



Adolf Mirowski

Ocena budynków i sposobów ich ogrzewania ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza oraz zużycie energii

Certyfikaty PreQurs i oznakowanie serii NO SMOG
Praktyczny poradnik dla każdego

Korekta tekstu

Marian Rubik

Recenzje

Marian Rubik
Marek Miara

Konsultacje

Paweł Lachman
Kazimierz Wojtas

Skład

Adolf Mirowski

Projekt okładki

Mikołaj Skuza Tonik Studio

All right reserved

Wszystkie prawa zastrzeżone.

Żadna część tej publikacji nie może być powielana ani rozpowszechniana za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Jednocześnie zezwala się na wykorzystywanie zawartej treści oraz ilustracji do artykułów, publikacji oraz prezentacji multimedialnych i edukacyjnych pod warunkiem podania źródła

Druk

Poldruk

Wydanie I

Kraków 2017

Wydawca

Poradnik wydany przez Instytut Certyfikacji Emisji Budynków (ICEB)

Spis treści

Wstęp	1
1. Wprowadzenie	3
2. Podstawowe pojęcia i definicje	4
3. Certyfikaty i oznakowanie budynków	25
4. Metodologia obliczania klas redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza	37
5. Przykłady certyfikatów i oznakowania budynków ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza	41
6. Porównanie technologii grzewczych w zakresie niskiej emisji	108
7. Ocena sposobów ogrzewania budynku	109
8. Wytyczne dla instytucji i organizacji wspierających likwidację niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza	111
9. Stan prawny certyfikatów PreQurs i znaków NO SMOG	113
Literatura	114
Wykaz instytucji i organizacji popierających certyfikaty PreQurs	115
Wykaz dostawców urządzeń i technologii poddanych certyfikacji PreQurs	116
Wykaz dostawców ciepła systemowego poddanych certyfikacji PreQurs	117
Rekomendacje	119

Wstęp

Jakość powietrza w Polsce, szczególnie w okresie grzewczym znacznie odbiega od przyjętych standardów. Taki stan stanowi dla nas zagrożenie nie tylko podczas przebywania na zewnątrz budynków, lecz także jest groźny dla osób przebywających w strefach zamieszkania i wewnątrz budynków.

Tymi substancjami zagrażającymi są głównie pyły zawieszane i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne. Stężenie tych substancji a szczególnie rakotwórczego benzo(a)pirenu, przekroczone są nawet kilkadziesiąt razy. Głównym sprawcą tego stanu są gospodarstwa domowe i podobne obiekty wyposażone w kotły i piece na paliwa stałe.

Następstwem złej jakości powietrza są przedwczesne zgony, poronienia i wszelkie komplikacje zdrowotne. Ze względu na jakość powietrza zajmujemy ostatnie miejsce wśród krajów Unii Europejskiej. Podejmowane dotychczas przeciwdziałania nie są odpowiednio skuteczne. Za małą jest ich skala działania, skuteczność i zasięg. Ponadto często podejmowane są błędne decyzje odnośnie do wyboru technologii i rozwiązań grzewczych.

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę popularyzacji dość skompilowanej wiedzy na temat zjawisk atmosferycznych i zagadnień dotyczących jakości powietrza, w taki sposób aby była ona wystarczająco zrozumiała dla każdego Czytelnika.

Na potrzeby tego poradnika opracowano i opisano sposób oceny budynków i technologii grzewczych w formie certyfikatów oraz oznakowania budynków, które zdaniem autora powinny pomóc w komunikacji międzyludzkiej oraz ułatwić wybór sposobu ogrzewania i modernizacji budynków.

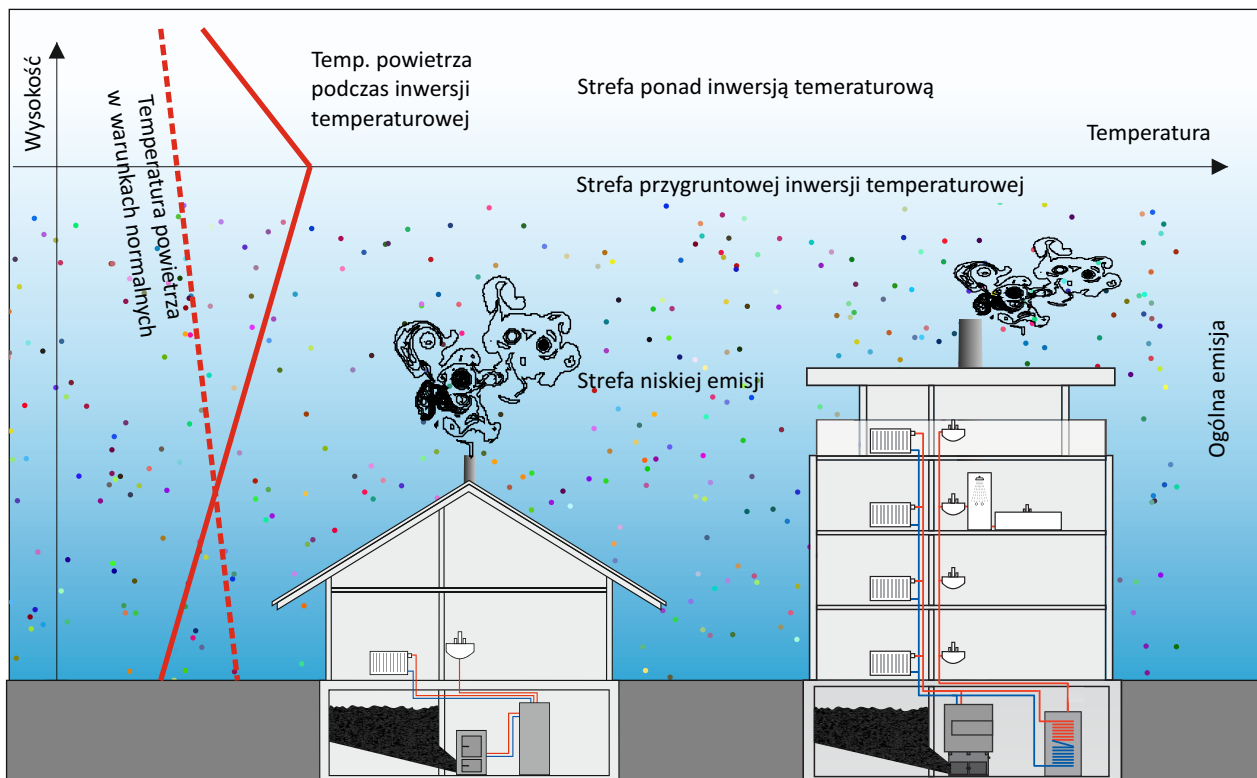
Poradnik ukazuje zatem nie tylko zagrożenia wynikające ze złej jakości powietrza, ale poprzez liczne przykłady, pozwala Czytelnikowi na prostą ocenę eksploatowanych rozwiązań, ukazując przy tym możliwość podejmowania dalszych działań w przyszłości.

W tej kwestii każdy obywatel ma wpływ na emisję zanieczyszczeń do powietrza, zatem każdy z nas decyduje oraz będzie nadal decydował w jakim środowisku będą żyć obecne i przyszłe pokolenia.

1. Wprowadzenie

Co to jest tzw. niska emisja zanieczyszczeń do powietrza ?

Niska emisja to najprościej mówiąc emisja szkodliwych pyłów i gazów ze źródeł (emitorów) nisko położonych . Co oznacza nisko? W tym przypadku chodzi o emitory (kominy i inne źródła emisji) znajdujące się na wysokości nie większej niż 40 m. Przeważnie jednak znajdują się one na wysokości do 10 metrów (rys. 1.1) od poziomu gruntu. Zanieczyszczenia te mają bezpośredni i negatywny wpływ na środowisko i stan zdrowia ludzi. Głównym źródłem niskiej emisji są kotłownie lub inne źródła ciepła (np. piece) na paliwa stałe zainstalowane w gospodarstwach domowych, transport drogowy oraz małe i średnie zakłady przemysłowe. Przykładowo, 97 % Polaków narażonych jest w okresie sezonu grzewczego na duże lub bardzo duże przekroczenia stężeń substancji szkodliwych w powietrzu spowodowanych niską emisją. Zanieczyszczenia wprowadzane do powietrza na tej wysokości gromadzą się wokół źródła emisji wyrządzając lokalne szkody (zazwyczaj są to miejsca zwartej zabudowy mieszkalnej).



Rys. 1.1. Budynki wyposażone w kotłownie węglowe z kominami w strefie niskiej emisji - poniżej inwersji temperaturowej

Jakie czynniki zwiększają szkodliwość niskiej emisji zanieczyszczeń w powietrzu ?

