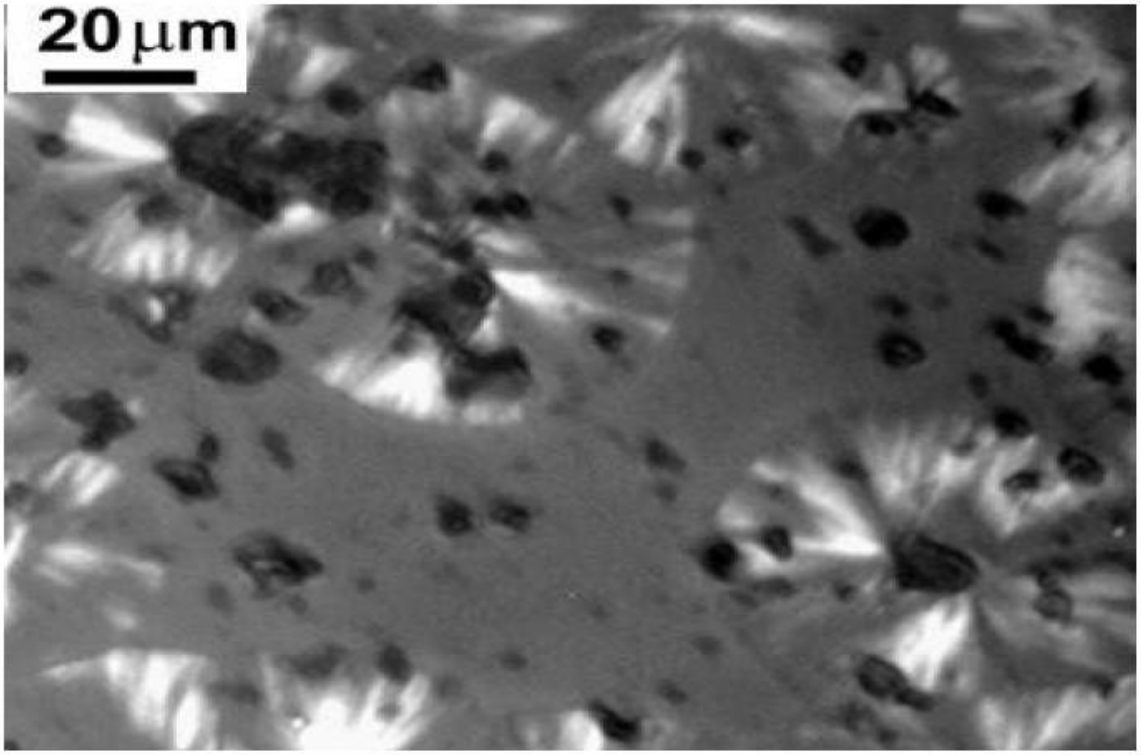
BioTERM

idealne paliwo dla realnych rozwiązań

Rozkład cząstki	% <	3	25	50	75	95
Rozmiar cząstki	mkm	1,32	12,77	36,63	116,2	200,9



Zmikronizowana biomasa (słoma zbożowa) jest masą cząsteczek suchych o charakterze postrzępionego włókna roślinnego o średnim rozmiarze poniżej 100 mkm. Jest paliwem stałym o konsystencji pyłu. Jego powierzchnia aktywna jest ponad 8000 razy większa od tradycyjnych mączek z drewna, dlatego nie tylko ma polepszony proces spalania, ale również jest łatwym do transportu, magazynowania i zastosowania do systemów zasilania palników w kotłach . Jako paliwo energetyczne ma dużą zawartość części lotnych, sprawiających, że spalanie tego paliwa odbywa się z wysoką efektywnością. Jednocześnie zawartość popiołu i wilgoci utrzymuje się na stałym, bardzo niskim poziomie. Podstawowe parametry przedstawia poniższa tabela.

LP	**Parametr**	**Wartość**	**Jednostka**
1	Wartość opałowa	16,0-18,0	MJ/kg
2	Ciepło spalania	17,0-19,0	MJ/kg
3	Zawartość wilgoci	5,0	%
4	Zawartość popiołu	3	%
5	Gęstość nasypowa	220	g/l
Skład elementarny:			
	Węgiel	47,71	%
	Wodór	6,72	%
	Azot	1,0	%
	Siarka	0,00	%
	Chlor	0,2	%

2010.07.29

- **(A) energia elektryczna (33% sprawność elektrowni)**
  2,2 MWh z 1 tony węgla(24MJ/kg) / 1,65 MWh z 1 tony mikro-słomy (18MJ/kg)

sprzedaż faktyczna URE (0,17 + 0,24) x 1,65 => ok. 675,= zł / 1 tona mikro-słomy (18MJ/kg)

- **(B) energia elektryczna (43% sprawność elektrowni)**
  3,0 MWh z 1 tony węgla(24MJ/kg) / 2,25 MWh z 1 tony mikro-słomy (18MJ/kg)

sprzedaż faktyczna URE (0,17 + 0,24) x 2,25 => ok. 920,= zł / 1 tona mikro-słomy (18MJ/kg)

Dla wariantu (A) – powszechna sprawność :

250 KWh– pobór energii elektrycznej dla mikronizacji 1,5 tony
2460 KWh– wyprodukowana energia z 1.5 ton mikronizowanej biomasy

10%

STRATY ENERGII NA JEDNOSTKĘ SUROWCA DO WYPRODUKOWANEJ ILOŚCI ENERGII

PROSTE WYLICZANIE

wydajność = 4,5 t / h
produkcja paliwa roczna 4,5x7000 = 31 500 t
produkcja energii roczna 33% (1,65) = 51 975 MW

