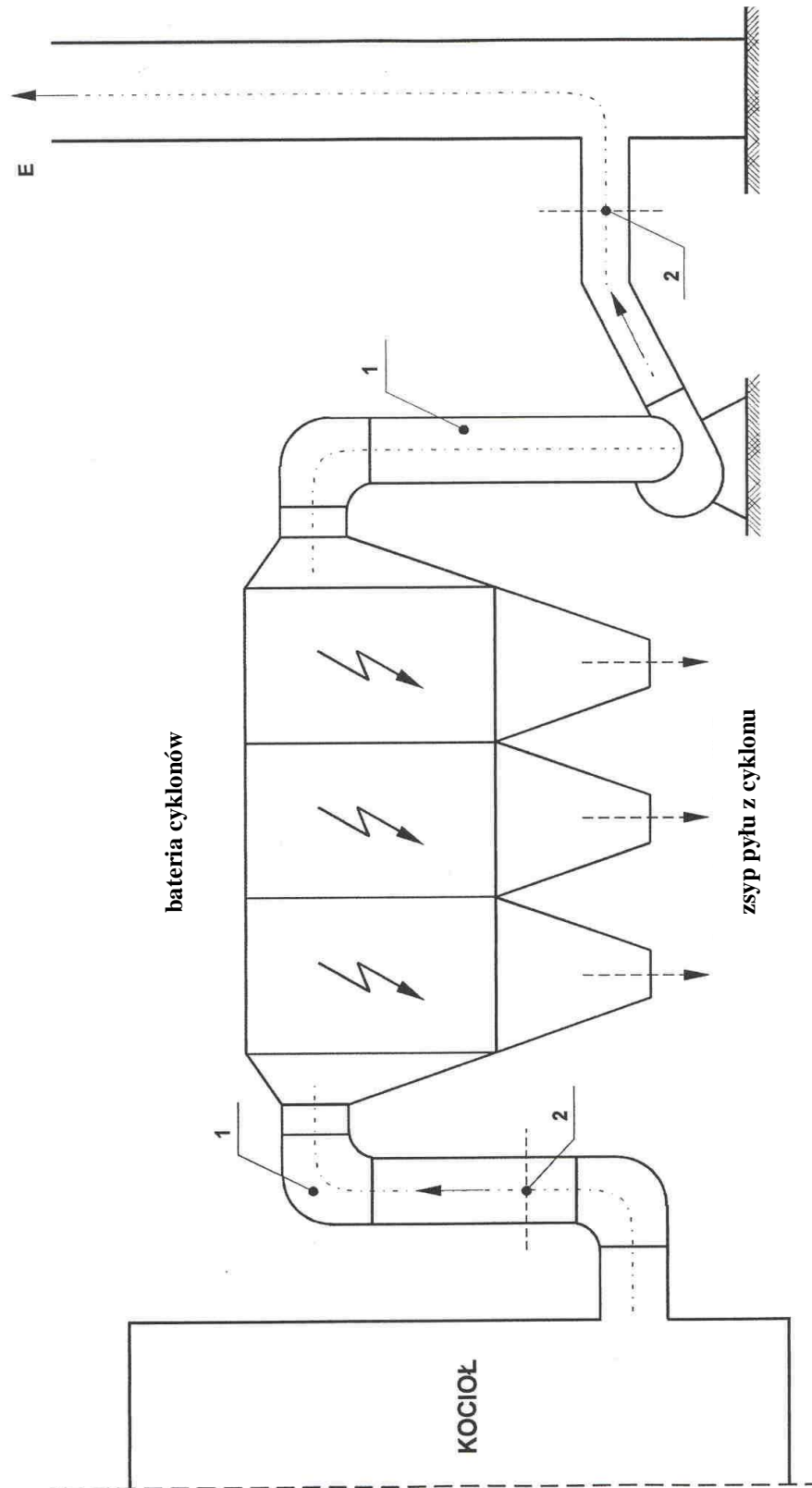
z kotła WR 10 :

Substancja	kg/godz
żużel	160

W przypadku warunków odbiegających od normalnych tj w czasie rozruchu lub wyłączenia kotły nigdy nie przekraczają mocy nominalnych. W warunkach odbiegających od normalnych emisja z kotłów nie jest wyższa od wartości podanych tabelach powyżej.



Rys. 10. Schemat technologiczny kotłowni



Rys. 11. Schemat odprowadzenia spalin

Efekty wdrożenia

Podstawowymi zaletami wdrożonej technologii są :

- Możliwość prowadzenia ponad 96% odzysku odpadów nie wymagająca ich wstępnej segregacji, możliwość wytwarzania i wykorzystania paliwa gazowego, jakim jest gaz procesowy.
- Otrzymanie spalin ze spalania o składzie umożliwiającym ich emisję do powietrza ze spełnieniem aktualnych standardów emisyjnych.
- Uzyskanie znaczącej ilości energii cieplnej związanej z entalpią chemiczną i fizyczną gazu procesowego. Energia ta zostanie wykorzystana do produkcji pary wodnej. Oznacza to także sprawność wykorzystania potencjału energetycznego odpadów na poziomie co najmniej 80% pozyskanie nowego źródła bezpiecznych paliw, dodatkowo w wysokim stopniu chroniącego środowisko.
- Możliwość wykorzystania w instalacji (bez jakichkolwiek przeróbek) dowolnej biomasy w każdej postaci do produkcji energii ze źródeł odnawialnych.
- Możliwość przetwarzania odpadów ze starych wysypisk i składowisk odpadów drewnopochodnych i odzyskiwanie zdegradowanych gospodarczo terenów.