W normalnych warunkach powietrze bliżej powierzchni ziemi jest cieplejsze, niż powietrze znajdujące się wyżej. A zatem ze wzrostem wysokości od poziomu gruntu spada temperatura powietrza. Jest to spowodowane tym, że powietrze ogrzewa się od cieplejszej powierzchni ziemi, a następnie, unosi się do góry w wyniku zjawiska konwekcji. Z kolei unoszące się powietrze ochładza się na skutek spadku ciśnienia. Zmniejsza to negatywny wpływ zanieczyszczeń powietrza emitowanych z kominów w wyniku konwekcyjnego unoszenia się spalin i ich rozrzedzania na stosunkowo dużej wysokości.

Niekiedy w wyniku zjawisk pogodowych zachodzących szczególnie w okresie zimowym, jesiennym czy wiosennym dochodzi do odwrócenia rozkładu temperatury. To zjawisko nosi nazwę przygruntowej inwersji temperaturowej (rys. 1.1). Jej występowanie sprawia że chłodniejsze powietrze zostaje zatrzymane pod warstwą cieplejszego powietrza, a zanieczyszczenia z kominów zamiast przepływać do góry i tam się rozproszyć, kumulują się bezpośrednio tuż nad gruntem na wysokości kilkudziesięciu, czasami kilkuset metrów (patrz także rys. 4.1). Zjawisko inwersji temperaturowej szczególnie często występuje w dolinach, podczas wyżu klimatycznego.

W trakcie jego występowania skutki niskiej emisji nasilają się, gdyż wzrasta koncentracja zanieczyszczeń w powietrzu, co prowadzi do powstawania tzw. smogu [1, 2, 3, 17]. Dodatkowymi czynnikami zwiększającymi skutki niskiej emisji jest mała prędkość wiatru (małe przewietrzanie).

2. Podstawowe pojęcia i definicje

■ Czy występuje także wysoka emisja i co oznacza ogólna emisja zanieczyszczeń ?

W uproszczeniu można stwierdzić, że emitory zanieczyszczeń, które nie zostały zakwalifikowane do niskiej emisji można zaliczyć do wysokiej emisji zanieczyszczeń do powietrza. Występuje ona wtedy, gdy zanieczyszczenia do powietrza emitowane są przez kominy wyższe niż tzw. wysokość graniczna (h_{gr}) od powierzchni gruntu. Zanieczyszczenia mają postać gazową lub stałą (pyły). Zanieczyszczenia te nie mają tak bezpośredniego i negatywnego wpływu na środowisko oraz stan zdrowia ludzi jak emisja niska, gdyż są one bardziej rozproszone w powietrzu. Głównymi źródłami wysokiej emisji są elektrownie, elektrociepłownie, ciepłownie zawodowe oraz duże zakłady przemysłowe. Obiekty te są na ogół wyposażone w instalacje do redukcji emisji substancji szkodliwych zawartych w spalinach. Pojęcie wysokości granicznej opisano w dalszej treści opracowania.

Spotykane jest jeszcze pojęcie "ogólna emisja zanieczyszczeń do powietrza". Jest to sumaryczne obciążenie środowiska wynikające z łącznego oddziaływania niskiej i wysokiej emisji zanieczyszczeń, spowodowane przemieszczaniem i mieszaniami się mas powietrza.

Jakie zanieczyszczenia w powietrzu są szczególnie niebezpieczne ?

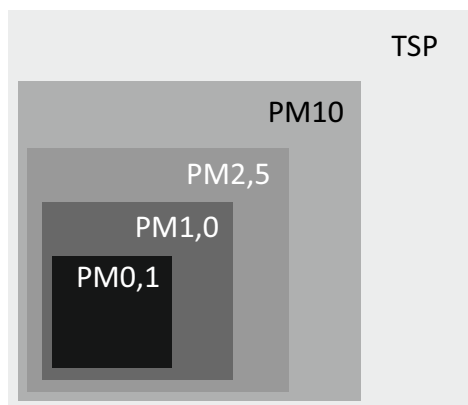
Głównymi substancjami, szczególnie niebezpiecznymi dla ludzi (także i zwierząt) są tzw. pyły zawieszone (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, PM_{0,1}) i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), wśród których znajduje się szczególnie groźny i rakotwórczy benzo(a)piren (B(a)P).

■ Coto są te pyły zawieszone ?

Pył zawieszony jest to aerozol ciał stałych rozproszonych w powietrzu. Jego źródłem są przede wszystkim spaliny pochodzące z kotłów grzewczych oraz pieców na paliwa stałe. W dalszej kolejności, można wymienić także transport drogowy i przemysł (p. rys. 1.6). Głównym źródłem emisji są spaliny zawierające pyły i gazy, które różnią się stanem rozdrobnienia oraz składem chemicznym. Skutki zdrowotne ekspozycji tych zanieczyszczeń są wypadkową zarówno średnicy cząstek aerozolu i ich stężenia, jak i składu chemicznego. Wymiary pyłów wynoszą od 0,1 i poniżej do 30 mikrometrów co powoduje, że w powietrzu mogą być one przenoszone na odległości nawet do 3000 km.

Do identyfikacji i opisu pyłów zawieszonych (rys. 1.4) przyjęto następującą klasyfikację [4]

- pył **TSP**; (total suspended particles) całkowita ilość cząstek zawieszonych w powietrzu,
- pył **PM₁₀**; (particulate matter 10), pył zawieszony o średnicy zastępczej cząstek do 10 mikrometrów, czyli drobne i grubsze frakcje ziaren łącznie,
- pył **PM_{2,5}**; (particulate matter 2,5), pył zawieszony o średnicy zastępczej cząstek do 2,5 mikrometra, czyli ultra i drobne frakcje ziaren łącznie,
- pył **PM_{1,0}**; (particulate matter 1,0), pył zawieszony submikronowy o średnicy zastępczej cząstek do 1,0 mikrometra łącznie,
- pył **PM_{0,1}**; (particulate matter 0,1), pył zawieszony o średnicy zastępczej cząstek do 0,1 mikrometra, tzw. ultrapył lub pył ultradrobny.



Uwagi

Frakcja TSP (rys. 1.2) zawiera pyły PM₁₀, w których zawarte są zarówno cząstki gruboziarniste (PM_{10-2,5}), jak i drobne cząstki (PM_{2,5}). Natomiast drobne cząstki (PM_{2,5}) obejmują także te najdrobniejsze pyły (PM_{1,0} i PM_{0,1}).

Skoro frakcja TSP zawiera PM₁₀, do której należy PM_{2,5}, który obejmuje PM_{1,0}, zawierający już PM_{0,1}, to te frakcje nigdy nie powinny być sumowane. Na przykład: pyły PM₁₀ nigdy nie powinny być dodawane do PM_{2,5}.

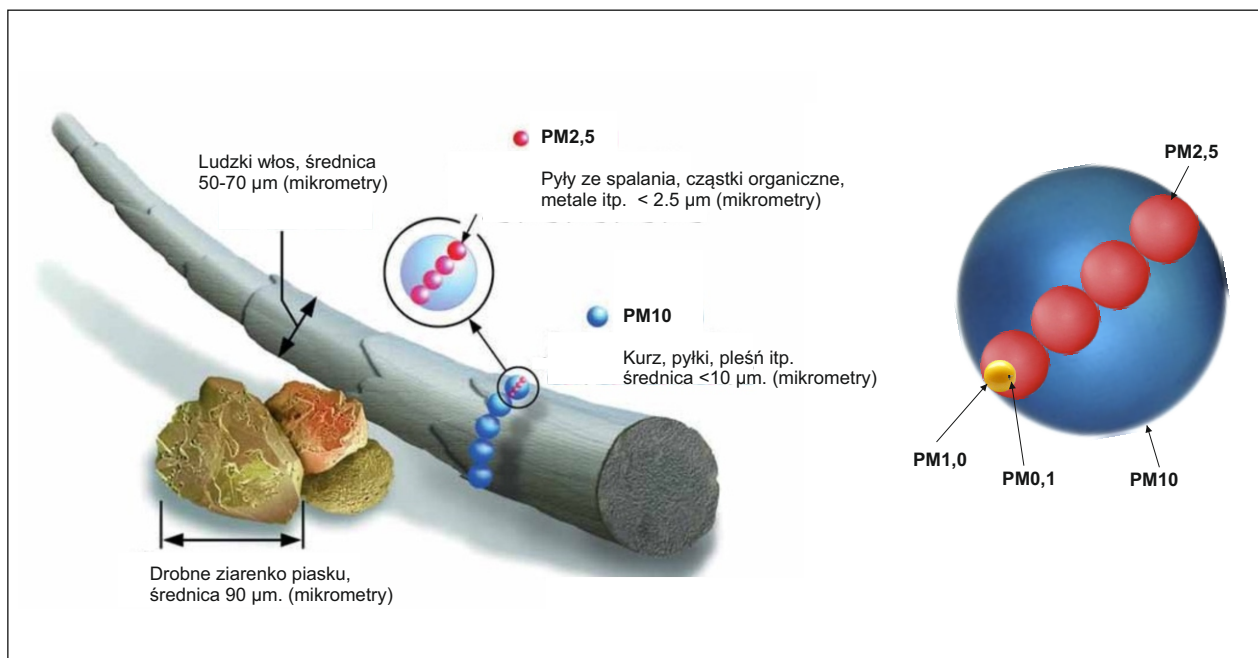
Średnica zastępcza ziarna pyłu - jest to średnica kuli o gęstości równej gęstości badanego pyłu której prędkość opadania w nieruchomym powietrzu jest równa prędkości opadania badanego ziarna pyłu.

