



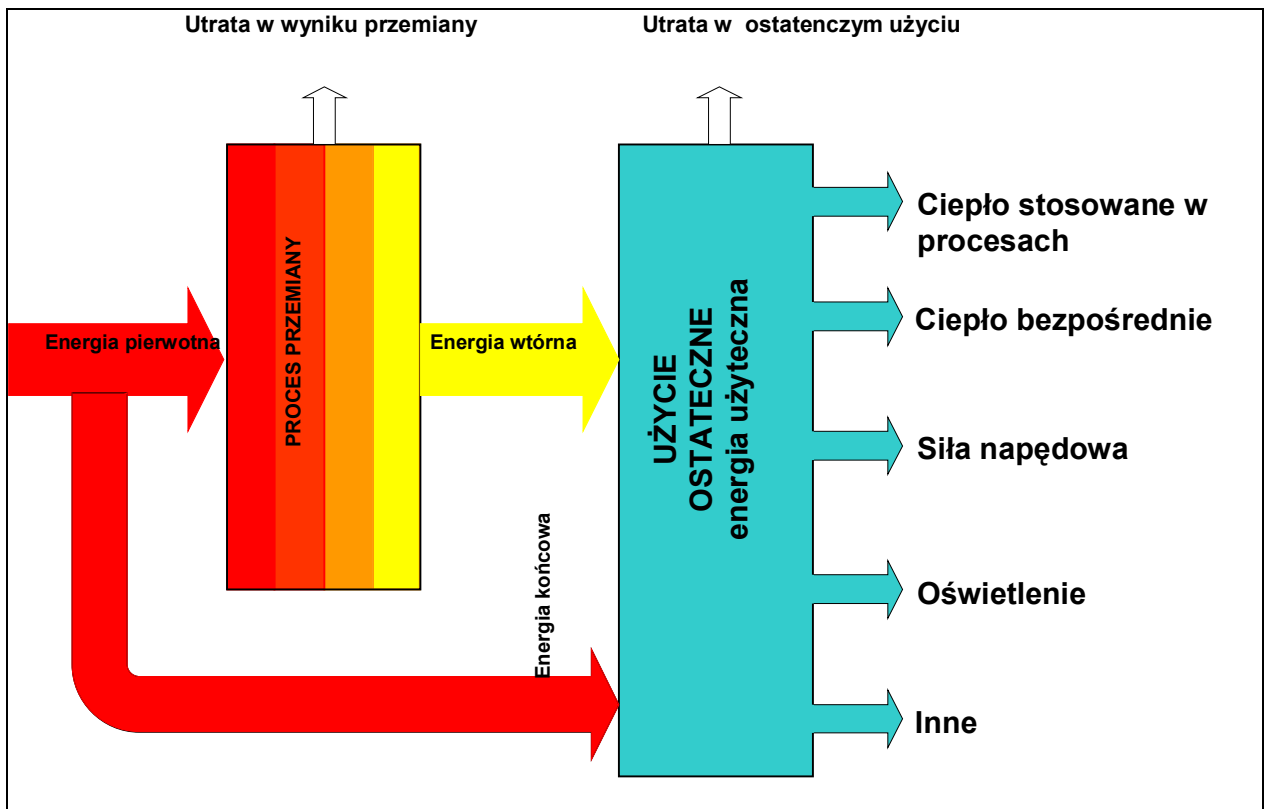
KOMISJA EUROPEJSKA  
DYREKCJA GENERALNA WCB  
WSPÓLNE CENTRUM BADAWCZE  
Instytut Perspektywicznych Studiów Technologicznych  
**Dział ds. konkurencyjności i zrównoważonego rozwoju**  
**Europejskie Biuro IPPC**

## Zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola

Dokument referencyjny na temat najlepszych dostępnych technik w zakresie

# efektywności energetycznej

czerwiec 2008 r.



## STRESZCZENIE

Niniejszy dokument referencyjny na temat najlepszych dostępnych technik (Best Available Techniques - BAT) (tzw. BREF) odzwierciedla wymianę informacji na temat najlepszych dostępnych technik, związanego z nimi monitorowania oraz zmian w przedmiotowym zakresie, zgodnie z art. 17 ust. 2 dyrektywy 2008/1/WE (dyrektywa IPPC). Niniejsze streszczenie opisuje główne ustalenia i przedstawia podsumowanie najważniejszych wniosków w sprawie najlepszych dostępnych technik. Należy je odczytywać wraz z przedmową, która wyjaśnia cele niniejszego dokumentu, sposób korzystania z niego oraz warunki prawne. Może ono również być odczytywane jako samodzielny dokument, jednak jako iż jest streszczeniem, nie przedstawia pełnej złożoności dokumentu. Z tego względu nie powinno ono być stosowane zamiast pełnego tekstu tego dokumentu jako narzędzie przy podejmowaniu decyzji w sprawie najlepszych dostępnych technik (BAT).

### **Efektywność energetyczna (ENE)**

Energia jest w Unii Europejskiej kwestią priorytetową z trzech powiązanych ze sobą powodów:

- zmiany klimatu: spalanie paliw kopalnych w celu uzyskania energii jest głównym źródłem gazów cieplarnianych związanym z działalnością człowieka;
- utrzymujące się na dużą skalę zużycie nieodnawialnych paliw kopalnych i potrzeba osiągnięcia zrównoważonego rozwoju;
- bezpieczeństwo dostaw: UE importuje ponad 50 % swoich dostaw energii i oczekuje się, że import ten wzrośnie do 70 % w przeciągu następnych 20-30 lat.

Dlatego też istnieje wiele ważnych deklaracji politycznych na wysokim szczeblu dotyczących tych kwestii, takich jak:

*Chcemy wspólnie wytyczać drogę w dziedzinie polityki energetycznej i ochrony klimatu oraz przyczyniać się do zażegnania niebezpieczeństw związanych ze zmianami klimatycznymi.* – deklaracja berlińska (Rada Ministrów, 50. rocznica podpisania traktatów rzymskich, Berlin, 25 marca 2007 r.).

