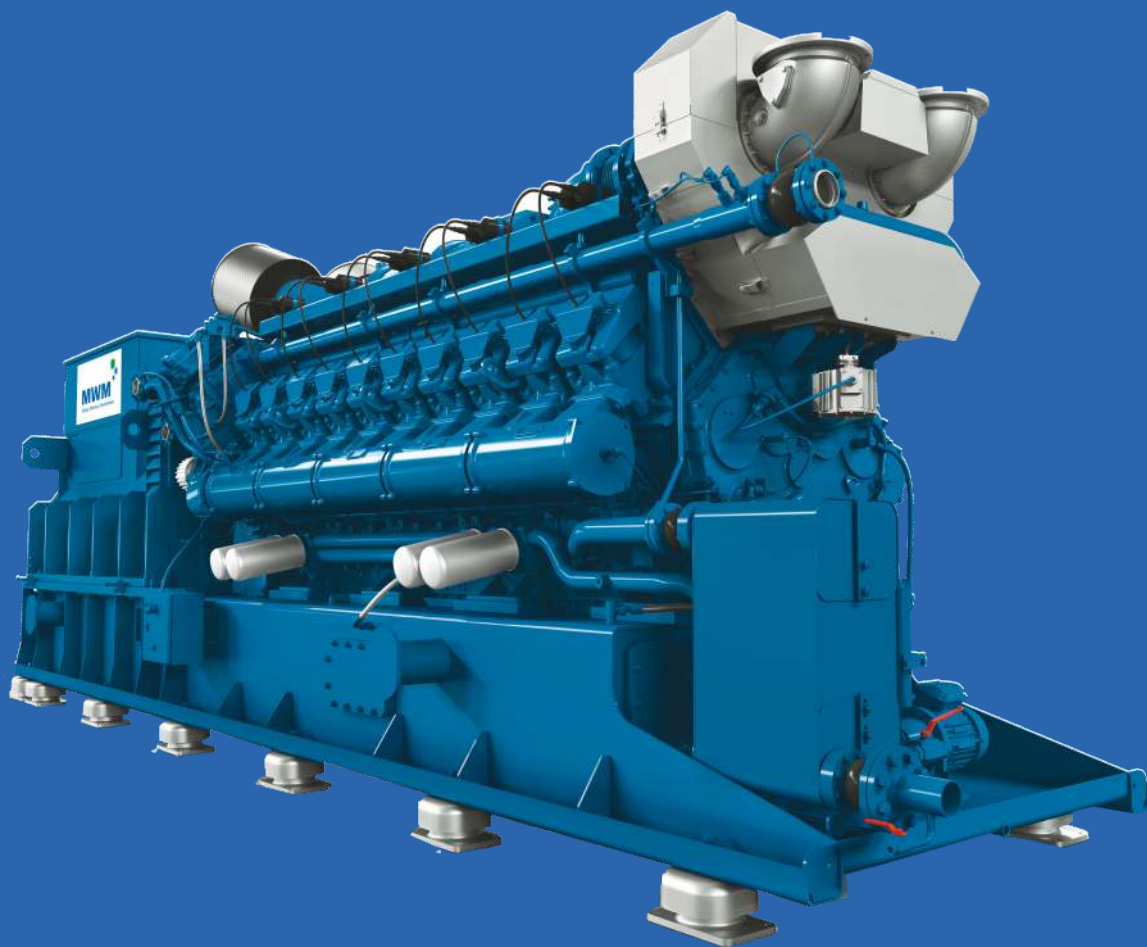


KOGENERACJA I OSPRZĘT INSTALACJI BIOGAZOWYCH



www.kogeneracjaces.pl

www.biogazownia.pl



Biogazownie



Oczyszczalnie



Zakłady Przetwarzania Odpadów



Opierając się na kilkudziesięcioletnim doświadczeniu, doskonale zdajemy sobie sprawę, że nasi Klienci poszukują wysokiej jakości, wydajnych i nowoczesnych rozwiązań. Dokładamy więc wszelkich starań, aby nasza oferta spełniała międzynarodowe standardy jakości, uwzględniając indywidualne potrzeby odbiorców oraz wymogi dynamicznie rozwijającego się rynku. Realizujemy indywidualne zamówienia najbardziej wymagających Klientów, bazując na pięciu kluczowych filarach:

LUDZIE

To największy potencjał firmy, ciągłe inwestowanie i rozwijanie talentów oraz dbanie o dobrze wyszkoloną kadrę sprawia, że dysponujemy doświadczonym i zmotywowanym zespołem.

JAKOŚĆ

Oferujemy zawsze sprawdzone i pewne rozwiązania, które sygnujemy naszą marką. Wybierając CES nasi Klienci mają pewność, że otrzymają zarówno najlepszy produkt, jak i usługę z nim związaną.

TECHNOLOGIA I INNOWACJE

Stale poszukujemy nowoczesnych i innowacyjnych rozwiązań, zgodnych z ideą zrównoważonego rozwoju i przynoszących wymierne korzyści Inwestorowi.

RELACJE

Na każdym etapie realizacji zamówienia, Klientowi towarzyszą nasi pracownicy, zapewniający pomoc i fachowe wsparcie.

INDYWIDUALNE PODEJŚCIE

Jest dla nas kluczowe w kontakcie z Klientem. Nie ma jednego gotowego rozwiązania. Każdą realizację „szyjemy na miarę” potrzeb naszych Klientów.

Centrum Elektroniki Stosowanej „CES” Sp. z o.o. powstało w 1992 roku w Krakowie. Założycielami firmy są inżynierowie, którzy uczestniczyli w opracowywaniu, pod koniec lat 80-tych, pierwszych polskich tranzystorowych przetwornic częstotliwości. Bazując na swej szerokiej wiedzy powołali do życia spółkę, zajmującą się urządzeniami energoelektronicznymi.

Początkowo działalność firmy skupiała się wokół obsługi przetwornic i soft-startów, z czasem do oferty dołączyły agregaty prądotwórcze i urządzenia do bezprzerwowego zasilania - UPSy. Uzupełnieniem oferty jest bogaty wybór izolatorów nn i sn. Od 2000 r. instalowane są również urządzenia kogeneracyjne, wytwarzające jednocześnie energię elektryczną i ciepło. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu Klientów, firma poszerzyła również zakres działalności o urządzenia i kompletne instalacje biogazowe.



Należymy do elitarnego grona Gazete Biznesu



Należymy do prestiżowego grona firm wiarygodnych i osiągających najlepsze wyniki finansowe



Jesteśmy w gronie najlepszych firm



Zostaliśmy uznani za najzdrowsze przedsiębiorstwo



Diamenty Forbesa



Nasza firma wraz z wieloma partnerami łączy wiedzę i doświadczenie w celu dostarczenia przemysłowych instalacji do przygotowania oraz wykorzystania biogazu w celach energetycznych. Swoją ofertę opieramy na wieloletniej działalności w sektorze OZE. Posiadamy szerokie referencje z zakresu kogeneracji, uzdatniania, sprężania oraz magazynowania i analizy biogazu. Oferujemy zarówno pojedyncze dostawy, jak również kompletne instalacje.

Zawsze podążamy za potrzebami Klienta oraz wymaganiami danego obiektu, dlatego też nie promujemy jednej technologii, ale dopiero znając specyfikę miejsca, proponujemy dane rozwiązanie, czy proces technologiczny. Cenimy rozwiązania proste i efektywne.

Aby realizacja i koordynacja projektów przebiegała sprawnie i profesjonalnie powołaliśmy Dział Realizacji Projektów. Jego specjaliści, będący cały czas w kontakcie z Klientem, czuwają nad jakością i terminowością wykonywanych prac.

Jako jedna z nielicznych firm w Polsce, posiadamy profesjonalny, autoryzowany dział serwisu, który przeprowadza uruchomienia oraz dba o to, aby cała instalacja sprawnie pracowała, przynosząc wymierne korzyści Inwestorowi.

Prężnie działający zespół Automatyków generuje rozwiązania zarówno usprawniające działanie zamontowanego systemu, jego współpracę z istniejącą infrastrukturą, jak i nadzór oraz zarządzanie całością procesów technologicznych.

Połączenie dwóch czynników: wyspecjalizowanej kadry, a tym samym wysokiej jakości usług oraz wysokiej jakości produktów stawia nas na czele firm z sektora OZE, a naszym Klientom daje pewność, że otrzymali rozwiązanie najlepsze na rynku.



KOGENERACYJNE NA BIOGAZ

- Co to jest kogeneracja
- Sprawność i dyspozycyjność mają znaczenie
- Ramię w ramię z najlepszymi
- Kompletne instalacje
- Rozwiązania dopasowane do potrzeb Klienta
- Automatyka i sterowanie
- Autoryzowany, profesjonalny serwis gwarantuje sukces
- Indywidualne podejście
- Typoszereg

....Biogaz ma ogromny potencjał, aby stać się jednym z najistotniejszych źródeł energii



Inwestor	Zainstalowana moc elektryczna kW	Zainstalowana moc cieplna kW	Paliwo	Rok
Oczyszczalnia Ścieków „Kujawy” Kraków	3x173	3x289	biogaz	2001
Oczyszczalnia Ścieków „Żałęże” Rzeszów	2x345	2x530	biogaz/gaz ziemny	2003
Składowisko Odpadów w Toruniu	324	-	biogaz	2004
Oczyszczalnia Ścieków w Nowym Sączu	345	531	biogaz	2005
Oczyszczalnia Ścieków w Przemysłu	2x173	2x289	biogaz/gaz ziemny	2005
Zakład Gazowniczy w Rzeszowie - trigeneracja	116	Ciepło 198	gaz ziemny	2005
		Chłód 122		2008
Oczyszczalnia Ścieków w Tychach	345	529	biogaz	2006
AQUA PARK Wrocław	2x357	2x529	gaz ziemny	2006
Oczyszczalnia Ścieków w Mielcu	192	214	biogaz/gaz ziemny	2008
Oczyszczalnia Ścieków „Żałęże” Rzeszów	345	530	biogaz/gaz ziemny	2008
Oczyszczalnia Ścieków w Tychach	345	529	biogaz	2008
Oczyszczalnia Ścieków Gorzów Wlkp.	370	426	biogaz	2008
Oczyszczalnia Ścieków w Krośnie	2x192	2x214	biogaz/gaz ziemny	2009
Tłocznia Gazu Jarosław	772	-	gaz ziemny	2009
Oczyszczalnia Ścieków w Kaliszu	192	214	biogaz	2009
Oczyszczalnia Ścieków w Opolu	192	214	biogaz/gaz ziemny	2009
Oczyszczalnia Ścieków w Opolu	370	426	biogaz/gaz ziemny	2009
Składowisko Odpadów Krośniewice	716	-	biogaz	2009
Oczyszczalnia Ścieków w Szczecinie	3x350	3x475	biogaz	2010
Oczyszczalnia Ścieków w Rąbczynie	2x192	2x214	biogaz	2010
EcoWipes - Nowy Dwór Mazowiecki	1 125	1 272	gaz ziemny	2011
MPEC Olsztyn	400	427	gaz ziemny	2011
MPEC Olsztyn	800	855	gaz ziemny	2011
Biogazownia Rolnicza Zaścianki	1 200	1 255	biogaz	2011
Biogazownia Rolnicza Koczergi	1 200	1 255	biogaz	2011
Oczyszczalnia Ścieków „Kujawy” - Kraków	192	214	biogaz	2011
Biogazownia Rolnicza Boleszyn	2x600	2x615	biogaz	2012
RWE Jelcz-Laskowice	600	654	gaz ziemny	2012
Oczyszczalnia Ścieków Gdańsk-Wschód	4x716	4x740	biogaz	2012
MWS Tymbark - poligeneracja	999	Ciepło 524	biogaz/gaz ziemny	2012
		Chłód 400		
		Para 600 kg/h 12 bar		

Inwestor	Zainstalowana moc elektryczna kW	Zainstalowana moc cieplna kW	Paliwo	Rok
Oczyszczalnia Ścieków Dębica	192	214	biogaz	2012
Polenergia - Farm Frites Poland - Łębork	1 200	1 251	biogaz	2012
Oczyszczalnia Ścieków w Tychach	400	398	biogaz	2012
Biogazownia Rolnicza Boleszyn	800	778	biogaz	2012
Biogazownia Rolnicza Łęguty	2x600	2x595	biogaz	2013
Biogazownia Rolnicza Borzęciczki	2x500	2x513	biogaz	2013
Zakład Produkcyjny Rosa - Tychy	400	428	gaz ziemny	2013
Anwil S.A. - Włocławek	1 200	1 220	biogaz	2013
Ciepłownia Larkis - Dobczyce	400	436	gaz ziemny	2013
Oczyszczalnia Ścieków Gdynia - Dębogórze	600	566	biogaz	2013
Biogazownia Gliniojeck	1560	1605	biogaz	2013
MWS Tymbark - Olsztynek - trigeneracja	800	Ciepło 405	biogaz/gaz ziemny	2013
		Para 500 kg/h 10 bar		
Biogazownia Rolnicza Darżyno	2x1200	2x1224	biogaz	2013
Mlekovita – Wysokie Mazowieckie	2x800	2x776	biogaz	2013
Biogazownia Rolnicza Gize	2x600	2x584	biogaz	2013
Oczyszczalnia Ścieków „Kujawy” – Kraków	192	214	biogaz	2013
Basen Wodny Świat Kudowa Zdrój	50	79	gaz ziemny	2014
Biogazownia Rolnicza Buczek - trigeneracja	600	Ciepło 310	biogaz	2014
		Para 380 kg/h 6 bar		
Biogazownia Rolnicza Buczek - trigeneracja	1200	Ciepło 673	biogaz	2014
		Para 810 kg/h 6 bar		
Biogazownia Rolnicza Zajdy	2x600	2x584	biogaz	2014
Oczyszczalnia Ścieków Opole	3x323	3x485	gaz ziemny	2014
Producent słodczy Sochaczew - trigeneracja	1000	Ciepło 527	biogaz/gaz ziemny	2014
		Para 750 kg/h 10,5 bar		
Biogazownia Leżajsk	1000	1034	biogaz	2014
Oczyszczalnia Ścieków w Mielcu	370	426	biogaz	2014
Biogazownia Góra	600	595	biogaz	2014
Oczyszczalnia Ścieków Kalisz	400	395	biogaz	2014
Oczyszczalnia Ścieków Sosnowiec	2x370	2x426	biogaz	2015
Oczyszczalnia Ścieków Gorzów Wlkp.	370	426	biogaz	2015
Biogazownia Szepietowo	1200	1210	biogaz	2015

Inwestor	Zainstalowana moc elektryczna kW	Zainstalowana moc cieplna kW	Paliwo	Rok
Oczyszczalnia Ścieków Swarzewo	2x400	2x395	biogaz	2015
Biogazownia Pierkunowo	600	585	biogaz	2015
Biogazownia Trzebiele - trigeneracja	800	Ciepło 413 kW Para 1450 kg/h 8 bar	biogaz	2015
Biogazownia Sieńsk	400	387	biogaz	2015
Biogazownia Kutno	1000	1050	biogaz	2015
Uzdrowisko - Ustroń	1200	1210	gaz ziemny	2016
Van Pur - Rakszawa - poligeneracja	999	Ciepło 558 kW Chłód 380 kW Para 680 kg/h 10 bar	biogaz/gaz ziemny	2016
Clinico Medical Sp. z o.o.	1200	Ciepło 1210 kW Chłód 900 kW	gaz ziemny	2017
Zakłady Produkcyjne „Portos” - trigeneracja	1560	Ciepło 1608 kW Chłód 1000 kW	gaz ziemny	2017
Oczyszczalnia Ścieków Gdynia - Dębogórze	600	594	biogaz	2017
Aqua Park Tychy	2x400	2x403	biogaz	2017
ESV Wiśłosan	1200	1210	gaz ziemny	2017
Van Pur - Łomża - poligeneracja	800	Ciepło 400kW Chłód 250kW Para 600 kg/h 6 bar	gaz ziemny	2018
Biogazownia Dobrzejowice	3x600	3x585	biogaz	w realizacji
Kraków	15	34,7	gaz ziemny	2017
Chełm	20	43,5	gaz ziemny	2017
Malbork	20	43,5	gaz ziemny	2017
Siewierz	20	43,5	gaz ziemny	2017