Rys. 1.2. Klasyfikacja struktury pyłów zawieszonych

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

Do czego można porównać wielkość pyłu zawieszonego ?

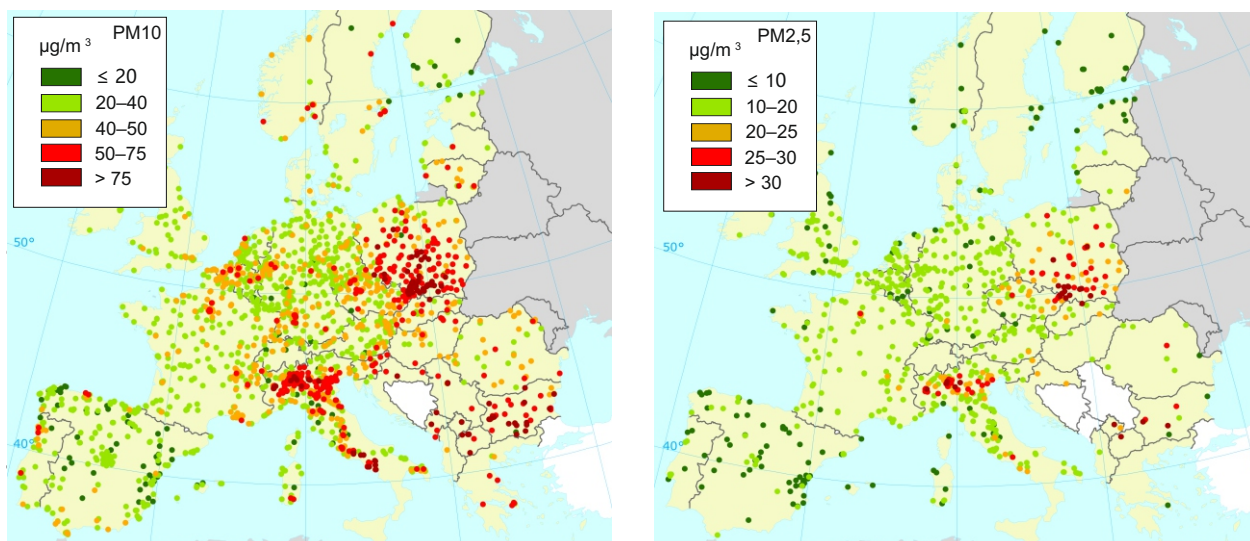
Wielkość ziaren pyłu zawieszonego można przykładowo porównać do średnicy ludzkiego włosa. Ilustracje porównawcze przedstawiono na rysunku 1.3.



Rys. 1.3. Porównanie wielkości pyłów PM10, PM2,5, PM1,0 oraz PM0,1 (źródło EEA [5] i rysunki autora)

Czy stężenie pyłu zawieszonego w Polsce jest wysokie ?

Polska pod względem stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu zajmuje ostatnie miejsce wśród państw UE. W grupie 10. najbardziej zanieczyszczonych miast największy udział mają miasta polskie (Kraków, Nowy Sącz, Godów, Przemyśl, Katowice). Stan ten potwierdzają także wyniki pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5, co przedstawiono poniżej (rys. 1.4) oraz na wykresach (rys. 1.6, 1.7).



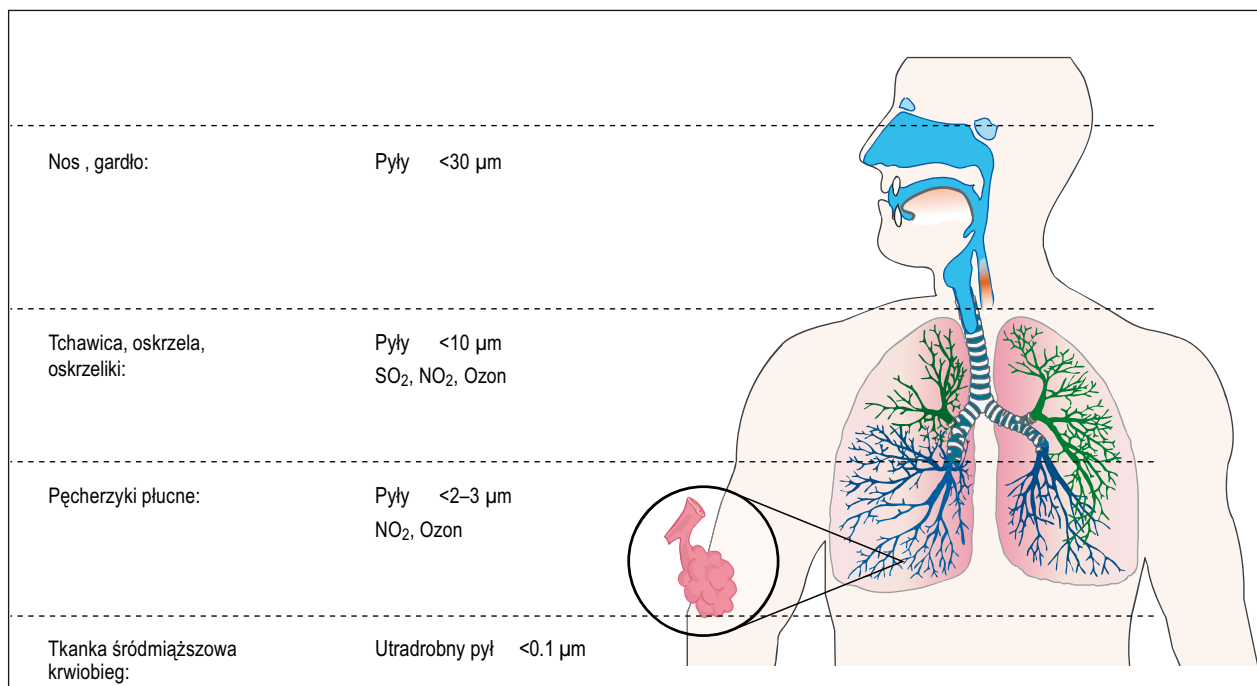
Rys. 1.4. Średnie roczne stężenie PM2,5 oraz PM10 w 2013 w krajach europejskich, w miejscach ich pomiaru (źródło EEA)

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Dlaczego pył zawieszony jest szkodliwy ?

Wprawdzie cząsteczki pyłu o średnicy ziaren powyżej 10 mikrometrów w zasadzie nie są wdychane z powietrzem do płuc, to wcale nie oznacza, że są one obojętne dla zdrowia. Ich kontakt ze skórą, spojówkami, śluzówkami jamy nosowo-gardłowej stanowi istotne zagrożenie zdrowotne.

Pyły o średnicy ziaren mniejszej niż 10 mikrometrów (tzw. pył zawieszony PM 10) przenikają wraz z wdychanym powietrzem do dróg oddechowych i głównie tam powodują zmiany patologiczne (reakcje zapalne, alergiczne). Cząsteczki drobniejsze o średnicy 2,5 mikrometrów i mniejsze (PM2.5) są groźniejsze dla zdrowia, ponieważ wnikają do pęcherzyków płucnych, gdzie odbywa się wymiana gazowa (rys. 1.5). Pyły o średnicy 0,1 μm przenikając z pęcherzyków płucnych do naczyń krwionośnych wraz z krwią dostają się do różnych narządów i tkanek. Przenikają one także poprzez barierę łożyskowo-naczyniową do płodu.



Rys. 1.5. Przenikanie pyłu zawieszonego przez drogi oddechowe (źródło BAFU [6])

Pył zawieszony składa się głównie z drobnych cząstek sadzy, metali ciężkich (kadmu, rtęci, ołowiu) oraz związków organicznych, w tym tak szkodliwych jak dioksyny, węglowodory aromatyczne, benzo(a)piren, furany, ale również bakterie.

