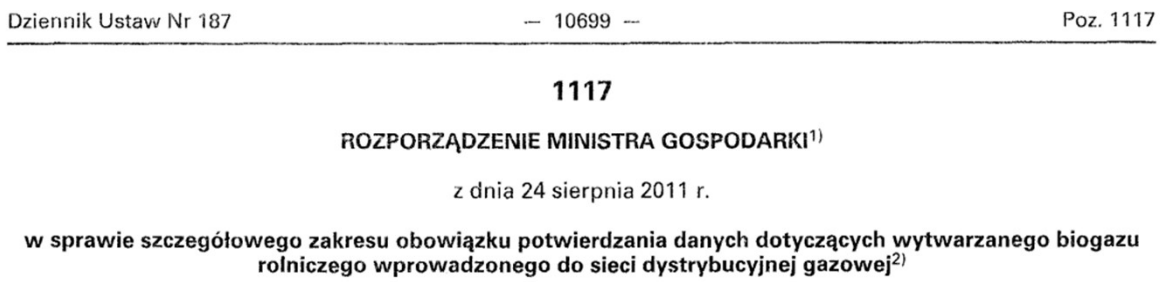
BIOMASA 3

Eksploatacja

Oczyszczanie biogazu

Biometan to odnawialny gaz, który otrzymuje się poprzez poddanie surowego biogazu procesowi oczyszczania zwanemu **uszlachetnianiem**. Surowy biogaz można uzyskać w wyniku fermentacji beztlenowej różnych surowców: **biomasy rolniczej** (produkty uboczne, odpady rolne i obornik zwierzęcy), **rolno-przemysłowej** (odpady z przetwórstwa spożywczego) lub **frakcji organicznej** stałych odpadów komunalnych (OFMSW).
Po uszlachetnieniu biogazu do biometanu, musi on zostać poddany rafinacji w celu usunięcia składników, które nie nadają się do wprowadzenia do sieci (CO_2).



Dziennik Ustaw Nr 187 — 10699 — Poz. 1117

1117

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI[1)]

z dnia 24 sierpnia 2011 r.

w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących wytwarzanego biogazu rolniczego wprowadzonego do sieci dystrybucyjnej gazowej[2)]

Biometan, produkowany z biomasy rolniczej, odpadów rolno-przemysłowych i organicznych, może być postrzegany jako źródło odnawialne i zrównoważone: oprócz redukcji emisji do atmosfery, jest *neutralny pod względem emisji dwutlenku węgla*, tzn. całkowicie równoważy emisję, ponieważ zwraca materię organiczną do gleby.

Biometan można elastycznie dostosować do wielu zastosowań, od produkcji energii elektrycznej do wytwarzania rozproszonego i paliwa dla sektora transportowego. Jest on w pełni porównywalny z gazem ziemnym i dlatego może wykorzystywać istniejącą infrastrukturę transportową i magazynową.

W sektorze rolniczym biometan może przyczynić się do znacznego obniżenia kosztów produkcji przy jednoczesnym zwiększeniu konkurencyjności. Produkty pofermentacyjne (pozostałe po procesie fermentacji beztlenowej matryc rolniczych) mogą być w rzeczywistości wykorzystane jako naturalny nawóz zwiększający zdolność gleby do wchłaniania i magazynowania węgla.

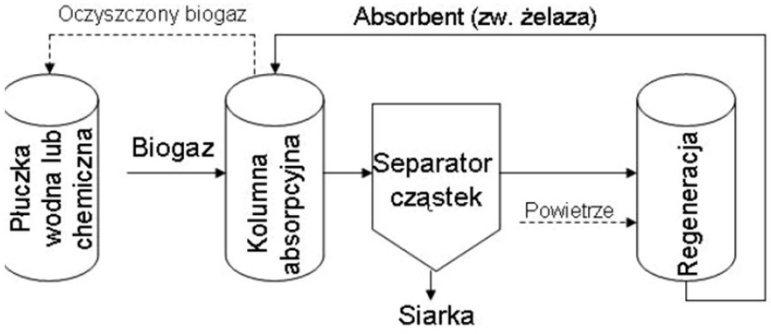
Niemieckie wymagania jakościowe dla biogazu wtłaczanego do sieci gazowej

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba Wobbego	MJ/nm^3	46,1-56,5 dla gazu[1] H 37,8-46,8 dla gazu[2] L
Względna gęstość	-	0,55-0,75
Pył	-	Technicznie wolny
Punkt rosy	^0C	<t[3]
CO_2	% obj.	<6
O_2	% obj.	<3 (w suchej sieci dystrybucyjnej)
S	mg/nm^3	<30

[1] odnosi się do >97,5% metanu
[2] odnosi się do 87-98,5% metanu
[3] t – temperatura ziemi