Inwestor	Zainstalowana moc elektryczna kW	Zainstalowana moc cieplna kW	Paliwo	Rok
Ciechocinek	15	34,7	gaz ziemny	2017
Biogazownia Chotycze	999	1025	biogaz	2017
Biogazownia Rolnicza Darżyno	1200	1160	biogaz	2018
Oczyszczalnia Ścieków GOŚ Łódź	2x1200 6,3 kV	2x1269	biogaz	2018
LEMON RESORT SPA Gródek nad Dunajcem	114	183	gaz ziemny	2018
Biogal Sp. z o.o. Biogazownia Rolnicza	2x800	2x761	biogaz	2019
Zakłady Chemiczne Alwernia S.A. - trigeneracja	1560 6,3 kV	Ciepło 806 kW Para 1000 kg/h 10 bar	gaz ziemny	2018
Werner Kenkel Bochnia - trigeneracja	1200	Ciepło 1211 kW Chłód 450 kW	gaz ziemny	2018
Biogazownia Zawroty	600	Ciepło 594 kW	biogaz	2018
Grupa Hajduk Ciepłówek -poligeneracja	1560	Ciepło 1082 kW Para 1060 kg/h 9 bar Chłód 720 kW	LNG	2019
EKOLAND	1200	Ciepło 613 kW Para 700 kg/h 12 bar Chłód 450 kW	gaz ziemny	2019
Aqua Park Lubartów (Wółka Rokicka)	79	Ciepło 105 kW	gaz ziemny	2018
Ciepłownia w województwie śląskim	3000 6 kV	Ciepło 3176 kW	gaz kopalniany	2019
ZM Kier	400	Ciepło 412 kW	gaz LNG/biogaz	w realizacji
Wodny Park Tychy	400	Ciepło 400 kW	biogaz	w realizacji
Mlekovita Lubawa - trigeneracja	990	Ciepło 500 kW Para 600 kg/h 15 bar	gaz ziemny	w realizacji
Biogazownia Jarnońtowo	1000	Ciepło 992 kW	biogaz	w realizacji



Zainstalowana łączna moc elektryczna: **76,285 MW**
 Zainstalowana łączna moc cieplna: **73,444 MW**
 Zainstalowana łączna moc chłodnicza: **3,952 MW**
 Zainstalowana łączna moc cieplna (para): **9130 kg/h**
 łączna ilość agregatów gazowych: **122 szt.**

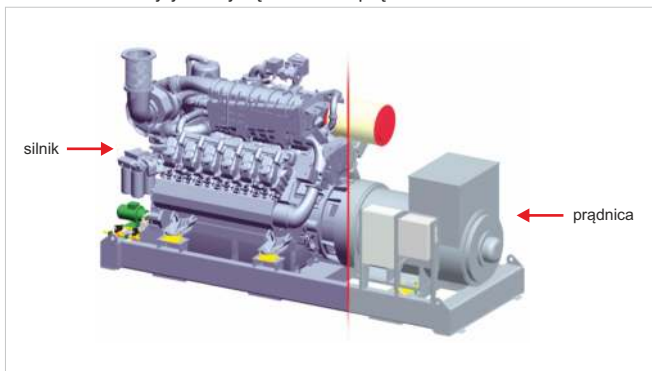
Co to jest kogeneracja

Istotą kogeneracji jest współwytworzenie w jednym urządzeniu prądu i ciepła. W naszych układach kogeneracyjnych siłą napędową jest silnik spalinowy, czterosuwowy z zapłonem iskrowym zasilany gazem, o konstrukcji podobnej do benzynowych silników samochodowych. W silniku, podczas procesu spalania w cylindrach, energia zawarta w gazie przekształcana jest na energię mechaniczną, która odbierana jest w postaci energii elektrycznej - na zaciskach prądnicy zamontowanej do silnika oraz energię cieplną, która z kolei odbierana jest w postaci gorącej wody - poprzez układ wymienników ciepła. Konstrukcja taka pozwala na osiągnięcie sprawności układu rzędu blisko 90%.

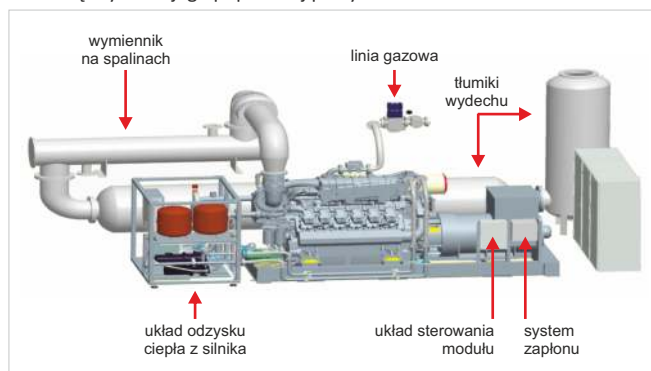


Budowa modułu kogeneracyjnego:

Podstawowymi elementami, bez których moduł CHP nie byłby w stanie realizować swojej funkcji są silnik oraz prądnica



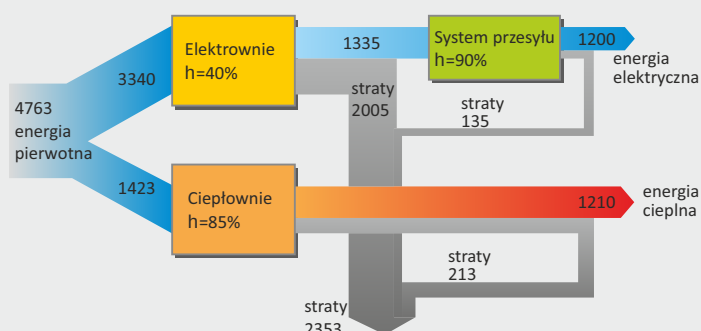
Poniżej przedstawiono system kogeneracyjny z podstawowymi elementami niezbędnymi do jego poprawnej pracy



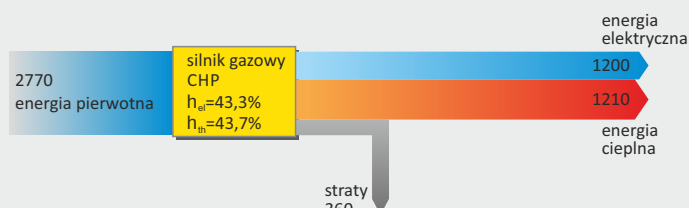
Biorąc pod uwagę ograniczone zasoby surowców do produkcji energii oraz ich rosnące ceny, efektywne wykorzystanie paliw jest jednym z najważniejszych kierunków rozwoju współczesnej energetyki.

Stąd wszelkie rozwiązania kogeneracyjne spotykają się z dużym zainteresowaniem - jako korzystna alternatywa dla rozdzielnych (tradycyjnych) metod produkcji prądu i ciepła, gdzie suma strat energii związanych ze sprawnościami urządzeń wytwórczych i przesyłem mediów sięga nawet 50%.

Tradycyjna, rozdzielna produkcja prądu i ciepła



Produkcja prądu i ciepła z kogeneracji

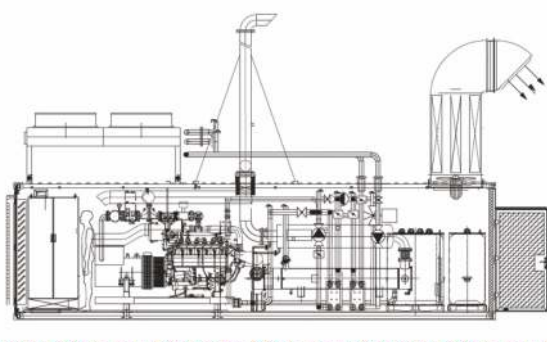


Podążając za potrzebami naszych Klientów opracowaliśmy autorskie rozwiązania pozwalające nie tylko na skojarzoną produkcję prądu i ciepła lecz również chłodu (układy trigeneracyjne).

Systemy Trigeneracyjne wykorzystywane są do jednoczesnej produkcji energii elektrycznej cieplnej oraz chłodniczej. Składają się z dwóch podstawowych urządzeń, które są sercem całego układu: modułu kogeneracyjnego oraz absorpcyjnego agregatu wody lodowej (określanego też jako chiller absorpcyjny).

Rozbudowując system o dodatkowy człon, umożliwiający produkcję czwartego medium – sprężonej pary wodnej – stworzyliśmy instalacje poligeneracyjne.

Systemy Poligeneracyjne służą do produkcji czterech lub więcej mediów w jednej instalacji. Najczęściej są to: prąd, ciepło, chłód oraz para technologiczna. Głównymi elementami takiego systemu poligeneracyjnego są: moduł kogeneracyjny, za pomocą którego wytwarzany jest prąd oraz ciepło w postaci gorącej wody, absorpcyjny agregat wody lodowej - zamieniający ciepło z modułu kogeneracyjnego na chłód oraz wytwornica pary, wykorzystująca ciepło zawarte w spalinach do produkcji pary technologicznej o różnych parametrach, w zależności od potrzeb Klienta.



W naszej ofercie znajdziecie Państwo najwyższej klasy, niemieckie moduły kogeneracyjne zasilane zarówno biogazem, gazem ziemnym, jak i gazami specjalnymi.

Mamy kilkunastoletnie doświadczenie w energetycznym wykorzystaniu specyficznego medium jakim jest biogaz. Posiadamy bogatą ofertę linii biogazowej analizatory, dmuchawy, odsiarczalnie, pochodnie, osuszacze...

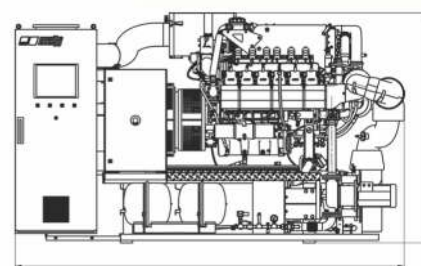
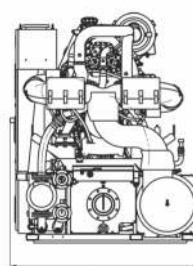


Lata doświadczeń utwierdziły nas w przekonaniu, że jakość paliwa ma kluczowe znaczenie dla pracy modułu kogeneracyjnego. Stąd niezwykle ważny jest dobór urządzeń umożliwiających odpowiednie przygotowanie biogazu przed jego podaniem do silnika.

Projektowane przez nas instalacje są trwałe i bezpieczne. Kompleksowo realizujemy zadania związane z energetycznym zagospodarowaniem biogazu zarówno dla oczyszczalni ścieków, biogazowni, jak i składowisk odpadów. Nasze całościowe podejście znacząco zwiększa bezpieczeństwo inwestycji, co doceniło już wielu Klientów.

Posiadamy wieloletnie doświadczenie w stosowaniu systemów CHP dwupaliwowych tzn. wykorzystujących dwa rodzaje paliw dla zasilania jednostki kogeneracyjnej. Najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest naprzemienna praca - na biogazie i gazie ziemnym. Istnieje również możliwość mieszania gazów i spalania w agregacie mieszaniny biogazu z gazem ziemnym lub gazem specjalnym (gazem o niskiej kaloryczności).

Niektórzy Klienci dysponują gazem palnym odbiegającym swym składem chemicznym od gazu ziemnego lub biogazu. Mogą to być na przykład gazy koksownicze, rafineryjne, syntezowe. W takich przypadkach zalecamy kontakt z naszymi inżynierami, którzy uwzględniając skład gazu ocenią możliwość wykorzystania go w naszych agregatach kogeneracyjnych.



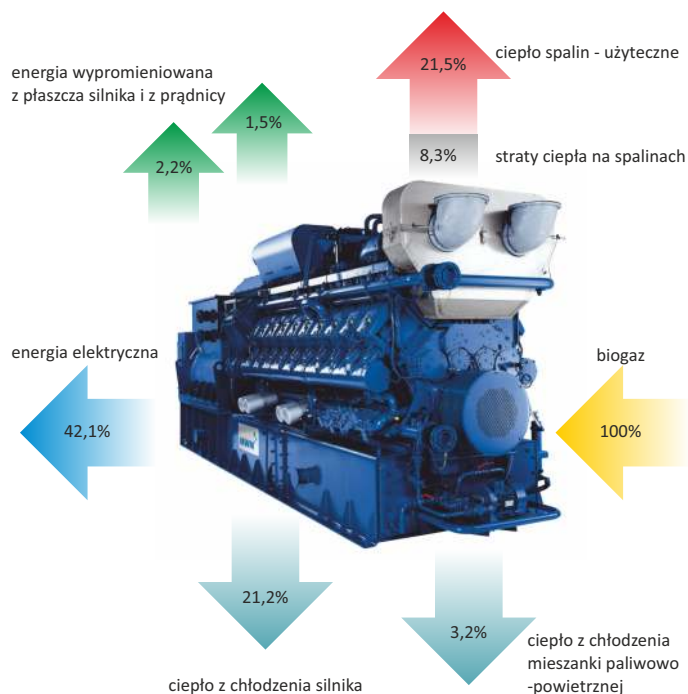
Sprawność i dyspozycyjność mają znaczenie

Projektując układ z wykorzystaniem kogeneracji, szczególny nacisk kładziemy na ekonomiczne wykorzystanie paliwa biogazowego do produkcji energii elektrycznej i ciepła, tak aby oszczędności dla Klienta z tytułu własnej produkcji mediów były jak największe. Stąd w naszej ofercie znajdują się urządzenia kogeneracyjne o bardzo wysokich sprawnościach elektrycznych oraz dedykowane rozwiązania, dostarczające Klientom energię cieplną w postaci wody grzewczej, pary technologicznej lub chłodu. Optymalne zagospodarowanie ciepła to bardzo istotny element całego systemu.

Parametr wysokiej sprawności elektrycznej jest obecnie jednym z najistotniejszych z punktu widzenia ekonomii – to on decyduje o wielkości oszczędności uzyskanych z tytułu obniżenia kosztów zakupu energii elektrycznej.

Kolejną bardzo ważną cechą jest dyspozycyjność urządzenia kogeneracyjnego, rozumiana jako liczba godzin pracy w ciągu roku. Zależy ona ściśle od liczby niezbędnych przeglądów, czasu ich wykonywania, a przede wszystkim od stabilności pracy systemu. Podstawowe znaczenie ma tutaj zastosowanie niezawodnych urządzeń kogeneracyjnych, produkowanych przez renomowanych producentów.

Rys. Bilans energetyczny dla agregatu o mocy elektrycznej 1,2 MWe



Ramię w ramię z najlepszymi

W zakresie dostawy modułów kogeneracyjnych Centrum Elektroniki Stosowanej współpracuje z jednym z czołowych producentów agregatów gazowych na świecie - MWM.



Długoletnia współpraca to dziesiątki szkoleń, bezpośredni kontakt z najbardziej doświadczonymi niemieckimi inżynierami, doskonała komunikacja i wypracowane standardy obsługi Klienta. Efektem jest wysoka jakość usług świadczonych przez CES, zarówno na etapie opracowywania koncepcji, projektowania szczegółów implementacji systemu kogeneracyjnego do instalacji istniejących w zakładzie Klienta, realizacji dostawy i montażu aż po wieloletnią obsługę serwisową.



Odpowiadając na potrzeby rynku stale poszerzamy ofertę w zakresie mocy urządzeń kogeneracyjnych. Najmniejsze moduły mają moc elektryczną kilkudziesięciu kilowatów, największe zaś to ponad 4MW w jednym urządzeniu. Oczywiście można zestawiać dowolną liczbę urządzeń multiplikując ich moc. W celu uzyskania szczegółowych danych odnośnie parametrów technicznych urządzeń prosimy o kontakt z naszym działem handlowym.



OŚ - GDAŃSK
Paliwo: biogaz
Moc elektryczna: 4 x 716 kW;
Moc cieplna: 4 x 740 kW

Kompletne instalacje

Kompletny system kogeneracyjny, jaki zazwyczaj dostarczamy, składa się nie tylko z samego modułu kogeneracyjnego, umieszczonego w kontenerze lub obudowie dźwiękochłonnej, lecz wyposażony jest w szereg urządzeń i instalacji niezbędnych dla prawidłowej i bezpiecznej pracy agregatu.

Do najistotniejszych należą:

- instalacja chłodzenia awaryjnego z chłodnicą wentylatorową – mająca za zadanie awaryjny odbiór ciepła z chłodzenia agregatu
- układ chłodzenia mieszanki paliwowo – powietrznej – odbierający i wytrącający ciepło powstające w wyniku sprężania mieszaniny powietrzno – gazowej
- odbiór ciepła technologicznego agregatu - układ wymienników wraz z niezbędnym orurowaniem, armaturą, pompami obiegowymi oraz układem automatycznego sterowania, mający za zadanie odbiór energii cieplnej z chłodzenia agregatu (oleju smarującego, chłodzenia mieszanki, bloku silnika) oraz spalin i przekazanie jej do układu wody grzewczej

- wentylacja agregatu – zapewniająca doprowadzenie wymaganej ilości powietrza (wentylator powietrza, czujnik temperatury, tłumiki akustyczne powietrza) do spalania oraz odbiór ciepła emitowanego przez agregat przez promieniowanie
- komin wraz z tłumikiem dla odprowadzenia spalin
- linia zasilania biogazem - system zabezpieczeń i regulacji ciśnienia biogazu (zawór bezpieczeństwa, zestaw zaworów elektromagnetycznych z czujnikami ciśnienia, regulator zerowy ciśnienia)
- system aktywnego wykrywania gazu
- instalacja olejowa - instalacja doprowadzająca do agregatu wymaganą ilość oleju (pompa oleju, sterowanie pompą oleju) wraz ze zbiornikiem na olej świeży
- szafa kontroli parametrów silnika agregatu
- szafa kontroli i synchronizacji współpracy z siecią, pracy generatora, napędów pomocniczych
- szafa energetyczna z wyłącznikiem generatora.