Pył zawieszony jest oficjalnie uznany przez Światową Organizację Zdrowia WHO, za częstą przyczynę powstawania raka płuc oraz śmiertelnych chorób układu krążenia. Według WHO inne skutki wdychania pyłów zawieszonych to: zaburzenia czynności płuc (a w konsekwencji choroba obturacyjna płuc), podrażnienie dróg oddechowych, kaszel, trudności w oddychaniu, alergia, a konsekwencji astma, rak płuc, choroby układu krążenia, zapalenie naczyń, miażdżyca, często prowadząca do zawału, wady wrodzone oraz przedwczesna śmierć szczególnie osób młodych, a także w podeszłym wieku [7].

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że na obszarach miejskich, w określonych warunkach atmosferycznych więcej niż 40% i 80% całkowitej, sumarycznej masy 16 substancji z grupy WWA związanych jest z cząstkami submikronowymi PM1 i drobnymi PM2.5. Ponad 60% całkowitej masy w powietrzu najpopularniejszego przedstawiciela grupy WWA – tj. rakotwórczego benzo(a)pirenu związana jest z frakcją PM2.5. [4].

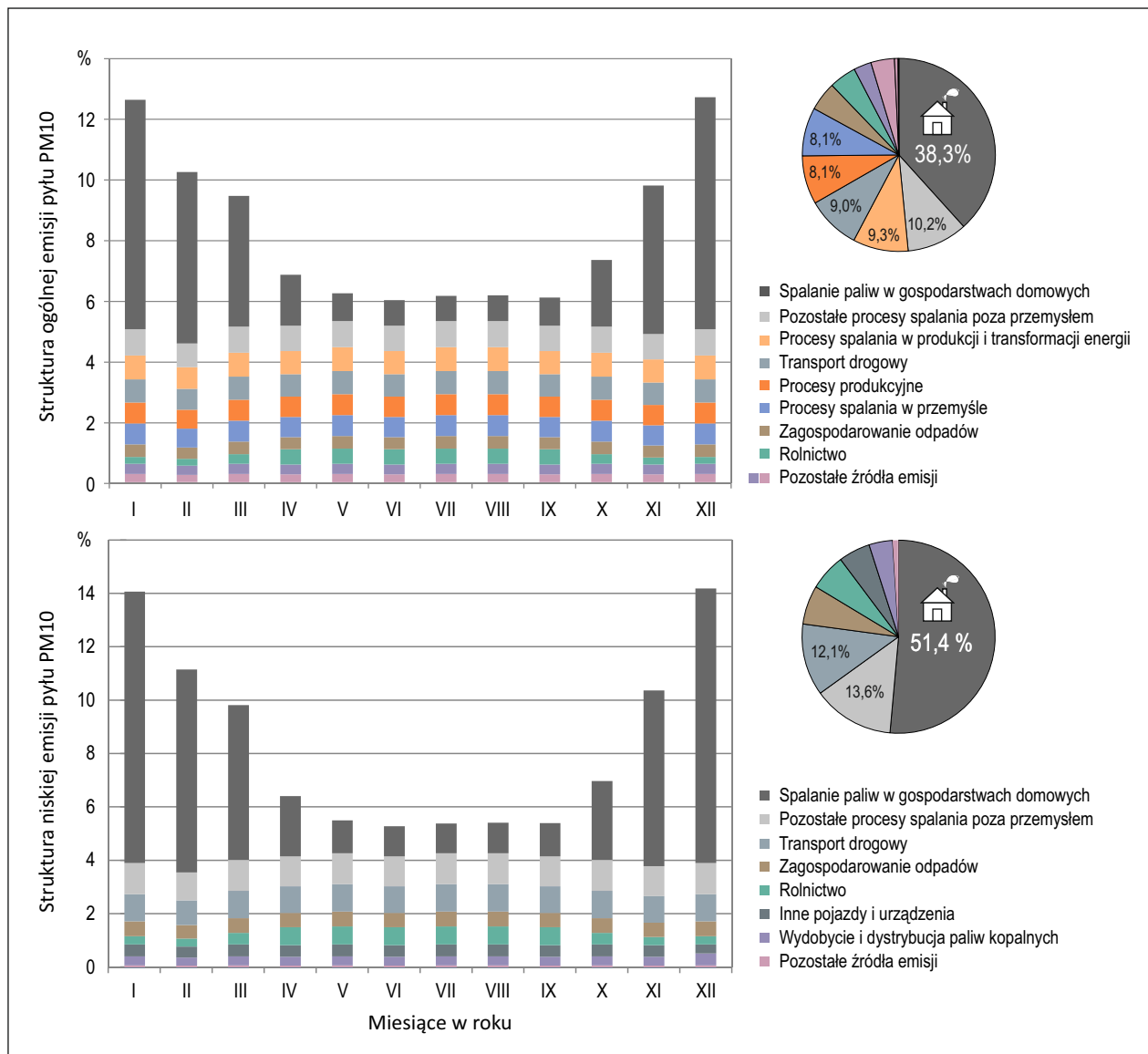
W okresie sezonu grzewczego, gdy eksploatowane są kotły i piece na paliwa stałe zawartość benzo(a)pirenu w pyłe PM2,5 dochodzi nawet do 90%.

Jak poważne jest to zagrożenie wskazują informacje pochodzące z Krakowa, który w 2014 r był trzecim miastem w Europie pod względem zanieczyszczeń powietrza. Odsetek chorych dzieci na alergię sięga w tym mieście 51%, a jak wykazują badania pani profesor Ewy Czarnobilskiej z Zakładu Alergologii Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie aż 12 procent 7-, 8-latków ze wszystkich krakowskich szkół ma objawy astmy oskrzelowej. Oznacza to prawie 3-krotnie większy odsetek chorych dzieci, niż w innych regionach Polski. [7]

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Czy rozpoznane są w Polsce źródła emisji pyłów zawieszonych ?

Polska w ramach zobowiązań międzynarodowych prowadzi ilościową i jakościową ewidencję emisji zanieczyszczeń, w tym także pyłów zawieszonych. Przykładowe dane dotyczące emisji tych zanieczyszczeń na podstawie raportu KOBIZE za rok 2014 zilustrowano na wykresach kołowych w postaci udziałów procentowych oraz po rozłożeniu tychże udziałów na poszczególne miesiące w postaci wykresów słupkowych (rys. 1.6).



Rys. 1.6. Roczny i miesięczny, procentowy rozkład ogólnej i niskiej emisji pyłu PM10 z podziałem na źródła pochodzenia (opracowania własne na podstawie danych raportu KOBIZE za rok 2014 [8])

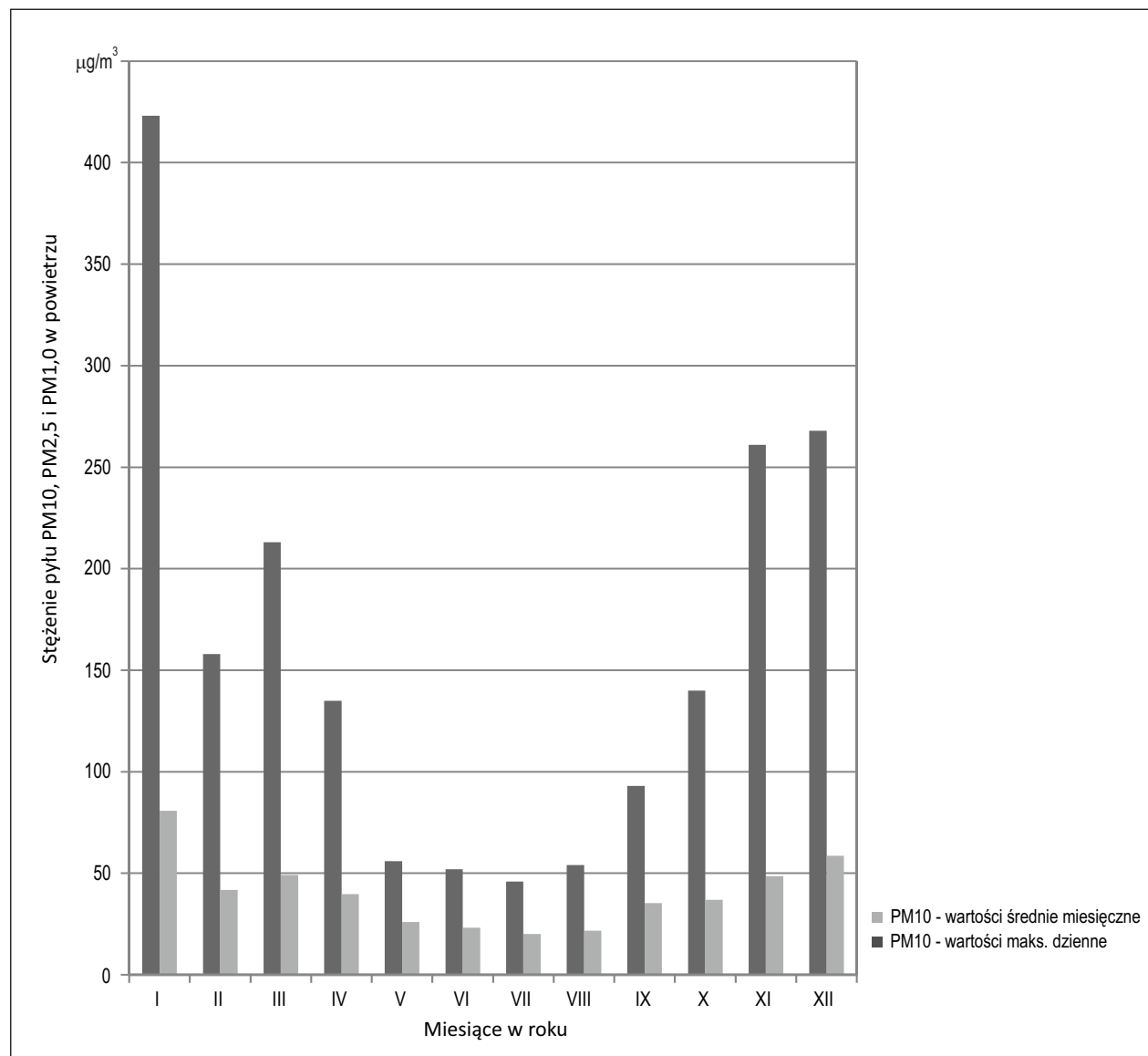
Jak wynika z analizy ogólnej procentowego udziału emisji pyłu PM10, największym jego emitorem są gospodarstwa domowe, których udział w rocznym bilansie wszystkich źródeł emisji wyniósł aż 38,3%. Rozkład miesięczny tych udziałów potwierdza, że w okresach sezonu grzewczego gospodarstwa domowe wyposażone w kotły i piece na paliwo stałe były i są nadal wyraźnie dominującym źródłem emisji zanieczyszczeń PM10 do powietrza. Wyraźniej potwierdza to analiza niskiej emisji pyłu PM10 w Polsce za rok 2014. W tym przypadku udział gospodarstw domowych wyniósł aż 51,4%. W rozkładzie miesięcznym jeszcze dobitniej ujawnia się wpływ na tę emisję kotłów na paliwa stałe.