rata kapitałowa konsolidacja stawki 50 zł / 1 MW

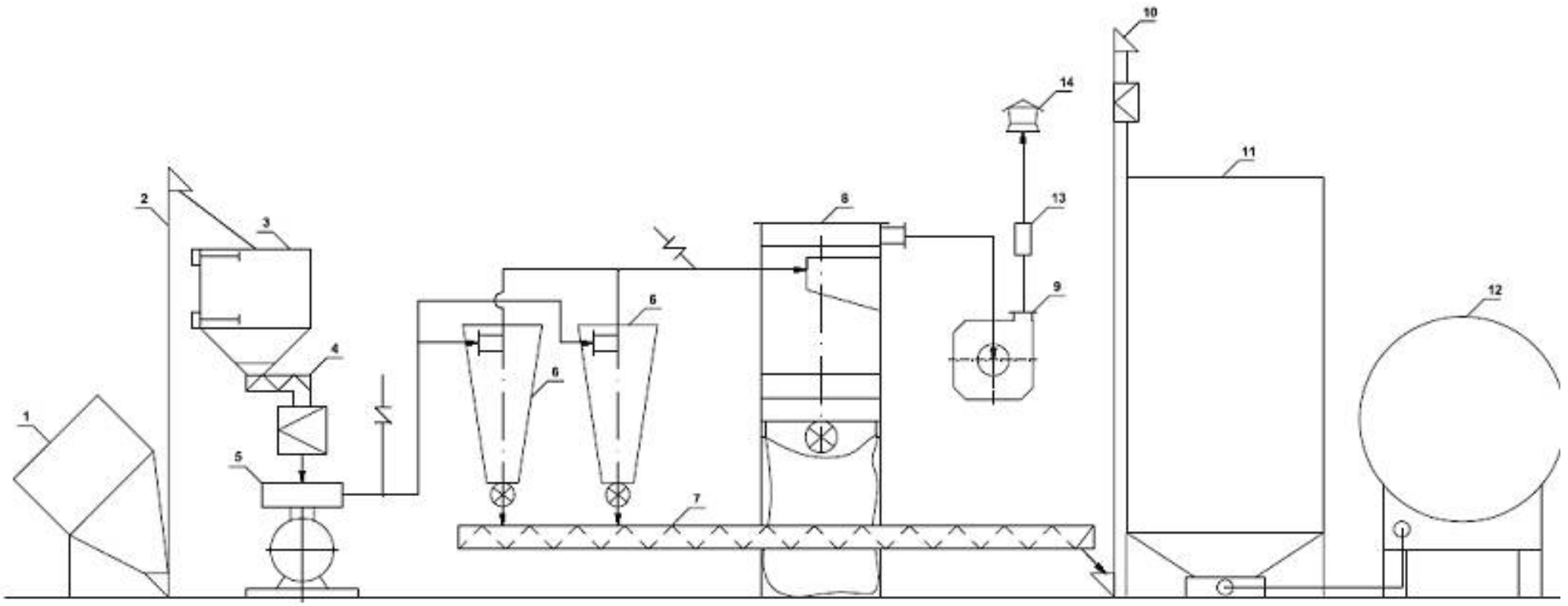
= 2,6 mln. zł

BioJET – wyliczenie zysku brutto dla sprawności turbozespołu 33%

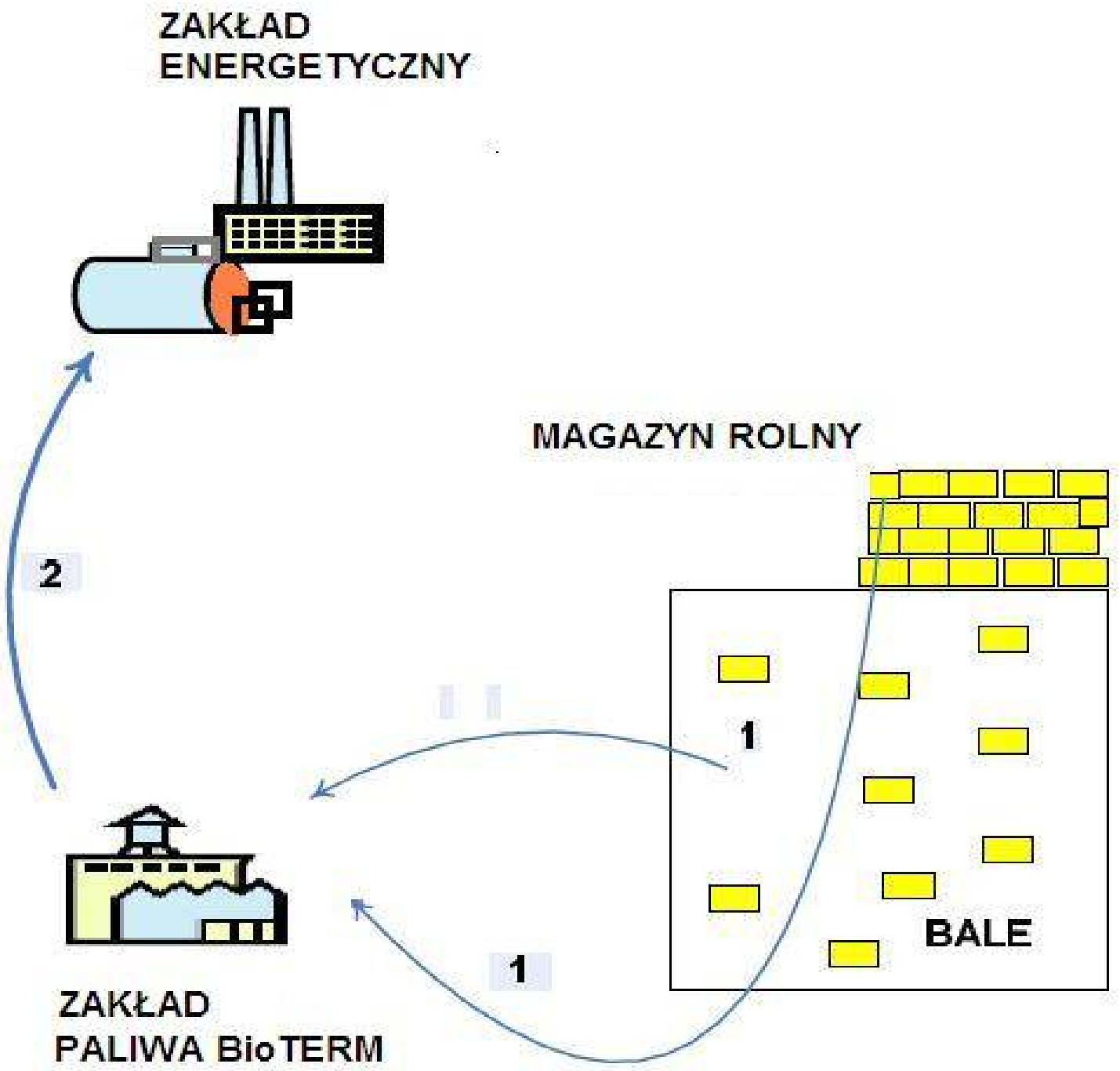
	Zmikronizowana słoma	Wyprodukowana ENERGIA ELEKTRYCZNA	ZYSK RAZEM BRUTTO
Wartość opałowa : GJ/t; MWe/t	**17**	1,6	
Koszt jednostkowy : zł/tonę; zł/MWe	**340**	570	
Cena z certyfikatem wyprodukowania 1GJ energii / zł	**470**	**764,80 zł**	
ZYSK	**130**	**194,80 zł**	**324,80 zł**
%	**27,66**	**25,47**	**42,5**
Certyfikat URE	**0**	**248**	***Dane do wyliczenia**
Premia kapitałowa – HURTOWNIK	**0**	**50**	
Cena URE	**0**	**180**	
Koszty wytwarzania na turbozespole zł/1MWe	**0**	**100**	

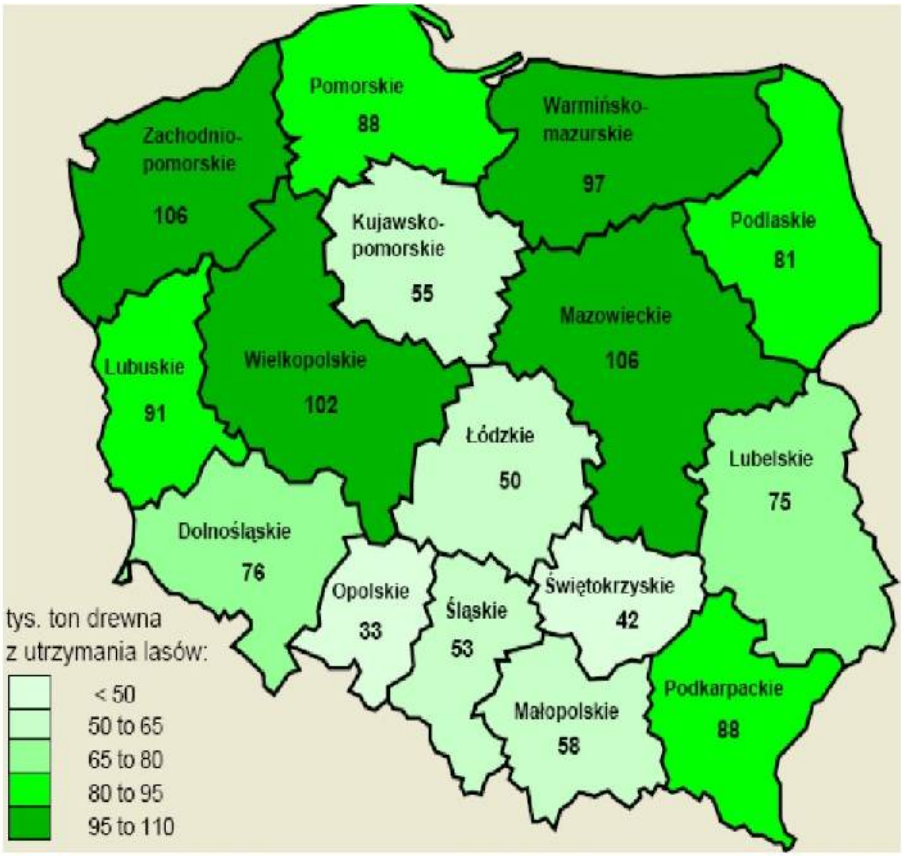
BioTERM – wartość opałowa do innych paliw, prognoza wg prac Prof.M.Gostomczyka **2012**