Spółdzielnia Mleczarska Mlekovita - WYSOKIE MAZOWIECKIE
Paliwo : biogaz; Moc elektryczna : 2 x 800 kW; Moc cieplna : 2 x 776 kW

Rozwiązania dopasowane do potrzeb Klienta

W zależności od potrzeb Klienta nasze urządzenia kogeneracyjne mogą realizować różne opcje pracy: dostosowywać moc w zależności od odbioru energii elektrycznej lub cieplnej albo od ilości dostępnego paliwa, pracować równolegle z siecią lub w trybie izolowanym (wyspowym), stanowić awaryjne źródło zasilania oraz startować autonomicznie. Niektóre z wymienionych opcji wymagają dostosowania na etapie produkcji lub nie są dostępne dla każdego typu urządzeń, zatem warto omówić szczegóły techniczne z naszymi specjalistami.



Działając od wielu lat na rynku kogeneracyjnym zrealizowaliśmy wiele systemów produkujących energię z paliwa biogazowego. Są to zarówno układy kogeneracyjne, trigeneracyjne jak i poligeneracyjne. Wśród naszych Klientów są zakłady przetwórstwa spożywczego jak np. Mlekovita, Tymbark, Farm Frites Poland, VAN PUR; oczyszczalnie ścieków: „Kujawy” w Krakowie, „Załęże” w Rzeszowie, Opole, Przemyśl; składowiska odpadów w: Krośniewicach, Toruniu; biogazownie: Darżyno, Zajdy, Boleszyn, Leżajsk, Buczek. Każda kolejna instalacja wzbogaca nas o nowe doświadczenia i przynosi wiedzę o szczególnych potrzebach różnych branż. Stąd mamy w swym dorobku instalacje z chillerami, wytwornicami pary, bezpośrednim wykorzystaniem gorących spalin, wyciszeniem poniżej 50dB.



Biogazownia Głinojeck
Moc elektryczna: 1560 kW; Moc cieplna: 1605 kW

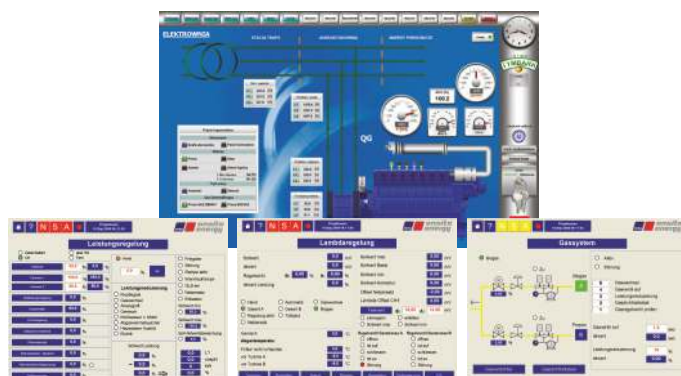
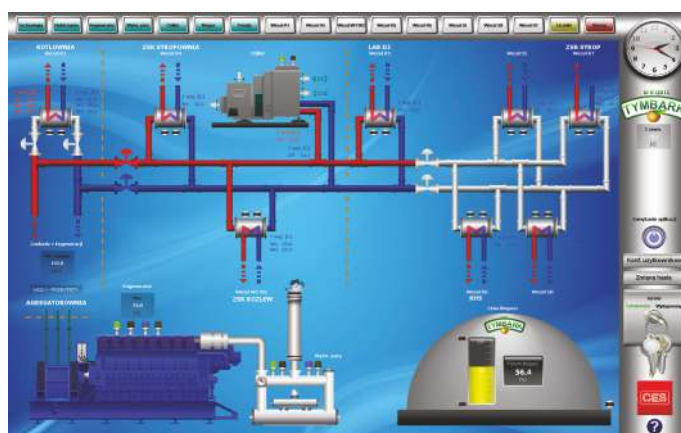
Automatyka i sterowanie

Instalacje kogeneracyjne z reguły wymagają dopasowania gotowych rozwiązań, dostarczonych przez producentów modułów kogeneracyjnych, do systemu automatyki funkcjonującego na obiekcie. Układy automatyki kogeneratora i obiektu użytkownika muszą w sposób niezawodny współpracować ze sobą wymieniając dane pomiarowe i sygnały sterujące. Realizacja takiego zadania nie jest sprawą prostą, dlatego każdej instalacji zespołu kogeneracyjnego, od fazy projektu aż do zakończenia prób ruchowych, asystuje zespół inżynierów automatyków naszej firmy, którego zadaniem jest opracowanie i wdrożenie rozwiązań optymalnych dla danego obiektu. Nierzadko wiąże się to z wdrożeniem specyficznych rozwiązań dedykowanych dla danej instalacji, lub przy braku takich na rynku, opracowaniem zupełnie nowych urządzeń mogących spełnić wymagania obiektu.



Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom Klientów nasze systemy kogeneracyjne i poligeneracyjne wyposażane są w najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie sterowania, komunikacji i wizualizacji procesu technologicznego. Zespół naszych automatyków, po uzgodnieniu z Klientem parametrów pracy systemu, dobiera optymalne rozwiązanie technologiczne: sposób komunikacji, rodzaj i ilość sterowników, połączenia, sygnały. W efekcie powstaje spersonalizowany dla danej lokalizacji system zarządzający pracą modułu kogeneracyjnego, towarzyszących mu urządzeń, a często również wybranych elementów układu technologicznego, należącego do Klienta (węzłów cieplnych, zaworów, kotłów itp.) - z którymi musi współpracować dostarczane przez nas urządzenie. Czytelna i łatwa w obsłudze wizualizacja w systemie SCADA ułatwia obsługę całego ciągu technologicznego. Dla zwiększenia bezpieczeństwa i stabilności pracy, na życzenie Klienta, uruchamiamy łącze serwisowe, które zapewnia naszym specjalistom zdalny wgląd do systemu natychmiast po wystąpieniu anomalii, bez konieczności przyjazdu serwisu na miejsce.

Budowa systemu zarządzania pracą kogeneratorów oznacza konieczność w pełni automatycznego sterowania urządzeniami o mocach liczonych w setkach kilowatów. Błąd w konstrukcji takiego systemu może zagrażać bezpieczeństwu użytkownika i generować wysokie koszty. W celu minimalizacji ryzyka, prototypowe rozwiązania w tego typu systemach, nasi inżynierowie testują na opracowanym w naszej firmie modelu zespołu generatorów. System ten pozwala symulować realne zachowanie zespołu kilku równolegle sprzężonych urządzeń w pracy wyspowej, synchronizacji systemu na sieć sztywną, a także w rozmaitych stanach awaryjnych i stanach pracy dla różnych warunków obciążenia.



Jednym z przykładów zastosowań tego modelu jest wdrożony na jednym z obiektów system pracy On-Line, umożliwiający przejście systemu z pracy równoległej na sieć sztywną do pracy na wyspę i powrót do pracy na sieć - bez przerwy w zasilaniu odbiorów tworzących wyspę. Rozwiązanie takie pozwala uniknąć zakłóceń w pracy ważnych odbiorów dużej mocy przy zaniku napięcia, dając ciągłość pracy odbiorów podobną do systemów UPS. Zrealizowanie tej funkcjonalności wymagało jednak opracowania zaawansowanego systemu sterowania, reagującego na zmienne warunki pracy instalacji, którego opracowanie poprzedziły liczne symulacje w warunkach laboratoryjnych.

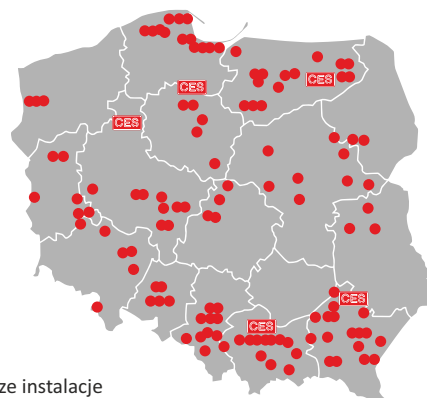
Autoryzowany, profesjonalny serwis gwarantuje sukces

Wiemy, jak istotna jest bezawaryjna praca modułów kogeneracyjnych, dlatego zapewniamy autoryzowany serwis dostarczanych przez nas urządzeń. W naszym zespole pracują specjaliści o kilkunastoletnim stażu w serwisowaniu modułów CHP. Dzięki ich doświadczeniu sprawujemy serwis samodzielnie, bez asysty niemieckich specjalistów. Pozwala nam to utrzymywać krótki czas reakcji serwisowej i z pewnością ułatwia komunikację naszym Klientom.

Dla zwiększenia dostępności wsparcia technicznego otwieramy kolejne centra serwisowe – obecnie dojeżdżamy do Państwa z Krakowa Kwidzyna, Ełku i Gniezna, realizując usługi serwisowe na terenie całej Polski.



Własny magazyn części oraz centrum logistyczne zapewniają stałą dostępność materiałów eksploatacyjnych oraz krótkie terminy dostaw części zamiennych. Nasze zespoły serwisowe dysponują specjalistycznymi narzędziami diagnostycznymi do wykonywania pomiarów, przeglądów i napraw. Stosujemy wyłącznie oryginalne części zamienne producentów urządzeń kogeneracyjnych. Standardowo wykonujemy badania laboratoryjne oleju a ich wyniki są podstawą do decyzji o konieczności jego wymiany, lub możliwości dalszej pracy. Takie podejście pozwala utrzymywać agregat w doskonałym stanie, ograniczając jednocześnie koszty eksploatacyjne.



● - nasze instalacje
 - lokalizacja Centrum Serwisowego

Indywidualne podejście

Dla nas każda realizacja systemu kogeneracyjnego lub poligeneracyjnego jest inna. Podchodzimy indywidualnie do każdego Klienta. Wsłuchujemy się w jego potrzeby, analizujemy opcje, i wspólnie wybieramy optymalne rozwiązanie. Specjaliści zatrudnieni w dziale handlowym to w istocie doświadczeni inżynierowie, o szerokiej wiedzy z zakresu energetyki i ciepłownictwa. Dla sporządzenia koncepcji, a później szczegółowych opracowań współpracujemy z najlepszymi projektantami w branży kogeneracyjnej. Opracowujemy całość dokumentacji – od wniosku o warunki włączenia do sieci energetycznej, przez pozwolenie na budowę, po uzyskanie koncesji.

Dla sprawnego realizacji inwestycji dysponujemy zespołem inżynierów, których zadaniem jest koordynacja prac i

dostaw. Ponadto stale współpracujemy z grupą firm instalacyjnych, wykonujących roboty na placu budowy. Bazując na sprawdzonych podwykonawcach zwiększamy bezpieczeństwo realizowanych projektów. Najważniejsze części zadania, związane z podłączeniem, uruchomieniem oraz sterowaniem pracą urządzeń wykonują nasi specjaliści działu technicznego – inżynierowie o kilkunastoletnim stażu. Ich profesjonalizm był wielokrotnie doceniany przez naszych Klientów. Kontakt z nimi nie kończy się wraz z uruchomieniem urządzeń – sprawujemy opiekę nad dostarczonymi przez nas systemami kogeneracyjnymi i poligeneracyjnymi zarówno w okresie gwarancyjnym, jak i po jego zakończeniu.



Moduły kogeneracyjne na biogaz $\text{NO}_x \leq 500 \text{ mg/m}_n^3$ (65% metan, 35% CO_2)

Typ	Bilans mocy		Sprawność		
	Elektryczna kW	Ciepła kW	Elektryczna %	Ciepła %	Całkowita %
Seria TCG 3016					
TCG 3016 V08	400	394	42,8	42,2	85,0
TCG 3016 V12 C	600	599	42,9	42,8	85,7
TCG 3016 V16 C	800	791	43,1	42,6	85,7
Seria TCG 3020					
TCG 3020 V20 X*	2300	2177	43,6	42,9	86,5
Seria TCG 2020					
TCG 2020 V12	1000	1037	42,6	44,2	86,8
TCG 2020 V12	1200	1194	43,0	42,8	85,8
TCG 2020 V16	1560	1577	42,6	43,1	85,7
TCG 2020 V20	2000	2012	43,0	43,3	86,3
Seria TCG 2032					
TCG 2032 V12	2830	2734	42,3	40,8	83,1
TCG 2032 V16	3770	3496	43,0	39,8	82,8

TCG 3020 V20 X* Zoptymalizowany do pracy na wszystkich rodzajach biogazu

Typoszereg (wersja wrzesień 2019). W celu uzyskania aktualnych danych, skontaktuj się z działem OZE. Kontakt: **tel.: 12 398 74 03, e-mail: oze@ces.com.pl**



TCG 3016 V08



TCG 3016 V12 C



TCG 3016 V16 C



TCG 3020 V20



AGREGAT W OBUDOWIE

OSPRZĘT INSTALACJI BIOGAZOWYCH

■ Magazynowanie biogazu

- zbiorniki biogazu

■ Oczyszczanie biogazu

- odsiarczalnie biologiczne
- osuszacze / schładzacze
- filtry ze złożami stałymi

■ Utylizacja biogazu

- pochodnie

■ Przesył biogazu

- dmuchawy; wentylatory
- stacje sprężania i moduły MPR

■ Pomiar i analiza

- analizatory gazów
- przepływomierze



Membranowe zbiorniki biogazu

Zbiorniki wykonane z bardzo wytrzymałych membran służą do magazynowania i stabilizowania przepływu i ciśnienia biogazu. Zazwyczaj stosuje się je jako bufor przed urządzeniami wykorzystującymi biogaz jako paliwo.

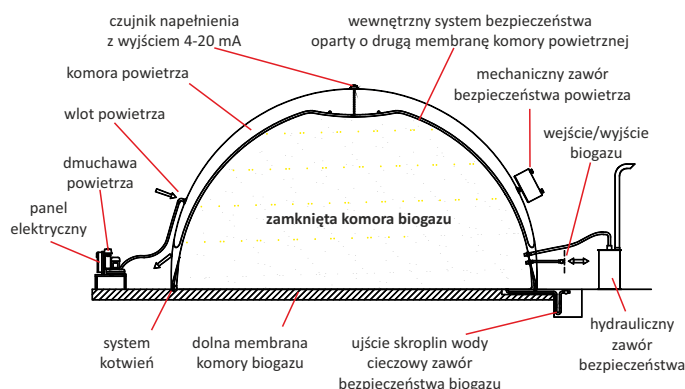
Zrobione są z odpornych na biogaz membran wykonanych z tkaniny z włókien poliestrowych dwustronnie pokrytej PVC.

Zbiorniki biogazu występują jako niezależne, wolnostojące obiekty posadowione na fundamencie betonowym lub są nabudowywane na istniejących zbiornikach betonowych lub stalowych, spełniając wówczas również funkcję dachu. Dostępne są rozwiązania trójmembranowe i dwumembranowe o kształcie półkuli lub $\frac{3}{4}$ sfery.



Opatentowany system 3-membranowy umożliwia utrzymywanie stałego ciśnienia w zbiorniku poprzez pneumatyczny nacisk na poduszkę biogazową za pomocą górnej poduszki powietrznej. Dzięki temu rozwiązaniu nie jest konieczna całodobowa praca dmuchawy powietrza "przepłukującej" komorę powietrzną. Dmuchawa załącza się jedynie w sytuacji spadku ciśnienia wewnątrz zbiornika, czyli gdy zużycie biogazu jest większe niż jego produkcja. Dwie komory gazowe (poduszki powietrzna i biogazowa) są oddzielone od siebie środkową membraną, która skutecznie zabezpiecza przed powstaniem mieszanki gazowo-powietrznej.

SCHEMAT ZBIORNIKA TRÓJMEMBRANOWEGO



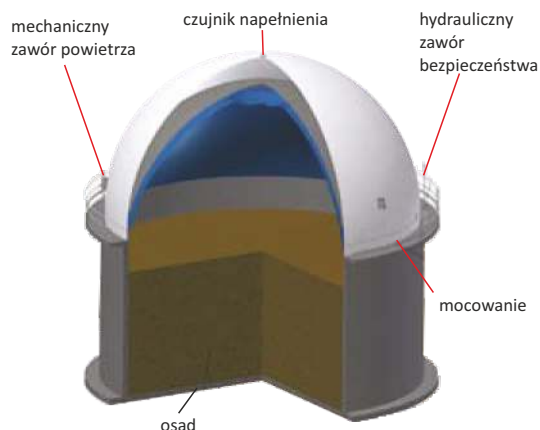
Produkt zdobył Złoty Medal
Międzynarodowych
Targów Poznańskich



Zalety systemu 3 - membranowego

- wysoki poziom bezpieczeństwa: opatentowany system z 3 membranami zachodzącymi na siebie skutecznie zapobiega powstawaniu wybuchowej mieszanki w obrębie zbiornika na gaz, gdyż komora z biogazem jest całkowicie oddzielona od komory z powietrzem
- niskie koszty rozruchu i utrzymania. Zbiornik biogazu jest w pełni zautomatyzowany i nie wymaga żadnej obsługi poza zwykłą kontrolą wizualną. Specjalny czujnik elektroniczny zapewnia ciągły pomiar poziomu napełnienia zbiornika, wysyłając odpowiednie informacje do odbiorników biogazu (agregaty, kotły)
- zbiorniki biogazu wykonane są zgodnie ze standardami jakości norm ISO 9001. Wszelkie materiały konstrukcyjne są dokładnie sprawdzane przed użyciem, aby zapewnić naszym produktom długotrwałe bezawaryjne działanie
- membranowe komory zbiorników na biogaz wykonane są z odpornych na biogaz materiałów wzmocnionych włóknom poliestrowym pokrytych dwustronnie PVC. Specjalne dodatki sprawiają, że membrany mają wysoką odporność na promieniowanie UV, działanie warunków atmosferycznych oraz niszczące działanie mikroorganizmów, jednocześnie zapewniając wysoką szczelność powłoki
- krótki czas montażu: dzięki naszej technologii oraz umiejętnościom i sprawnej pracy naszych inżynierów możemy zapewnić przy standardowych warunkach (po zakończeniu prac budowlanych) kompletną instalację i test zbiornika na gaz w Państwa zakładzie w przeciągu kilku dni roboczych.
- układ nawiewu z kontrolą ciśnienia, w połączeniu z zaworami powietrza, zapewnia stałe ciśnienie biogazu w trakcie całego cyklu napełniania i opróżniania zbiornika
- niskie zużycie energii: układ nawiewu powietrza kompensacyjnego włącza się tylko wtedy, gdy spada ilość biogazu w zbiorniku, w pozostałym okresie jest on wyłączony

Membranowe zbiorniki biogazu



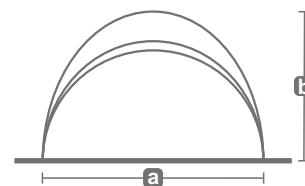
Przykrycia pływające

Pływające systemy przechowywania gazu są zaprojektowane tak, aby zbierać i przechowywać [przy niskim ciśnieniu (1-3 mBar)] biogaz wytworzony w procesie fermentacji beztlenowej różnego rodzaju materii organicznej. Kopuły utrzymują się na powierzchni za pomocą specjalnej przeciwwagi wykonanej z rur, wypełnionych wodą. W ten sposób możliwe jest utrzymanie stałego niskiego ciśnienia biogazu. Systemy te nadają się do przykrywania okrągłych lub prostokątnych zbiorników dowolnych rozmiarów. Kopuły zakotwiczone są w pojedynczych punktach brzegu zbiornika.