Ich znaczny udział w emisji pyłów PM10 występuje także w okresie letnim, w którym są one wykorzystywane do przygotowania ciepłej wody użytkowej. W tym okresie z powodu codziennego rozpalania kotłów i ich niższej sprawności eksploatacyjnej niż w okresie zimowym udział niskiej emisji PM10 jest porównywalny z takimi emitorem zanieczyszczeń jak transport drogowy. Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, że wysoka emisja pyłów z przedsiębiorstw związanych z produkcją oraz transformacją energii (w tym wytwarzania ciepła systemowego) jest na znacznie niższym poziomie.

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Czy są dowody potwierdzające większą emisję pyłu w okresie zimowym?

W wielu miastach Polski prowadzony jest ciągły monitoring stężeń w powietrzu wybranych zanieczyszczeń. Wyniki tych pomiarów są dostępne między innymi na witrynach WIOŚ (Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska). Przykładowo, poniżej zilustrowano uśrednione miesięczne stężenia pyłu PM₁₀ w powietrzu w wybranych miastach województwa śląskiego w roku 2016. Jednocześnie na tym samym wykresie zilustrowano maksymalne dzienne stężenia pyłów, jakie wystąpiły w tych miastach.



Rys. 1.7. Średnie miesięczne i maksymalne dzienne wyniki pomiarów stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ w powietrzu (opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ Katowice za rok 2016)

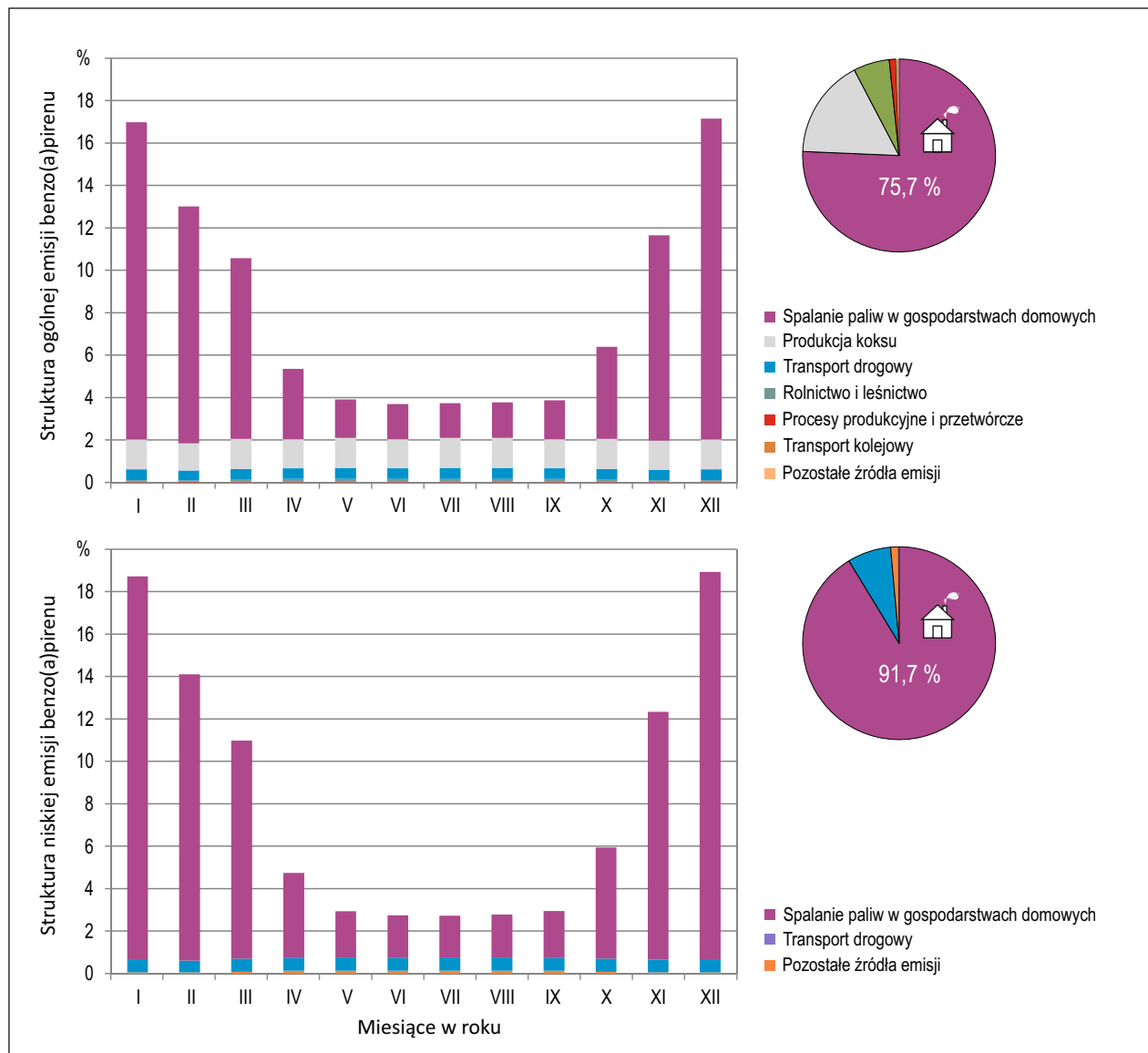
Na podstawie analizy przebiegu uśrednionych i maksymalnych wartości stężeń pyłu PM₁₀ (rys. 1.7) wynika, że ich zmienność jest ściśle zależna od zapotrzebowania na ciepło występujące w okresie miesięcy zimowych.

Niepokojący jest fakt, że wystąpiły również dni (często są kolejne dni), w których stężenie tej substancji w powietrzu jest wielokrotnie wyższe niż wartości średnie w danym miesiącu. Posługiwanie się wyłącznie wartościami uśrednionymi łagodzi w naszej świadomości (tylko pozornie) niebezpieczeństwo związane z niską emisją pyłu PM₁₀. Trudno za równoważny wpływ na zdrowie ludzi uznać kilka dni o drastycznie wysokim stężeniu substancji szkodliwych oraz matematycznie uśrednionym, mniejszym stężeniem obejmującym większą liczbę dni. Jak wykazują analizy tragicznych zdarzeń w Londynie z grudnia 1952 r. po wystąpieniu maksymalnych stężeń substancji w powietrzu już po kilku godzinach wystąpiła kumulacja zgonów [9]. Gdyby takie zanieczyszczenia były równomiernie rozłożone (matematycznie uśrednione) w okresie miesiąca do tak tragicznych wydarzeń zapewne by nie doszło. Należy dodać, że w pyłe PM₁₀ (w szczególności we frakcji PM_{2,5}) zawarty jest także rakotwórczy benzo(a)piren.

