CODE 2

Cogeneration Observatory and Dissemination Europe

KOGENERACJA
PRZEMYŚLANA DECYZJA!

Dlaczego i jak kogeneracja może zwiększyć rentowność i efektywność energetyczną przedsiębiorstwa?

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Spis treści

1 DLACZEGO KOGENERACJA JEST EFEKTYWNYM I RENTOWYM ROZWIĄZANIEM DLA MŚP 3

2 GDZIE I JAK 4

3 ABC EKONOMII KOGENERACJI – EFEKTYWNOŚĆ, TRWAŁOŚĆ, ELASTYCZNOŚĆ I OPŁACALNOŚĆ 5

4 JAK PODJĄĆ KONIECZNE DZIAŁANIA 6

5 ŹRÓDŁA INFORMACJI 7

www.code2-project.eu

Informacje o publikacji

KOGENERACJA – PRZEMYŚLANA DECYZJA!
Niniejsza publikacja została przygotowana w ramach projektu CODE2.
Publikacja przygotowana przez:

Jožef Stefan Institute, Energy Efficiency Centre (SI)
COGEN Europe (BE)
Energy Matters (NL)
COGEN Vlaanderen (BE)
Berlin Energy Agency (DE)
KWK kommt (DE)
FAST (IT)
HACHP (GR)

Data: Lipiec 2014 r.

Wyłączną odpowiedzialność za treść niniejszej publikacji ponoszą autorzy. Niekoniecznie odzwierciedla ona opinie Unii Europejskiej. EACI ani Komisja Europejska nie odpowiadają za sposób wykorzystania informacji zawartych w niniejszym dokumencie

Wszelkie prawa zastrzeżone. Zezwala się na powielanie pod warunkiem podania źródła. Nie gwarantuje się poprawności zawartych informacji. Wydawca i autorzy zrzekają się wszelkiejnie ponoszą odpowiedzialności za ewentualne skutki wykorzystania treści zawartych w niniejszym opracowaniu.

1 DLACZEGO KOGENERACJA JEST EFEKTYWNYM I RENTOWYM ROZWIĄZANIEM DLA MŚP

Kogeneracja (ang. combined heat and power, CHP), czyli skojarzona produkcja energii elektrycznej i ciepła, to sprawdzona nowoczesna technologia, dzięki której przedsiębiorstwa mogą zmniejszyć koszty energii oraz poprawić swoją konkurencyjność: nie warto tracić pieniędzy na spalanie paliwa w przyzakładowym kotle w celu wytworzenia ciepła oraz na zakup energii na nieprzewidywalnym rynku. **System oparty na kogeneracji dostarcza oba rodzaje energii w jednym energooszczędnym procesie. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i cieplnej, wspierane różnymi zachętami ekonomicznymi, to rozsądna inwestycja zapewniająca bezpieczne i trwałe dostawy energii. Przedsiębiorstwa mogą liczyć również na dodatkowe korzyści:**