W celu zwiększenia objętości przechowywania biogazu można je połączyć do zewnętrznego zbiornika na gaz.



Przykładowy typoszereg		
m ³	a	b
10	3,40	2,20
50	5,80	3,40
100	7,30	4,20
300	10,50	5,75
500	12,50	6,75
800	14,60	7,80
1000	15,70	8,35
2000	19,70	10,35
3000	22,60	11,80
4000	24,90	12,95
5000	26,80	13,90



Dane techniczne

- ciśnienie robocze: do 40 mbar
- maksymalna temperatura biogazu: 70°C

Dostarczamy rozwiązania konstrukcyjne o pojemności do 16 tys m³ oraz inne na zapytanie Klienta

Wybrane realizacje:

Zbiornik biogazu w Tymbarku
1500 m³ pojemności



Zbiornik biogazu w Drzycimiu
570 m³ pojemności

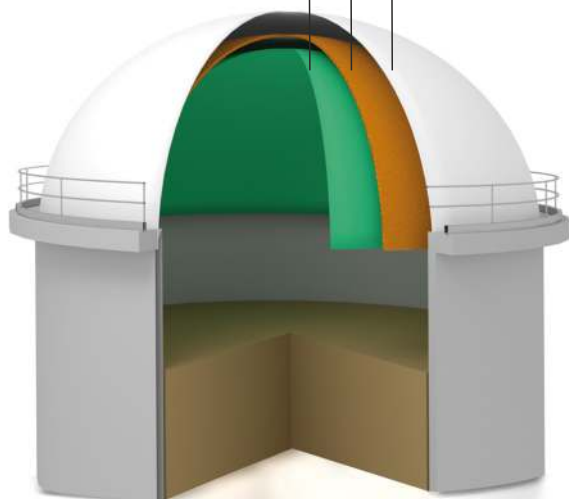


Zbiornik biogazu w Sieńsku
26 m średnicy



Membranowe zbiorniki biogazu

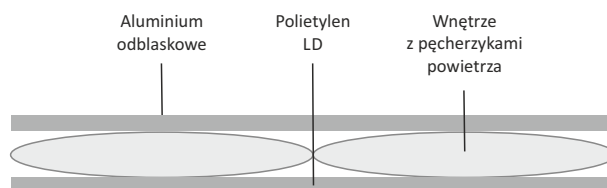
Membrana powietrzna
Membrana izolacyjna
Membrana gazowa



Zbiorniki trójmembranowe 3M ze specjalną powłoką izolacyjną

Aby ograniczyć przenikanie ciepła producent zastosował powłokę pośrednią pomiędzy dwiema standardowymi membranami (powietrzną i gazową), ograniczającą odpływ ciepła.

Specjalnie izolowana membrana pośrednia, wykonana z trójwarstwowego materiału, ma za zadanie ochronę przed rozpraszaniem ciepła, oddzielając wewnętrzną komorę biogazu od komory powietrznej.



Technologia Utrzymująca ciepło

Specjalna izolacyjna membrana jest wykonana wewnątrz z warstwy pęcherzyków powietrza oraz zewnętrznej powłoki z odblaskowego aluminium i warstwy polietylenowej LD, w celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej.

Dodatkowe wyposażenie

System Wykrywania Piany (FTD) – FOAM Trap Device

System Wykrywania Piany (FTD) – FOAM Trap Device został zaprojektowany do wykrywania i sygnalizowania obecności piany wewnątrz komory fermentacyjnej, zanim spowoduje to zatkanie rurociągów i zaworów bezpieczeństwa.

Zalety FTD

- ▣ przechwytuje pianę wychodzącą z komory fermentacyjnej
- ▣ sygnalizuje obecność piany za pomocą specjalnego czujnika podłączonego do panelu sterowania
- ▣ Przechwytuje pianę do wnętrza cylindra, zapobiegając jej przepływowi do rurociągów
- ▣ Powoduje upłynnienie piany i akumulację piany na dole zbiornika
- ▣ Umożliwia eliminację skroplonej masy poprzez odpowiednią rurę spustową.

System FTD pozwala na podjęcie odpowiednich działań naprawczych, zapobiegających generowaniu piany. Ze względu na swoją budowę FTD nie działa jak zawór bezpieczeństwa i umożliwia swobodny przepływ biogazu.



Otwór rewizyjny

Umożliwia łatwy dostęp do komory fermentacyjnej w celu zarządzania gazem i ściekami, zainstalowany tak, aby nie powodować naprężeń w powłokach.



Odsiarczalnie biologiczne

Biogaz wytwarzany w oczyszczalniach ścieków, na składowiskach oraz w biogazowniach rolniczych zawiera składniki takie jak: siarkowodor czy chlorki, które niekorzystnie wpływają na stan i pracę urządzeń wykorzystujących paliwo biogazowe. Zawartość siarkowodoru w biogazie może wynosić nawet 20 000 ppm (2% obj.) lub więcej.

Oferujemy efektywne ekonomicznie i jednocześnie bardzo wydajne biologiczne systemy do odsiarczania.

Odsiarczanie odbywa się metodą biologiczną i nie wymaga stosowania środków chemicznych. Biogaz przepływa przez kolumnę wypełnioną złożem, na którym namnażają się bakterie siarkowe. Powietrze dodawane w niewielkiej ilości (8-13% stosunku do ilości gazu) do kolumny odsiarczającej pozwala mikroorganizmom na skuteczne przetwarzanie siarkowodoru w siarkę elementarną i kwas siarkowy.

Bakterie siarkowe (Thiobacillus) dla prawidłowego przeprowadzenia procesu potrzebują tylko:

- odrobiny tlenu
- składników odżywczych i mikroelementów

Tlen jest dodawany w postaci sprężonego powietrza, natomiast nawóz sztuczny (NPK-8,8,6), łatwo dostępny we wszystkich krajach na całym świecie, jest używany jako źródło składników odżywczych i pierwiastków śladowych. System zbudowany jest zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami ATEX.



Zalety z zastosowania

- ▣ biologiczne oczyszczanie biogazu z siarkowodoru (H_2S)
- ▣ wysoka wydajność przy niskich kosztach eksploatacji
- ▣ brak zużycia środków chemicznych
- ▣ nieskomplikowana obsługa i konserwacja
- ▣ w pełni zautomatyzowany proces
- ▣ kolumna odsiarczalni wykonana z PP lub GRP
- ▣ brak szkodliwych substancji odpadowych



Parametry pracy

- ▣ przepływ gazu: 10-5000 m³/h
- ▣ zawartość H_2S w gazie: do 20 000 ppm (2% obj.)
- ▣ skuteczne usuwanie siarkowodoru: >95 %
- ▣ temperatura wejściowa gazu: do 45°C
- ▣ ciśnienie pracy: do 120 mbar

Temperatura otoczenia: od -30 do +50°C
Brak szkodliwych substancji odpadowych

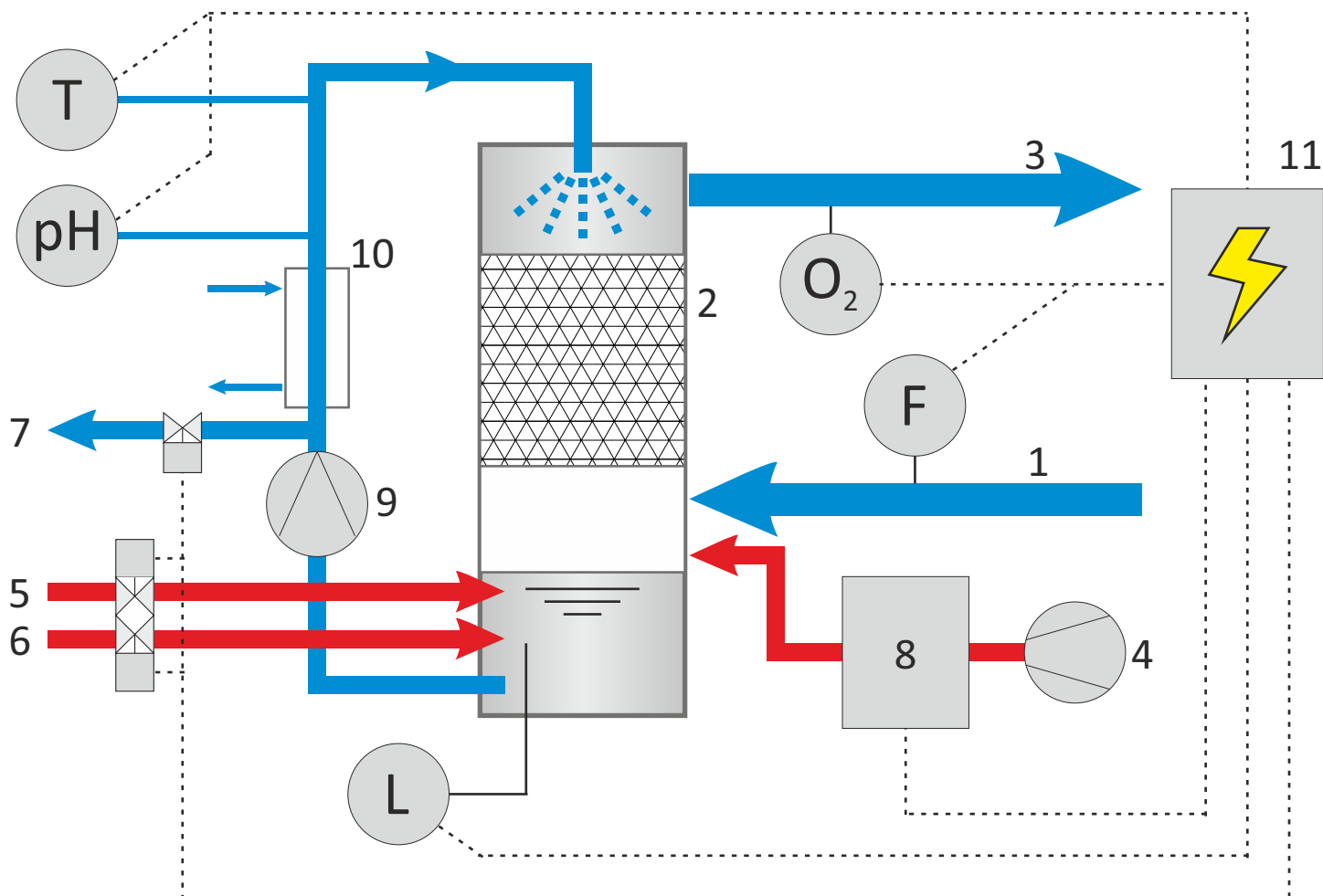


Obszary zastosowań

- ▣ biogazownie rolnicze
- ▣ składowiska odpadów
- ▣ komunalne i przemysłowe oczyszczalnie ścieków
- ▣ zakłady chemiczne
- ▣ papiernie
- ▣ przemysł spożywczy

Odsiarczalnie biologiczne

Schemat działania odsiarczalni



Legenda:

- | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1. Wejście gazu | 5. Roztwór pożywki (Nutrient) | 9. Pompa recyrkulacyjna |
| 2. Kolumna | 6. Przyłącze wody | 10. Wymiennik ciepła |
| 3. Wyjście gazu | 7. Wykorzystany roztwór | 11. Panel sterowania |
| 4. Dmuchała powietrza | 8. Kontrola dostarczonego powietrza | |

Wybrane realizacje:

Odsiarczalnia w Tymbarku

Przepływ 150 Nm³/h, odsiarczanie z 2000 do <200 ppm


Odsiarczalnia w Lęborku

Wysokość kolumny 18 m., odsiarczanie z 12 000 do <200 ppm



Osuszacze / Schładzacze

Biogaz zawsze zawiera parę wodną. Podczas spalania w agregatach kogeneracyjnych lub kotłach wykrapająca się wewnątrz urządzeń woda wraz z zawartymi w biogazie agresywnymi związkami chemicznymi może doprowadzić do znacznych uszkodzeń korozyjnych. Konsekwencją są kosztowne naprawy i długotrwałe przestoje urządzeń.

Można temu zapobiec skutecznie odwadniając biogaz za pomocą osuszaczy (schładzaczy) biogazu. Urządzenia te raptownie obniżają temperaturę przepływającego przez nie biogazu, co powoduje skroplenie pary wodnej. Kondensat jest w ten sposób oddzielany od biogazu i usuwany poprzez syfon. Po ponownym podniesieniu temperatury w rekuperatorze (wymienNIK gaz/gaz lub gaz/woda) uzyskuje się biogaz o bardzo niskiej wilgotności względnej, a zatem paliwo o znacznie lepszej jakości.

Wykorzystanie systemu osuszania gazu może znacznie wydłużyć żywotność modułów kogeneracyjnych oraz zredukować koszty serwisu.

Parametry pracy

- ▣ przepływ biogazu: 50 - 6 000 m³/h
- ▣ ciśnienie gazu na wlocie: -100 do + 500 mbar
- ▣ temperatura otoczenia: -20 do + 45 °C

Korzyści

- ▣ wzrost wydajności agregatów gazowych i systemów kogeneracyjnych
- ▣ zmniejszenie zużycia oleju w urządzeniach kogeneracyjnych
- ▣ brak wykrapiania się kondensatu w linii gazowej
- ▣ eliminacja korozji wywoływanej przez kondensat wewnątrz urządzeń



- ▣ zmniejszenie liczby wyłączeń i ograniczenie czasu przestojów agregatów gazowych i systemów kogeneracyjnych
- ▣ obniżenie kosztów eksploatacyjnych urządzeń kogeneracyjnych
- ▣ zwiększenie wydajności i żywotności filtrów z węglem aktywnym
- ▣ zmniejszenie zawartości cząstek stałych w biogazie

Obszary zastosowań

- ▣ biogazownie rolnicze
- ▣ komunalne i przemysłowe oczyszczalnie ścieków
- ▣ przemysł chemiczny
- ▣ przemysł papierniczy
- ▣ składowiska odpadów
- ▣ przemysł spożywczy

Wybrane realizacje:

Osuszacz w Darżynie
2 x 550 Nm³/h

Osuszacz w Głinojecku
850 Nm³/h

Osuszacz w Leżajsku
500 Nm³/h



Filtry ze złożami stałymi

Odsiarczanie

Siarkowodór (H_2S) to związek nieorganiczny, kojarzony z nieprzyjemnym zapachem, który powoduje korozję. Skorodowane części agregatów kogeneracyjnych oraz instalacji ulegają uszkodzeniu, a przestoje związane z pracami naprawczymi generują straty w produkcji energii oraz straty związane z kosztami naprawy. Dlatego właśnie producenci urządzeń biogazowych określają górną granicę zawartości siarkowodoru.

Biorąc pod uwagę osad/substrat z jakich powstaje biogaz, jednym ze sposobów zredukowania ilości siarkowodoru jest stosowanie specjalistycznych złożów proponowanych przez CES. Rodzaj i objętość złoża oraz rodzaj konstrukcji filtra dobierany jest indywidualnie z uwzględnieniem specyfiki obiektu.

Usuwanie siloksanów

Siloksany to związki krzemu wykorzystywane na szeroką skalę w przemyśle kosmetycznym, spożywczym czy samochodowym. Z tego też powodu spotykane są głównie w biogazie na składowiskach odpadów oraz w biogazie w Oczyszczalni Ścieków. Podczas spalania biogazu w wysokich temperaturach, powstaje krzemionka (SiO_2) lub krzemiany (Si_xO_y) - które odkładają się w cylindrach agregatów kogeneracyjnych, co może doprowadzić do zatarcia silnika lub innego uszkodzenia mechanicznego. Dlatego też konieczne jest usunięcie tych związków z biogazu, poprzez zastosowanie węgla aktywnego, który z uwagi na swoją budowę i właściwości doskonale adsorbuje siloksan. Rodzaj i objętość złoża z węglem aktywnym oraz rodzaj konstrukcji filtra dobierany jest indywidualnie, z uwzględnieniem specyfiki obiektu.