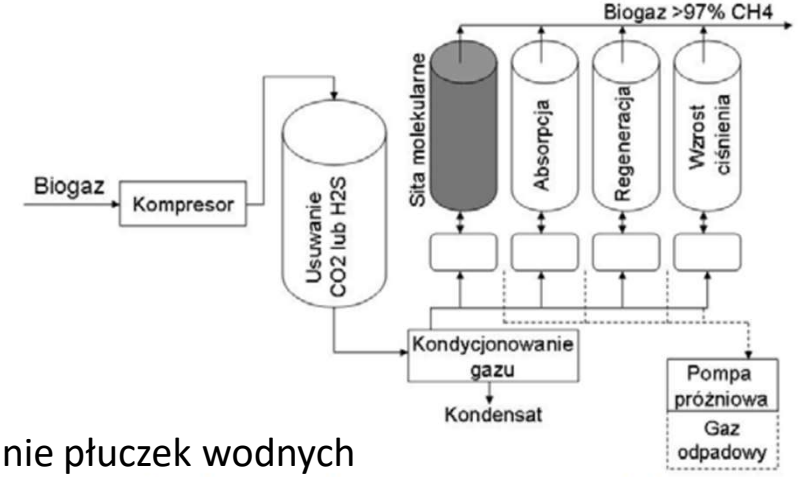
. Wykorzystywanie płuczek organicznych

. Wykorzystywanie płuczek chemicznych



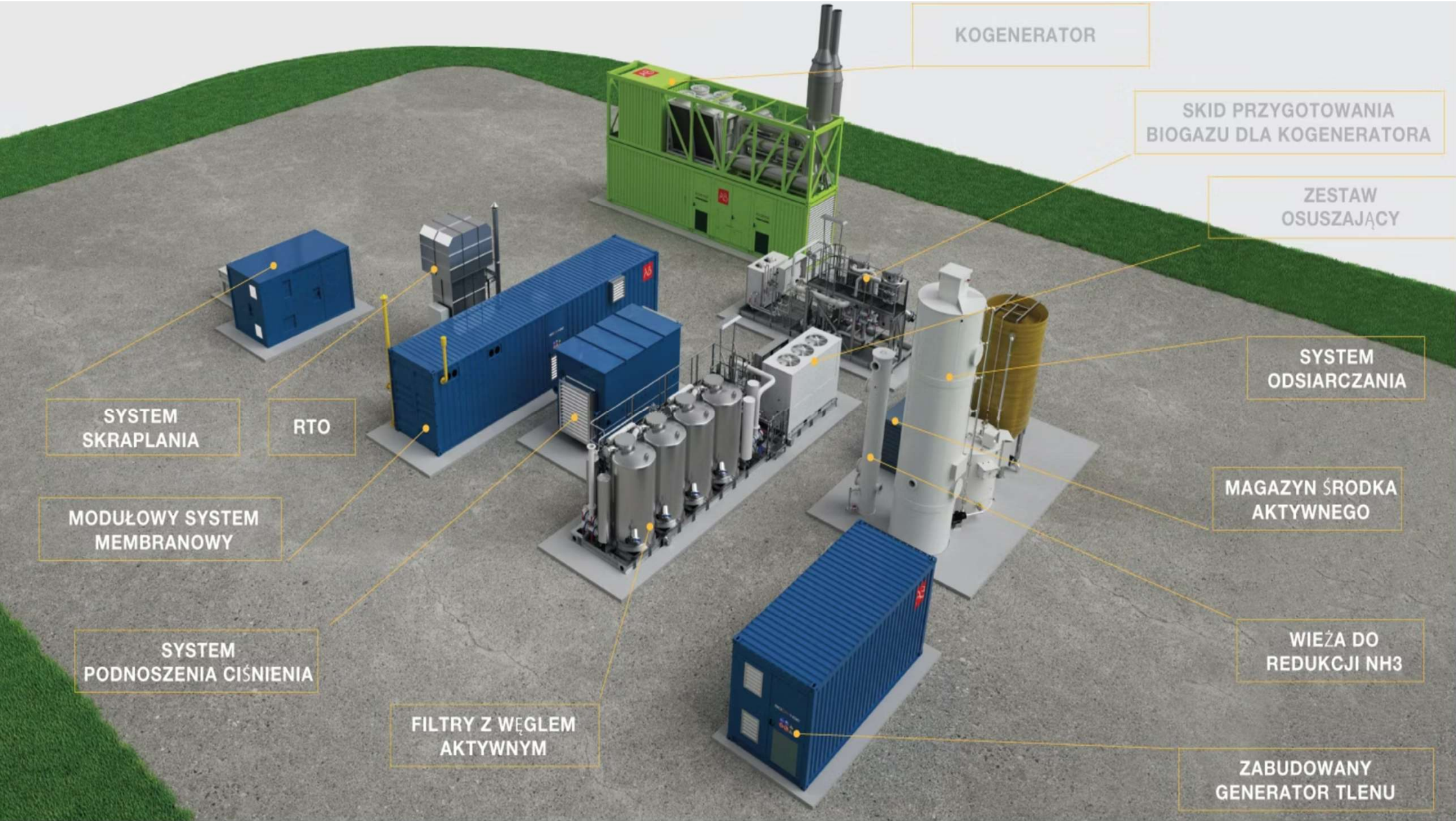
. Osuszanie biogazu

. Adsorpcja zmiennociśnieniowa, PSA (Pressure Swing Adsorption)

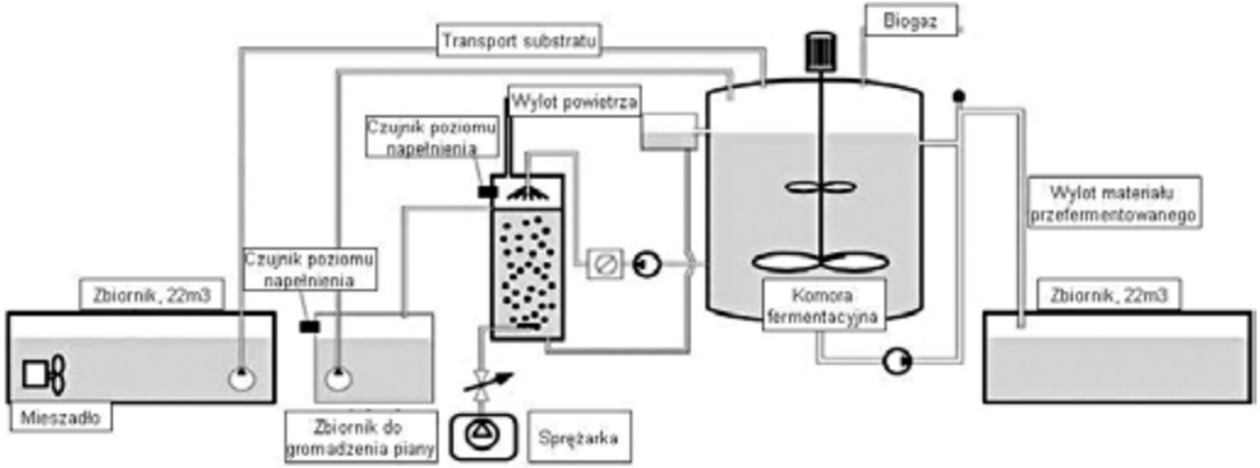


. Absorpcja

. Wykorzystanie płuczek wodnych


KOGENERATOR
SKID PRZYGOTOWANIA BIOGAZU DLA KOGENERATORA
ZESTAW OSUSZAJĄCY
SYSTEM ODSIARCZANIA
MAGAZYN ŚRODKA AKTYWNEGO
WIEŻA DO REDUKCJI NH3
ZABUDOWANY GENERATOR TLENU
SYSTEM SKRAPLANIA
RTO
MODUŁOWY SYSTEM MEMBRANOWY
SYSTEM PODNOSZENIA CIŚNIENIA
FILTRY Z WĘGLEM AKTYWNYM

Schemat procesu separacji kriogenicznej



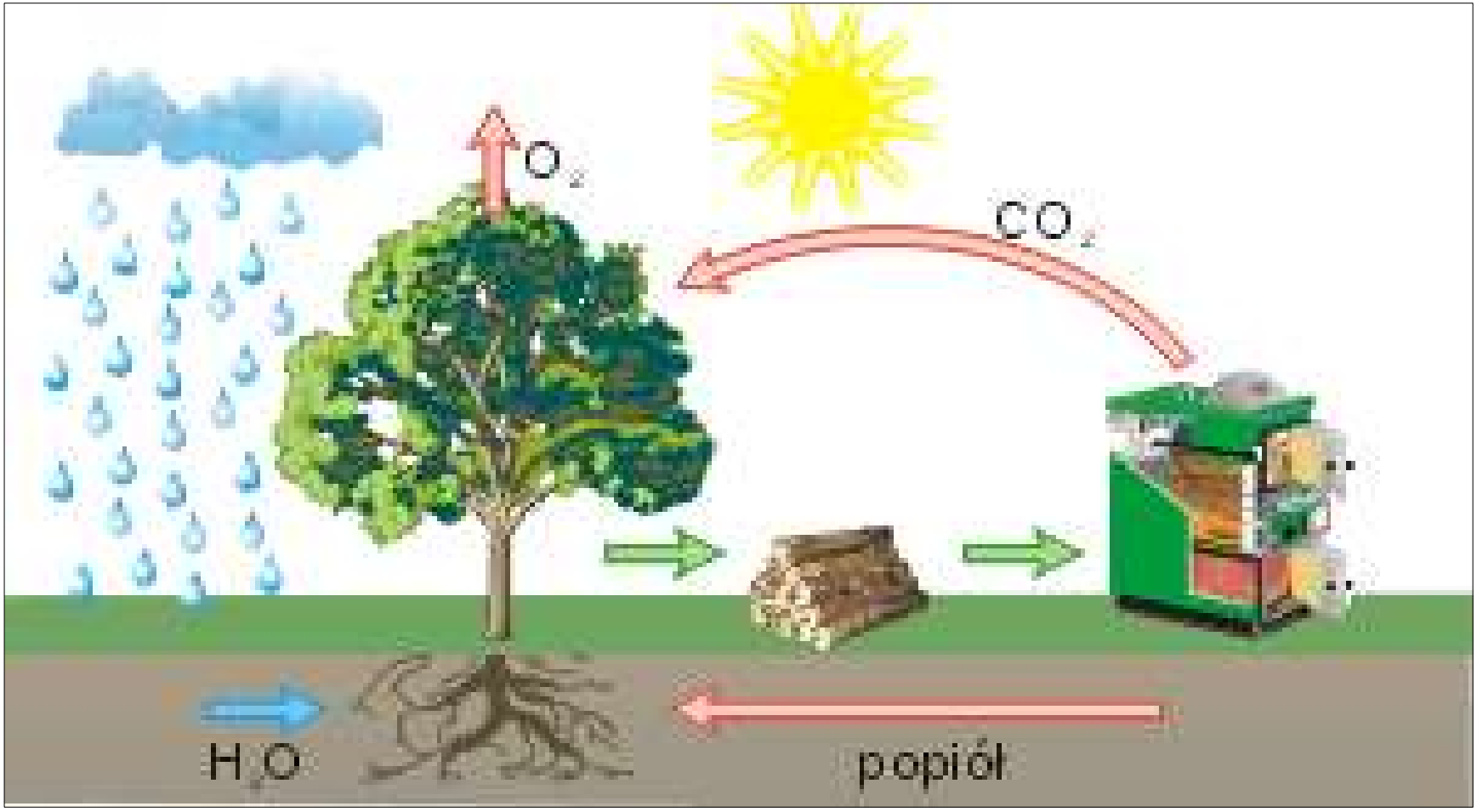
Schemat przebiegu wzbogacaniu metanu metodą in situ