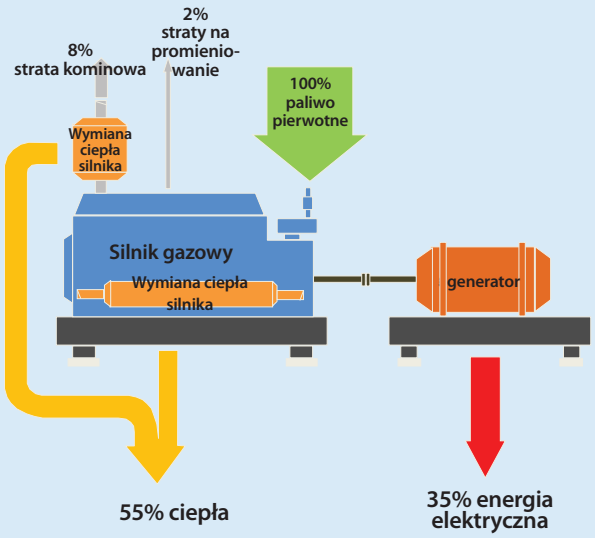
- **IEfektywniejsze gospodarowanie zasobami przedsiębiorstwa:** kogeneracja to najbardziej efektywna technologia przekształcania energii zawartej w paliwie pierwotnym w energię elektryczną i cieplną. Pozwala ona zaoszczędzić nawet 30% lub więcej energii pierwotnej w porównaniu z odrębną produkcją ciepła i energii elektryczne
- **Redukcja emisji dwutlenku węgla:** kogeneracja to niskoemisyjna technologia umożliwiająca ograniczenie emisji gazów cieplarnianych nawet o 30% przez zmniejszenie udziału paliw kopalnych lub całkowite zredukowanie emisji dzięki efektywnemu wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (biomasy, biogazu, energii słonecznej itp.).
- **Rozwiązanie współpracujące z systemami fotowoltaicznymi:** elastyczne wytwarzanie energii elektrycznej w systemie kogeneracji doskonale łączy się z nieciągłą produkcją tej energii przez instalacje fotowoltaiczne (stabilne dostawy energii wytworzonej w ramach kogeneracji także zimą i w porze nocnej uzupełniają dostawy z systemu fotowoltaicznego).
- **Bezpieczeństwo dostaw:** kogeneracja to sprawdzona technologia, wykorzystywana od dawna w różnych zastosowaniach. Instalacja kogeneracyjna może także stanowić źródło zasilania rezerwowego, a tym samym poprawić bezpieczeństwo dostaw. Uwaga: wymaga to użycia dodatkowych elementów instalacji oraz norm operacyjnych.
- **Podłącz i pracuj:** Kogeneracja to jedna z niewielu energooszczędnych technologii, dzięki którym można efektywnie uzyskiwać ciepło o wysokiej temperaturze (> 80°C). Dzięki temu łatwo doposaża się istniejące wysokotemperaturowe systemy ciepłownicze. Większość instalacji CHP można zrealizować w formule „podłącz i pracuj".

Zalety kogeneracji i związane z nią korzyści docenia się na całym świecie.

KOGENERACJA, CZYLI SKOJARZONA PRODUKCJA CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ (CHP))

Kogeneracja, czyli skojarzona produkcja ciepła i energii elektrycznej (CHP) polega na jednoczesnym wytwarzaniu energii cieplnej i elektrycznej lub mechanicznej przy wykorzystaniu paliw kopalnych lub odnawialnych, najczęściej gazu ziemnego, węgla lub biomasy drzewnej i biogazu. Kogeneracja pozwala oszczędzać energię dzięki jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i ciepła na terenie przedsiębiorstwa, co zapobiega dużym stratom, jakie współcześnie towarzyszą produkcji energii elektrycznej przez większość scentralizowanych elektrowni.

Rysunek 1. Elektrociepłownia z silnikiem gazowym



2 GDZIE I JAK

Dzięki intensywnie prowadzonym w ostatnich latach pracom nad technologią kogeneracji dostępna jest szeroka gama efektywnych rozwiązań technicznych, umożliwiających ekonomicznie uzasadnione zastosowanie kogeneracji i wykorzystanie możliwości biznesowych we wszystkich sektorach gospodarki:

- **Przemysł:** Jednostki kogeneracyjne mogą mieć znaczący udział w dostawach pary, ciepłej wody i ciepłego powietrza w branży przetwórczej do celów technologicznych oraz ogrzewania i chłodzenia, a także duży udział w zaspokajaniu popytu na energię elektryczną, dzięki użyciu turbin gazowych i parowych, silników wewnętrznego spalania, układów ORC itp. Elektrociepłownie oparte na biomasie i biogazie, wykorzystujące odnawialne odpady przemysłowe, umożliwiają przedsiębiorstwom efektywne gospodarowanie zasobami oraz zapewniają korzyści ekonomiczne
- **Usługi:** Turbiny i silniki gazowe (instalacje małe i mikroinstalacje) to technologie kogeneracji o kluczowym znaczeniu dla trwałości dostaw energii elektrycznej, ciepła i opcjonalnie chłodzenia (trigeneracja, CCHP) na potrzeby budynków i procesów w sektorze usług, w szczególności w branży zdrowotnej, turystycznej i edukacyjnej, a także w rolnictwie itp. Rozwijająca się technologia ogniw paliwowych o coraz większej sprawności elektrycznejmoże sprawić, że kogeneracja pojawi się w nieznanych dotąd zastosowaniach.
- **Gospodarstwa domowe:** Szybki rozwój technologii mikrokogeneracji (np. silniki gazowe i Stirlinga, ogniwa paliwowe) sprawia, że kogeneracja może posłużyć do efektywnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej na potrzeby domów jedno- i wielorodzinnych zgodnie z koncepcją domów niskoenergetycznych.