Parametry pracy

- przepływ biogazu: 10 - 2 000 m³/h
- ciśnienie gazu na wlocie: -100 do + 200 mbar
- temperatura otoczenia: -20 do + 45 °C

Korzyści

- wzrost wydajności systemów kogeneracyjnych
- zmniejszenie zużycia oleju w agregatach
- brak wykrapłania się kondensatu w linii gazowej
- eliminacja korozji wywoływanej przez kondensat wewnątrz urządzeń
- zmniejszenie liczby wyłączeń i ograniczenie czasu przestojów agregatów kogeneracyjnych
- obniżenie kosztów eksploatacyjnych agregatów
- zmniejszenie zawartości cząstek stałych w biogazie

Obszary zastosowań

- biogazownie rolnicze
- komunalne i przemysłowe oczyszczalnie ścieków
- przemysł spożywczy, chemiczny, papierniczy
- składowiska odpadów

Wybrane realizacje:

Filtr siarkowodoru w Darżynie
4x550 Nm³/h



Filtr siloksanów w Łodzi
1300 Nm³/h



Filtr sioksanów w Zduńskiej Woli
200 Nm³/h



Pochodnie

Pochodnia Gazowa FAIL z ukrytym płomieniem

Biogazownie rolnicze, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, jak i niektóre zakłady przemysłowe wymagają bezpiecznego rozwiązania dla spalania nadmiaru biogazu.

Oferowane przez CES pochodnie zapewniają użytkownikowi w pełni zautomatyzowaną, bezpieczną, niskoemisyjną pracę. Solidne i funkcjonalne rozwiązania gwarantują przede wszystkim długą żywotność, niskie koszty eksploatacyjne i niezawodność.

Pochodnia jest wyposażona w szafkę sterowania z tworzywa sztucznego (IP54) ze zintegrowanym sterownikiem PLC, który w zależności od otrzymanego sygnału włącz/wyłącz, automatycznie uruchamia odpowiednie wyposażenie, a jednocześnie inicjuje sekwencję zapłonu. Płomień jest stale monitorowany przez czujnik UV.

Aktualny status gotowość/praca jest w sposób ciągły wskazywany przez lampki kontrolne na szafce sterowania i zgłaszany do sterownika.

Standardem w naszych pochodniach jest spalanie gazu za pomocą palnika dyfuzyjnego, w razie potrzeby istnieje możliwość wyposażenia pochodni w inne rozwiązania.

Na życzenie Klienta pochodnie z serii FAIL mogą być wyposażone w dodatkowe akcesoria, takie jak: kontrola ciśnienia, pilot palnika, elektryczne ogrzewana armatura lub monitorowanie temperatury.

Nasze pochodnie są w całości wykonane ze stali nierdzewnej i wyposażone w wysokiej jakości komponenty.



Zastosowanie i dane techniczne

- w pełni automatycznie działająca pochodnia przeznaczona do spalania biogazu i innych gazów palnych
- bezpieczne i ciche spalania
- pilot palnika, kontrola ciśnienia, dodatkowa izolacja termiczna na życzenie Klienta
- dostępna szafka sterowania ze stali nierdzewnej (jako standard tworzywo sztuczne, IP54)
- zakryta komora spalania
- w pełni automatyczne sterowanie, kontrola płomienia, elektryczny system zapłonu
- atestowana armatura
- zabezpieczenie przeciw deflagracji (ATEX)
- szeroki zakres pracy (od 10 do ponad 3 000 Nm³/h)
- w całości wykonana ze stali nierdzewnej

Wybrane realizacje:

Pochodnia w Giżie
550 Nm³/h



Pochodnia w Drzycimiu
100 Nm³/h



Pochodnia w Darżynie
2200 Nm³/h



Pochodnie

Seria FA II - typoszereg

Model	Wysokość mm	Średnica komory mm	Przepływ Nm ³ /h	Waga kg
FAII 50	3840	406	20 - 80	150
FAII 100	4108	506	80 - 150	180
FAII 200	4348	606	150 - 250	220
FAII 300	4848	711	250 - 350	280
FAII 400	5348	813	350 - 430	320
FAII 500	5598	813	430 - 550	390
FAII 750	6848	955	550 - 850	650
FAII 1000	10348	1273	850 - 1100	950

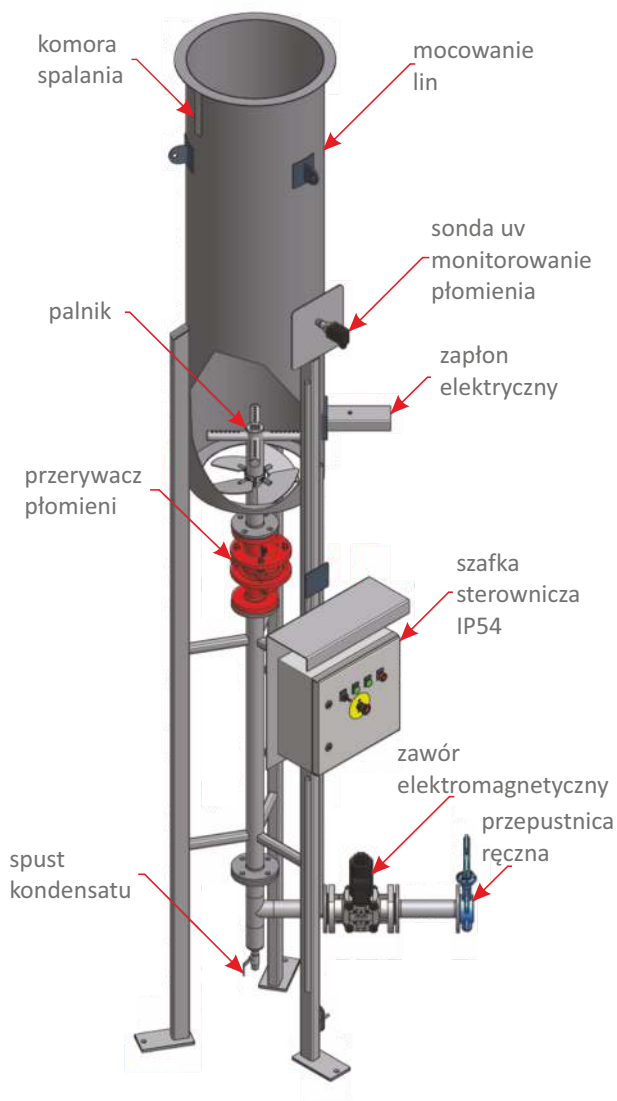
Modele wielopalnikowe	Wysokość mm	Przepływ Nm ³ /h
FAII 1500	7048	max. 1500
FAII 1800	8048	max. 1800
FAII 3200	9148	max. 3200

Pochodnie serii FAII pracują w zakresie ciśnień od 10 mbar do 120 mbar.

Wyróżniamy dwa typy:

Pochodnie typu lp - niskociśnieniowe; praca w zakresie od 10 mbar do 60 mbar

Pochodnie typu hp - wysokociśnieniowe; praca w zakresie od 60 mbar do 120 mbar



Seria FA I - pochodnia typu otwartego

Model	Średnica komory mm	Przepływ Nm ³ /h (2,5 mbar)	Przepływ Nm ³ /h (20 mbar)
FAI 50	350	50	80
FAI 100	350	70	140
FAI 150	450	150	230
FAI 300	450	160	300
FAI 500	636	250	530
FAI 600	636	500	600

Pochodnie z otwartą komorą spalania dostępne są w wersji niezautomatyzowanej FAI (tylko opcja ręcznego sterowania).

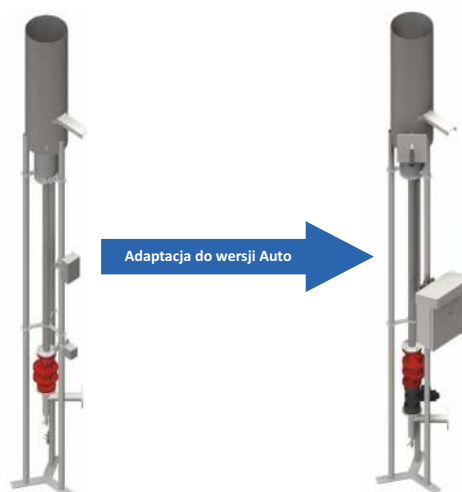
Seria FA I Auto - pochodnia typu otwartego

Model	Średnica komory mm	Przepływ Nm ³ /h (2,5 mbar)	Przepływ Nm ³ /h (20 mbar)
FAI 50 Auto	350	40	80
FAI 100 Auto	350	60	130
FAI 150 Auto	450	130	210
FAI 300 Auto	450	140	300
FAI 500 Auto	636	230	510
FAI 600 Auto	636	410	600

W pełni zautomatyzowana przeznaczona do instalacji o mniejszej godzinowej wydajności biogazu. Główną cechą FA I Auto, odróżniającą ją od serii FAII, jest otwarta komora spalania.

Urządzenie jest wyposażone w podstawowym rozwiązaniu w:

- ▣ palnik
- ▣ przerywacz płomieni
- ▣ ręczny zawór motylkowy
- ▣ ręczny zawór usuwania kondensatu
- ▣ kontroler płomienia z czujnikiem UV
- ▣ elektrozawór
- ▣ szafkę sterowania



Dmuchawy i ssawy bocznokanałowe

Zasada działania

Dmuchawy i ssawy bocznokanałowe podwyższają ciśnienie gazu. Osiągają to poprzez stworzenie w peryferyjnym pierścieniowym kanale serii wirów, powstających wskutek oddziaływania odśrodkowego ciągu - wytworzonego przez wirnik. Tłoczony gaz, przemieszczając się ruchem spiralnym, jest wielokrotnie kompresowany, a jego ciśnienie wzrasta liniowo wraz z długością kanału.

Zastosowanie i zalety

Dmuchawy i ssawy bocznokanałowe stosujemy wszędzie tam, gdzie uzyskanie wysokich ciśnień lub próżni przy pomocy wentylatorów odśrodkowych nie jest możliwe.

Obracające się części nie są w kontakcie z obudową.

Brak tarcia wyklucza konieczność wewnętrznego smarowania, toteż gaz pozostaje czysty i całkowicie wolny od oleju.

Pozostałymi zaletami urządzeń bocznokanałowych są:

- łatwa instalacja
- niski poziom hałasu
- brak wibracji i dzięki temu całkowita stabilność dynamiczna
- tłoczenie bez pulsacji
- minimalny zakres konserwacji



Główne cechy budowy maszyn przeznaczonych do biogazu i gazów palnych:

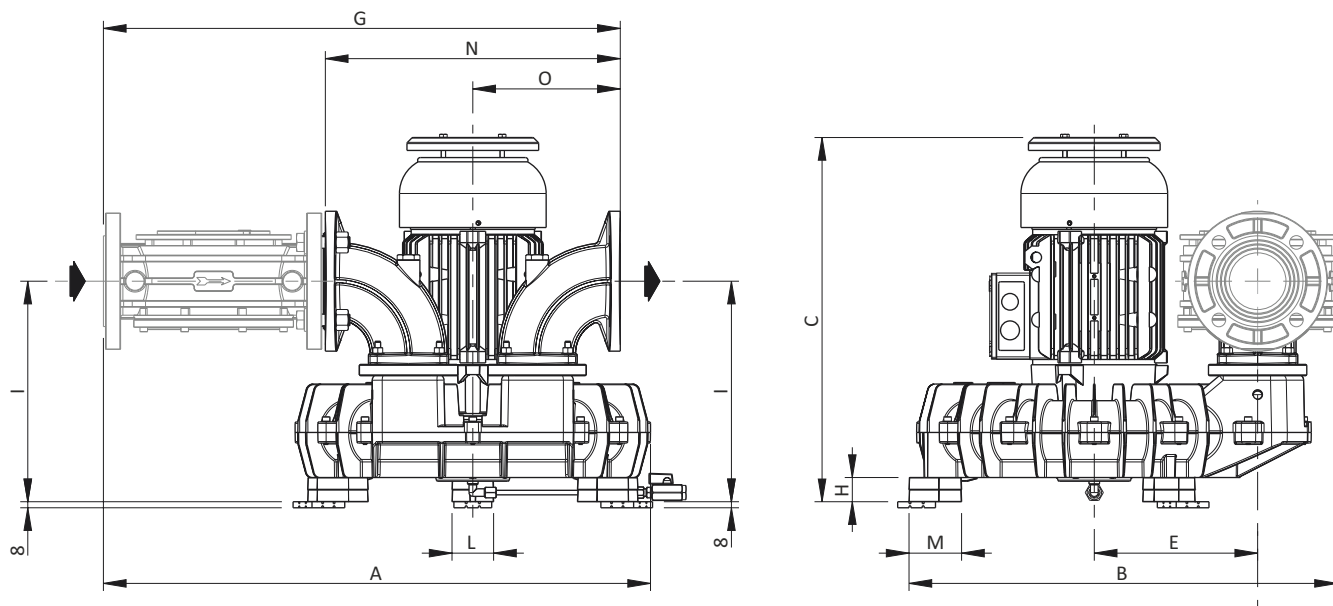
- obudowa i wirnik wykonane w całości z nieiskrzącego aluminium (części stykające się z gazem)
- impregnowane Loctite
- uszczelnienie wału za pomocą specjalnego uszczelnienia wargowego, które nie wymaga smarowania
- silniki elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym z minimalnym stopniem ochrony: Ex-d IIB T3 dla strefy 1 (Ex II 2 G)
- nieiskrzące silniki z maksymalnym stopniem ochrony: Ex-nA IIT3 dla strefy 2 (Ex II 3 G)

Przykłady zastosowań

- składowiska odpadów - zasilanie pochodni lub gazogeneratorów
- zasilanie urządzeń pracujących na gaz
- zasilanie urządzeń biogazowych na oczyszczalniach ścieków i biogazowniach rolniczych
- tłoczenie gazów palnych i wybuchowych

Dmuchawy i ssawy bocznokanałowe

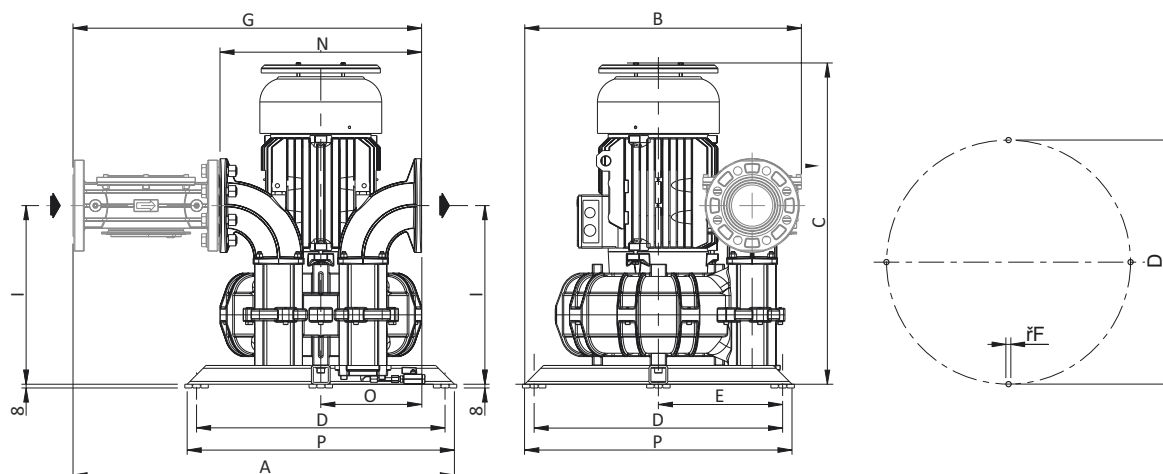
Typoszereg



Model	50 Hz Silnik [kW]	A	B	C	ø D	E	ø F	G	H	I	L	M	N	O	Wlot EN 1092-1	Wylot EN 1092-1	Waga [kg]
CL 3.6/01 VG	0,25	553	330	406	290	123	10	553	32	143	55	70	320	160	PN16 DN25	PN16 DN25	30
CL 4/01 VG	0,37	553	330	406	290	123	10	553	32	143	55	70	320	160	PN16 DN25	PN16 DN25	30
CL 7/01 VG	0,55 - 0,75	535	380	406	340	125	10	520	32	200	55	70	290	145	PN16 Dn40(*)	PN16 DN40	37
CL 10/01 VG	0,75 - 1,1	555	420	411	370	145	10	530	32	210	55	70	300	150	PN16 DN50(*)	PN16 DN50	41
CL 15/01 VG	1,1 - 1,5	580	460	466	410	170	10	545	32	225	55	70	310	155	PN16 Dn50(*)	PN16 DN50	52
CL 18/01 VG	1,5 - 2,2 - 3	695	535	536	430	202	10	665	32	280	55	70	368	184	PN16 DN65(**)	PN16 DN65(*)	72
CL 22/01 VG	2,2 - 3 - 4	725	565	561	465	216	10	685	32	295	55	70	390	195	PN16 Dn65(**)	PN16 DN65(*)	94