Bardziej efektywne zużycie energii jest najszybszym, najskuteczniejszym i najbardziej efektywnym pod względem kosztów sposobem rozwiązania tych problemów. Istnieją instrumenty prawne i inne narzędzia służące wspieraniu racjonalnego zużycia energii, zaś niniejszy dokument został przygotowany przy uwzględnieniu tych inicjatyw.

### **Zlecenie wykonania pracy**

Przygotowanie niniejszego dokumentu zostało zlecone na wyraźny wniosek zawarty w komunikacie Komisji w sprawie wdrożenia Europejskiego Programu Zapobiegania Zmianom Klimatu (COM(2001) 580 wersja ostateczna) (EPZK) dotyczący efektywności energetycznej instalacji przemysłowych. W ramach EPZK wezwano do promowania skutecznego wdrażania przepisów dotyczących efektywności energetycznej zawartych w dyrektywie IPPC i do przygotowania specjalnego horyzontalnego dokumentu BREF (dokument referencyjny BAT) dotyczącego ogólnych technik efektywności energetycznej.

### **Zakres niniejszego dokumentu**

Dyrektywa IPPC wymaga, aby przy eksploatacji instalacji efektywnie wykorzystywano energię, a jedną z kwestii, którą należy uwzględnić przy określaniu najlepszych dostępnych technik dla danego procesu jest jego efektywność energetyczna. W odniesieniu do działań wymienionych w dyrektywie ustanawiającej system handlu uprawnieniami do emisji (dyrektywa Rady 2003/87/WE), państwa członkowskie mogą zdecydować o nienakładaniu zobowiązań odnoszących się do efektywności energetycznej w odniesieniu do jednostek spalania energetycznego lub innych jednostek emitujących dwutlenek węgla w obiekcie przemysłowym. W takich przypadkach wymogi dotyczące efektywności energetycznej mają nadal nadal zastosowanie w odniesieniu do powiązanych działań w obiekcie przemysłowym.

W związku z powyższym niniejszy dokument zawiera wskazówki i wnioski na temat technik poprawiających efektywność energetyczną, które uważane są za zgodne z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT) w ujęciu ogólnym dla wszystkich instalacji objętych dyrektywą IPPC. Niniejszy dokument zawiera również odniesienia do dokumentów BREF, w których techniki poprawy efektywności energetycznej zostały już szczegółowo omówione i mogą być stosowane w innych sektorach, w szczególności do:

- dokumentu BREF dotyczącego dużych obiektów energetycznego spalania (LCP) omawiającego efektywność energetyczną w odniesieniu do spalania energetycznego i podkreślającego, że te techniki mogą być stosowane odniesieniu do obiektów energetycznego spalania o mocy poniżej 50 MW;
- dokumentu ICS BREF omawiającego przemysłowe układy chłodzenia.

Zakres niniejszego dokumentu nie obejmuje:

- informacji właściwych dla procesów i działań w sektorach omówionych w innych dokumentach referencyjnych;
- opracowania najlepszych dostępnych technik dla poszczególnych sektorów.

Streszczenie najlepszych dostępnych technik pod względem efektywności energetycznej dla poszczególnych sektorów jest dostępne na stronie Europejskiego Biura IPPC w sekcji „workspace” [283, EIPPCB].

Niniejszy dokument został sporządzony w odpowiedzi na wniosek dotyczący promowania przepisów dyrektywy IPPC w zakresie efektywności energetycznej. Za temat priorytetowy dokumentu przyjęto efektywne zużycie energii, dlatego też nie omawia się tu odnawialnych i zrównoważonych źródeł energii, o których mowa w innych dokumentach. Należy jednak zauważyć, że korzystanie ze zrównoważonych źródeł energii lub „zmarowanego” ciepła albo nadmiaru ciepła może być bardziej zrównoważone niż zużywanie paliw pierwotnych, nawet jeżeli efektywność energetyczna zużycia jest niższa.

### **Struktura i zawartość niniejszego dokumentu**

Efektywność energetyczna jest kwestią horyzontalną w procesie wydawania zezwoleń IPPC i, jak zauważono w planie i przewodniku do sporządzania dokumentów BREF, niniejszy dokument nie ma w pełni typowej struktury. Przede wszystkim, z powodu ogromniej różnorodności omawianych gałęzi przemysłu i działań, nie zamieszczono sekcji dotyczącej zużycia i emisji. Podaje się pewne wielkości zalecane dla potencjalnych oszczędności energii przypisane pewnym technikom, rozpatrywanym pod kątem zaliczenia ich do technik BAT, przy czym w załącznikach przedstawiono szereg przykładów, aby ułatwić użytkownikom rozpoznanie najbardziej efektywnych technik mających na celu poprawę efektywności energetycznej w danej sytuacji.

Rozdział 1 zawiera informacje ogólne na temat zużycia energii w przemyśle oraz kwestii dotyczących efektywności energetycznej w dyrektywie IPPC. Wprowadza on laików w kluczowe zagadnienia, takie jak: kwestie ekonomiczne i kwestie wzajemnego oddziaływania pomiędzy różnymi komponentami, terminy z zakresu efektywności energetycznej (takie jak energia, ciepło, praca, moc/energia elektryczna) i ważne zasady termodynamiki: przede wszystkim, pierwszą zasadę, która głosi, że energia ani nie powstaje, ani nie zanika (ulega przemianie z jednej formy w drugą): oznacza to, że można wyliczyć energię w procesie lub instalacji, co pozwala na obliczenie efektywności. Druga zasada pokazuje, że żadna przemiana energii nie może skutkować uzyskaniem 100 % użytecznej pracy oraz że zawsze ponoszone są straty w postaci ciepła odpadowego lub energii odpadowej; dlatego też żaden proces czy urządzenie nie może być w 100 % efektywne. W rozdziale tym omówiono następnie wskaźniki efektywności energetycznej, znaczenie definiowania oraz problemy związane z definiowaniem efektywności energetycznej, a także granic systemów i jednostek, do których się one odnoszą. Ponadto w rozdziale tym wykazano potrzebę optymalizacji efektywności energetycznej w zakresie systemów i instalacji, a nie na poziomie komponentów.