Przewidywany efekt ekologiczny

- Gospodarcze wykorzystanie 8000 Mg odpadów drewnopochodnych w ciągu roku.
- W wypadku obecnej stosowanej technologii unieszkodliwiania odpadów przez ich składowanie, zajęłyby obszar składowiska odpadów o pojemności około 20.000 metrów sześciennych (pow. 1,6 ha na wysokość 2 m).
- Produkcja około 80 000 MWe/a energii elektrycznej i około 500 000 GJ/rok energii cieplnej.

Nowoczesność i elastyczność technologii

- Gospodarcze wykorzystanie odpadów drewnopochodnych przez wykorzystanie ich potencjału energetycznego, przy możliwości prowadzenia głębokiego, powyżej 90 % odzysku energii odpadów, bez trudnego technicznie i organizacyjnie w większej skali procesu ich wstępnej segregacji.
- Duża elastyczność technologii pozwalająca na przerób dużego spektrum różnych rodzajów przerabianych odpadów. Daje to możliwość płynnego dostosowania się do zmiennych sytuacji rynkowych.
- Możliwość wytwarzania i spalania paliwa gazowego, jakim jest gaz procesowy w sposób umożliwiający jego całkowite i bezpieczne dla środowiska spalanie bez konieczności budowy dodatkowych urządzeń oczyszczających spaliny.
- Pozyskanie nowego źródła energii w wysokim stopniu chroniącego środowisko, a przydatnego dla lokalnej energetyki.
- Możliwość wykorzystania w instalacji, bez jakichkolwiek przeróbek, dowolnej biomasy w każdej postaci do produkcji energii ze źródeł odnawialnych.
- Zmniejszenie zużycia pierwotnych nośników energii. Po uruchomieniu instalacji nastąpi lokalne zmniejszenie zużycia paliwa pierwotnego, jakim jest węgiel kamienny.

Aspekt ekologiczny

Inwestycja zlokalizowana jest poza granicami szczególnych form ochrony przyrody, strefami zabudowy mieszkaniowej oraz strefami wyznaczonymi w planie zagospodarowania przestrzennego miasta Nowa Dęba. Strefy zabudowy mieszkaniowej występują w odległości 400 m na północny - wschód od terenu objętego projektem. W rejonie lokalizacji instalacji nie występują ujęcia wód podziemnych i teren nie jest objęty strefami ochronnymi ujęć wód podziemnych oraz zasięgiem leja ich depresji. Teren położony jest poza granicami form szczególnej ochrony przyrody i krajobrazu. Analizowany projekt budowy wybrał najbardziej optymalny system, który wziął pod uwagę szereg elementów i uwarunkowań, w tym:

- rozwiązanie w zagospodarowaniu odpadów,
- ochrony wód powierzchniowych,
- zapewnienie optymalnych efektów ochrony środowiska.

W celu ochrony interesów osób trzecich zastosowane zostaną następujące rozwiązania:

- woda na potrzeby budowy instalacji czerpana będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego z istniejącej sieci wodociągowej,
- budowa dzięki zastosowaniu odpowiedniej konstrukcji urządzeń i zastosowanych rozwiązań technologicznych nie będzie źródłem zanieczyszczenia ziemi i wód podziemnych,
- odpady nie będą składowane na terenie instalacji, lecz w zależności od ich rodzaju przekazywane do specjalistycznych przedsiębiorstw w celu odzysku przez gospodarcze wykorzystanie,
- rozwiązania techniczne i technologiczne ograniczają do minimum możliwość wystąpienia awarii.

Zastosowane rozwiązania techniczne zabezpieczą środowisko przed ponadnormatywnym dla terenów chronionych hałasem i wibracjami. Z powodu charakteru przebiegającego procesu technologicznego, instalacja nie będzie źródłem promieniowania. W zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego na skutek zastosowanych rozwiązań projektowych nie będzie stwarzać dodatkowej uciążliwości dla środowiska. Na podstawie powyższego można stwierdzić, że osoby trzecie będą chronione przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, promieniowanie, przed zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

Instalacja wykorzystuje cały węgiel organiczny zawarty w odpadach do produkcji energii, ale nie bezpośrednio przez spalanie mieszaniny odpadów, lecz poprzez wstępne przetworzenie tych odpadów w paliwo gazowe - gaz procesowy, który można spalać w sposób ekologicznie czysty w urządzeniach grzewczych. Postępowanie takie zgodne jest z deklaracjami konwencji z Kyoto, gdyż dzięki wykorzystaniu węgla z biomasy, produkcja energii nie wiąże się ze wzrostem emisji CO₂ ponad równowagowy strumień przetwarzany w procesie fotosyntezy, co przeciwdziała pogłębianiu się efektu cieplarnianego, wytworzone w wyniku cyklu produkcyjnego odpady będą przeznaczone do odzysku wykorzystywane do prac i robót budowlanych.

Wyniki realizacji projektu są użyteczne społecznie i ekologicznie. Jego realizacja przyczyni się do zmniejszenia składowania odpadów, oszczędności paliw pierwotnych i zmniejszenia kosztów wytwarzania energii. Efekt finansowy z tytułu zastosowania paliwa gazowego pozyskanego z destylacji wysokotemperaturowej odpadów komunalnych wynikający ze zmniejszenia emisji dwutlenku węgla - CO₂, Mg_{co2}/rok będzie wynosił: 109,05 €/rok / 431,82 zł/rok. Efekt ekonomiczny z tytułu ograniczenia zużycia nieodnawialnych paliw kopalnych (węgla kamiennego) wyniesie: 6.000 Mg w pierwszym roku działalności.