EFEKTYWNE ZASPOKOJENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DZIĘKI KOGENERACJI

Firma Riedl to jeden z działających na arenie międzynarodowej dostawców kompletnych, wysokiej jakości rozwiązań do obróbki mechanicznej złożonych produktów.

Elektrociepłownia z silnikiem gazowym o mocy 50 kWe, opalana gazem ziemnym, z zasobnikiem ciepła, zainstalowana w 2011 r., dostarcza ciepło pokrywające całe zapotrzebowanie hali produkcyjnej w Maribor. Cała wytworzona energia elektryczna jest zużywana na terenie zakładu, a pozostałą część zapotrzebowania zakładu pokrywają dostawy z sieci.

LISTA KONTROLNA PRZY ROZWAŻANIU KOGENERACJI

- **Stabilne i przewidywalne zapotrzebowanie na ciepło i/lub chłodzenie** do celów ogrzewania lub procesów technologicznych na terenie przedsiębiorstwa przez co najmniej 4000 godzin w roku.
- **Odpowiednie warunki na rynku energii –** wyższa cena za prąd niż za paliwo (stosunek co najmniej 2:1).
- **Działające mechanizmy wsparcia,** jeśli warunki na rynku energii wymagają dodatkowego wsparcia: gwarantowane ceny zakupu, certyfikaty, ulgi podatkowe, dotacje itp.
- **Dostępność paliwa w danej lokalizacji:** gaz ziemny, biomasa drzewna, biogaz, LPG itp.
- **Właściwe miejsce na instalację agregatu kogeneracyjnego:** pomieszczenie, połączenia, komin itp.
- **Zasoby finansowe:** własne, kredyty, umowy na sprzedaż energii, dotacje itp

3 ABC EKONOMII KOGENERACJI – EFEKTYWNOŚĆ, TRWAŁOŚĆ, ELASTYCZNOŚĆ I OPŁACALNOŚĆ

Dlaczego kogeneracja może przynieść korzyści ekonomiczne?

Kogeneracja to atrakcyjne rozwiązanie, przy czym jego przydatność zależy od lokalnych i krajowych uwarunkowań oraz charakterystyki przedsiębiorstw. Na korzyści z kogeneracji mogą liczyć przedsiębiorstwa zużywające znaczne ilości ciepła (szczególnie w procesach produkcyjnych), co zwykle wymaga przynajmniej 4000 godzin pracy w roku (ten próg zależy od warunków na rynku). Zastosowanie użytecznego ciepła odpadowego z przyzakładowej elektrociepłowni to kluczowa zaleta, gwarantująca korzyści ekonomiczne z pracy jednostek kogeneracyjnych o dużej sprawności.

- **Wprowadzenie jednostki kogeneracyjnej w miejsce obecnie eksploatowanego kotła niesie następujące korzyści: Mniejsze koszty zakupu energii elektrycznej** (mniejsze zakupy prądu, zwolnienie z opłat sieciowych i innych podatków z tytułu energii elektrycznej, ograniczenie ryzyka cenowego, aktywne działania ograniczające popyt itp.).

.