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Czy podobna sytuacja wygląda w przypadku emisji benzo(a)pirenu ?

Benzo(a)piren (B(a)P) zalicza się do najgroźniejszych substancji, reprezentujących wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA). Wykazuje on małą toksyczność ostrą, za to dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Związek ten ma udowodnione właściwości kancerogenne (rakotwórcze). Pod względem emisji benzo(a)pirenu sytuacja w Polsce wygląda najgorzej wśród państw UE.



Rys. 1.8. Roczny i miesięczny, procentowy rozkład ogólnej i niskiej emisji benzo(a)pirenu z podziałem na źródła pochodzenia (opracowania własne na podstawie danych raportu KOBIZE za rok 2014 [8])

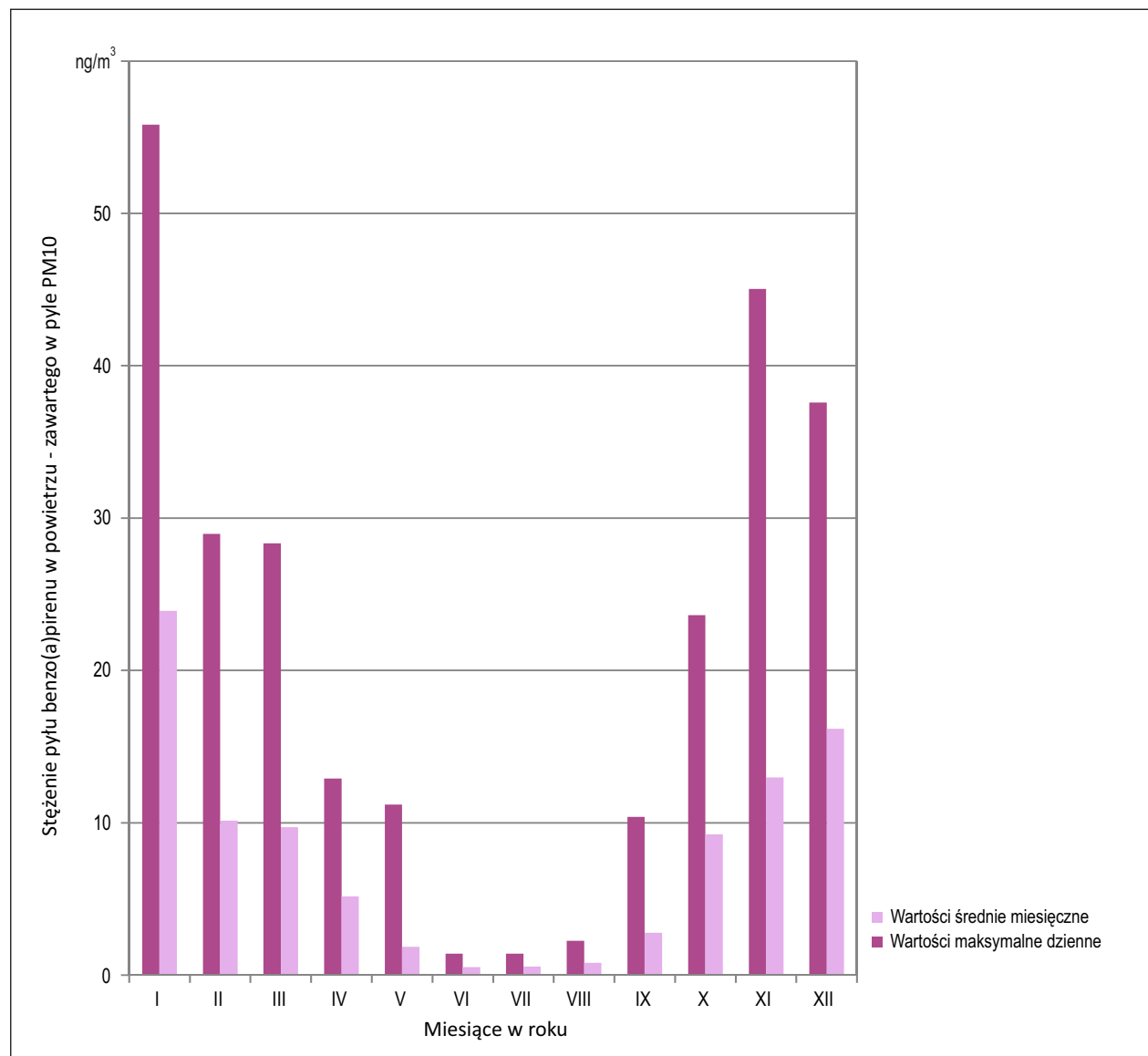
Jak wynika z ogólnej analizy emisji benzo(a)pirenu (rys. 1.8), głównym jego emitorem są gospodarstwa domowe. Ich udział w rocznym bilansie ogólnej emisji wyniósł aż 75,7%. Rozkład miesięczny tych udziałów potwierdza, że w okresach sezonu grzewczego gospodarstwa domowe wyposażone w kotły na paliwo stałe były i są nadal głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza B(a)P. Jak wykazuje analiza źródeł niskiej emisji B(a)P w Polsce, udział gospodarstw domowych wyniósł w roku 2014 aż 91,4%. W rozkładzie miesięcznym jeszcze wyraźniej ujawnia się wręcz miążdzący udział kotłów stałopalnych podczas sezonu grzewczego.

Również w okresie letnim kotły stałopalne w gospodarstwach domowych stanowią główne źródło B(a)P w Polsce. Nasuwa się oczywisty wniosek, że aktualnie istnieje bardzo pilna zmiana sposobu wytwarzania lub zasilania w ciepło gospodarstw domowych ze źródeł bezemisyjnych. Drugie miejsce w emisji B(a)P zajmuje transport drogowy. Obecnie pozostałe źródła benzo(a)pirenu na tle kotłów stałopalnych praktycznie nie mają znaczenia.

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Czy maksymalna emisja benzo(a)pirenu przypada również w okresie grzewczym?

Na rysunku 1.9 podano wyniki pomiarów stężenia benzo(a)pirenu zawartego w pyłe PM10 w wybranych miastach województwa śląskiego w roku 2016. Z pomiarów wynika, że zarówno średnie miesięczne wartości stężenia B(a)P w tych miejscowościach, jak i wartości maksymalne dzienne przypadają w okresie sezonu grzewczego. Na uwagę zasługuje duża różnica pomiędzy wartościami średnimi a maksymalnymi tego zanieczyszczenia.



Rys.1.9. Średnie miesięczne i maksymalne dzienne wyniki pomiarów stężenia benzo(a)pirenu zawartego w pyłe PM10 (opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ Katowice za rok 2016)

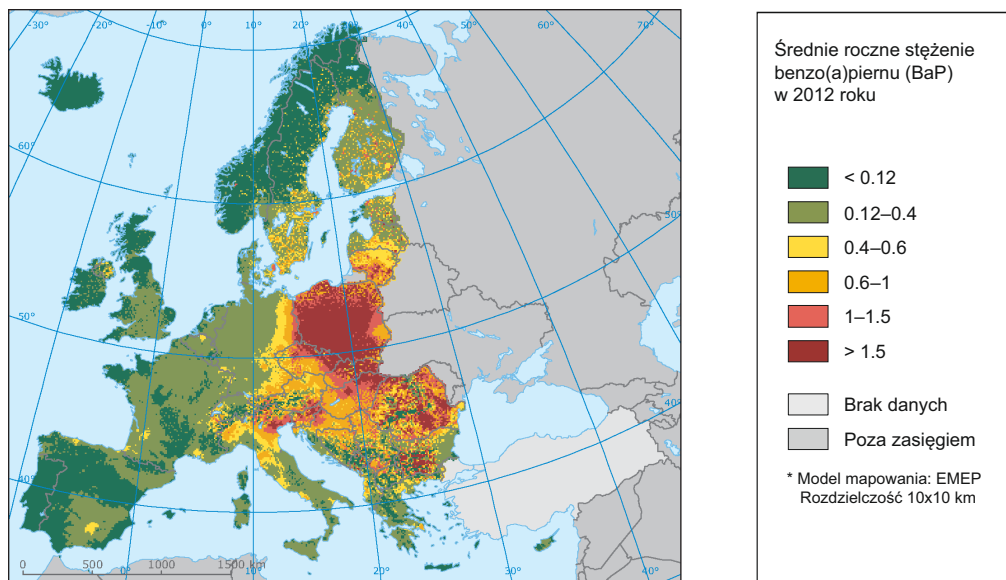
Na podstawie analizy przebiegu uśrednionych i maksymalnych stężeń pyłu B(a)P wynika, że jego wysoka kumulacja w okresie miesięcy i dni sezonu grzewczego spowodowana jest głównie użytkowaniem kotłów na paliwa stałe.