W rozdziale 2 rozważane są techniki mające na celu poprawę efektywności energetycznej, które mogą być stosowane na poziomie instalacji. Rozdział ten rozpoczyna się omówieniem systemów zarządzania efektywnością energetyczną (systemy ENEMS), następnie omawiane są techniki, które wspierają wdrożenie takiego systemu. Należą do nich: znaczenie planowania działań i inwestycji w zintegrowany sposób, tak aby stale minimalizować oddziaływanie środowiskowe danej instalacji, traktowanie instalacji i jej systemów jako całości, wykorzystywanie energooszczędnych rozwiązań projektowych i wybieranie energooszczędnych technologii procesowych dla nowych i ulepszonych instalacji, zwiększanie efektywności energetycznej poprzez natężenie integracji procesowej, jak również okresowe odnawianie systemów ENEMS. Inne techniki wspierające system ENEMS to utrzymywanie odpowiedniego poziomu wiedzy specjalistycznej wśród pracowników, komunikowanie kwestii dotyczących efektywności energetycznej, skuteczna kontrola procesów i konserwacja, monitorowanie i pomiar zużycia energii, audyt energetyczny, narzędzia analityczne takie jak analizy „pinch”, analizy egzergii i entalpii oraz termoeconomika, a także monitorowanie i porównywanie poziomów efektywności energetycznej dla instalacji i procesów.

W rozdziale 3 rozważa się techniki mające na celu poprawę efektywności energetycznej systemów, procesów i urządzeń z wykorzystaniem energii takiej jak: spalanie, para, odzyskiwanie ciepła, kogeneracja, dostawy energii elektrycznej, podsystemy zasilane elektrycznie, systemy pompowe, ogrzewanie, klimatyzacja i wentylacja, oświetlenie, suszenie i separacja. W przypadku, gdy spalanie jest ważnym elementem procesu IPPC (tak jak w przypadku pieców do topienia), techniki te omówione zostały w odpowiednich pionowych dokumentach BREF.

#### **Najlepsze dostępne techniki**

Rozdział BAT (rozdział 4) poświęcony najlepszym dostępnym technikom (BAT) wymienia te techniki, które uznano za BAT na poziomie europejskim, w oparciu o informacje zawarte w rozdziale 2 i 3. Poniższy tekst jest streszczeniem tego rozdziału BAT, przy czym cały tekst rozdziału pozostaje tekstem ostatecznym, jeśli chodzi o podsumowanie wniosków w sprawie najlepszych dostępnych technik.

Dla niniejszego dokumentu horyzontalnego nie mogły być wyprowadzone lub uzgodnione żadne powiązane poziomy oszczędności energii lub efektywności. BAT ustalone dla danego procesu w zakresie efektywności energetycznej i związane z nimi poziomy zużycia energii podane są w stosownych (pionowych) dokumentach BREF dotyczących danego sektora. W związku z tym BAT dla danej instalacji jest kombinacją konkretnej BAT we właściwym sektorowym dokumencie BREF, konkretnej BAT dla działań powiązanych, o których może być mowa w innych pionowych dokumentach BREF (takich jak dokument BREF dotyczący dużych obiektów energetycznego spalania (LCP) dla spalania i pary) oraz ogólnej BAT przedstawionej w niniejszym dokumencie.

Celem dyrektywy IPPC jest osiągnięcie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ograniczania zanieczyszczeń, co ma skutkować wysokim poziomem ochrony środowiska jako całości, włączając w to efektywność energetyczną i rozsądne wykorzystanie zasobów naturalnych. Dyrektywa IPPC ustanawia system pozwoleń dla określonych instalacji przemysłowych, wymagający od prowadzących i organów regulacyjnych uwzględniania zintegrowanego, całościowego spojrzenia na daną instalację pod kątem jej potencjału zużycia energii i zanieczyszczeń. Ogólnym celem takiego zintegrowanego podejścia musi być poprawa projektowania i konstruowania procesów przemysłowych, zarządzania nimi oraz ich kontroli, aby zapewnić wysoki poziom ochrony środowiska jako całości. Kluczowa dla tego podejścia jest zasada zawarta w art. 3, zgodnie z którą prowadzący powinni podjąć wszystkie właściwe środki zapobiegające zanieczyszczeniu, w szczególności przez zastosowanie „**najlepszych dostępnych technik**”, pozwalających im poprawić wpływ procesów przemysłowych na środowisko naturalne, również pod względem efektywności energetycznej.

Załącznik IV do dyrektywy IPPC zawiera listę „okoliczności, które należy uwzględnić, ogólnie lub w szczególnych przypadkach, przy ustalaniu najlepszych dostępnych technik, mając na uwadze możliwe koszty i korzyści z zastosowania środka oraz zasady ostrożności i zapobiegania”. Rozważania te zawierają informacje opublikowane przez Komisję w zastosowaniu art. 17 ust. 2 (dokumenty referencyjne BAT lub BREF).