- **Dodatkowy przychód z instrumentów wsparcia kogeneracji** (premia, stała cena zakupu, certyfikaty, ulga podatkowa, subwencje inwestycyjne, bezpłatne przydziały emisji gazów cieplarnianych itp.). Warto sprawdzić, jak wspierana jest kogeneracja w państwie, w którym dane przedsiębiorstwo prowadzi działalność!
- **Możliwość świadczenia usług związanych z systemem energetycznym na rzecz jego operatora** (bilansowanie systemu przez elastyczne jednostki kogeneracyjne w relacji do szybko rosnącej produkcji energii elektrycznej na bazie odnawialnych źródeł energii, usługi rezerwy itp.).
- **Poprawa wizerunku przedsiębiorstwa dzięki stałym dostawom energii i redukcji emisji CO2** (mniejsze zużycie nośników energii pierwotnej, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, mniejszy ślad węglowy dzięki ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych, mniejsze zanieczyszczenie środowiska itp.).
- **Korzyści ekonomiczne dla przedsiębiorstw dzięki zmniejszeniu łącznych kosztów energii.**

Korzyści te muszą zrekompensować koszty inwestycji w jednostkę kogeneracyjną oraz koszty paliwa1 i konserwacji – wyższe niż w przypadku zastosowania tylko kotła do wytwarzania ciepła.

Odpowiednie planowanie i realizacja inwestycji w kogenerację, z uwzględnieniem wszystkich aspektów lokalizacji i zarządzania jakością pracy jednostki kogeneracyjnej, to czynniki o kluczowym znaczeniu dla rentowności takiej inwestycji, przy czym jej realizacją zwykle zajmują się firmy specjalizujące się w budowie bloków kogeneracyjnych.

KOGENERACJA W HOTELU ZUR BRÜCKE

W marcu 2009 r., po tygodniu prac instalacyjnych, w tym małym hotelu uruchomiono agregat kogeneracyjny o mocy elektrycznej 15 kW, będący uzupełnieniem kotła gazowego. Wsparcie udzielone przez państwo oraz liczba 7270 godzin pracy w ciągu roku sprawiły, że inwestycja ta zwróciła się w czasie 3,5 roku. Roczne zmniejszenie emisji CO2 wynosi 76 ton, a zmniejszenie zużycia energii pierwotnej – 142 MWh (39%).

Parametry agregatu z silnikiem gazowym:

- Moc cieplna: **17–30 kW**
- Moc elektryczna: **6–15,2 kW**
- Roczna produkcja: **109 MWh el, 216 MWh ciepl.**
- Wymiary: **1250 x 750 x 1110 mm**
- Waga: **700 kg**
- Okres międzyserwisowy: **8500 godzin pracy**
  Poziom ciśnienia akustycznego (SPL): **< 49 dB (A)**
  Łączny koszt inwestycji: **37 352 EUR**

DOSTĘPNE WSPARCIE DLA PROJEKTÓW KOGENERACJI W UE

- Gwarantowane ceny zakupu, zielone certyfikaty, subwencje inwestycyjne, ulgi podatkowe itp., zależnie od kraju członkowskiego

- Więcej informacji:
  KOMISJA EUROPEJSKA, DYREKCJA GENERALNA DS. ENERGII
  (http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm)
  COGEN EUROPE
  (http://www.cogeneurope.eu/)

[1] 1 Zastosowanie paliw odnawialnych lub odpadów może dodatkowo wpłynąć na zmniejszenie kosztów paliwa.

4 JAK PODJĄĆ KONIECZNE DZIAŁANIA

Aby dowiedzieć się, czy w Państwa przedsiębiorstwie można zastosować system kogeneracyjny, warto skorzystać z narzędzia Smart CHP. Prezentuje ono podstawowe informacje o potencjale ekonomicznym instalacji kogeneracyjnych małej skali w sektorze przemysłu, usług i gospodarstw domowych. Poniżej przedstawiono sposób jego działania.