Wymiary (mm)

(*)średnica wew. kołnierza 66 mm (**)4-otwory w kołnierzu



Model	50 Hz silnik [kW]	A	B	C	D	E	ø F	G	I	N	O	P	Wlot EN 1092-1	Wylot EN 1092-1	Waga [kg]
CL 28/1 VG	1,5 - 2,2 - 3	725	530	590	460	174	11	655	290	360	180	500	PN16 DN65(*)	PN16 DN65(*)	88
CL 34/1 VG	2,2 - 3 - 4 - 5,5	735	535	665	460	180	11	675	320	380	190	500	PN16 DN65(*)	PN16 DN65(*)	109
CL 40/1 VG	2,2 - 3 - 4 - 5,5 - 7,5	805	580	665	530	190	11	725	325	410	205	570	PN16 DN80	PN16 DN80	126
CL 46/1 VG	3 - 4 - 5,5 - 7,5	815	590	715	530	200	11	745	360	430	215	570	PN16 DN80	PN16 DN80	136
CL 60/1 VG	4 - 5,5 - 7,5	815	590	695	530	200	11	745	380	430	215	570	PN16 DN80	PN16 DN80	138
CL 72/1 VG	5,5 - 7,5 - 9,2	885	655	730	570	220	11	810	340	456	228	610	PN16 DN100	PN16 DN100	142
CL 84/1 VG	5,5 - 7,5 - 9,2	910	715	745	620	255	11	810	365	456	228	660	PN16 DN100	PN16 DN100	151
CL 98/1 VG	5,5 - 7,5 - 9,2	930	745	735	660	265	11	810	355	456	228	700	PN16 DN100	PN16 DN100	153

Wymiary (mm)

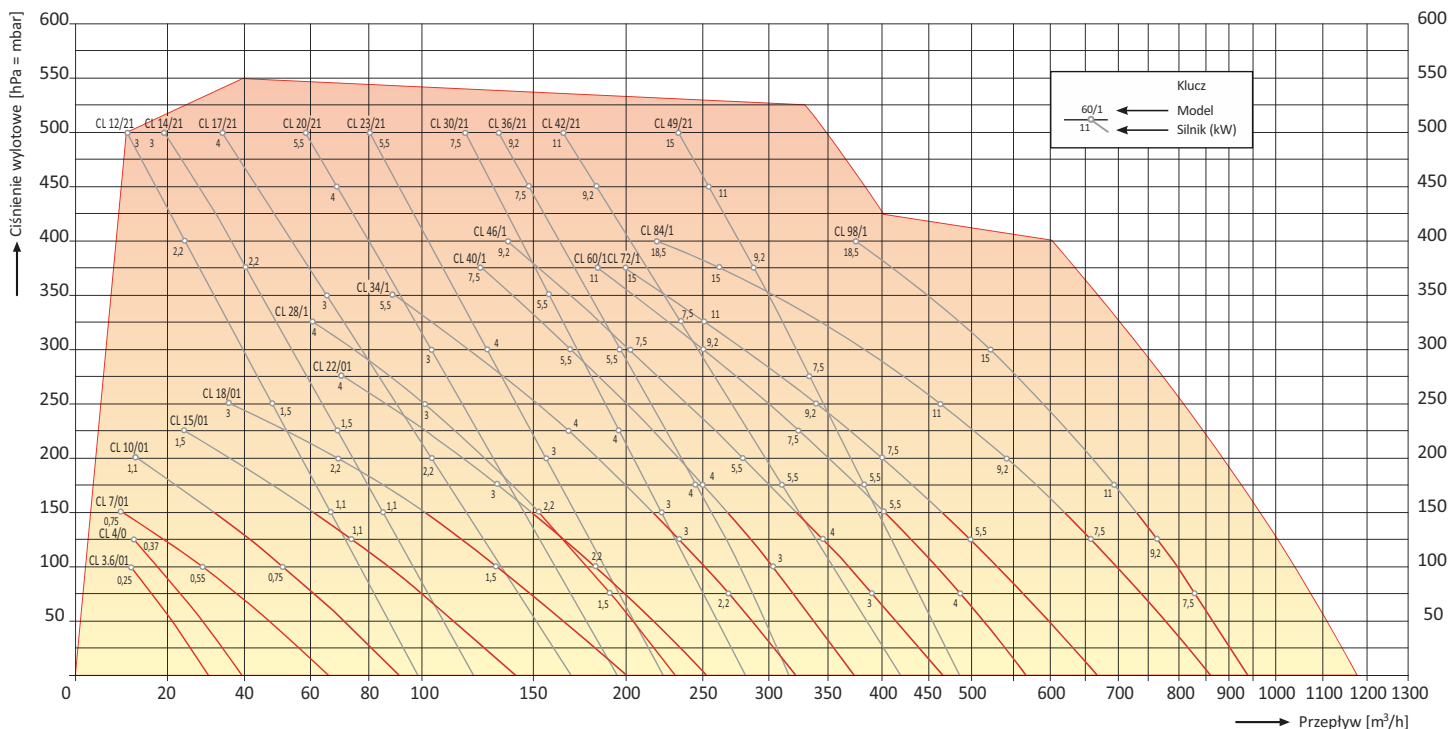
(*) 4-otwory w kołnierzu

Dmuchawy i ssawy bocznokanałowe

Charakterystyka pracy

Krzywe przepływu w zależności od ciśnienia wylotowego i mocy silnika przedstawiono dla stałych obrotów silnika rpm (50 Hz - 2900 rpm); biogaz (1,14 kg/Nm³)

Ciśnienie wlotowe 10 mbar i temperatura na wlocie 35°C. Część krzywych w kolorze czerwonym odnosi się do zakresu ciśnień w jakich można zastosować rozwiązania z by-passsem.



Wentylatory gazu MCF

Zasada działania

Przyrost ciśnienia w wentylatorach odśrodkowych następuje poprzez zwiększenie energii kinetycznej gazu. Wzajemne oddziaływanie między gazem i wirnikiem umożliwia osiowe zasysanie gazu, który następnie, w wyniku działania siły odśrodkowej, jest odprowadzany w kierunku promieniowym.

Zastosowanie i zalety

Wentylatory pozwalają na utrzymanie (bez konieczności stosowania przetwornicy częstotliwości) stałego ciśnienia biogazu dla zmiennego w szerokim zakresie przepływu (płaska charakterystyka pracy).

Obracające się części nie są w kontakcie z obudową. Brak tarcia wyklucza konieczność wewnętrznego smarowania, toteż gaz pozostaje czysty i całkowicie wolny od oleju.

Pozostałymi zaletami wentylatora MCF są:

- brak tarcia podczas pracy, a co za tym idzie brak konieczności wewnętrznego smarowania
- gaz sprężany w urządzeniu nie ulega zabrudzeniu (całkowicie wolny od oleju)
- zwarta budowa i łatwy montaż
- niski poziom hałasu
- niepulsacyjny przepływ gazu
- brak wibracji
- minimalna konserwacja

Główne cechy budowy maszyn przeznaczonych do biogazu i gazów palnych:

- obudowa i wirnik wykonane w całości z nieiskrzącego aluminium
- części stykające się z gazem specjalnie impregnowane
- uszczelnienie wału za pomocą uszczelnienia wargowego, które nie wymaga smarowania
- silniki elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym z maksymalnym stopniem ochrony: Ex-d IIB T3 dla strefy 1 (Ex II 2 G)
- nieiskrzące silniki z minimalnym stopniem ochrony: Ex-nA II T3 dla strefy 2 (Ex II 3 G)

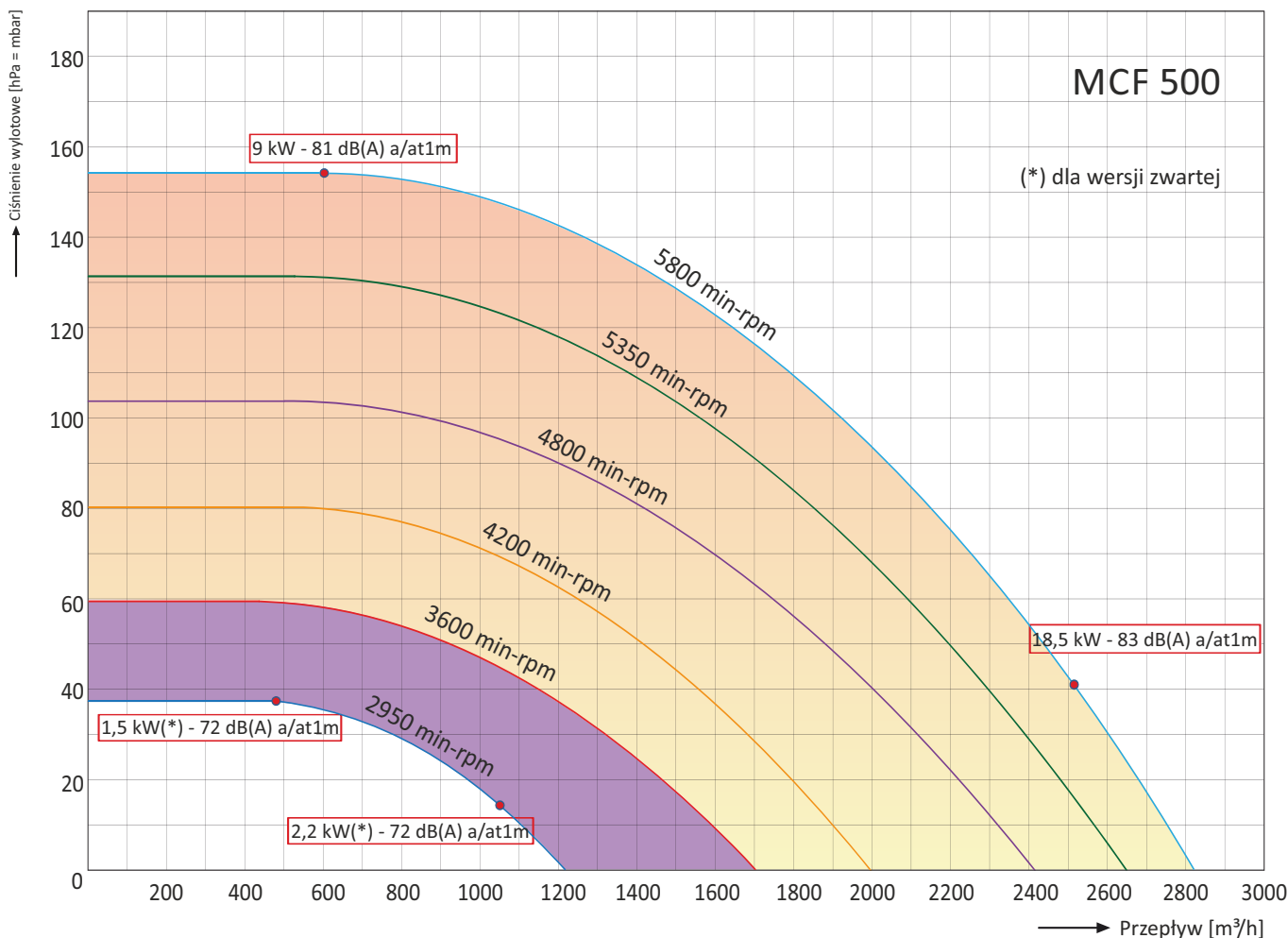
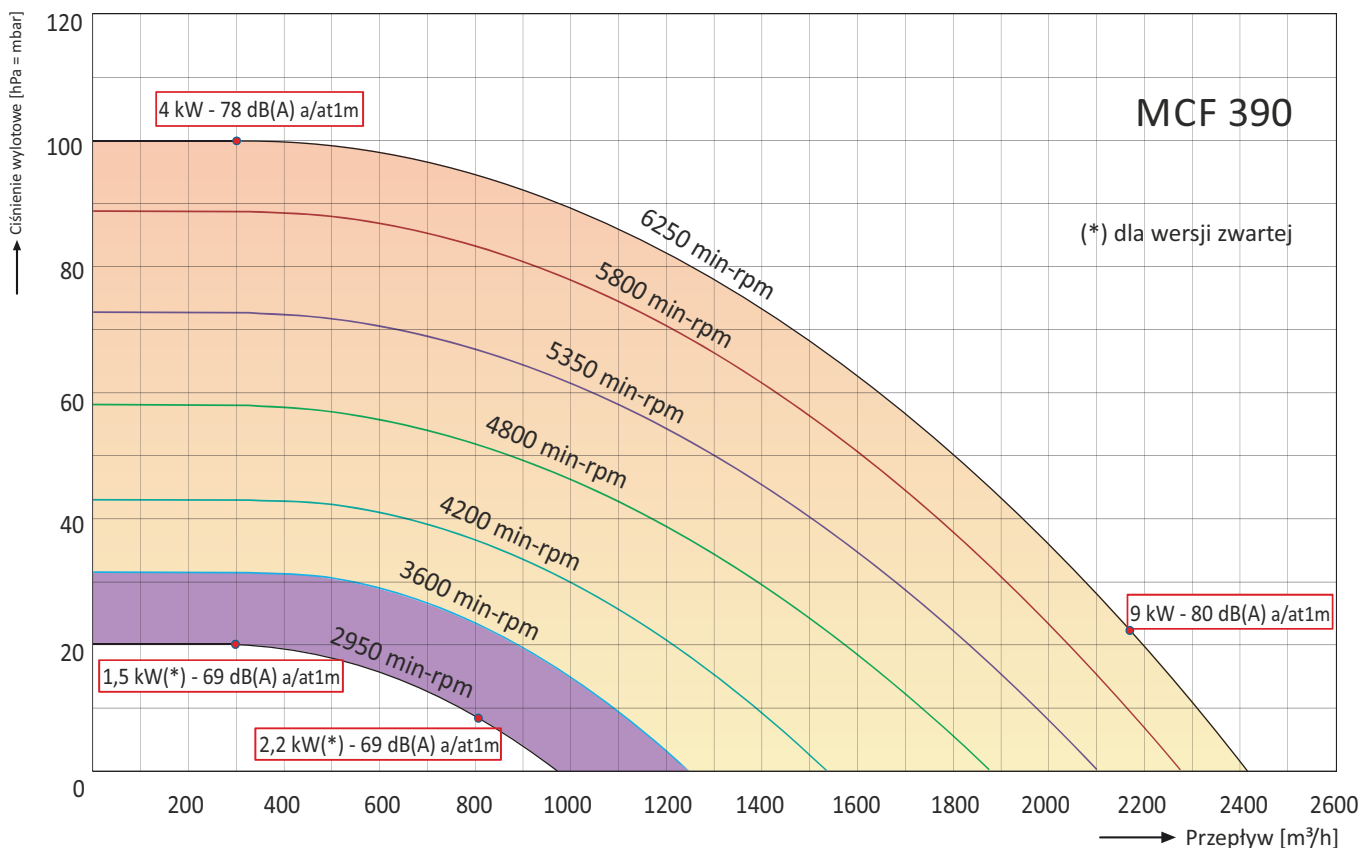


Wentylatory gazu MCF

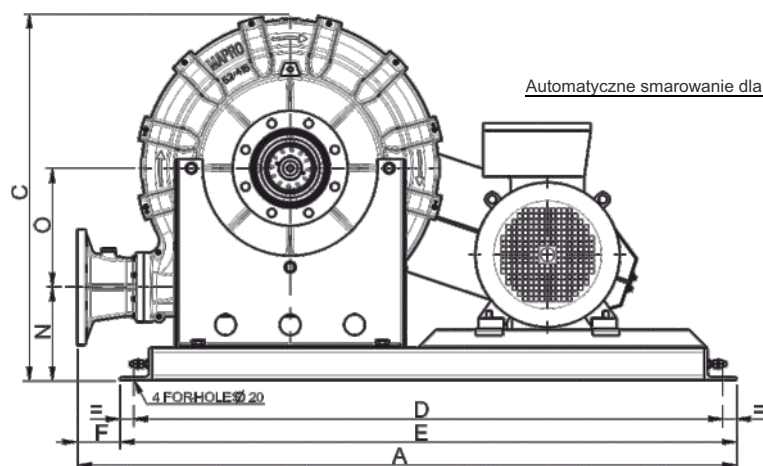
Przykłady zastosowań

składowiska odpadów – zasilanie pochodni lub gazo-generatorów; zasilanie urządzeń pracujących na gaz

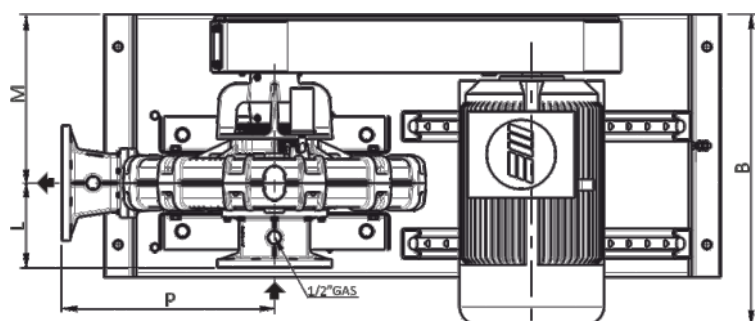
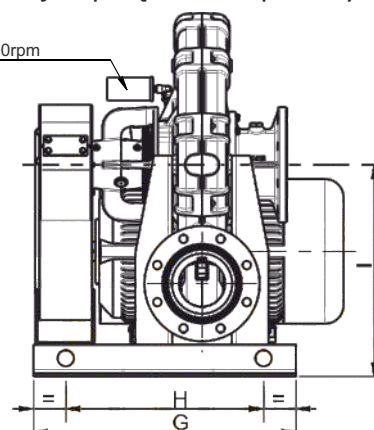
ziemny; zasilanie urządzeń biogazowych na oczyszczalniach ścieków i biogazowniach rolniczych; tłoczenie gazów palnych i wybuchowych