Zgodnie z Wytycznymi Komisji Europejskiej do decyzji 2011/850/UE przekroczenie normy jakości powietrza w zakresie emisji B(a)P występuje wtedy, gdy wartość odpowiedniej statystyki (np. średniej rocznej) po zaokrągleniu do liczby miejsc znaczących z jaką podana jest wartość normatywna, przekracza tę wartość (normatywną). Na przykład poziom docelowy stężenia benzo(a)pirenu wynosi 1 ng/m³. Jeżeli średnioroczne stężenie benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,50 ng/m³ to zgodnie z ww. wytycznymi otrzymany wynik zaokrągla się do 2 ng/m³ (co jest przekroczeniem normy). Natomiast jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,48 ng/m³ to otrzymany wynik zaokrągla się do 1 ng/m³ (co nie jest przekroczeniem normy). Po odniesieniu wyników pomiarów benzo(a)pirenu, zilustrowanego na powyższym wykresie, do wymagań Komisji Europejskiej widać, że jest to poważnym problemem, który wymaga do czynienia.

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

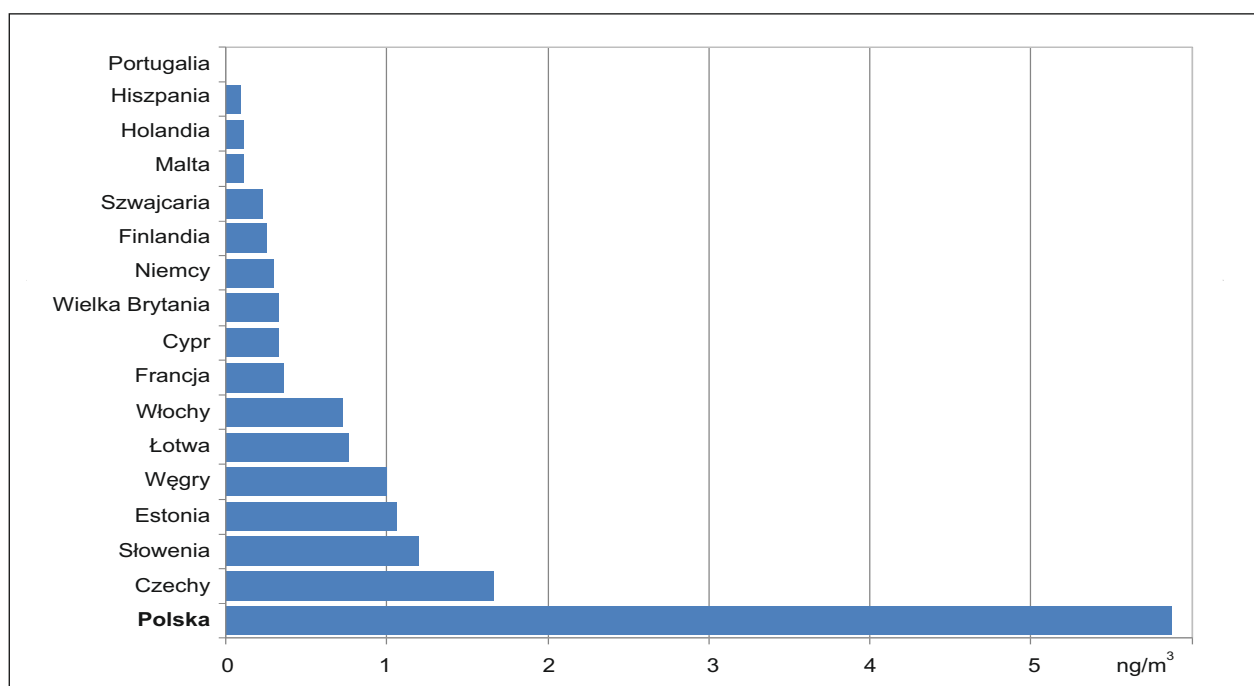
■ Jak wygląda sytuacja Polski na tle innych krajów Europy pod względem zanieczyszczenia powietrza benzo(a)pirenem ?

Skalę tego zjawiska w Polsce dość dokładnie ilustruje mapa Europy, na której pokazano średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu odniesione do gęstości zaludnienia. Obszary ciemnozielone odpowiadają stężeniu B(a)P zgodnie z szacowanym poziomem odniesienia ($0,12 \text{ ng/m}^3$). Ciemne obszary - czerwone odpowiadają stężeniom



Rys. 1.10. Rozkład przestrzenny średniego rocznego stężenia benzo(a)pirenu - rozkład uzyskany metodami geostatystycznymi z wykorzystaniem wyników pomiarów, wyrażony, jako średnia ważona względem liczby ludności w 2012 r. (źródło: Air quality in Europe — 2015 report, European Environment Agency)

przekraczającym poziom 1 ng/m^3 , zalecany przez dyrektywę Air Quality jako dopuszczalny. Sytuację Polski przedstawiono również na rys. 1.11. Jak widać nasz kraj zajmuje ostatnie miejsce spośród krajów UE i charakteryzuje się bardzo dużymi przekroczeniami stężenia benzo(a)pirenu w powietrzu. Należy zaznaczyć, że niżej podane wartości są to wartości średnie roczne. W okresie sezonu grzewczego, w znacznej liczbie polskich miast przez wiele miesięcy stężenie tej substancji w powietrzu przekracza wartość 20 ng/m^3 , 40 ng/m^3 i więcej.

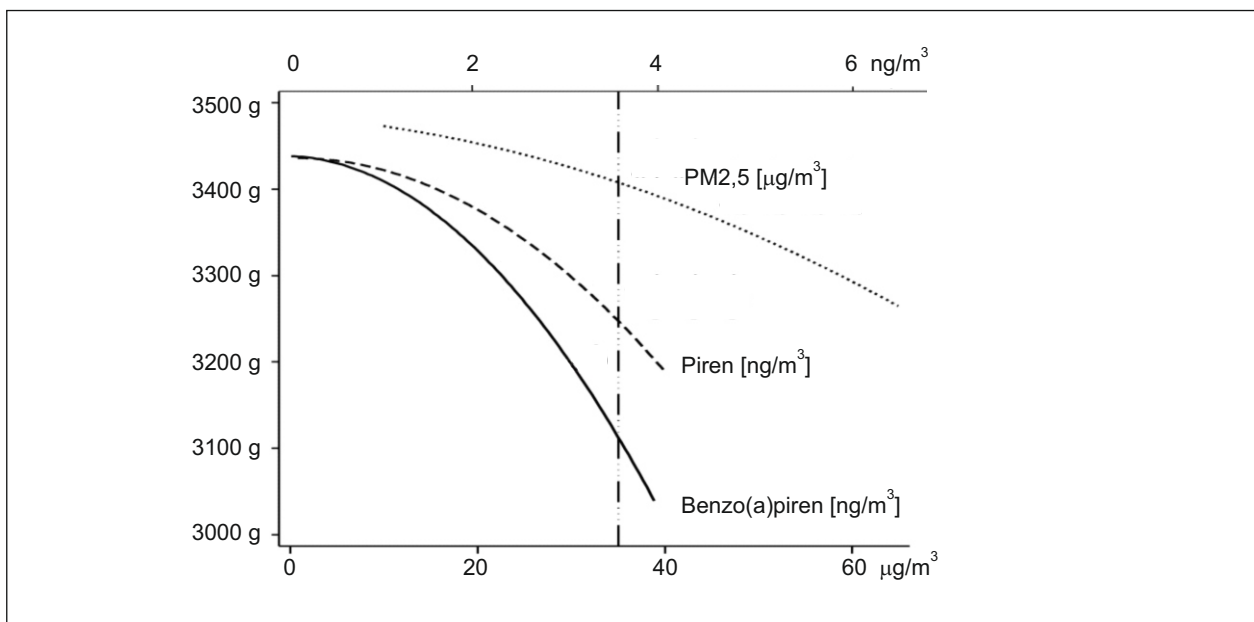


Rys. 1.11. Stężenia średnie roczne benzo(a)pirenu w 2012 r. uśrednione dla wszystkich stanowisk pomiarowych tła miejskiego w poszczególnych krajach UE (Źródło: AirBase, Eionet-CDR — Instytut Ochrony Środowiska - PIB [10])