1. Biogazownia – korzyści dla mieszkańców
https://www.youtube.com/watch?v=kPG6Rygm75I&t=314s

3. Mikrobiogazownia rolnicza
https://www.youtube.com/watch?v=H_wMp_12l9w&t=3s

2. Biogazownia rolnicza w gospodarce obiegu zamkniętego
https://www.youtube.com/watch?v=tFay32G5qEw

SPALANIE BIOMASY



SPALANIE BIOMASY

- **Regulacja procesów spalania**
- **Technika spalania biomasy**
- **Spalanie drewna w kawałkach**
- **Spalanie zrąbków z drewna**
- **Spalanie pellet**
- **Spalanie nasion**
- **Powietrze pierwotne i wtórne**
- **Regulacja mocy spalania**
- **Regulacja jakości spalania**
- **Modulacja mocy kotłów**
- **Sonda lambda**
- **Precyzyjna regulacja procesu spalania**
- **Magazynowanie ciepła**
- **Potrzeba stosowania buforów**
- **Rodzaje zbiorników buforowych**
- **Obliczanie pojemności zbiornika**

SPALANIE BIOMASY

- Spalanie CAŁKOWITE

Spalanie całkowite ma miejsce, gdy cała masa spalanej substancji ulegnie utlenieniu. Występuje ono wtedy, gdy nie tylko nie ma dymu czy palnych substancji w popiele, ale i nie ulatnia się część paliwa w postaci pary. Spalanie całkowite zachodzi w wyniku reakcji tlenu z substancją, gdy ilość tlenu jest nie mniejsza niż wynikająca ze stechiometrii.

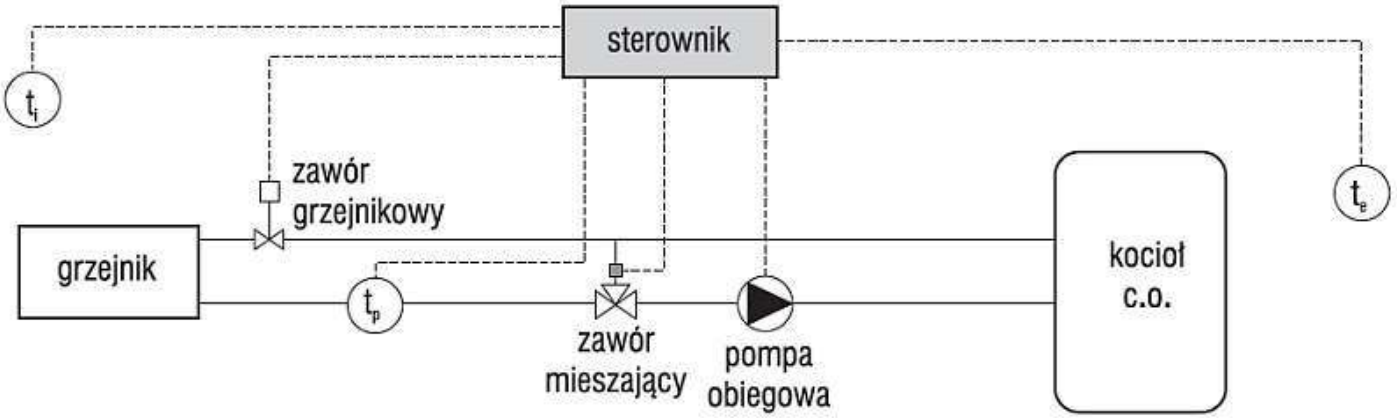
- Spalanie ZUPEŁNE

Spalanie zupełne – spalanie, którego produktem jest najtrwalszy z możliwych do uzyskania w danej reakcji związek chemiczny.

SPALANIE BIOMASY

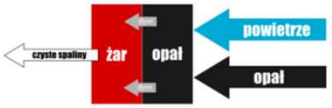
Regulacja procesów spalania

- Regulacja ilościowa
- Regulacja jakościowa



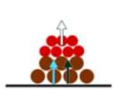
Uproszczony schemat sterowania instalacji grzewczej – regulacja pogodowa: ti – czujnik temperatury wewnętrznej (opcja), tp – czujnik temperatury wody na powrocie (opcja), te – czujnik temperatury zewnętrznej

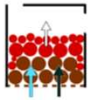
spalanie współprądowe
znane też jako *dolne spalanie*

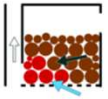


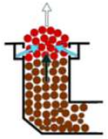
opał jest podawany z tego samego kierunku co powietrze

gdzie występuje?