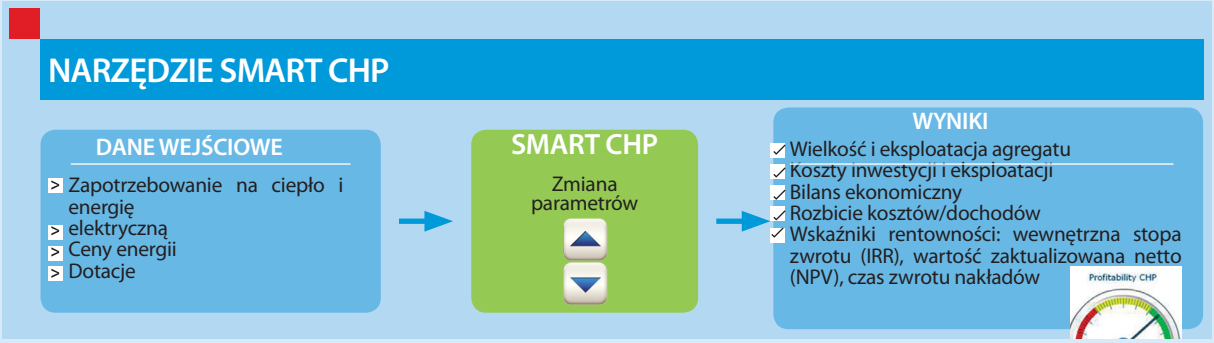
Z narzędzia Smart CHP korzysta się łatwo i szybko oraz towarzyszy mu skrócona instrukcja obsługi dostępna on-line. Umożliwia ono szybką analizę najważniejszych dla projektu zmiennych technicznych i ekonomicznych oraz oszacowanie rentowności inwestycji w kogenerację.

Jeśli na podstawie informacji uzyskanych przy użyciu narzędzia Smart CHP stwierdzi się, że projekt wydaje się atrakcyjny, należy wykonać działania wskazane na schemacie blokowym

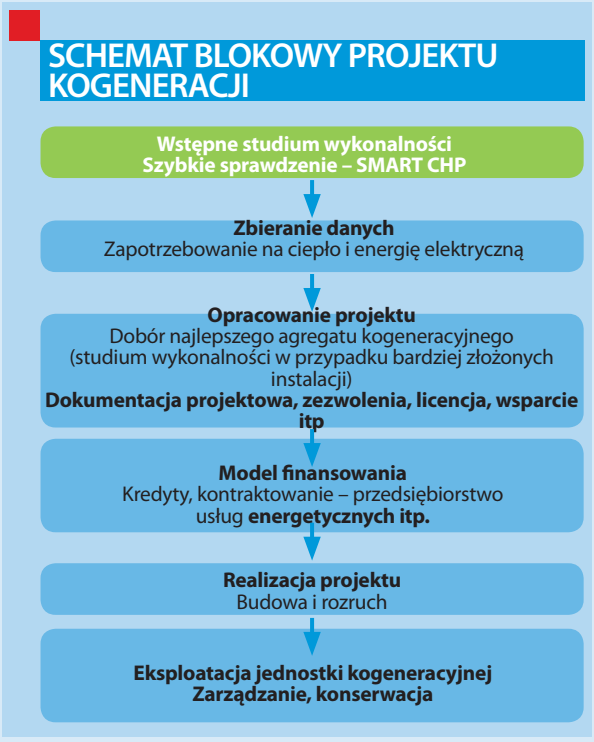
Z reguły dostawca technologii oferuje większość potrzebnych usług, jednak specjalistyczne wsparcie może mieć duże znaczenie dla jakości projektu o bardziej złożonej instalacji, optymalnie spełniających potrzeby energetyczne przedsiębiorstwa.

Nie mają Państwo potrzebnych zasobów finansowych ani wiedzy o realizacji inwestycji w system kogeneracyjny? Zamówienie można złożyć dużo prościej. W jaki sposób? W tym celu należy skorzystać z oferty przedsiębiorstwa usług energetycznych (ang. energy service company, ESCO). Dzięki umowie z firmą ESCO można zapewnić finansowanie i zmniejszyć ryzyko inwestycji. Przedsiębiorstwo usług energetycznych zapewnia know-how, projekt i finansowanie agregatu kogeneracyjnego oraz bierze na siebie odpowiedzialność za sprawną eksploatację w okresie objętym umową, zapewniając atrakcyjne ceny za dostawy ciepła i energii elektrycznej dla Państwa firmy.