Wentylatory gazu MCF



Wersja z połączeniem pasowym



Kołnierze wlot i wylot:

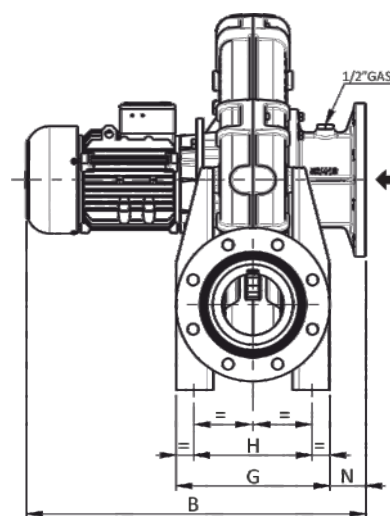
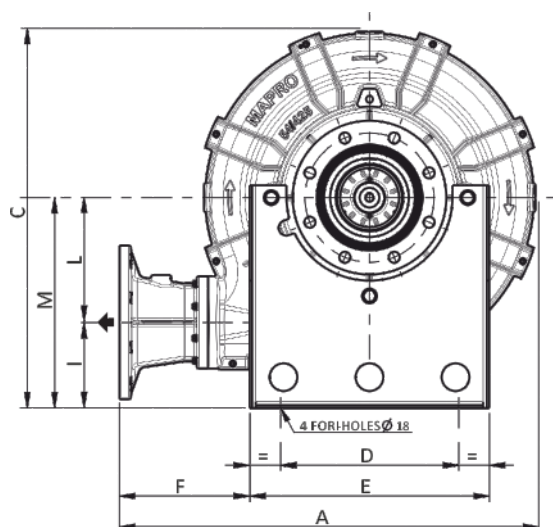
Pn16 DN125 EN1092-1/01/A

Model	A	B(*)	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Waga [kg](*)
MCF 390	1300	580	675	1150	1210	90	550	450	405	183	348	202	203	407	205
MCF 500	1360	675	800	1150	1210	150	550	450	460	183	367	202	258	462	340

Wymiar [mm]

(*) Wymiar B i waga dla największego silnika w wersji Ex II 2G

Wersja zwarta



Kołnierze wlot i wylot:

PN16 DN125 EN1092-1/01/A

Model	A	B(*)	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	Waga [kg](*)
MCF 390 CC	687	600	615	290	390	212	249	209	132	203	335	59	64
MCF 500 CC	797	622	719	400	500	212	289	209	132	258	390	39	82

Rozmiar [mm]

(*) Wymiar B i waga dla największego silnika w wersji Ex II 2G

Kompletne stacje sprężania biogazu, Moduły MPR

Stacje sprężania biogazu i moduły MPR to kompleksowe, kontenerowe rozwiązania w zakresie tłoczenia i sprężania biogazu. Biogaz przepływający poprzez stację jest sprężany w odpowiednio wykonanych i zabezpieczonych wentylatorach promieniowych MCF lub dmuchawach bocznokanałowych. Proces jest w pełni zautomatyzowany.

Wykonanie

System sprężania i tłoczenia gazu zabudowany jest w konstrukcji kontenerowej.

W wersji podstawowej ściany kontenera wykonane są z płyty warstwowej z rdzeniem z wełny mineralnej, od zewnątrz powierzchnia trapezowa, od wewnątrz powierzchnia gładka.

Stacja w podstawowym wykonaniu wyposażona jest w:

- dmuchawę/wentylatory biogazu
- system bezpieczeństwa zapobiegający powstawaniu atmosfery wybuchowej
- zawór odcinający
- szafkę zasilająco-sterowniczą
- układ do pomiaru temperatury i ciśnienia biogazu
- opomiarowanie ilości i składu biogazu
- opcjonalnie możliwość zabudowy pochodnia na dachu kontenera

Stacje sprężania wykonywane są na zamówienie, w zależności od wymogów zamawiającego.

Wybrane realizacje:

MPR na składowisku w miejscowości Rusko



Stacja sprężania w zakładach mięsnych KIER w Drzycimiu



Stacja sprężania na składowisku w Bładowie gmina Tuchola



Główce pomiarowe

Główce pomiarowe serii Sens, Sens-I, ExSens i ExSens-I przeznaczone są do wykonywania pomiarów stężenia gazów toksycznych i wybuchowych. Zaprojektowane zostały zgodnie z międzynarodowymi standardami, co sprawia, że łączą one w sobie niezawodną konstrukcję i nowoczesne metody pomiarowe.

Dodatkowym ich atutem jest łatwość obsługi i trwałość, a także możliwość szerokiego zastosowania. Istnieje wiele zadań, które muszą być wykonane podczas monitoringu i analiz z gazów i par.

Należą do nich: odpowiednie ostrzeganie przed ulatnianiem się łatwopalnych substancji, monitoring stężenia toksycznych gazów w miejscach pracy oraz kontrola procesów produkcyjnych.

Dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod pomiarowych: katalitycznych, elektrochemicznych, konduktometrycznych oraz w podczerwieni; główce pomiarowe Sens, Sens-I, ExSens i Ex-Sens-I oferują doskonałe rozwiązania dla prawie wszystkich możliwych zastosowań.

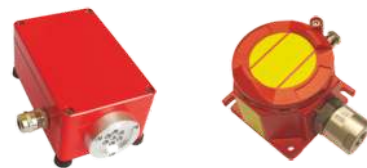
Na przykład:

- pomiar łatwopalnych gazów (metanu)
- monitoring stężenia gazów toksycznych w miejscach pracy (MAK-Monitoring)
- wykrywanie wycieków gazów
- monitoring zawartości tlenu

Można stosować różne połączenia głowic pomiarowych. Dzięki ich modułowej konstrukcji, elementy wyposażenia i części zapasowe są wzajemnie zamienne, co ułatwia instalację, regulację oraz obsługę przy niskich kosztach z tym związanych.

Sygnałem wyjściowym transponderów ExSens i Sens jest sygnał liniowy prądowy 4-20 mA. Transmisory z tych serii są najbardziej odpowiednie przy modernizacji istniejącego systemu, gdy chce się uniknąć wydatków związanych z wymianą przewodów, albo gdzie wymagana jest synchronizacja kilku konwencjonalnych systemów sterujących.

Cyfrowe transmisory z serii Sens-I i ExSens-I, oprócz standardowego wyjścia liniowego prądowego 4-20 mA, wyposażone są także w interfejs cyfrowy RS-485, co daje wiele korzyści przy zastosowaniu w połączeniu z różnymi panelami sterującymi z serii „ET”. Daje to możliwość kalibracji głowic pomiarowych przez jedną osobę, oraz dodatkowe wygodne opcje przy konfiguracji i monitoringu ich pracy.



Seria Sens i Sens-I

Seria ta zalecana jest w normalnych warunkach przemysłowych i w strefach zagrożenia wybuchem 2-go stopnia

Główne cechy

- metoda pomiaru: katalityczne WT, w podczerwieni IR, elektrochemiczne EC/KE, konduktometryczne HL
- interfejs 4-20 mA
- 3-przewodowe podłączenie
- liniowa charakterystyka sygnału wyjściowego
- IP54 (z wyjątkiem wejścia gazu)
- materiał: aluminium, stal nierdzewna
- montaż na ścianie, możliwy montaż pod sufitem, albo na rurze
- zasilanie: 230V AC
- max. długość przewodu: 1000m (EC:2000m) - pod warunkiem, że stosuje się przewód producenta
- typ EC/KE można stosować w strefach zagrożenia wybuchem 2-go stopnia
- CE Ex II 3G, EEx nA IIC T6 X

Seria ExSens i ExSens-I

Oprócz wymienionych cech serii Sens, seria ta posiada:

- IP65 (z wyjątkiem wejścia gazu)
- zabezpieczenie: osłona ognioszczelna
- wszystkie główce pomiarowe są odpowiednie do stosowania w strefach zagrożenia wybuchem 1-wszego stopnia: CE₀₁₅₈ Ex II 2G
- typ EC posiada atest: BVS G4 ATEX ZQS/E238
- certyfikat monitoringu procesów produkcyjnych, zgodnie z dyrektywą 94/9/EC: BVS 04 ATEX ZQS/E238
- zabezpieczenia:
 - typ WT, IR lub HL:
 - EEx d IIC T4 (-20°C ≤ 20°C)
 - typ EC:
 - EEx d IIC T5 (-20°C ≤ 49°C)
 - EEx d IIC T4 (-20°C ≤ 60°C)
 - typ KE:
 - EEx d IIC T6 (-20°C ≤ 43°C)
 - EEx d IIC T5 (-20°C ≤ 58°C)
 - EEx d IIC T4 (-20°C ≤ 70°C) opcje przy konfiguracji i monitoringu ich pracy

Analizatory gazów

Systemy IMC

Oferujemy analizatory gazów w postaci Zintegrowanych Systemów Pomiarowych serii IMC, będących kombinacją elementów niezbędnych do właściwej kontroli stężeń gazów, umieszczonych w kompaktowej obudowie. Na system składają się między innymi: elementy do pobierania i przygotowania próbek badanego gazu, głowice pomiarowe oraz panele sterujące.

Zintegrowane systemy Pomiarowe IMC mogą być stosowane zarówno w tzw. procesach „zamkniętych” (izolowanych), jak również w strefach trudnodostępnych, gdzie z uwagi na brak możliwości obsługi urządzenia, bezpośredni pomiar jest wykluczony.

Zamiast tego pobierana jest próbka i dokonywana zewnętrzna analiza gazów, biogazu, czy innych gazów wysypiskowych.

Istotną zaletą Systemów Pomiarowych IMC jest ich modułowa konstrukcja, która w razie potrzeby umożliwia rozbudowę o dodatkowe elementy, bez konieczności wymiany całego systemu. Wysoka elastyczność w dopasowaniu Systemów IMC do indywidualnych warunków procesów, pozwala na zastosowanie ich w różnych dziedzinach przemysłu, przy zachowaniu możliwości dalszego ich modyfikowania wraz z rozbudową odpowiednich instalacji.

Modułowa konstrukcja IMC, zastosowanie nowoczesnej techniki pomiarowej, wysokiej jakości głowic serii Sens, Sens-D, Ex-Sens i ExSens-D oraz paneli sterujących serii ET, przy jednoczesnym obniżeniu kosztów instalacji i eksploatacji, zapewniają niezawodne i funkcjonalne rozwiązania do analizy gazów przemysłowych i biogazu.

Zintegrowane Systemy Pomiarowe poddawane są rygorystycznej kontroli jakości, odpowiadającej normom ISO 9001:2000, natomiast kontrola procesu produkcji, utrzymywana jest na poziomie Dyrektyw Europejskich 94/9/EC[ATEX].

Opcje dodatkowe

- ▣ chłodnica analizowanego gazu (Chłodnica Peltiera) z automatycznym usuwaniem kondensatu - zaleca się przy analizie gazów o wysokiej wilgotności
- ▣ urządzenie wyłapujące wilgoć-kondensat zbierany jest w przystosowanym do tego zbiorniku, a jego usuwanie wykonane jest manualnie, przez osobę obsługującą
- ▣ urządzenie wyłapujące wilgoć z pompką wężykową - w tym przypadku kondensat jest automatycznie wyrzucany za pomocą pompki wężykowej



Główne cechy

- ▣ kompaktowa obudowa do zamontowania na ścianie, konstrukcyjnie umożliwiająca łatwą obsługę i konserwację
- ▣ do 8 głowic pomiarowych; rozkład wejść głowic pomiarowych jest dowolnie wybieralny.
- ▣ przetwarzanie i wyświetlanie wyników pomiarów oraz podawanie komunikatów stanu jak również sterowanie pobieraniem próbek i przygotowywaniem badanego gazu przez panele sterujące serii ET-8D lub ET-4D2
- ▣ zintegrowane zasilanie 230 V AC / 24 V DC, 120 W
- ▣ pompka ssąca gazu (dystans ssania do 50m długości wężyka)
- ▣ elektroniczny przepływomierz gazu
- ▣ urządzenie wyłapujące wilgoć z ręcznym usuwaniem kondensatu
- ▣ węże: PE/PP
- ▣ zawór elektromagnetyczny do przełączania z badanego gazu na gaz wzorcowy
- ▣ filtr przeciwogniowy Ex IIG IIA: montowany przed wejściem analizowanego gazu, oraz na wyjściu z obudowy - w przypadku gdy gaz po analizie oddawany jest z powrotem do systemu gazowego
- ▣ ogrzewanie szafki sterowniczej o mocy do 100 W z regulacją temperatury (od +5 do +30)

Analizatory gazów

System Bio-Compact

Idealne i tanie rozwiązanie do pomiaru podstawowych składników biogazu.



Pomiar: metan (CH₄), tlen (O₂) i siarkowodór (H₂S)
Automatyczne pobieranie i kondycjonowanie biogazu
Głowice pomiarowe i panel sterujący umieszczone w zwartej obudowie.

Proces pomiaru zaprojektowany specjalnie do zastosowania dla biogazu.

Pomiar nieciągły, 12 razy dziennie

Wyjście analogowe 4 ... 20 mA dla głowic pomiarowych (tylko w wersji Bio-Compact-A)

System AS-1 / AS-2

Przeznaczony dla jednego lub dwóch punktów pomiarowych



Analizatory przenośne

Ofertowana przez CES seria analizatorów przenośnych, przeznaczonych w szczególności do monitorowania i analizy zawartości biogazu, odznacza się wytrzymałością, dokładnością i prostotą w obsłudze.

W przyrządzie zastosowano głowice pomiarowe IR - do pomiaru metanu i dwutlenku węgla, oraz kombinację elektrochemicznych głowic pomiarowych - do pomiaru innych gazów. Analizator wyposażony jest także w pompę pomiarową gazu o wysokiej wydajności. Urządzenie posiada akumulator niklowo - wodorkowy wielokrotnego ładowania, zapewniający około ośmiu godzin pracy pomiędzy kolejnymi ładowaniami.

Ładowarka akumulatorów i zasilacz sieciowy są dostarczane wraz z przyrządem, a dodatkowo dostępny jest opcjonalnie pakiet akumulatora do wymiany w terenie



Produkt zdobył Złoty Medal
Międzynarodowych
Targów Poznańskich



Właściwości

- ▣ do 7 kanałów analizy gazu
- ▣ kompensacja temperatury i ciśnienia
- ▣ wydajna pompa do pobierania próbek
- ▣ wymieniany przez użytkownika filtr próbek
- ▣ wymieniany pakiet akumulatorów do wielokrotnego ładowania

- ▣ certyfikat ATEX do pracy w strefach zagrożonych wybuchem
- ▣ rozbudowa do 5 czujników elektrochemicznych (plug-in)
- ▣ przenośny czujnik temperatury (opcja)
- ▣ pomiar masowego przepływu biogazu w Nm³/h z opcjonalnym czujnikiem zanurzenia, w tym korekcja przepływu w oparciu o rzeczywisty skład gazu (opcja)
- ▣ pomiar ciśnienia (opcja)

Przepływomierze

Oferowane przez nas urządzenia do mierzenia prędkości i natężenia przepływu mogą być stosowane wszędzie tam, gdzie wymagane są precyzyjne wyniki pomiarów.

Typoszereg czujników przepływu pozwala na dobranie najlepszych rozwiązań praktycznie dla każdej możliwej aplikacji, zapewniając najwyższy poziom bezpieczeństwa oraz wysoką wytrzymałość.

Przepływomierze typu Vortex

Pomiar oparty o zjawisko ścieżki wirowej Karmana.

Zasada pomiaru opiera się na wirach powstających cyklicznie na przegrodzie w głowicy czujnika.

Częstotliwość odrywania się wirów jest wykrywana za pomocą pola ultradźwiękowego. W ten sposób określana jest prędkość i przepływ objętościowy powietrza / gazów.



Wynik pomiaru w szerokim zakresie jest niezależny od ciśnienia, temperatury, lepkości kinematycznej i składu gazu. Dużą zaletą skanowania ultradźwiękowego przepływu wirów jest bardzo niska wartość minimalnej mierzalnej prędkości przepływu - wynosząca tylko 0,5 m/s oraz szeroki zakres pomiarowy pojedynczego modelu urządzenia.