ognisko
rozpalone od góry

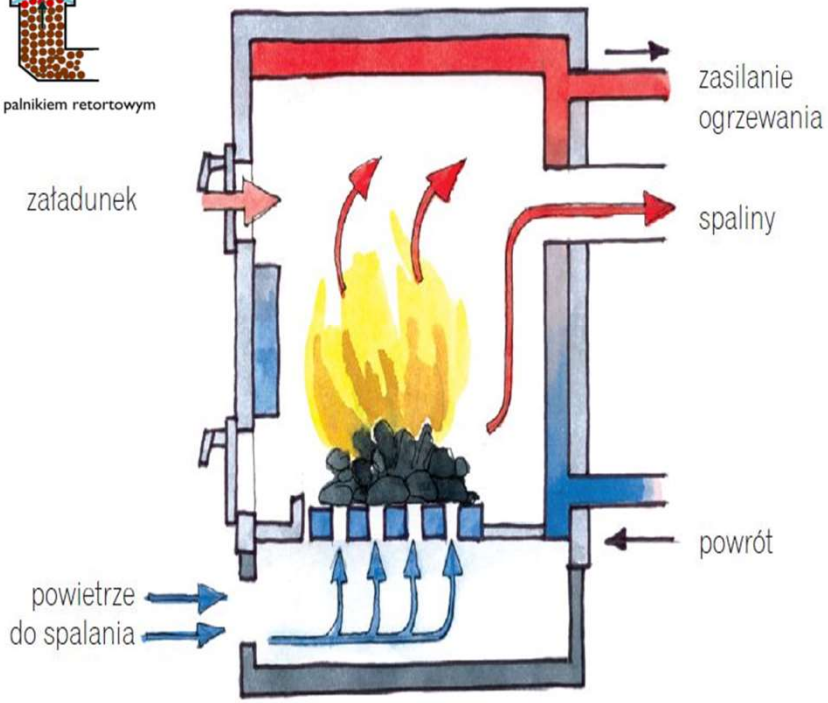

kocioł górnego spalania
rozpalony od góry

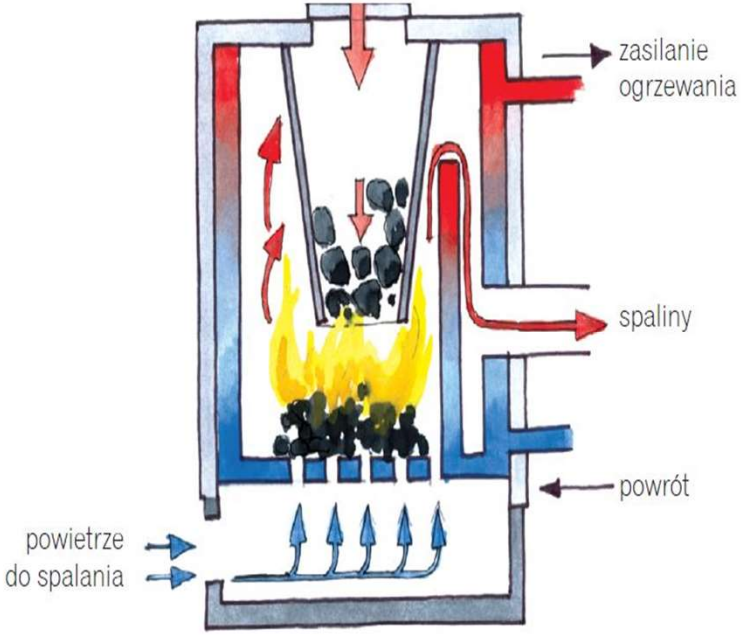

kocioł dolnego spalania


kocioł z palnikiem retortowym

SPALANIE BIOMASY

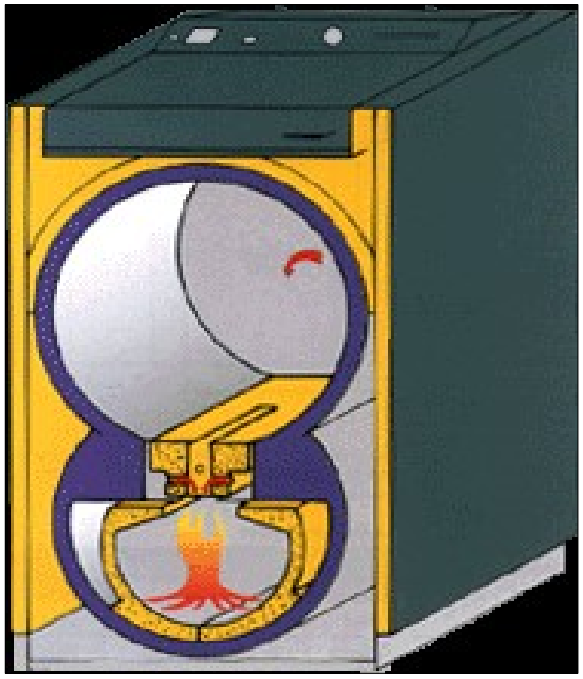
- **Kotły dolnopalne**
- **Kotły górnopalne**