Wymaga się, aby przy określaniu warunków pozwolenia właściwe organy odpowiedzialne za jego wydawanie wzięły pod uwagę zasady ogólne określone w art. 3. Warunki te muszą zawierać graniczne wielkości emisji, uzupełnione lub zastąpione w stosownych przypadkach równoważnymi parametrami lub środkami technicznymi. Zgodnie z art. 9 ust. 4 tej dyrektywy:

*(bez uszczerbku dla art. 10 dotyczącego najlepszych dostępnych technik oraz norm jakości środowiska) graniczne wielkości emisji i równoważne parametry oraz środki techniczne opierają się na najlepszych dostępnych technikach, bez zalecania żadnej techniki czy szczególnej technologii, lecz z uwzględnieniem technicznych właściwości danej instalacji, jej geograficznego położenia i lokalnych warunków środowiska. We wszystkich przypadkach warunki pozwolenia obejmują przepisy dotyczące minimalizacji zanieczyszczeń o dużym zasięgu i zanieczyszczeń o charakterze transgranicznym oraz zapewniają wysoki poziom ochrony środowiska jako całości.*

Na mocy art. 11 dyrektywy państwa członkowskie zapewniają, aby właściwe organy śledziły lub były informowane o zmianach w zakresie najlepszych dostępnych technik.

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mają być wykorzystane jako wkład w określanie najlepszych dostępnych technik w zakresie efektywności energetycznej w konkretnych przypadkach. Ustalając najlepsze dostępne techniki i określając warunki pozwolenia w oparciu o nie, zawsze należy mieć na uwadze ogólny cel, jakim jest osiągnięcie wysokiego poziomu ochrony środowiska jako całości, w tym efektywności energetycznej.

Rozdział BAT (rozdział 4) przedstawia techniki uważane za spójne z BAT w rozumieniu ogólnym. Ma to na celu przekazanie ogólnych wskazówek na temat technik z zakresu efektywności energetycznej, które mogą być uznane za stosowny punkt odniesienia przy określaniu warunków pozwolenia w oparciu o BAT lub do ustalenia ogólnych wiążących zasad zgodnie z art. 9 ust. 8. Należy jednak podkreślić, że niniejszy dokument nie proponuje żadnych wielkości oszczędności energii dla udzielanych pozwoleń. Przewiduje się, że nowe instalacje mogą być projektowane tak, by uzyskiwać takie same, a nawet lepsze wyniki w stosunku do poziomów BAT zaprezentowanych w niniejszym dokumencie. Istnieje również przekonanie, że efektywność energetyczna istniejących instalacji mogłaby być bliższa ogólnym poziomom BAT lub jeszcze lepsza, z zastrzeżeniem technicznych i ekonomicznych możliwości zastosowania technik w każdym przypadku. W przypadku istniejących instalacji należy również wziąć pod uwagę ekonomiczną i techniczną rentowność modernizacji.

Techniki zaprezentowane w niniejszym rozdziale BAT niekoniecznie będą nadawały się dla wszystkich instalacji. Z drugiej strony wymóg zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska, w tym minimalizacji zanieczyszczeń o dużym zasięgu i zanieczyszczeń o charakterze transgranicznym sugeruje jednak, że warunki pozwolenia nie mogą być ustalone wyłącznie na podstawie aspektów lokalnych. Dlatego też jest niezwykle ważne, aby informacje zawarte w niniejszym dokumencie były w pełni uwzględniane przez organy wydające pozwolenie.

Istotne jest, by pamiętać jak ważna jest efektywność energetyczna. Niemniej jednak *nawet pojedynczy cel zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska jako całości będzie często wiązał się z dokonywaniem kompromisowych wyborów między różnymi rodzajami oddziaływania na środowisko, a na wybory często będą miały wpływ względy lokalne.* W rezultacie:

- jednoczesne zwiększenie efektywności energetycznej wszystkich działań lub systemów w przypadku danej instalacji może się okazać niemożliwe;
- zwiększenie całkowitej efektywności energetycznej i zmniejszenie poziomów zużycia i emisji może się okazać niemożliwe (np. redukcja emisji do powietrza może okazać się niemożliwa bez zużywania energii);
- może zaistnieć konieczność zrezygnowania z optymalizacji jednego systemu lub większej liczby systemów w celu uzyskania całościowego zwiększenia efektywności instalacji;
- konieczne jest zachowanie równowagi między zwiększaniem efektywności energetycznej a innymi czynnikami, takimi jak jakość produktu, stabilność procesu itp.;
- korzystanie ze zrównoważonych źródeł energii lub „zmarowanego” ciepła albo nadmiaru ciepła może być bardziej zrównoważone niż zużywanie paliw pierwotnych, nawet jeżeli efektywność energetyczna zużycia jest niższa.

**W związku z tym techniki z zakresu efektywności energetycznej proponuje się jako techniki „optymalizujące efektywność energetyczną”.**

Horyzontalne podejście do efektywności energetycznej we wszystkich sektorach IPPC opiera się na założeniu, że energia zużywana jest we wszystkich instalacjach i że pewne systemy i urządzenia powszechne są we wszystkich sektorach. W związku z tym można ustalić ogólne warianty efektywności energetycznej bez względu na specyfikę danego działania. Na tej podstawie można wyprowadzić najlepsze dostępne techniki, które obejmą najbardziej skuteczne środki zmierzające do osiągnięcia wysokiego poziomu efektywności energetycznej w ujęciu całościowym. Ponieważ niniejszy dokument jest horyzontalnym dokumentem BREF, najlepsze dostępne techniki muszą być ustalone w sposób bardziej ogólny, niż miałyby to miejsce w przypadku pionowego dokumentu BREF, na przykład uwzględniając interakcję procesów, jednostek i systemów w jednym miejscu.

BAT ustalona dla danego procesu w zakresie efektywności energetycznej i związane z nią poziomy zużycia energii podane są w stosownych dokumentach BREF (pionowych) dotyczących danego sektora. Ponieważ zakończono prace nad pierwszą serią dokumentów BREF, zostały one streszczone w [283, EIPPCB].

Rozdział BAT (rozdział 4) ani rozdziały 2 i 3 nie podają wyczerpującej listy technik, które mogłyby być wzięte pod uwagę i w związku z tym nie wyklucza się, że mogą istnieć lub mogą zostać opracowane inne techniki, które okażą się równie właściwe w ramach IPPC i BAT.