	Zmikronizowana słoma	Olej opałowy lekki	Olej opałowy ciężki	Gaz GZ50	Węgiel Kamienny	Miał węglowy
Wartość opałowa / GJ/t; MJ/m3 ; MJ/l	17	36,64	36,4	31,5	24	19
Cena jednostkowa / zł/tonę; zł/m 3; zł/1000l	470	1925	1324	1,24	750	670
Cena wyprodukowania 1GJ energii / zł	27,65 zł	52,54 zł	36,37 zł	39,37 zł	31,25 zł	35,26 zł
%	100	53	76	70	88	78
OSZCZĘDNOŚĆ %	0	47	24	30	12	22

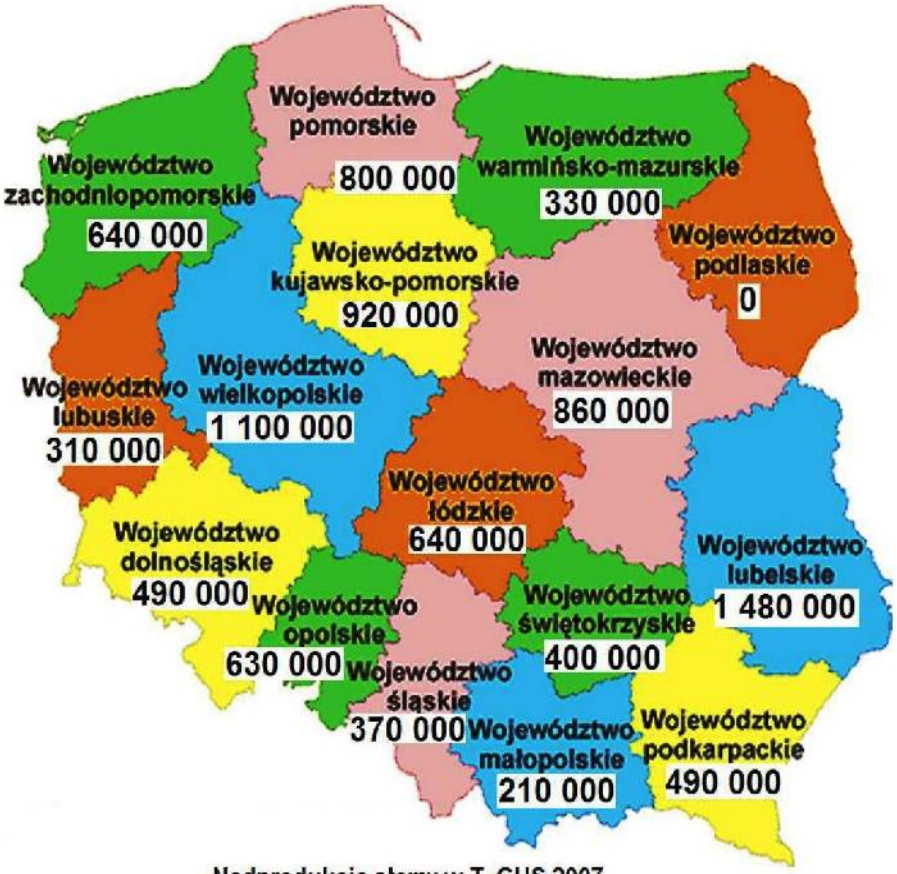


Koncepcja schematu technologicznego linii produkcyjnej

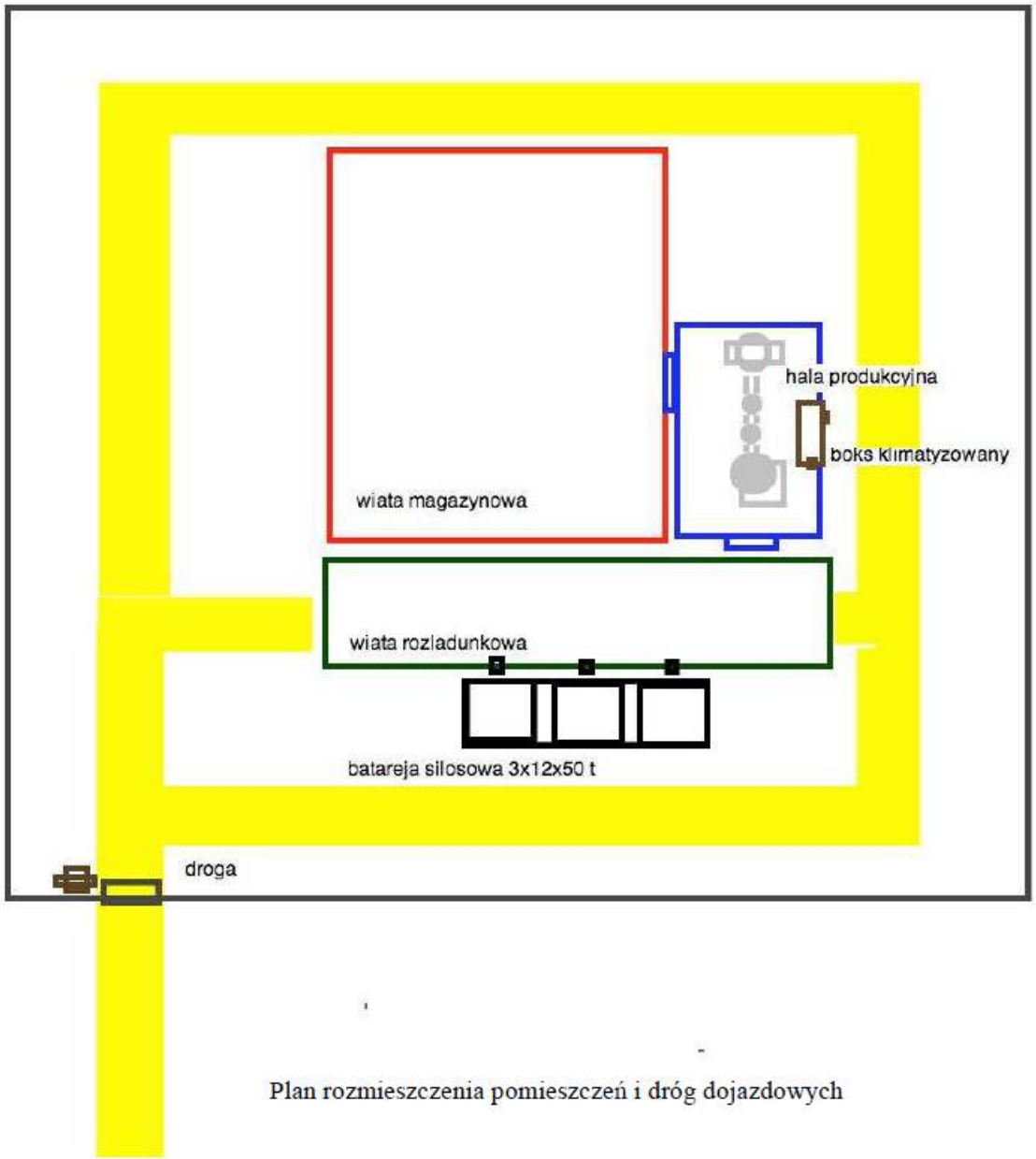

ZAKŁAD
ENERGETYCZNY
MAGAZYN ROLNY
2
1
BALE
1
ZAKŁAD
PALIWA BioTERM



Zasoby biomasy pozyskiwanej z lasów

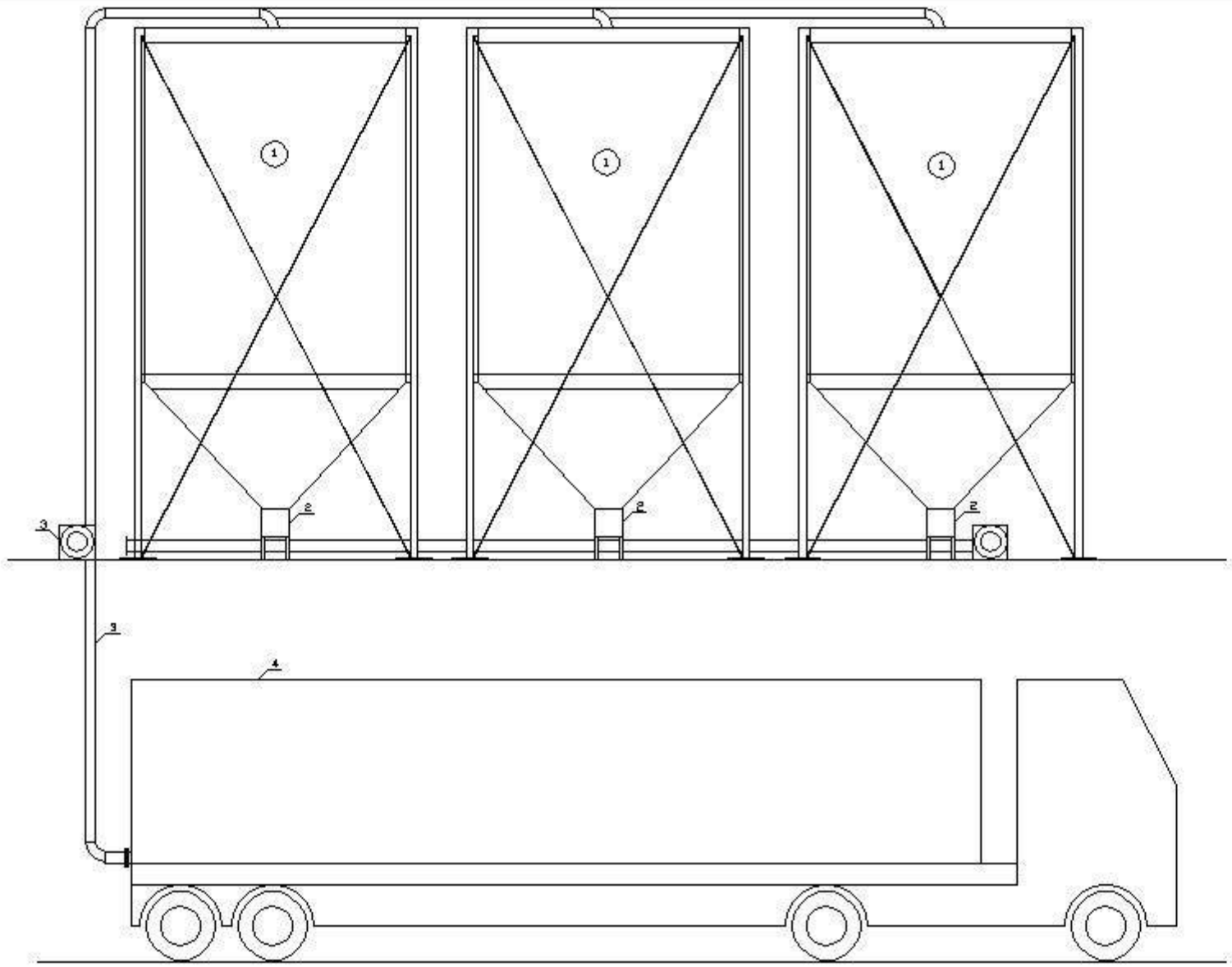


Nadprodukcja słomy w T, GUS 2007

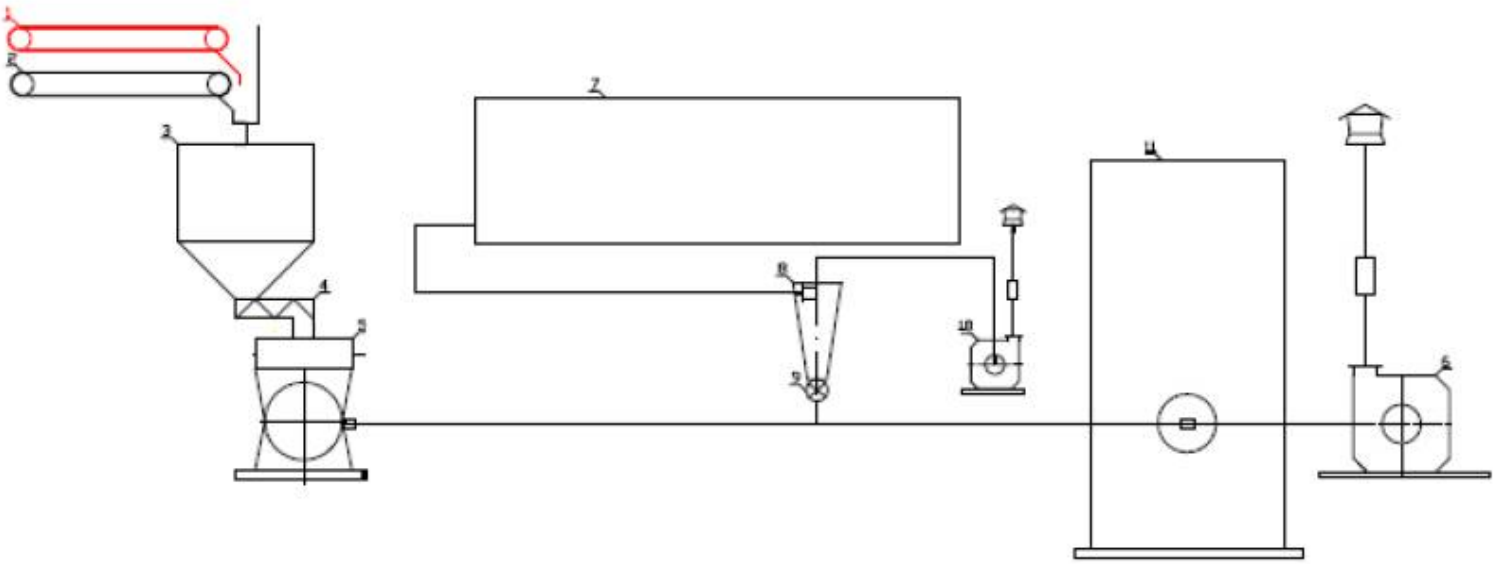


Plan rozmieszczenia pomieszczeń i dróg dojazdowych

Zdjęcie poglądowe hal wykonanych w technologii namiotowej


1
1
1
2
2
2
3
3
4

ENERGETYKA ZAWODOWA



Poz.	Nazwa
11	piec
10	układ transportu pneumatycznego
9	zawór śluzowy
8	cyklon suchy
7	kontener na biomasę
6	układ transportu pneumatyczny
5	młyn
4	podajnik ślimakowy
3	zbiornik buforowy z mieszadłem
2	podajnik taśmowy miału węglowego
1	podajnik taśmowy pelletu

Przy założeniu że pyl węglowy jest podawany z młyna do palnika w układzie transportu pneumatycznego, najprostszym rozwiązaniem i najskuteczniejszym jest zasilanie linii transportu pyłu węglowego biopyłem BioTERM poprzez śluzowy dozownik. Proporcja ilościowa na ile by my zastąpili pył z węgla produktem BioTERM jest dokładnie taka sama jak proporcja podawanego do mieszalnika i młyna surowca biomasy w przypadku NIE zastosowania produktu energetycznego BioTERM.

Śluzowy dozownik jest urządzeniem hermetycznym, dobór jednego dozownika na produkt BioTERM lub w układzie łączonym ma nieograniczoną wydajność.

POSTĘPOWANIE:

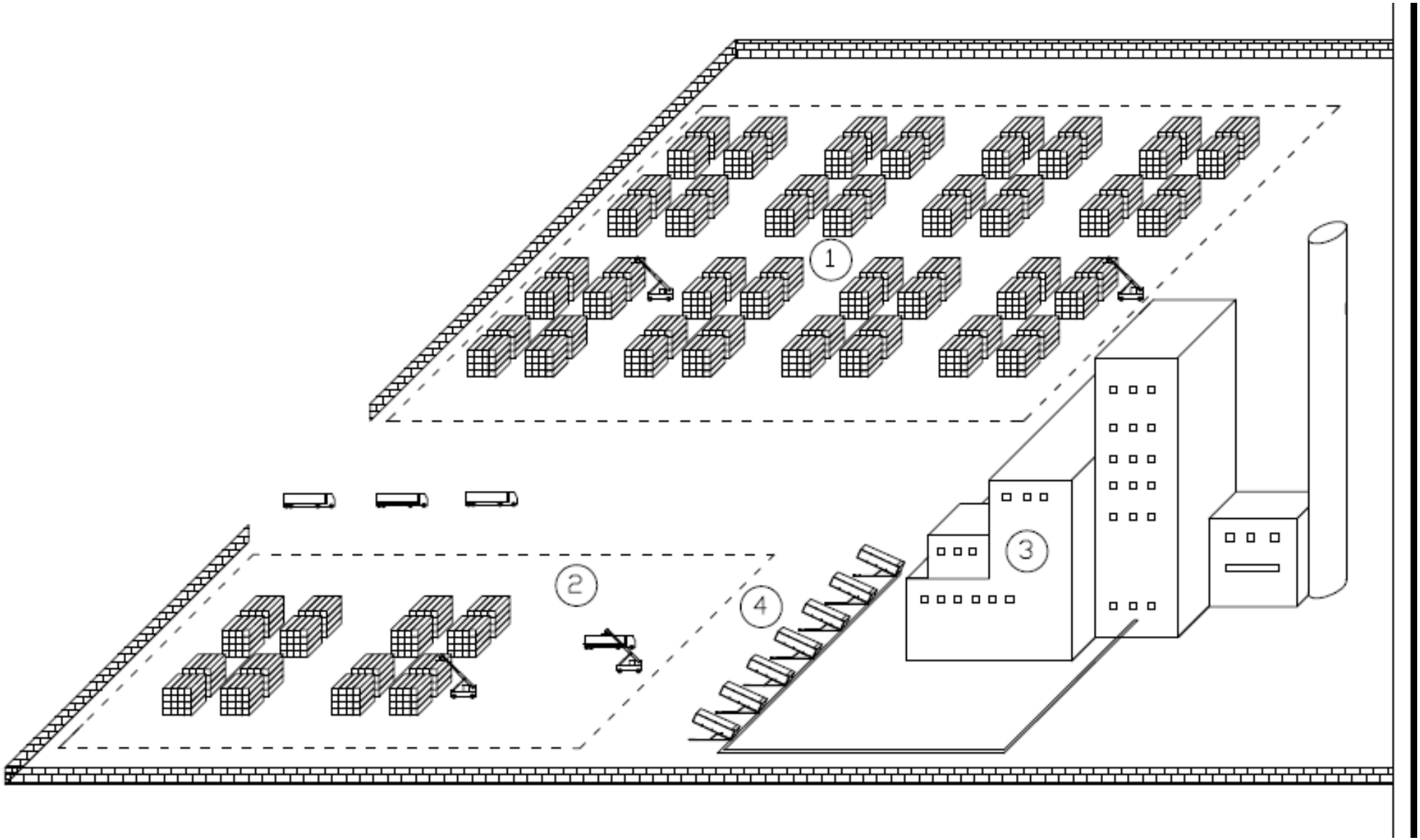
1- na działającym obiekcje energetycznym wyłączamy podaż surowca biomasy niekwalifikowanej (lub w postaci pelletów) na młyn węglowy – p.5;

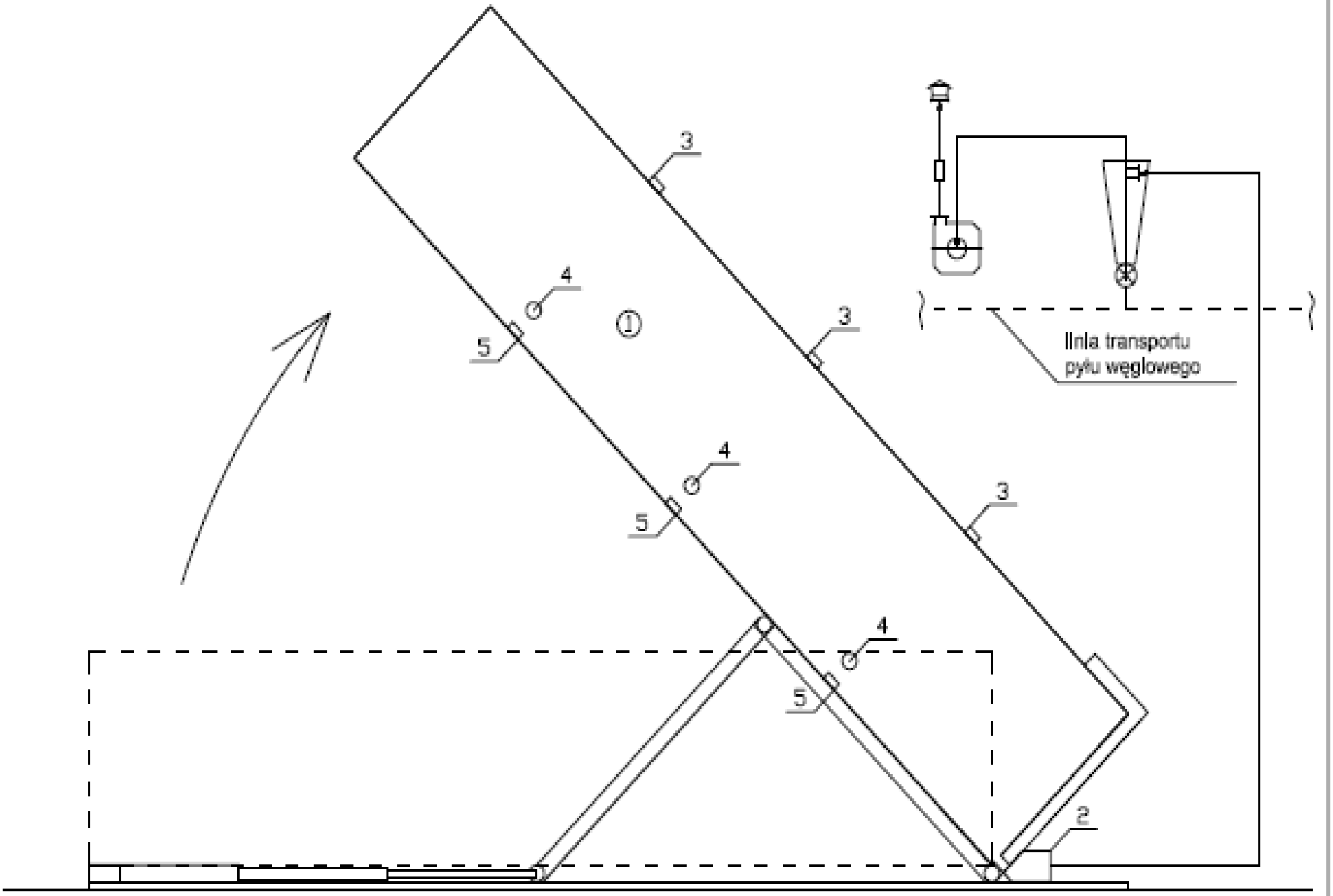
2 – do linii transportu (p.6) na podaż pyłu węglowego pomiędzy młynem (p.5) a układem zasilania palnika na kotle (p. 11) montujemy dozownik śluzowy produktu BioTERM (p.9);

3 – podajemy produkt BioTERM bezpośrednio z kontenera magazynowego (p.7) do dozownika śluzowego produktu BioTERM (p.9) poprzez linię transportu pneumatycznego (p.10) w dowolnej ilości ustalonej wg procesu regulatorem śluzy.