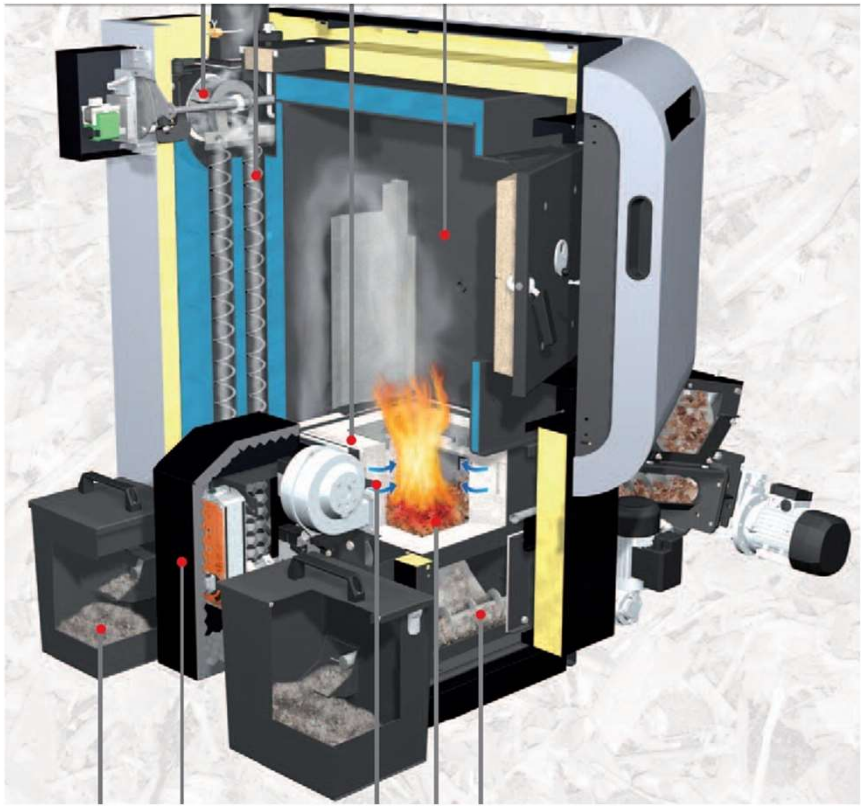
SPALANIE BIOMASY

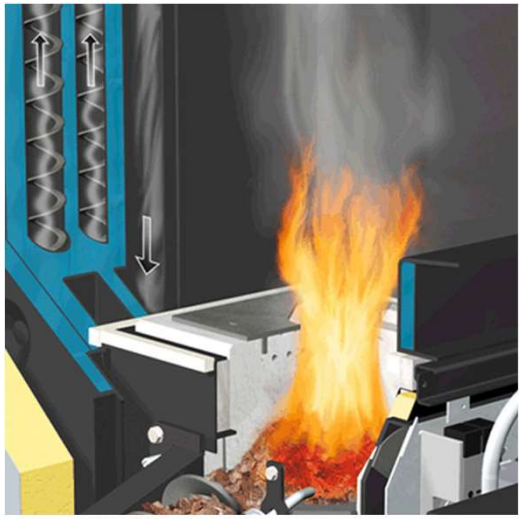
Spalanie drewna w kawałkach

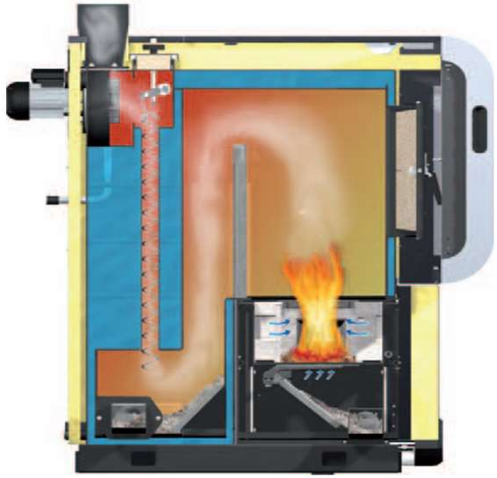


SPALANIE BIOMASY

- **Spalanie zrębków drewna**

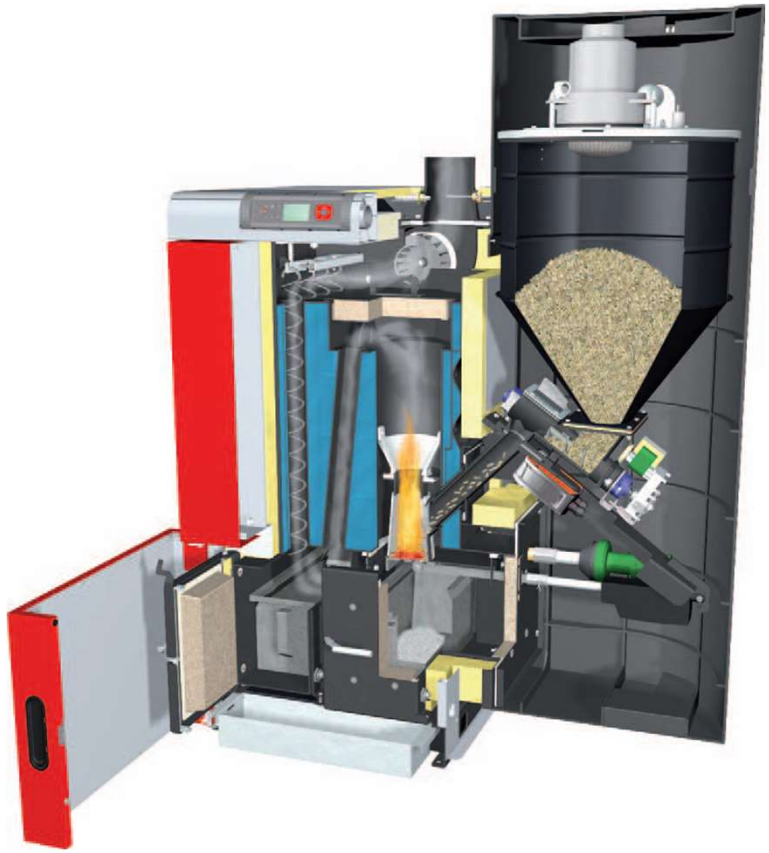




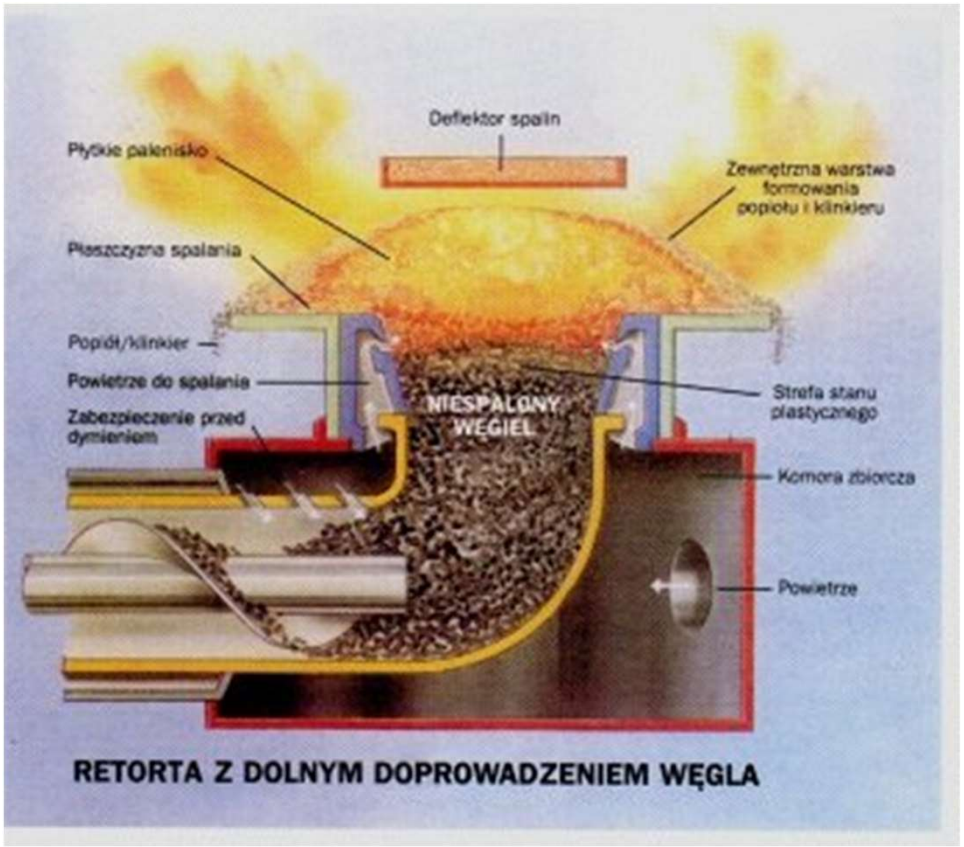


SPALANIE BIOMASY

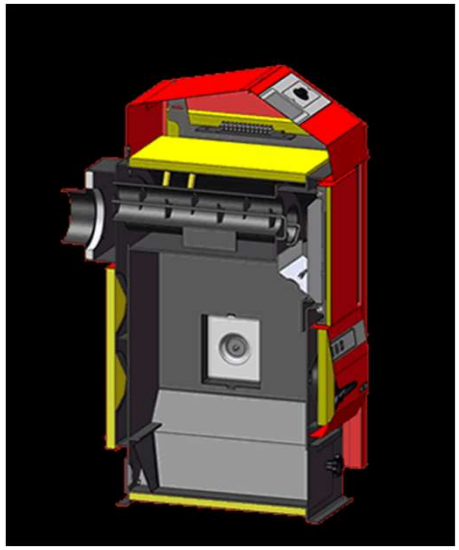
Spalanie Pellet



SPALANIE BIOMASY



SPALANIE BIOMASY



SPALANIE BIOMASY

Powietrze pierwotne i wtórne

SPALANIE BIOMASY

Współczynnik nadmiaru powietrza λ - stosunek rzeczywistej ilości (masy) powietrza, w której spalane jest paliwo, do ilości potrzebnej do całkowitego spalenia paliwa (ilość stechiometryczna). W celu uzyskania całkowitego spalania konieczne jest zwykle doprowadzenie większej ilości powietrza, niż to wynika z równań stechiometrycznych. Dotyczy to szczególnie paliw stałych (np. pył węglowy). Jeśli spalane jest paliwo gazowe lub dobrze odparowane paliwa ciekłe, to ilość powietrza konieczna do uzyskania całkowitego spalania jest niewiele większa od stechiometrycznej.