Zastosowanie BAT w nowych lub w dużym stopniu zmodernizowanych obiektach lub procesach zazwyczaj nie stanowi problemu. W większości przypadków optymalizacja efektywności energetycznej ma uzasadnienie ekonomiczne. Wdrażanie BAT w ramach istniejącej już instalacji nie jest z reguły takie proste z powodu istniejącej infrastruktury i warunków lokalnych: należy wziąć pod uwagę rentowność modernizacji instalacji pod względem ekonomicznym i technicznym. W rozdziałach 2 i 3 przeanalizowano zastosowanie technik, a w rozdziale 4 zamieszczono streszczenie analiz dla każdej BAT.

W niniejszym dokumencie zasadniczo nie dokonuje się jednak rozróżnienia na instalacje nowe i już istniejące. Takie rozróżnienie nie zachęcałoby podmiotów prowadzących obiekty przemysłowe do wprowadzania BAT. Realizacja środków efektywności energetycznej wiąże się zwykle z pewnym zwrotem kosztów i w związku z znaczeniem, jakie przywiązuje się do efektywności energetycznej, dostępnych jest wiele środków wdrażania tej polityki, w tym zachęty finansowe. O niektórych z nich jest mowa w załącznikach.

Niektóre techniki są bardzo pożądane i często stosowane, ale mogą wymagać obecności strony trzeciej i współpracy z nią (np. kogeneracja), co nie zostało uwzględnione w dyrektywie IPPC. Należy zauważyć, że prowadzący może nie mieć wpływu na współpracę i zgodę stron trzecich, dlatego też zgoda i współpraca mogą nie mieścić się w zakresie pozwolenia IPPC.

**Ogólne BAT dla uzyskania efektywności energetycznej na poziomie instalacji**

Dla osiągnięcia efektywności energetycznej na poziomie instalacji kluczowy jest formalny tryb zarządzania. Pozostałe BAT stosowane na poziomie obiektów przemysłowych wspierają zarządzanie efektywnością energetyczną, a także podają więcej szczegółów na temat technik, za pomocą których można ją osiągnąć. Techniki te stosuje się do wszystkich instalacji. Zakres (np. szczegółowość, częstotliwość optymalizacji, systemy, które należy uwzględnić w danym czasie) i stosowane techniki zależą od wielkości i złożoności instalacji, a także zapotrzebowania na energię układów składnikowych.

#### **Zarządzanie efektywnością energetyczną**

- BAT polegają na wdrożeniu i spełnieniu wymagań systemu zarządzania efektywnością energetyczną (ENEMS), który obejmuje, w zależności od warunków lokalnych, następujące elementy:
  - zaangażowanie ścisłego kierownictwa;
  - zdefiniowanie przez ścisłe kierownictwo polityki na rzecz efektywności energetycznej danej instalacji ;
  - planowanie i wyznaczanie celów;
  - wdrożenie i stosowanie procedury ze zwróceniem szczególnej uwagi na:
    - strukturę personelu i jego obowiązki; szkolenia, świadomość i kompetencje; komunikację; zaangażowanie pracowników, dokumentację, efektywną kontrolę procesów; programy konserwacji; przygotowanie do sytuacji nadzwyczajnych i reagowanie na nie; zapewnienie zgodności z przepisami i umowami związanymi z efektywnością energetyczną (w przypadkach, gdy takie umowy istnieją);
  - benchmarking;
  - sprawdzanie funkcjonowania i podejmowanie działań naprawczych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na:
    - monitorowanie i pomiar; działania naprawcze i zapobiegawcze; przechowywanie dokumentacji; niezależny (gdy jest to możliwe do zrealizowania) audyt wewnętrzny w celu określenia, czy system ENEMS jest spójny z planowanymi działaniami, oraz czy został właściwie wdrożony i jest właściwie utrzymywany;
  - przegląd systemu ENEMS przeprowadzony przez ścisłe kierownictwo pod względem stałej przydatności systemu, jego prawidłowości i skuteczności;
  - w przypadku projektowania nowej jednostki, uwzględnienie wpływu ewentualnego wycofania z eksploatacji na środowisko;
  - opracowywanie energooszczędnych technik, a także śledzenie zmian w technikach dotyczących efektywności energetycznej.

System ENEMS może również obejmować następujące kroki:

- przygotowanie i opublikowanie (z zatwierdzeniem zewnętrznym lub bez) regularnych oświadczeń na temat efektywności energetycznej, umożliwiających porównywanie rok po roku efektów z założeniami i celami;
- badanie i zatwierdzenie przez zewnętrznego audytora systemu zarządzania i procedury audytu;
- wdrożenie i przestrzeganie krajowego lub międzynarodowego dobrowolnego systemu zarządzania w zakresie efektywności energetycznej.

#### **Stala poprawa oddziaływania na środowisko**

- BAT polegają na stałym ograniczaniu wpływu instalacji na środowisko poprzez planowanie działań i inwestycji w sposób zintegrowany w perspektywie



krótkoterminowej, średnioterminowej i długoterminowej, z uwzględnieniem korzyści kosztowych i skutków wzajemnego oddziaływania pomiędzy różnymi komponentami.

Ma to zastosowanie do wszystkich instalacji. „Stałe” oznacza, że działania powtarzają się w czasie, tj. wszystkie decyzje dotyczące planowania i inwestycji powinny uwzględniać długoterminowy cel zredukowania oddziaływania działalności na środowisko. Poprawa może następować stopniowo, nie w sposób liniowy, i musi uwzględniać skutki wzajemnego oddziaływania pomiędzy różnymi komponentami, takie jak zwiększone zużycie energii w celu redukcji zanieczyszczenia powietrza. Oddziaływanie na środowisko nigdy nie zostanie zredukowane do zera, i będą okresy, gdy korzyści kosztowe z kontynuowanych działań będą nikłe lub żadne. Z czasem opłacalność może jednak również ulegać zmianie.