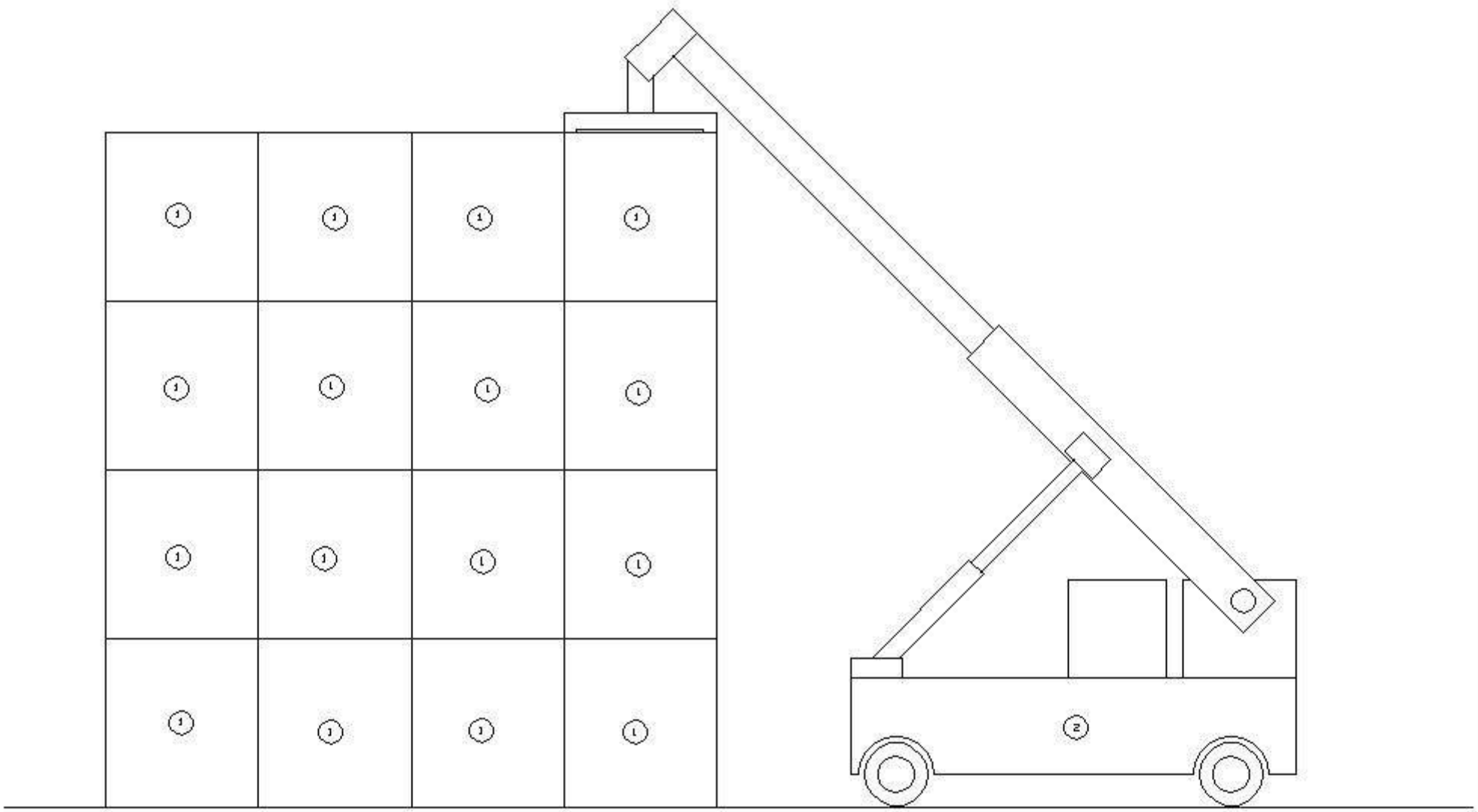
PRZEWAGI:

- produkt BioTERM ma większościowe parametry energetyczne ważne dla procesu spalania znacznie lepsze niż inne znane surowce przy podobnej cenie;
- zapobiega z braku konieczności jego mielenia na młynach węglowych znacznego pogorszenia jakości przemiału i wydłużenia czasu mielenia, jak również wykorzystania mocy przerobowej (innymi słowy ograniczenia wydajności wg węgla) istniejących młynów celem unikania ich przeciążenia jak również transportowych linii jak to jest przy zastosowaniu biomasy tradycyjnej innej;
- nie wymaga ŻADNEJ przeróbki kotła i układów palnikowych i w wyniku przyłączenia poprzez hermetyczny zawór śluzowy który uniemożliwia jakie kolwiek zwroty produktu do linii zasilania oraz nie zmienia bilansu masowego produktu w linii transportu (podaży) pyłu węglowego (następuje dozowana podaż TYLKO stałej składowej pyłu biomasy, produktu BioTERM zastępującego w proporcji ściśle ustalonej i powtarzalnej bez zwiększenia ilości powietrza w linii transportu Z ZACHOWANIEM HERMETYCZNOŚCI);
- elementy układu podaży produktu BioTERM to urządzenia TYPOWE używane do materiałów wybuchowych, posiadają wszelkie niezbędne wg przepisów prawa dopuszczenia, jak i projekt montażowy jest typowym i wielokrotnie zastosowanym w praktyce budowlanej na obiektach paliwowych, co powoduje brak konieczności jego obrony i przeprowadzenia procedury dopuszczenia (procedura budowlana jak przy montażu zbiornika o standaryzowanych parametrach);
- jest BARDZO tanim rozwiązaniem kosztowym – ssawa pneumatyczna lub układ podajników elastycznych mechanicznych stosowanych do proszków typy mączki i pyły, pneumo cyklon i śluza do dozowania wraz ze sterownikiem (lub bez o parametrze stałym). Kontener magazynowy jest urządzeniem dostawcy produktu BioTERM i ma proste przyłącze, które przy obecnym poziome rozwiązania pozwala na odbiór do 15 t/h produktu .


1
2
3
4



5	Zbiornik ustalający
4	Czujnik poziomu
3	Zasyp
2	Ssawa transportu pneumatycznego
1	Kontener KIS
Poz.	Nazwa



Poz	Nazwa
2	Dźwigi do zasypu kontenerów K40
1	Kontenery K40 z nadaniem hermetycznym

składowanie piętrowe kontenerów magazynowych BioTERM,
waga biopyłu energetycznego nie mniej 15 000 kg na jednostkę

MAERSK

ENERGETYKA PRZEMYSŁOWA

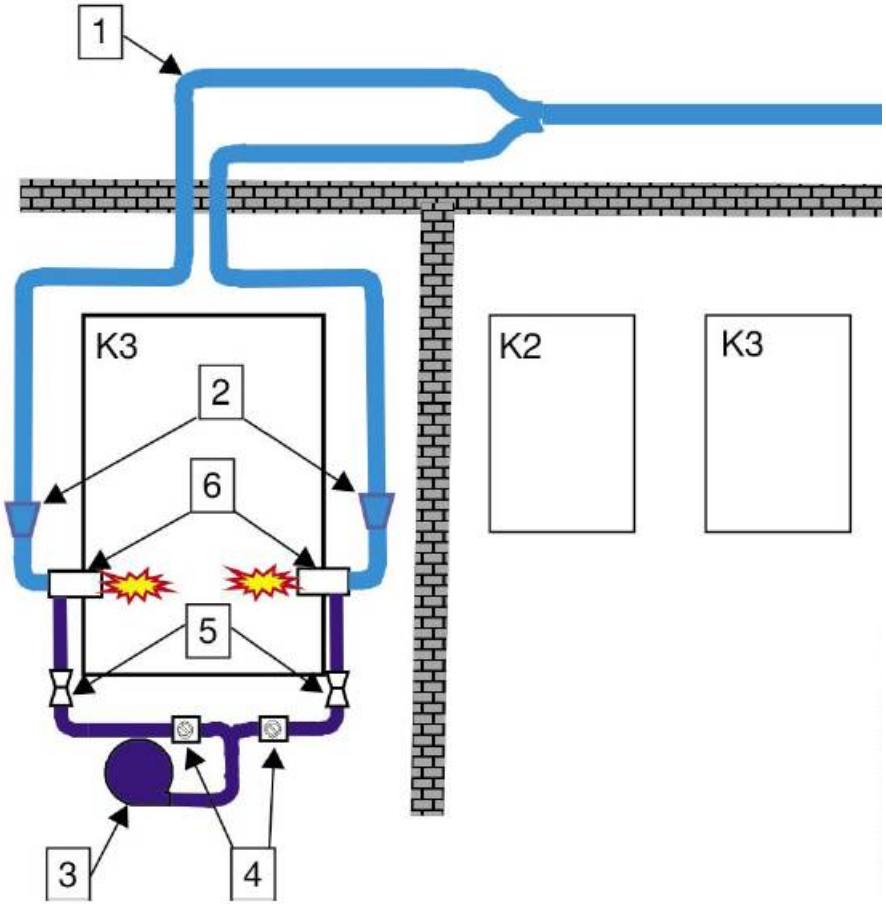
Instalacja do spalania pyłu w kotle nr 3 składa się z układu dostarczania powietrza pierwotnego wraz z pyłem drzewnym oraz układu dostarczania powietrza wtórnego do palników – rysunek 9.