SPALANIE BIOMASY

Składowanie drewna

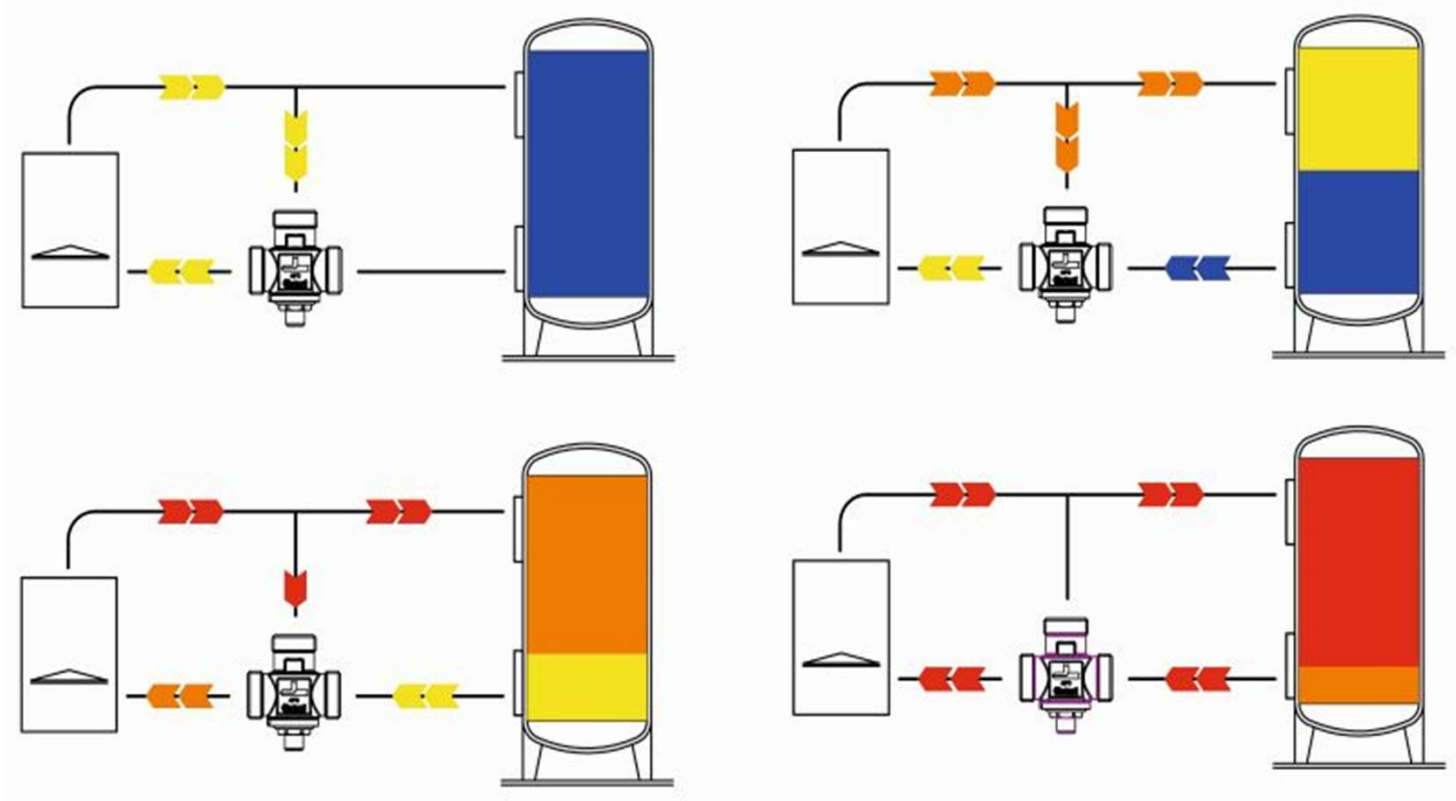
Spalanie wilgotnego drewna jest nie tylko mało ekonomiczne, lecz także ze względu na niskie temperatury spalania może prowadzić także do zbyt wysokich emisji szkodliwych substancji oraz do osadzania się sadzy w kominie. Drewno osiąga najwyższą wartość opałową po okresie co najmniej trzyletniego suszenia w osłoniętym miejscu.

Kilka porad:

- Okrąglaki o średnicy powyżej dziesięciu centymetrów należy porąbać.
- Drewno w polanach należy układać warstwowo w miejscu o dobrym przepływie powietrza, jak najbardziej nasłonecznionym i chronionym przed deszczem.
- Drewno w polanach należy układać w miarę możliwości w taki sposób, by pomiędzy polanami było dużo wolnej przestrzeni, tak by przepływające powietrze mogło pobierać wydzielającą się wilgoć.
- Drewno w polanach należy układać na belkach, co pozwoli na odpływ wilgotnego powietrza.
- Nie przechowywać świeżego drewna w piwnicy, ponieważ do suszenia potrzebne jest powietrze i słońce. Suche drewno można natomiast składować w piwnicy z wentylacją.

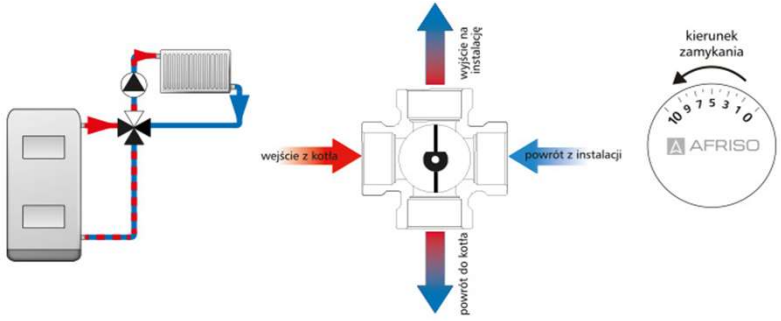
SPALANIE BIOMASY

Podbicie temperatury powrotu



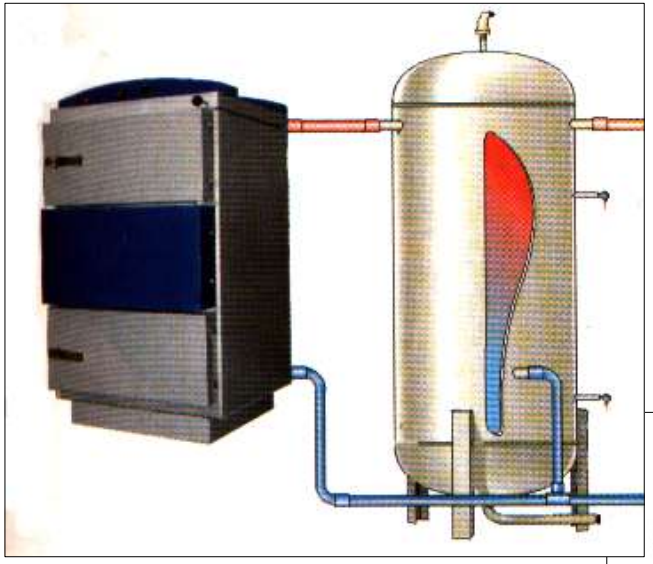
SPALANIE BIOMASY

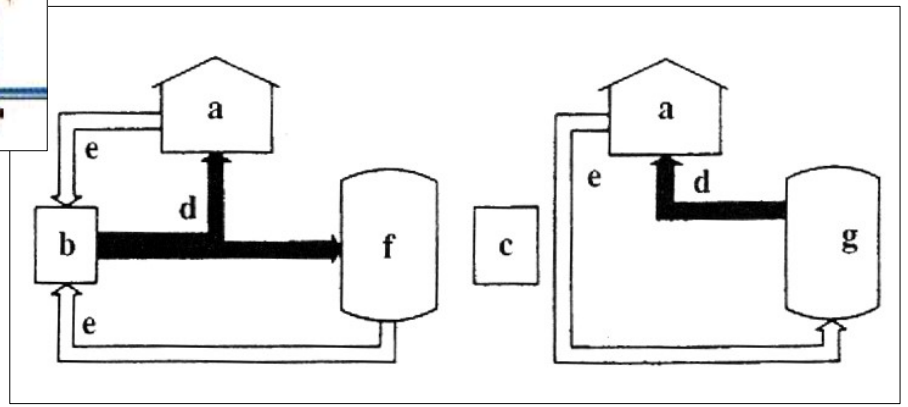
Podbicie temperatury powrotu



SPALANIE BIOMASY

Zasobniki buforowe dla kotłów na paliwa stałe





Umwelttechnik
Kettner Umwelttechnik
www.kettner-umwelttechnik.de

Umwelttech

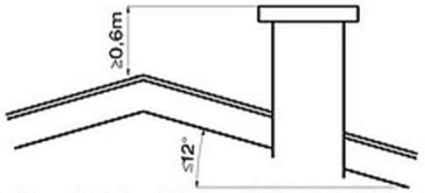
luftleerer Raum
Wo keine Luft ist, gibt es keinen Wärmeübergang
vacutherm
Sirch
keine Wärme verliert.