***Ustalenie aspektów efektywności energetycznej instalacji i możliwości oszczędności energii***

- BAT polegają na ustaleniu tych aspektów instalacji, które mają wpływ na efektywność energetyczną, poprzez przeprowadzenie audytu. Istotne jest, aby audyt był spójny z podejściem systemowym.

Ma to zastosowanie do wszystkich istniejących instalacji, przed planowaną modernizacją lub przebudową. Audyt może być wewnętrzny lub zewnętrzny.

- W trakcie przeprowadzania audytu, BAT zapewniają ustalenie następujących aspektów w wyniku audytu:
  - zużycie energii i jej rodzaj w instalacji, jej składowych systemach i procesach;
  - urządzenia zużywające energię, a także rodzaj i ilość energii zużywanej przez instalację;
  - możliwości zmniejszenia zużycia energii, takie jak:
    - kontrola/ograniczenie czasu pracy urządzeń, np. wyłączanie, gdy nie są one używane;
    - zapewnienie optymalizacji izolacji;
    - optymalizacja obiektów użyteczności publicznej, powiązanych systemów i procesów (zobacz BAT dla systemów wykorzystujących energię);
  - możliwości korzystania ze źródeł alternatywnych lub wykorzystanie energii, która jest bardziej wydajna, w szczególności nadwyżki energii będącej rezultatem innych procesów lub pracy systemów;
  - możliwości wykorzystania nadmiaru energii będącego rezultatem innych procesów lub pracy systemów;
  - możliwości podniesienia jakości ciepła.
- BAT zapewniają właściwe narzędzia lub metodykę pomagające zidentyfikować i ilościowo określić zakres optymalizacji energii, takie jak:
  - modele, bazy danych i bilanse dotyczące energii;
  - techniki takie jak: jak metoda „pinch”, analiza egzergii lub entalpii lub termoeconomika;
  - dane szacunkowe i obliczenia.

Wybór odpowiednich narzędzi zależy od sektora i złożoności obiektu przemysłowego, i omówiony jest w odpowiednich sekcjach.

- BAT służą identyfikacji możliwości optymalizacji odzyskiwania energii w obrębie danej instalacji, pomiędzy systemami w obrębie danej instalacji lub ze stroną trzecią (lub stronami trzecimi).

Niniejsza BAT zależy od tego, czy istnieje właściwe zastosowanie dla nadwyżki ciepła tego typu i od ilości, jaka może być odzyskana.

***Podejście systemowe do zarządzania energią***

- BAT polegają na optymalizacji efektywności energetycznej poprzez przyjęcie systemowego podejścia do zarządzania energią w danej instalacji. Systemy, jakie należy wziąć pod uwagę w kontekście optymalizacji całościowej, obejmują na przykład:
  - linie technologiczne (zobacz dokumenty BREF dotyczące poszczególnych sektorów);
  - systemy grzewcze, takie jak:
    - para;
    - gorąca woda;
  - chłodzenie i wytwarzanie próżni (zobacz dokument BREF dotyczący przemysłowych układów chłodzenia (ICS));
  - systemy zasilane silnikami, takie jak:
    - instalacje sprężonego powietrza;
    - systemy pompowe;
  - oświetlenie;
  - suszenie, separacja i koncentracja.

### ***Ustalanie i dokonywanie przeglądu celów i wskaźników dotyczących efektywności energetycznej***

- BAT polegają na ustaleniu wskaźników efektywności energetycznej poprzez przeprowadzenie wszystkich poniższych działań:
  - określenie wskaźników efektywności energetycznej odpowiednich dla danej instalacji, a w razie potrzeby, dla oddzielnych procesów, systemów lub jednostek, a także ocena ich zmiany w czasie lub po wprowadzeniu środków w zakresie efektywności energetycznej;
  - określenie i zarejestrowanie właściwych granic związanych z tymi wskaźnikami;
  - określenie i zarejestrowanie czynników, które mogą spowodować odstępstwa w zakresie efektywności energetycznej odpowiednich procesów, systemów lub linii.

Do monitorowania bieżącej sytuacji zazwyczaj wykorzystuje się energię wtórną lub końcową. W niektórych przypadkach w każdym procesie można wykorzystać więcej niż jeden wskaźnik energii wtórnej lub końcowej (np. zarówno para wodna, jak i energia elektryczna). Podczas podejmowania decyzji w sprawie wykorzystania (bądź zmiany) w zakresie nośników energii i zakładów energetycznych użyteczności publicznej za wskaźnik również może posłużyć energia wtórna lub końcowa. W celu uwzględnienia efektywności produkcji jakiegokolwiek wtórnego nośnika energii oraz jego wpływu na inne komponenty środowiska można jednak wykorzystać inne wskaźniki, takie jak energia pierwotna lub poziom węgla, w zależności od uwarunkowań lokalnych.

### ***Benchmarking***

- BAT polegają na przeprowadzaniu systematycznych i regularnych porównań na poziomie sektorowym, krajowym lub regionalnym, w sytuacji gdy są dostępne potwierdzone dane.

Okres pomiędzy kolejnymi zastosowaniami benchmarkingu jest uzależniony od sektora i zazwyczaj wynosi kilka lat, ponieważ dane stanowiące punkty odniesienia rzadko zmieniają się nagle i znacząco w krótkim okresie czasu.

### ***Energooszczędne projektowanie***

- BAT polegają na optymalizacji efektywności energetycznej podczas planowania nowej instalacji, linii technologicznej lub systemu, lub też szeroko zakrojonej modernizacji poprzez rozważenie wszystkich poniższych aspektów:
  - energooszczędne projektowanie należy zainicjować na początkowych etapach projektu koncepcyjnego/zasadniczego etapu projektowania, nawet jeśli planowana inwestycja nie jest jeszcze w pełni określona, oraz powinno być brane pod uwagę w trakcie przetargu;
  - opracowanie lub wybór energooszczędnych technologii;

- może zająć potrzeba zgromadzenia dodatkowych danych w ramach projektowanej inwestycji, albo oddzielnego działania w celu uzupełnienia istniejących danych lub wypełnienia luk w wiedzy;
- prace w zakresie energooszczędnego projektowania powinien prowadzić ekspert w tej dziedzinie;
- wstępne planowanie zużycia energii powinno również ustalić, które podmioty organizacji zajmujących się projektami będą miały wpływ na zużycie energii w przyszłości, aby i pod tym względem zoptymalizować efektywność energetyczną przyszłego obiektu – na przykład personel istniejącej instalacji, który może być odpowiedzialny za określanie parametrów operacyjnych.