Parametry pracy

Przepływy w zakresie: 0,5 - 80 m/s

Praca na rurociągach w zakresie średnic:

- DN20 - DN1000
- zakres temperatur -50 - +250°C

Przeznaczony do pomiaru przepływu gazów takich jak:

Biogaz, powietrze, mieszaniny gazów z powietrzem, gaz ziemny, gazy techniczne, gazy emisyjne, gazy wilgotne, para przegrzana, gaz składowiskowy, spaliny z silników (np. w fabrykach samochodów), gazy zanieczyszczone (np. pyłami węgla w elektrociepłowniach)

Obszary zastosowań:

Instalacje technologiczne, instalacje dystrybucji gazów, instalacje wentylacyjne, szyby i kominy wentylacyjne, tunele,



instalacje napowietrzające (np. SUW, oczyszczalnie ścieków), gazy zasilające paleniska (np. w hutach, cementowniach), spalarnie śmieci, stanowiska badawcze, i wiele innych.

Przepływomierz z sondą turbinową

Przeznaczony do pomiaru przepływu gazów (powietrze, sprężone powietrze, gazy techniczne i emisyjne) w rurociągach i tunelach. Możliwa jest praca przy wysokiej temperaturze mediów gazowych (max. 550°C) oraz przy wysokim ciśnieniu (max. 10 bar). Może być stosowany do pomiaru wody, np. przy kontroli wycieków.

Parametry pracy

Przepływy w zakresie: 0,2 - 120 m/s

Temperatura badanego medium: do + 550°C

Kierunkowy pomiar przepływu



Przepływomierze termiczne

Przepływomierze termiczne są przeznaczone do pomiaru przepływu gazów w przeliczeniu na warunki normalne (nie ma potrzeby stosowania oddzielnych pomiarów temperatury i ciśnienia). Zasada działania wykorzystuje zjawisko transportu i wymiany ciepła.

Parametry pracy

Przepływy w zakresie: 0,08 - 200 m/s



SYSTEMY KOGENERACYJNE NA GAZ ZIEMNY **12 398 74 03** **oze@ces.com.pl**

Dostarczamy moduły kogeneracyjne na gaz ziemny, w zakresie mocy 6 - 4500 kVA. Nasze urządzenia są zaawansowanymi technologicznie systemami osiągającymi bardzo wysokie sprawności produkcji energii elektrycznej. Ich niezawodność oraz dużą wytrzymałość potwierdzają liczne referencje.

**CHILLERY ABSORPCYJNE** **12 398 74 03** **oze@ces.com.pl**

Chillery absorpcyjne / agregaty absorpcyjne służą do wytwarzania chłodu przy ograniczonym zużyciu energii elektrycznej, a co za tym idzie związanych z tym kosztów. Do zasilania chillerów absorpcyjnych wykorzystuje się energię cieplną, np. w postaci pary wodnej lub gorącej wody, które powstają w toku procesu technologicznego. Uzyskany chłód można zastosować do klimatyzacji lub w dalszych procesach technologicznych. Urządzenia absorpcyjne można instalować samodzielnie, bądź jako część systemu poligeneracyjnego.

Chillery absorpcyjne mają szczególne zastosowanie w branżach, w których dostępna jest duża ilość taniej energii cieplnej, np. w energociętownictwie i przemyśle.

W naszej ofercie dostępne są chillery: wodne, parowe, bezpośredniego spalania.

**WYTWORNICE PARY** **12 398 74 03** **oze@ces.com.pl**

Oferowane przez nas wytwornice służą do produkcji pary, mającej zastosowanie w procesach technologicznych. Montowane są one jako część układu poligeneracyjnego, wykorzystując do wytwarzania pary ciepło ze spalin, powstałych podczas pracy jednostki kogeneracyjnej.

Wytwornice pary mają zastosowanie w takich branżach jak: przemysł spożywczy, farmaceutyczny i chemiczny, szpitale.

Standardowy zakres parametrów ciśnienia pary: od 1 do 25 barg.

System produkcji pary każdorazowo dobierany jest indywidualnie pod zapotrzebowanie odbiorów pary zakładu.

W przypadku instalacji na zewnątrz system może być również dostarczany w kontenerze.



ZASILANIE REZERWOWE
12 398 74 01
zasilanie@ces.com.pl

W ofercie posiadamy szerokie portfolio UPSów, jednofazowych oraz trójfazowych, w zakresie mocy od 1-800 kVA, w topologii true on-line, charakteryzujących się bardzo głęboką tolerancją napięcia i częstotliwości wejściowej, oraz wysokim współczynnikiem mocy.

Gwarantują one najwyższej jakości zasilanie dla wymagających i czułych odbiorników, zapewniając użytkownikowi bezpieczeństwo i bezawaryjne działania. Nasze portfolio produktowe obejmuje również agregaty prądotwórcze na bazie silników Iveco, Lombardini, Perkins, Volvo.



UPS CES GX
1 - 30 kVA



Nowość
UPS CES OMEGA
1 - 30 kVA



UPS CES SIGMA
10 - 500 kVA



UPS MASTER HE
100 - 800 kVA



AKU_Metronom CES
Nowatorska metoda pomiaru pojemności baterii



AGREGATY PRĄDOTWÓRCZE
5 - 1500 kVA

SYSTEMY NAPĘDOWE
12 398 74 02
napedy@ces.com.pl

Oferujemy falowniki niskiego napięcia w zakresie mocy od 0,37 kW do 2000 kW na napięcia zasilania: 230V, 400V, 500V i 690V oraz soft-starty niskiego napięcia analogowe i cyfrowe, w zakresie prądowym od 8A do 3500A z szerokim zakresem zasilania: 230V, 400V, 500V, 690V i 1000V dla górnictwa.

Dla silników dużych mocy oferujemy falowniki średniego napięcia oraz soft-start HRVS-DN, w zakresie prądowym od 60 A do 1800 A.

Oferujemy również silniki prądu stałego DC wraz z przekształtnikami prądu stałego, silniki asynchroniczne, silniki przeciwwybuchowe ATEX oraz serwosilniki.



Falowniki ADV
0,37 - 2000 kW



Falowniki BDI 50
0,4 - 11 kW



Falowniki VDI 100
0,75 - 160 kW



Falownik CES Drive HP
125kW - 25 MW



iStart
17 - 1100 A



Drive Start
do 6,6 kV; do 8,5 MVA



Power Start HRVS-DN
do 2,3 - 13,8 kV; do 48 MW



SILNIKI PRĄDU STAŁEGO
0,55 - 4000 kW

ROZWIĄZANIA W DZIEDZINIE AUTOMATYKI
12 261 05 63
automatyka@ces.com.pl

Oferujemy systemy AKPiA dla instalacji kogeneracyjnych i ciepłowniczych, budujemy też rozwiązania nietypowe i układy sterowania dla maszyn. Rozwiązania te pracują niezawodnie w instalacjach przemysłowych i biogazowych.

- systemy AKPiA dla biogazowni i układów kogeneracyjnych
- regulacja mocy systemów kogeneracyjnych
- sterowanie systemów grzewczych
- wizualizacja procesów technologicznych


IZOLATORY NN I SN
12 261 05 61
izolatory@ces.com.pl

W ofercie firmy znajduje się szeroki wybór izolatorów wykonanych z lanego tworzywa – poliestru wzmocnionego włóknem szklanym lub z żywicy epoksydowych.

Charakteryzują się one wysoką wytrzymałością mechaniczną oraz doskonałymi parametrami elektrycznymi.



IZOLATORY WSPORCZE NN



IZOLATORY DO SZYN W UKŁADZIE PIONOWYM



IZOLATORY DO SZYN W UKŁADZIE POZIOMYM



IZOLATORY WSPORCZE SN



IZOLATORY PRZEPUSTOWE



IZOLATORY SZYNOPRZEWODÓW PSB



UNIERSALNE UCHWYTY PU



OSPRZĘT DO IZOLATORÓW WSPORCZYCH

WYBRANE REFERENCJE

dB Spółka Budowlana Sp. z o.o.

ul. Kamienna 3, 63-900 Rawicz
tel. 0048 65 545 62 41, fax 0048 65 545 67 55
e-mail: dbsp@dbspokabudowlana.pl, www.dbpokabudowlana.pl

Rawicz, 23.01.2015r.

LIST REFERENCYJNY

Niniejszym potwierdzamy, że firma Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie przy ul. Biskupińskiej 14 w 2014 roku dostarczyła, zamontowała a następnie w 2015 roku uruchomiła na terenie Elektrociepłowni II w miejscowości Góra system kogeneracyjny o łącznej mocy elektrycznej 600 kW – jeden agregat firmy MWM - model: TCG 2016 V12C.

Zainstalowany system kogeneracyjny spełnia wymagane założenia. Urządzenie działa w sposób prawidłowy oraz współpracuje z siecią zakładu Energetycznego. Montaż oraz uruchomienie systemu kogeneracyjnego zostały wykonane z należytą starannością.

Przedstawiciel
Paweł Skrzypek

dB Spółka Budowlana Sp. z o.o.
63-900 Rawicz
ul. Kamienna 3
Regon 410508512 NIP 699-000-45-13

REGON 410508512

NIP: 699-000-45-13

KRS: 0000149845

Sąd Rejonowy w Poznaniu, IX Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
wysokość kapitału zakładowego: 133 045,00 zł



TYMBARK - MWS

Tymbark 15.02.2012

Centrum Elektroniki Stosowanej CES sp. z o.o.
ul. Wadowicka 3
30-347 Kraków

LIST REFERENCYJNY

Niniejszym potwierdzamy, że firma Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie przy ul. Wadowickiej w ramach kontraktu pt. „Budowa jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej przy wykorzystaniu energii biogazu dla TYMBARK – MWS Sp. z o.o. S.K.A. oddział w Tymbarku”, wykonała następujący zakres prac w:

- Budowę obiektów wg dokumentacji projektowej: m. budynku agregatorowi wraz z przyłączami oraz przekładką kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej, przyłącza energetycznego SN i NN, sieć i instalację gazu ziemnego,
- Budowę instalacji magazynowania i przesyłu biogazu w zakresie zbiornika, odsiarczalni biogazu oraz sieci i instalacji przesyłowych
- Dostawę i montaż modułu kogeneracyjnego typu TCG2020V12 o mocy elektrycznej 999 kW
- Dostawę i montaż instalacji wytwarzania pary (wytwornicy pary) wykorzystującej spaliny z jednostki kogeneracyjnej do produkcji pary o ciśnieniu 12 bar
- Instalację do rozprzodzenia i wykorzystania ciepła w postaci wody grzewczej (temp. 90/80°C) i pary wodnej (ciśnienie 12 bar) wraz wykonaniem węzłów grzewczych o mocach do 50 do 650kW z przebudową i włączeniem w istniejącą sieć grzewczą i parowej zakładu.
- Układ wyprowadzenia elektrycznej poprzez budowę stacji transformatorowej 0,4/15kV wraz z włączeniem i przybudową rozdzielni SN zakładu.
- Dostawę i montaż wytwornicy wody lodowej (chillera absorpcyjnego) o mocy chłodniczej 400kW wraz z kontenerem oraz wieżą chłodniczą

Dostarczony system kogeneracji wysokosprawnej jest przystosowany do osiągnięcia mocy elektrycznej 0,99MWwe wykorzystując do produkcji energii gaz ziemny GZ-50 oraz biogaz oczyszczalny.

Zrealizowany zakres prac został wykonany z należytą starannością.

TYMBARK MWS Sp. z o.o. S.K.A.

ul. Wadowicka 3, 30-347 Kraków, tel. 0048 18 52 25 422, fax: 0048 18 52 25 423, e-mail: kontakt@tymbarkmws.pl

Regon: 140000000 NIP: 1400000000 KRS: 0000000000

Sąd Rejonowy w Krakowie, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Wysokość kapitału zakładowego: 100 000 000 zł

Grupa Maspex Wadowice

Przedstawiciel
Stanisław Mamak



Przedsiębiorstwo Budowlano-Inżynierskie "SANMEL" Sp. z o.o.

87-300 Brodnica, ul. Świerkowa 3
tel. (056) 498-24-84 fax. (056) 498-42-73 REGON 870511362 NIP 874-000-35-54
Zarejestrowano: Sąd Rejonowy w Toruniu VII Wydz. Gospodarczy KRS 0000039543
Wysokość kapitału zakładowego 56.000,- zł

Brodnica 26.11.2013 r

LIST REFERENCYJNY

Przedsiębiorstwo Budowlano-Inżynierskie "SANMEL" Sp. z o.o. w Brodnicy ul. Świerkowa 3 potwierdza, że firma Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie przy ul. Wadowickiej 3 w I kwartale 2013r zamontowała i uruchomiła na terenie Biogazowni Rolniczej w Boleszynie agregat kogeneracyjny o mocy elektrycznej 800 kW i mocy cieplnej 776 kW oparty o agregat firmy MWM, model TCG2016V16C oraz osuszacz biogazu o wydajności 1000 Nm3/h.

Powyższe zadanie było wykonywane w ramach rozbudowy biogazowni do mocy 2 MW. Obecna instalacja kogeneracyjna – w całości wykonana przez CES – posiada moc:

Moc Elektryczna: 2000 kW (2 MW)
Moc Ciepła: 2028 kW (2,028 MW)

Zainstalowany system spełnia wymagane założenia. Urządzenia w sposób poprawny współpracują z siecią Zakładu Energetycznego. Montaż oraz uruchomienie systemu kogeneracyjnego zostały wykonane z należytą starannością.

Z poważaniem:

PRZEDSIĘBIORSTWO
BUDOWLANO-INŻYNIERSKIE
"SANMEL" sp. z o.o.
87-300 BRODNICA, ul. Świerkowa 3
tel. (056) 498-24-84, 498-20-72
fax (056) 498-42-73
NIP: 874-000-35-54

Przedstawiciel
Jacek Szpakowski



Gdańska Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna Sp. z o.o.

ul. Kartuska 201, 80-122 Gdańsk
tel. 58 326 67 00, fax 58 326 67 01
e-mail: giwk@giwk.pl, www.giwk.pl

TS/2015/PW/1745/WW

Gdańsk, 02.06.2015r.



Centrum Elektroniki Stosowanej
"CES"
ul. Biskupińska 14
30-732 Kraków
Fax: 12/ 267-37-28

LIST REFERENCYJNY

Niniejszym potwierdzamy, że firma Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie przy ul. Biskupińskiej 14 dostarczyła, zamontowała a następnie w 2012 roku uruchomiła na terenie Oczyszczalni Ścieków Gdańsk Wschód system kogeneracyjny o łącznej mocy elektrycznej 2864 kW – cztery agregaty firmy MWM z serii TCG 2016. Zainstalowany system kogeneracyjny spełnia wymagane założenia. Zainstalowany system pracuje w sposób ciągły na biogazie pochodzącym z fermentacji mezofilowej osadów ściekowych osiągając sprawność wytwarzania energii elektrycznej na poziomie minimum 40%.

Z poważaniem

Przedstawiciel
Jacek Szpakowski

NIP 583-267-03-69, REGON 193079339

Spółka zarejestrowana w Sądzie Rejonowym Gdańsk-Północ w Gdańsku KRS 0000216612
Kapitał zakładowy Spółki: 705 492 500, 00 zł

Strona 1 z 1
Odpowiadając na nasze pisma prosimy o powołanie się na znak sprawy.

DOŁĄCZ DO GRONA ZADOWOLONYCH KLIENTÓW

- ▣ MWS Tymbark
- ▣ Mlekovita - Wysokie Mazowieckie
- ▣ EcoWipes - Nowy Dwór Mazowiecki
- ▣ Polenergia - Farm Frites Poland
- ▣ Anwil S.A
- ▣ Zakład Produkcyjny Rosa - Tychy
- ▣ AQUA PARK Wrocław
- ▣ Zakład Gazowniczy w Rzeszowie
- ▣ Tłocznia Gazu Jarosław
- ▣ MPEC Olsztyn
- ▣ Ciepłownia Larkis - Dobczyce
- ▣ Składowisko Odpadów w Toruniu
- ▣ Składowisko Odpadów Krośniewice

- ▣ Oczyszczalnia Ścieków „Kujawy” Kraków
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków „Zalęże” Rzeszów
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Nowym Sączu
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Przemyślu
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Tychach
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Mielcu
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków Gorzów Wlkp.
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Krośnie
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Kaliszu
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Opolu
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków w Szczecinie
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków Ostrów Wlkp.
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków Gdańsk - Wschód
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków Dębica
- ▣ Oczyszczalnia Ścieków Gdynia - Dębogórze

- ▣ Biogazownia Rolnicza Zaścianki
- ▣ Biogazownia Rolnicza Kocerga
- ▣ Biogazownia Rolnicza Boleszyn
- ▣ Biogazownia Rolnicza Łęguty
- ▣ Biogazownia Rolnicza Borzęciczki
- ▣ Biogazownia Rolnicza Buczek
- ▣ Biogazownia Rolnicza Giże
- ▣ Biogazownia Rolnicza Zajdy
- ▣ Biogazownia Gliniojeck
- ▣ Biogazownia Rolnicza Darżyno

I WIELU INNYCH...



Centrum Elektroniki Stosowanej
CES Sp. z o.o.

tel.: 12 269 00 11
fax: 12 267 37 28

www.ces.com.pl
www.kogeneracjaces.pl
www.biogazownia.pl
ces@ces.com.pl



Należymy do elitarnego
grona Gazeta Biznesu



Należymy do prestiżowego
grona firm wiarygodnych
i osiągających najlepsze
wyniki finansowe



Jesteśmy w gronie
najlepszych
firm



Zostaliśmy uznani za
najzdrowsze
przedsiębiorstwo



Diamanty Forbesa