Europapatent
CAPITO Schichtungs PD

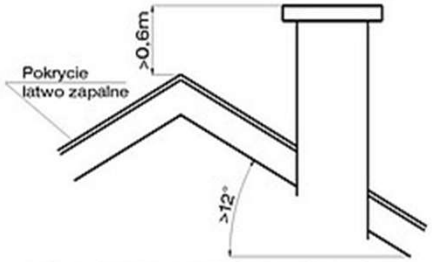
Frischwasserspeicher
OPTIMA Aqua

SPALANIE BIOMASY

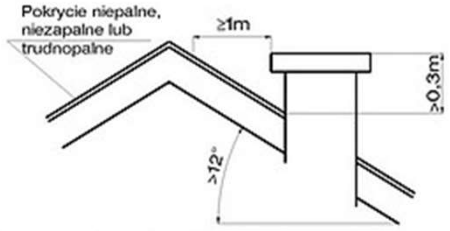
USYTUOWANIE WYLOTÓW KOMINA



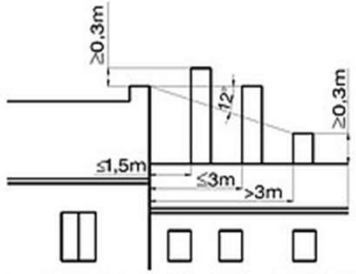
Rys.1. Przy dachach płaskich o kącie nachylenia połaci dachowych nie większym niż 12°, niezależnie od konstrukcji dachu, wyloty przewodów powinny znajdować się co najmniej o 0,6m wyżej od poziomu kalenicy lub obrzeży budynku przy dachach wgłębionych.



Rys.2. Przy dachach stromych o kącie nachylenia połaci dachowych powyżej 12° i pokryciu łatwo zapalnym, wyloty przewodów powinny znajdować się na wysokości co najmniej o 0,6m wyżej od poziomu kalenicy.

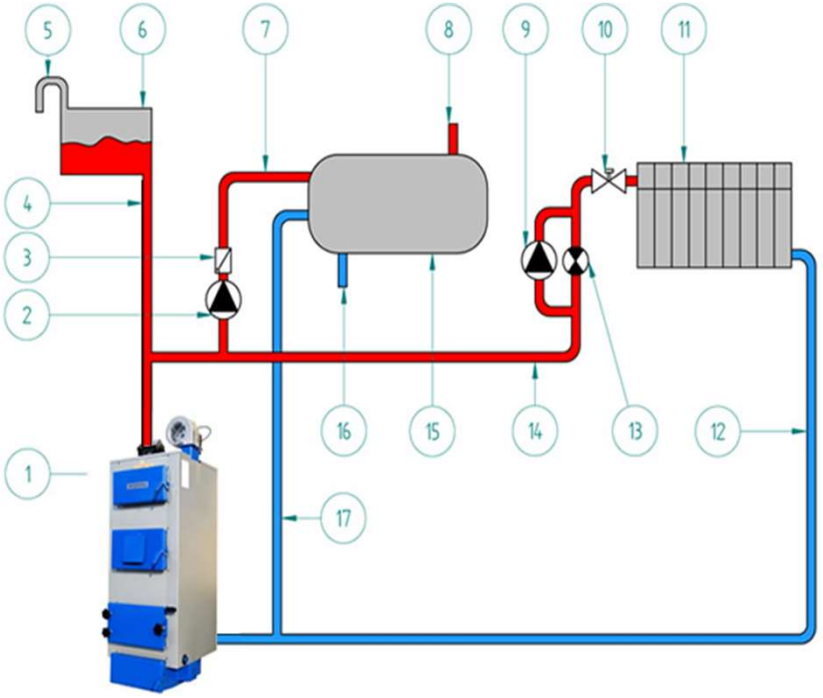


Rys.3. Przy dachach stromych o kącie nachylenia połaci dachowych powyżej 12° i pokryciu niepalnym, niezapalnym i trudno zapalnym, wyloty przewodów powinny znajdować się na wysokości co najmniej o 0,3 m wyżej od powierzchni dachu oraz w odległości mierzonej w kierunku poziomym od tej powierzchni co najmniej 1,0m.

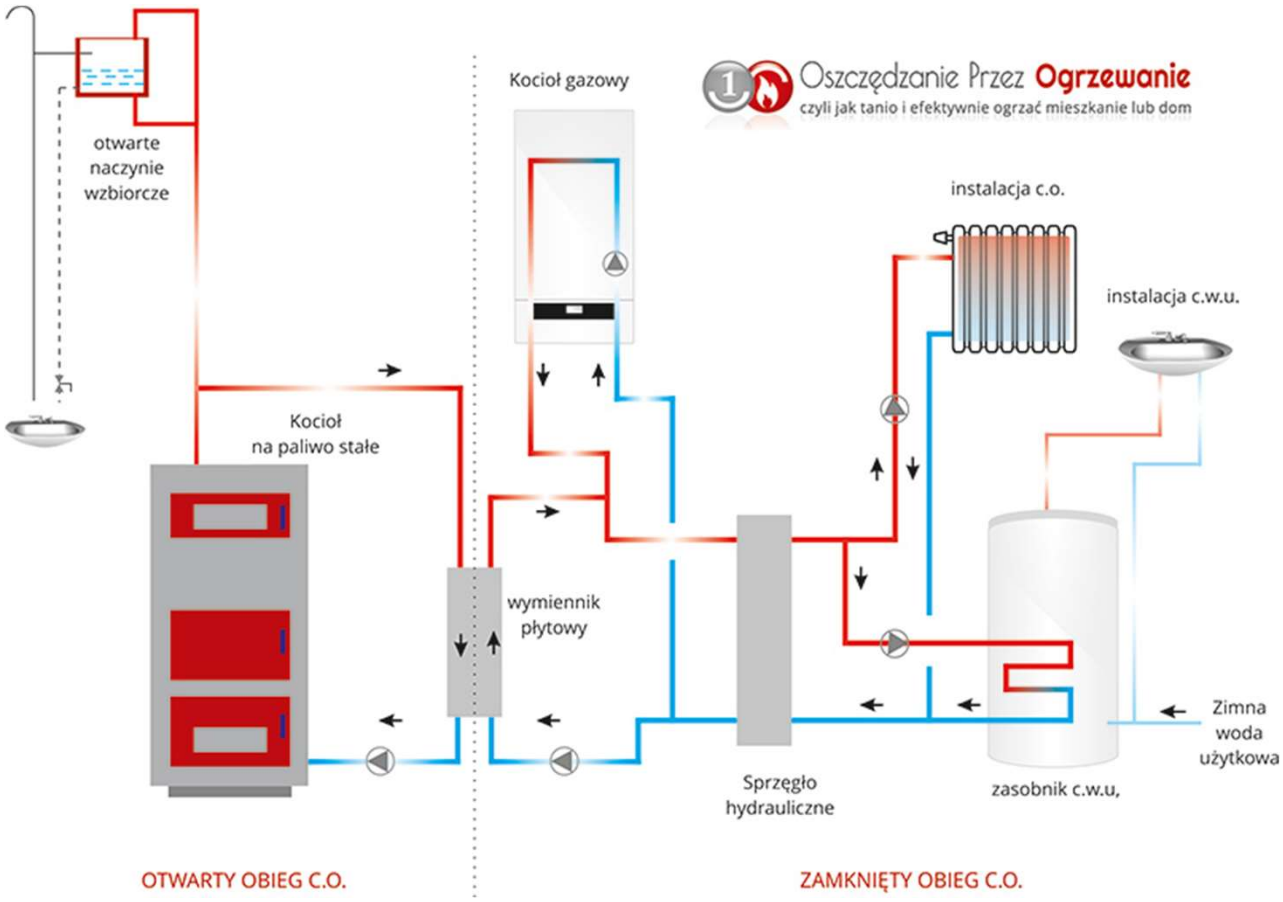


Rys.4. Przy usytuowaniu komina obok elementu budynku stanowiącego przeszkodę (zasłonę), dla prawidłowego działania przewodów, ich wyloty powinny znajdować się:
- ponad płaszczyzną wyprowadzoną pod kątem 12° w dół od poziomu najwyższej przeszkody (zasłony) dla kominów znajdujących się w odległości od 3 do 10m od tej przeszkody przy dachach stromych
- co najmniej na poziomie górnej krawędzi przeszkody (zasłony) dla kominów usytuowanych w odległości od 1,5 do 3,0m od przeszkody
- co najmniej o 0,3m wyżej od górnej krawędzi przeszkody (zasłony) dla kominów usytuowanych w odległości do 1,5m od tej przeszkody.