W przypadku, gdy firma nie dysponuje własną wiedzą specjalistyczną na temat efektywności energetycznej (tj. w sektorach energooszczędnych), należy poszukać takiej wiedzy na zewnątrz.

#### ***Wzmocniona integracja procesu***

- BAT polegają na optymalizacji wykorzystania energii pomiędzy procesami lub systemami w obrębie instalacji lub we współpracy ze stroną trzecią.

#### ***Utrzymywanie tempa inicjatyw w zakresie efektywności energetycznej***

- BAT polegają na utrzymaniu tempa programu efektywności energetycznej poprzez zastosowanie różnorodnych technik, takich jak:
  - wprowadzenie określonego systemu zarządzania energią;
  - rozliczenia za energię oparte o rzeczywiste (odczytane z licznika) wartości, co nakłada na użytkownika/płacącego rachunek obowiązek oszczędzania energii i odpowiedzialność;
  - tworzenie ośrodków gwarantujących zysk finansowy w kontekście efektywności energetycznej;
  - benchmarking;
  - świeże spojrzenie na istniejące systemy zarządzania;
  - wykorzystywanie technik zarządzania zmianami organizacyjnymi.

Techniki takie jak trzy pierwsze powyżej są stosowane zgodnie z informacjami zawartymi w odpowiednich sekcjach. Trzy ostatnie techniki należy stosować z częstotliwością umożliwiającą ocenę postępów w programie efektywności energetycznej, czyli co kilka lat.

#### ***Utrzymywanie poziomu wiedzy specjalistycznej***

- BAT polegają na utrzymaniu poziomu wiedzy specjalistycznej w zakresie efektywności energetycznej i systemów wykorzystania energii poprzez zastosowanie takich technik, jak:
  - zatrudnienie wykwalifikowanego personelu lub szkolenie personelu. Szkolenia mogą być prowadzone przez pracowników wewnętrznych, zewnętrznych ekspertów, w ramach formalnych kursów lub poprzez samodzielne doszkadzanie się/samodzielny rozwój;
  - okresowe odsunięcie personelu od linii produkcyjnej w celu wykonania okresowych/konkretnych badań (w ich pierwotnej instalacji bądź w innych instalacjach);
  - dzielenie zasobów wewnętrznych pomiędzy placówkami;
  - korzystanie z usług odpowiednio wykwalifikowanych konsultantów w przypadku okresowych badań;
  - korzystanie z obsługi zewnętrznej w przypadku specjalistycznych systemów lub funkcji.

#### ***Skuteczna kontrola procesów***

- BAT zapewniają wprowadzenie skutecznej kontroli procesów poprzez zastosowanie takich technik, jak:
  - systemy gwarantujące znajomość, zrozumiałość i przestrzeganie procedur;

- zapewnienie określenia, optymalizacji pod względem efektywności energetycznej i monitorowania kluczowych parametrów działalności;
- dokumentowanie i rejestrowanie takich parametrów.

### **Konserwacja**

- BAT polegają na przeprowadzaniu konserwacji w instalacjach w celu optymalizacji efektywności energetycznej poprzez podjęcie wszystkich poniższych działań:
  - wyraźny podział obowiązków w trakcie planowania i wykonywania prac konserwacyjnych;
  - opracowanie zorganizowanego programu prac konserwacyjnych z wykorzystaniem opisów technicznych sprzętu, norm itp., jak również opisów wszelkich awarii urządzeń i ich konsekwencji. Niektóre prace konserwacyjne można zaplanować na czas przerw w funkcjonowaniu zakładu;
  - wspieranie programu prac konserwacyjnych za pomocą właściwych systemów ewidencyjnych oraz testów diagnostycznych;
  - określanie ewentualnych strat efektywności energetycznej na podstawie rutynowych prac konserwacyjnych, awarii lub nieprawidłowości oraz wskazywanie, w których miejscach efektywność energetyczna może ulec zwiększeniu;
  - wyszukiwanie wycieków, uszkodzonych urządzeń, zużytych łożysk itp., które mają wpływ na zużycie energii lub decydują o jej zużyciu oraz możliwie jak najszybsza ich naprawa.

Należy zachować równowagę między niezwłocznym wykonywaniem napraw a zachowaniem jakości produktu i stabilności procesu, jak również kwestiami związanymi ze zdrowiem i bezpieczeństwem.

### **Monitorowanie i pomiar**

- BAT polegają na ustanawianiu i utrzymywaniu udokumentowanych procedur w celu regularnego monitorowania i wykonywania pomiarów podstawowych cech charakterystycznych operacji i działań, które mogą mieć znaczący wpływ na efektywność energetyczną. W niniejszym dokumencie przedstawiono niektóre odpowiednie techniki.

### **Najlepsze dostępne techniki dla osiągnięcia efektywności energetycznej w wykorzystujących energię systemach, procesach, działaniach lub urządzeniach**

Ogólne BAT, podane powyżej, wskazują na konieczność postrzegania instalacji jako całości oraz oceny potrzeb i celów różnych systemów, związanych z nimi rodzajów energii oraz ich wzajemnego oddziaływania. Obejmują również:

- przeprowadzanie analiz i benchmarkingu systemu i jego działania;
- planowanie działań i inwestycji w celu zoptymalizowania efektywności energetycznej z uwzględnieniem korzyści kosztowych i wpływu na inne komponenty środowiska;
- w przypadku nowych systemów, optymalizowanie efektywności energetycznej na etapie projektowania instalacji, linii technologicznej lub systemu oraz podczas wyboru procesów;
- w przypadku istniejących systemów, optymalizację efektywności energetycznej systemu poprzez jego eksploatację i zarządzanie nim, w tym regularne monitorowanie i konserwację.