Rysunek 2. Narzędzie Smart CHP – wprowadzane dane i wyniki umożliwiające szybką ocenę projektu kogeneracji



Rysunek 3. Schemat blokowy działań koniecznych do pomyślnej instalacji i rozruchu agregatu kogeneracyjnego



ELEKTROCIEPŁOWNIA W BROWARZE WARSTEINER

Elektrociepłownia w browarze Warsteiner, nagrodzona tytułem Energy Master 2010, zapewnia firmie korzyści ekonomiczne w postaci mniejszych wydatków na energię oraz redukcję emisji CO_2.

Parametry dwóch agregatów kogeneracyjnych z silnikami gazowymi:
Moc: **2,3 MW** el, **3 MW** ciepl.
Roczna produkcja: 15 GWh el, 15 GWh ciepl.

Łączny koszt inwestycji: **3 miliony EUR**

5 ŹRÓDŁA INFORMACJI

- www.european-energy-service-initiative.netec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm
- www.cogeneurope.eu
- www.iea.org/chp
- www.chpassociation.org
- www.european-energy-service-initiative.net
- www.ure.gov.pl
- www.are.waw.pl
- www.ptez.pl

DYREKTYWA WS. EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ, 2012/27/UE

Wysokosprawna kogeneracja oraz infrastruktura ciepłownicza i chłodnicza mogą w znacznym stopniu przyczynić się do oszczędzania energii pierwotnej, przy czym możliwości w tej mierze na terenie Unii są przeważnie niewykorzystane.

Państwa członkowskie powinny przeprowadzić pełną ocenę potencjału wysokosprawnej kogeneracji oraz lokalnego ogrzewania i chłodzenia.Na życzenie Komisji oceny te powinny być aktualizowane w celu zapewnienia inwestorom informacji o krajowych planach rozwoju oraz stabilnych i korzystnych warunków dla inwestycji.

BARACK OBAMA, Biały Dom, 30 sierpnia 2012

ZARZĄDZENIE PREZYDENTA USA WS. PRZYSPIESZENIA INWESTYCJI W EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ W PRZEMYŚLE

Zamiast spalać paliwo w przyzakładowym kotle w celu otrzymania energii cieplnej oraz jednocześnie kupować energię elektryczną dostarczaną z sieci, zakłady produkcyjne mogą wykorzystać system oparty na kogeneracji, aby uzyskać oba rodzaje energii w jednym energooszczędnym procesie. Przyspieszenie tych inwestycji w naszych fabrykach może sprawić, że wzrośnie konkurencyjność amerykańskiego przemysłu, spadną koszty energii, uwolniony zostanie kapitał do dyspozycji przedsiębiorstw, zmniejszy się zanieczyszczenie powietrza oraz utworzone zostaną nowe miejsca pracy.

Amerykańskie organy władzy zajmą się koordynowaniem i zachęcaniem do działań zmierzających do osiągnięcia narodowego celu, jakim jest uruchomienie w USA do końca 2020 r. nowych, opłacalnych elektrociepłowni przemysłowych o mocy 40 GW

KOGENERACJA A ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII: ROZWIĄZANIA NA RZECZ NISKOEMISYJNEJ PRZYSZŁOŚCI ENERGETYCZNEJ, IEA 2011

Energetyka odnawialna to jeden z kluczowych sposobów na sprostanie wyzwaniom, jakim musimy podołać w dziedzinie energii. Zmiany wymagają jednak czasu, tym bardziej że ich skala oznacza opracowanie naszego systemu energetycznego od podstaw. Mimo że w najbliższych dekadach udział odnawialnych źródeł energii będzie wzrastać, paliwa kopalne i alternatywne nadal będą odgrywać główną rolę. Z teo powodu tak ważne jest, aby **paliwa te wykorzystywać w maksymalnie efektywny sposób. Kogeneracja łączy zalety najlepsze cechy obu koncepcji**

- **Kogeneracja to sprawdzona energooszczędna technologia.**
- **Kogeneracja może przyspieszyć integrację technologii opartych na odnawialnych źródłach energii.**

Więcej informacji o projekcie CODE2
można uzyskać na stronie

www.code2-project.eu

Kontakt:
COGEN Europe,
Avenue des Arts 3-4-5
1210 Brussels, Belgium
Tel.: +32 2 772 8290
E-mail: info@cogeneurope.eu