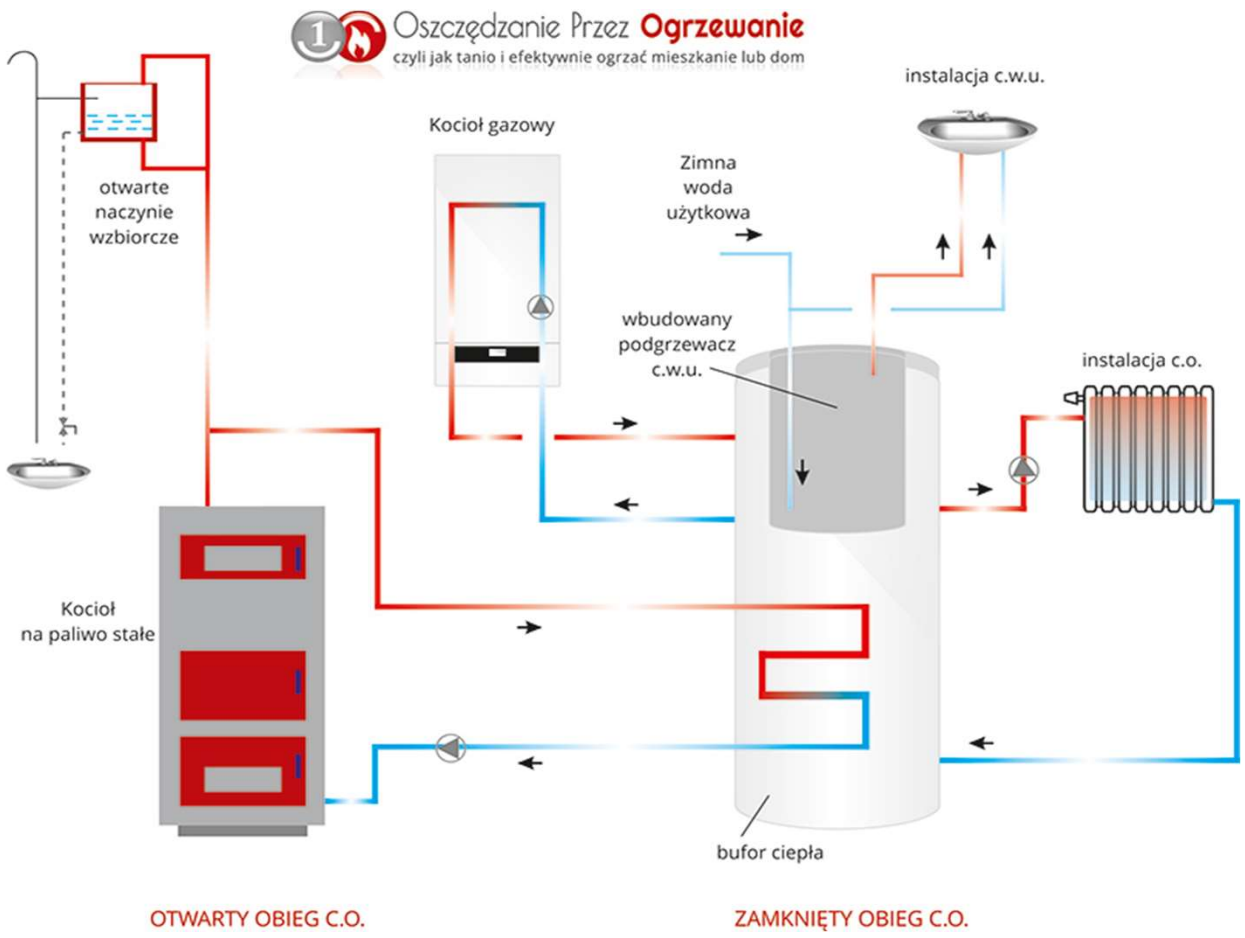
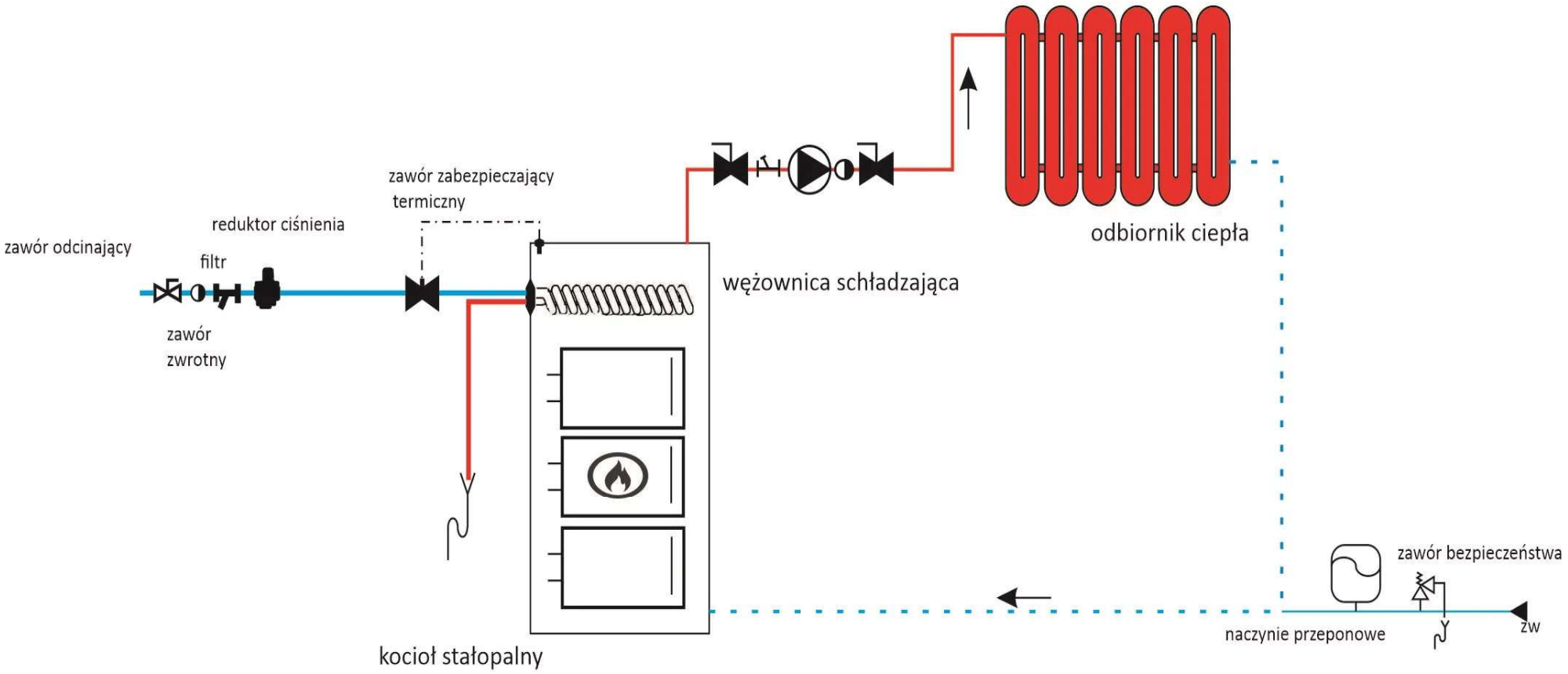
SPALANIE BIOMASY



SPALANIE BIOMASY



SPALANIE BIOMASY



SPALANIE BIOMASY