Układ dostarczania powietrza pierwotnego wraz z pyłem składa się z zasobnika pyłu, wygarniaczy, wentylatorów oraz układu rurociągów i został wykonany w roku 1996 według projektu Biura Studiów i Projektów Przemysłu Drzewnego *BIPRODRZEW*. Instalacja ta dotychczas zasilała kotły nr 1 i nr 2. Do zasilania kotła nr 3 wykorzystano część instalacji zasilającej kocioł nr 2.

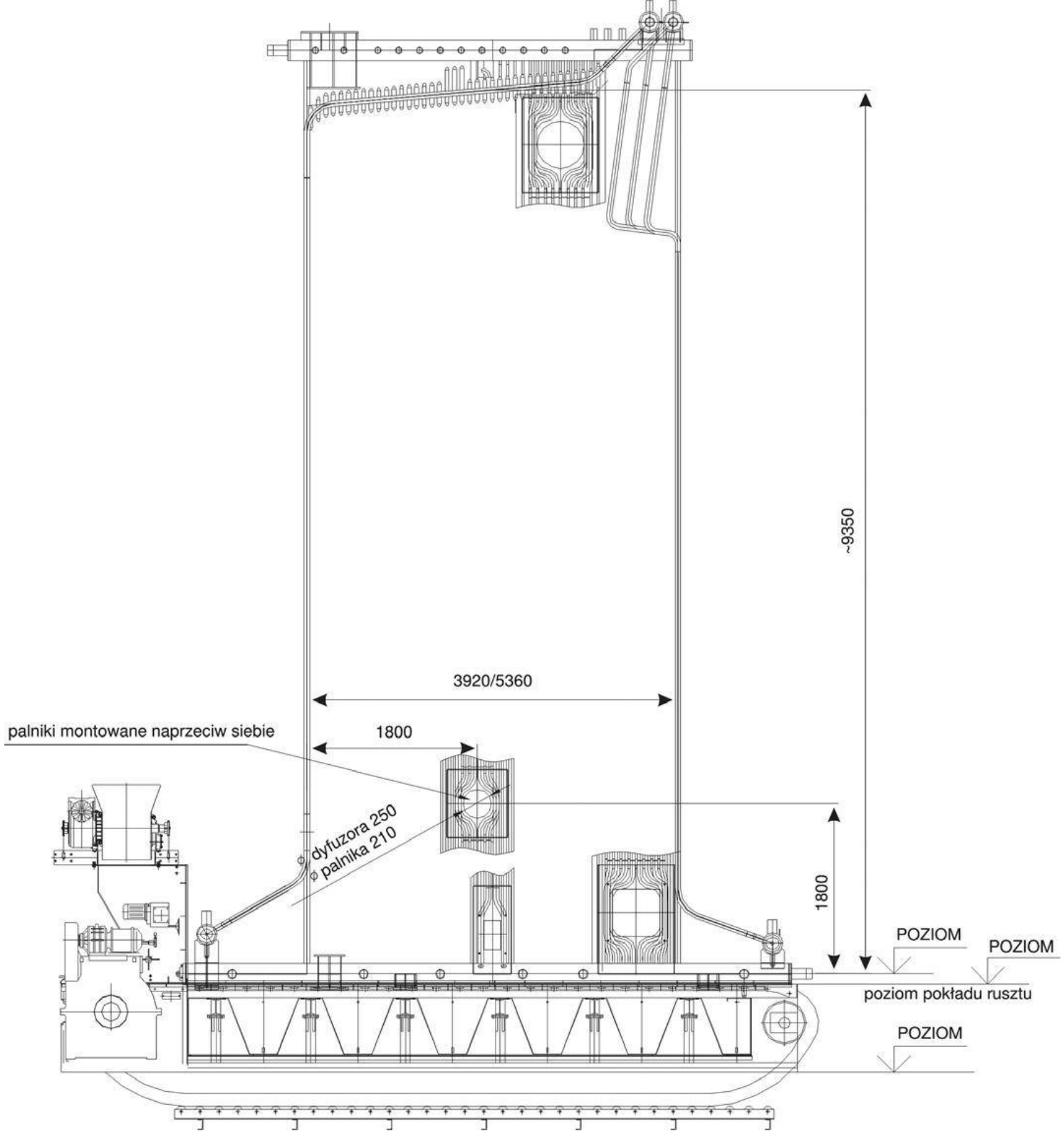
Przewód pyłu został wydłużony oraz podzielony na dwie części (poz. 1 na rys. 9). Średnica rurociągu po podziale została dobrana tak, aby sumaryczna powierzchnia przekroju przewodów pozostała bez zmian. Przed palnikiem zabudowano klapę zwrotną (bezpieczeństwa), samozamykającą przy braku ciśnienia w układzie (poz. 2 na rys. 9). Rurociąg mieszanki pyłowo-powietrznej wyposażono w króćce bezpieczeństwa z membranami analogicznie jak na rurociągu istniejącym.

Powietrza wtórne do obu palników dostarczane jest z jednego wentylatora WWOax-28 sprzęgniętego z silnikiem elektrycznym, ustawionego na poziomie +3,52 m w rejonie prawego przedniego naroża kotła (poz. 3 na rys. 9). Powietrze wtórne doprowadzone jest przewodami wyposażonymi w klapy regulacyjne (z siłownikami), zwężki pomiarowe i kompensatory (poz. 4 i 5 na rys. 9). Podczas uruchamiania instalacji wykonano cechowanie zwężek pomiarowych.

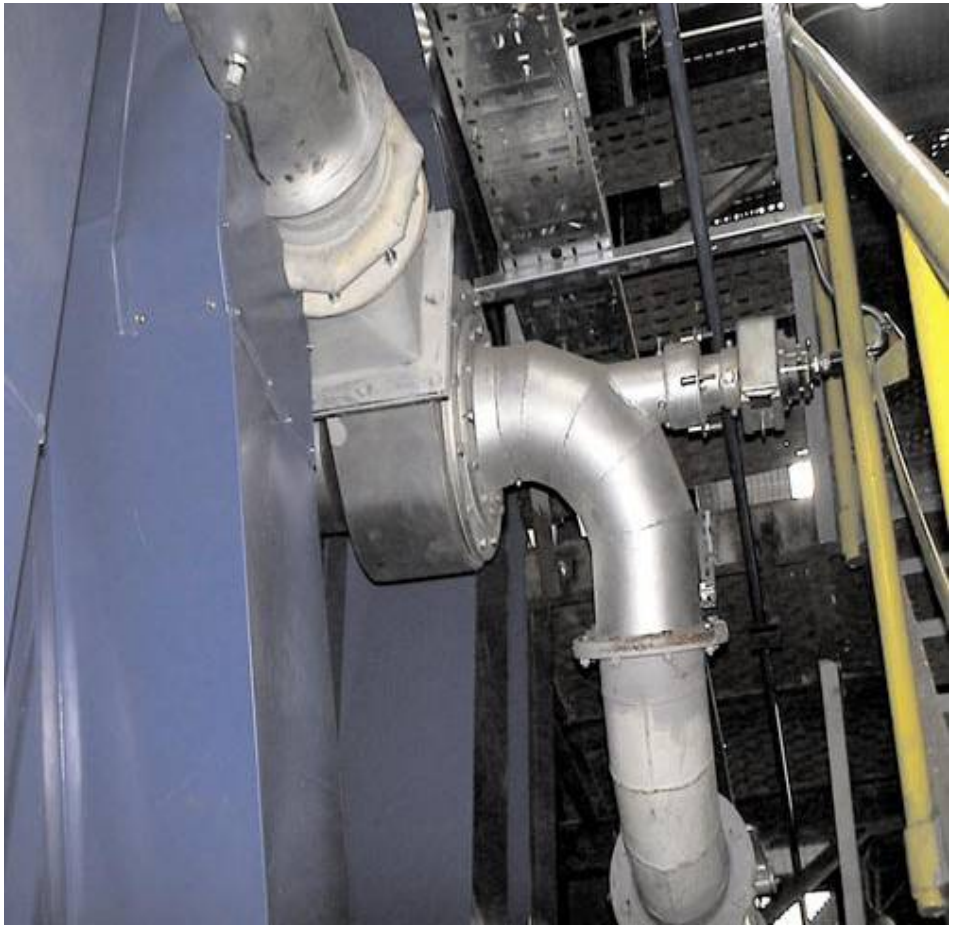
W kotle zainstalowano dwa palniki na biomasę typu NWB07-2 MW. Palniki te są palnikami wirowymi pyłowymi zaprojektowanymi do spalania pyłu drzewnego ze szlifowania płyt pilśniowych o wartości opałowej 17000 ± 20000 kJ/kg (tab.1).