Poniższe BAT zakładają zatem, że ogólne BAT są również stosowane jako element optymalizacji wymienionych poniżej systemów. **BAT w odniesieniu do efektywności energetycznej w powszechnie występujących powiązanych działaniach, systemach i procesach w instalacjach objętych dyrektywą IPPC można podsumować w następujący sposób:**

- BAT polegają na optymalizacji:
  - spalania;
  - systemów pary wodnej.

poprzez zastosowanie takich technik, jak:

- techniki właściwe dla sektorów podanych w pionowych BREF;
  - techniki podane w BREF dotyczących dużych obiektów energetycznego spalania (LCP) oraz w niniejszym dokumencie dotyczącym efektywnego wykorzystania energii (ENE).
- BAT polegają na optymalizacji poniższych aspektów z wykorzystaniem technik opisanych w niniejszym dokumencie:
    - instalacje sprężonego powietrza;
    - systemy pompujące;
    - systemy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC systems);
    - oświetlenie;
    - procesy suszenia, koncentracji i podziału. W przypadku tych procesów BAT to również szukanie możliwości wykorzystania podziału mechanicznego w połączeniu z procesami termicznymi.

Inne BAT dla systemów, procesów i działań obejmują:

#### ***Odzyskiwanie ciepła***

- BAT polegają na utrzymaniu wydajności wymienników ciepła poprzez:
  - okresowe monitorowanie wydajności;
  - zapobieganie zanieczyszczeniu lub jego usuwanie.

Techniki dotyczące chłodzenia i powiązane z nimi BAT można znaleźć w BREF dotyczącym przemysłowych układów chłodzenia (ICS), w których BAT obejmują głównie dążenie do wykorzystywania nadwyżek ciepła, a nie tracenie ich poprzez schładzanie. W przypadku, gdy wymagane jest chłodzenie, należy rozważyć zalety swobodnego chłodzenia (poprzez powietrze atmosferyczne).

#### ***Kogeneracja***

- BAT polegają na poszukiwaniu możliwości kogeneracji, wewnątrz instalacji lub poza nią (współpraca ze stroną trzecią).

W wielu przypadkach organy publiczne (na szczeblu lokalnym, regionalnym lub krajowym) umożliwiły zawieranie takich porozumień lub same występują w charakterze strony trzeciej.

#### ***Zasilanie elektryczne***

- BAT polegają na zwiększaniu współczynnika mocy zgodnie z wymogami lokalnego dostawcy energii elektrycznej poprzez wykorzystanie takich technik, jak te opisane w niniejszym dokumencie, w zależności od możliwości ich zastosowania
- BAT polegają na sprawdzaniu zasilania elektrycznego pod względem zawartości harmonicznych i w miarę potrzeby stosowanie filtrów.
- BAT polegają na optymalizacji wydajności zasilania elektrycznego poprzez wykorzystanie takich technik jak te opisane w niniejszym dokumencie, w zależności od możliwości ich zastosowania.

#### ***Podsystemy napędzane silnikami elektrycznymi***

Jednym z najłatwiejszych rozwiązań w celu zwiększenia efektywności energetycznej jest wymiana sprzętu na silniki energooszczędne (EEM) oraz napędy o regulowanej prędkości (VSD). Należy jednak wprowadzać takie środki w kontekście całego systemu, w którym znajduje się silnik, w przeciwnym bowiem razie pojawia się ryzyko:

- utraty potencjalnych korzyści z optymalizacji wykorzystania i wielkości systemów, a co za tym idzie, optymalizacji wymogów odnośnie do napędu silnikowego;

- utraty energii, jeśli napęd o regulowanej prędkości jest stosowany w nieprawidłowy sposób.
- BAT polegają na optymalizacji działania silników elektrycznych w następujący sposób:
  - optymalizacja całego systemu, którego częścią jest silnik (są silniki) (np. system chłodzenia);
  - następnie optymalizacja silnika (silników) w systemie zgodnie z nowo określonymi wymogami odnośnie do obciążeń, poprzez zastosowanie jednej lub kilku opisanych technik, w zależności od możliwości ich zastosowania;
  - po dokonaniu optymalizacji systemów wykorzystujących energię, następuje optymalizacja pozostałych (nie zoptymalizowanych) silników zgodnie z takimi opisanymi technikami i kryteriami, jak:
    - i) ustalenie kolejności wymiany pozostałych silników pracujących ponad 2000 h rocznie na silniki energooszczędne;
    - ii) rozważenie wyposażenia silników elektrycznych pracujących ze zmiennym obciążeniem wykorzystujących nie więcej niż 50 % mocy maksymalnej przez okres dłuższy niż 20 % czasu pracy i pracujących ponad 2000 h rocznie w napędy z bezstopniowe.

### **Stopień porozumienia**

Osiągnięto wysoki stopień porozumienia. Nie zanotowano żadnych rozbieżności zdań.

### **Badania naukowe i rozwój techniczny**

Poprzez programy badań naukowych i rozwoju technicznego Komisja inicjuje i wspiera szereg projektów związanych z czystymi technologiami, powstającymi technologiami oczyszczania ścieków i recyklingu oraz strategiami zarządzania. Projekty te mogą potencjalnie wnieść cenny wkład do przyszłych przeglądów dokumentów BREF. Czytelnicy są zatem proszeni o informowanie biura EIPPCB o wynikach wszelkich badań, które są istotne dla zakresu niniejszego dokumentu (zobacz także wstęp do niniejszego dokumentu).