Instalacja spalania pyłu drzewnego
w kotle nr 3 zakładów *FIBRIS SA*


~9350
3920/5360
palniki montowane naprzeciw siebie
1800
ϕ dyfuzora 250
ϕ palnika 210
1800
POZIOM
POZIOM
poziom pokładu rusztu
POZIOM

Przykładowe zastosowanie dla kotła OR32:



PODSUMOWANIE
i
WNIOSKI

CECHY UNIKALNE I NIE OSIAGALNE OBECNIE DLA INNYCH RODZAJÓW surowców energetycznych:

Powtarzalność parametrów jakościowych oraz możliwość modyfikacji mikronizowanego pylu dzięki rozwiązań technologicznych BioJET celem uzyskania zmiany procesu spalania, składu spalin i parametrów popiołu. Najwyższa efektywność procesu palnego ze wszystkich znanych rodzajów biomasy (porównywalna do gazu, powierzchnia aktywna powyżej 4000 razy większa od mączki drzewnej).

Idealnie łatwy transport - przewozy pomiędzy miejscem wytwarzania a odbiorcami końcowymi w kontenerach 40' z maksymalnym dopuszczalnym dla dróg w Polsce obciążeniem, masa BioTERM 18 - 19 ton, z wagą kontenera łącznie jest ok.24 tony. Idealnie prosty i tani transport kontenerowcami z układem rozładunkowym, łatwe i wygodne składowanie piętrowe kontenerów i hermetyczne magazynowanie, prosty i bezawaryjny rozładunek w systemie obrotowym, transport zakładowy mechaniczny lub pneumatyczny na układ palnikowy bezpośredni lub współspalania .

Brak konieczności przeróbki kotłów węglowych pyłowych, tania i prosta przeróbka kotłów rusztowych i gazowych, niedroga modernizacja celem wymiany układu palnikowego w kotłach gazowych i olejowych (do 10% ceny kotła). Spalania mikrocząstki w tak krótkim czasie i generowania tak małej cząsteczki popiołu w otoczeniu 20-krotnie większych cząstek popiołu węgla (masowa 40 krotna) powoduję efekt typu absorpcji na cząstce popiołu węglowego, co zmienia na korzystny charakter żużlowanie biopyłu i nie powoduje szkodliwego oddziaływania na wymienniki ciepła i elementy konstrukcyjne kotła na pył węglowy .

Najkorzystniejszy ze znanych dla procesu energetycznego z biomasy charakter paliwa i możliwość jego modyfikacji (dodawanie w skład mikrocząsteczek katalizatorów w sposób powlekania nano warstwowego molekułami o wybranym składzie) oraz zastosowanie technologii do uzyskania mieszanek komponentowych (mikronizaowanego węglanu wapnia o rozmiarach ok. 2 mkm średnia) wraz z nieporównanymi wcześniej możliwościami konfiguracji strumieni i wielopunktowym podawaniem do palników typu nisko emisyjnych i ruchomych . Można powiedzieć o początku ery palników mechanochemicznych z efektom systemowy fluidalnych o nieporównywalnie wyższej wydajności i efektywności działania fluidalnych kotłów.

Powszechny - paliwo BioTERM może być zastosowane do większości kotłów pracujących w kraju, a nawet po dopracowaniu rozwiązań technologicznych do turbin gazowych prądotwórczych i silników tłokowych napędzanych gazami wysypiskowymi o wysokiej elektrycznej sprawności (powyżej 30%).

CECHY WAŻNE W PORÓWNANIU DO INNYCH RODZAJÓW surowców energetycznych:

Duża oszczędność do gazu i oleju (od 30 do 60% w zależności od typu kotła), cena nie zależy od koniunktury światowej i tendencji spekulacyjnych – opiera się na lokalny rynek.

Koszt jednostkowy zakładu produkcyjnego paliwa BioTERM w technologii BioJET jest mały i może być dostępny dla jednego dużego gospodarstwa rolnego lub zrzeszenia gospodarczego małych gospodarstw . Maszyny są produkowany i obsługiwane przez firmy polskie krajowe.

Produkcja oraz sam produkt BioTERM jest absolutnie ekologicznie obojętny i nie powoduje zanieczyszczenia środowiska, jak również proces jego spalania. Popiół o nieistotnej proporcji do wielkości produktu jest cennym surowcem.

Pochodzi z produkcji rolnej i jest objęty programowym wsparciem Państwa i organizacji społecznych.

Najbardziej powszechny obecnie w Polsce surowiec o pochodzeniu rolnym – słoma i trawy, biomasa liściasta, możliwość szybkiego wzrostu ilości biomasy o takim charakterze poprzez selekcje gatunkową roślin i uprawy typu „trawy stepowe" bez zniszczenia gleby i krajobrazu.

skład paliwa – to celuloza i lignina przy wilgotności granicznej do 5 % (rzeczywista jest do 3%) z parametrami które przewyższają normy do paliwa węglowego, idealny do współspalania 20% w kotłach energetycznych, chociaż procesowo daje największy efekt oddania ciepła do innych - w obecnym przypadku zaznaczymy tylko jako plus, bez dokładnego wyliczenia, po-prostu jest lepszym ze znanych surowców (pod tym względem również, dopuszczenie fachowców to na ok. 3-5 % sprawności spalania);

logistyka – produkcja odbywa się na zakładach o małej mocy przerobowej ulokowanych w miejscach optymalnych do zaopatrzenia w surowiec (tereny rolne z możliwością podłączenia mocy elektrycznej do 4000 KW – produkcyjna wydajność około 15 t/h);
transport i magazynowanie w kontenerach 40` (18 t ładowności BioTERM – to 2 krotnie taniej od silosu BIN20WR), kontenery 40` używane są dostępne natychmiastowo w ilości znacznie przewyższające potrzeby programu BioTERM w Polsce; najtańszy transport kontenerowcami , składowanie modułowe (lekko licząc 100 kontenerów łącznie do 2000 t jednorazowo na placu) w cenie ok. 3 zł za 1 tonę w miesiąc oraz za dowóz kontenerowcem ok. 27 zł za 1 tonę, łącznie to 30 zł za 1 tonę koszt logistyczny, z ostrożności błędu wyliczenia dopuszczamy 35 zł za 1 tonę (Z MAGAZYNOWANIEM łącznie) i 40 zła za 1 tonę (Z ROZŁADUNKIEM łącznie) – podaż za młynem węglowym w układzie hermetycznym (nie wymaga ŻADNYCH ZMIAN TECHNICZNYCH ANI POZWOLEŃ SŁUŻB TECHNICZNYCH DOZOROWYCH);

zastosowanie – poprzez rozładunek (oraz załadunek do transportu pyłu węglowego) BEZPOŚREDNIO Z KONTENERA. ŻADNYCH KOSZTÓW dodatkowych, tylko koszt paliwa porównywalny do innych surowców z biomasy. BRAK czynników zakłócających procesy tradycyjne cieplne, jak to przemiał węgla na pył i jego spalanie z kawałkami niekwalifikowanej biomasy. Można zaryzykować stwierdzając nawet poprawę procesu cieplnego, na pewno przy zastosowaniu zmian palników znaczne zmniejszenie zanieczyszczeń.

wdrożenie – działanie jest wspierane poprzez programy państwowe i UE jako na rzecz ekologii, energetyki odnawialnej oraz innowacyjności. Dlatego fakt braku konieczności budowy nowego obiektu energetycznego lecz tylko remont istniejącego z dodaniem nieistotnym kosztu naprawy i remontu oraz niskiego kosztu palników i zespołu załadunku bio pyłu energetycznego BioTERM na kocioł jako alternatywnego paliwa do już istniejącego, pozwala na łatwe pozyskanie finansowania oraz dofinansowania dla zakładów energetycznych ze źródeł zewnętrznych .