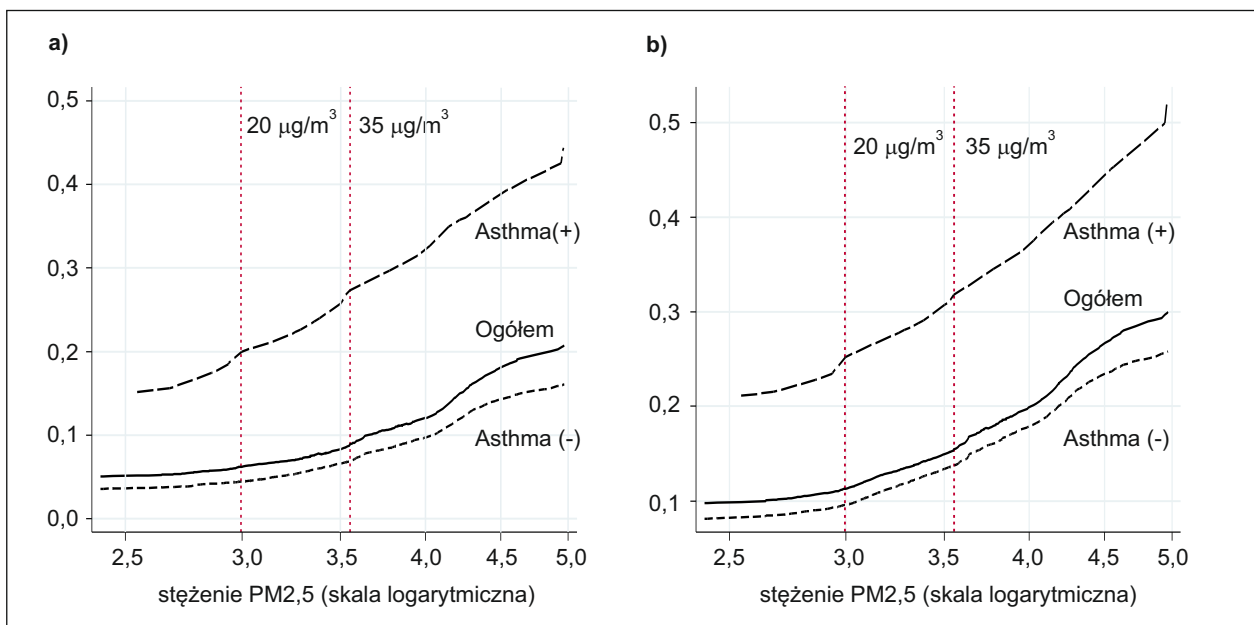
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Czy są jakieś badania potwierdzające szkodliwy wpływ benzo(a)pirenu i pyłu zawieszonego na zdrowie ludzi ?

Takie badania przeprowadził, między innymi, prof. Wiesław Jędrychowski (Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej UJ CM oraz Fundacja Zdrowie i Środowisko). W pierwszej fazie badań kilkaset kobiet spodziewających się potomstwa nosiło sampler rejestrujący stężenie substancji szkodliwych w powietrzu, którym oddychały (rys. 12, 13).



Rys. 1.12. Zależność masy urodzeniowej noworodka od wybranych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w Krakowie w okresie prenatalnym (źródło: Wiesław Jędrychowski, Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza drobnym pyłem zawieszonym i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi w okresie prenatalnym na zdrowie dziecka [11])



Rys. 1.13. a) prawdopodobieństwo nawrotowego zapalenia płuc u dziecka, b) prawdopodobieństwo nawrotowego zapalenia oskrzeli u dziecka - w zależności od ekspozycji pyłu zawieszonego PM2,5 matki w okresie ciąży (źródło: Wiesław Jędrychowski, Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej UJ CM oraz Fundacja Zdrowie i Środowisko [11])

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

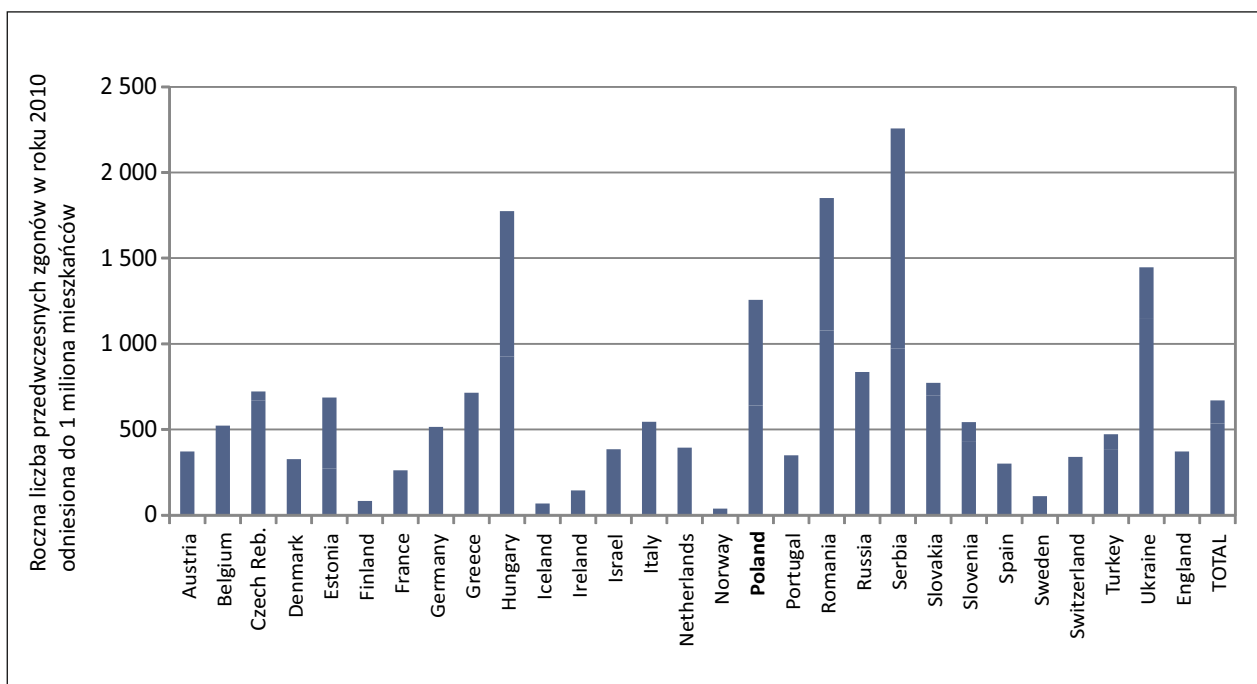
Jakie są wnioski z przeprowadzonych badań ?

Z przeprowadzonych badań wynika, że wzrost stężenia benzo(a)pirenu i pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu, którym oddycha kobieta w ciąży, powoduje znaczny spadek masy urodzeniowej dziecka. Zauważono także, że u dzieci o mniejszej masie urodzeniowej występował tzw. świszczący oddech w późniejszych okresach życia, co zwykle poprzedza występowanie objawów astmatycznych. Ponadto badania spirometryczne pięcioletnich dzieci wykazały znaczne zmniejszenie całkowitej objętości wydechowej ich płuc o około 100 ml, jeśli były one narażone w okresie prenatalnym na wyższe stężenia pyłu. Może to świadczyć o gorszym wykształceniu płuc u dzieci eksponowanych na wyższe stężenia pyłu w okresie życia płodowego.

Wyniki badań w Krakowie wykazały, również, że kobiety w okresie ciąży narażone na wpływ wyższych stężeń wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA w powietrzu (powyżej 25 ng/m³) często rodziły dzieci z objawami chorobowymi związanymi z zapaleniem górnych i dolnych dróg oddechowych. Podatność dzieci na choroby układu oddechowego, wyrażona nawrotowymi infekcjami rejestrowanymi przez okres 7-miu lat, była silnie związana z ekspozycją prenatalną. Okazało się, że nawet stosunkowo niskie stężenia PM_{2.5} (pow. 20 µg/m³) zwiększa podatność na nawracające zapalenie oskrzeli i zapalenie płuc zarówno u dzieci astmatycznych, jak i u tych, u których astmy nie stwierdzono.

Jakie straty osobowe i materialne w Polsce powoduje zła jakość powietrza, której przyczyną jest niska emisja zanieczyszczeń ?

Według raportów WHO oraz OECD roczna liczba przedwczesnych zgonów Polaków, spowodowana złą jakością powietrza jest szacowana na ok. 45 000 do 50 000. Ilościowe ujęcie tej smutnej statystyki, odniesione do 1 miliona mieszkańców, przedstawia rys. 1.14. W uproszczeniu można powiedzieć, że z powodu złej jakości powietrza średnio co 10 minut przedwcześnie umiera jeden mieszkaniec Polski. Spowodowane tym straty finansowe naszego kraju wg WHO szacuje się na ok. 100 mld \$ rocznie.



Rys. 1.14. Opracowania własne na podstawie: Economic cost of the health impact of air pollution in Europe, WHO Regional Office for Europe, 2015. The Cost of Air Pollution: Health Impacts of Road Transport, OECD Publishing, ISBN 978-92-64-21044-8, OECD 2014.[12,13]

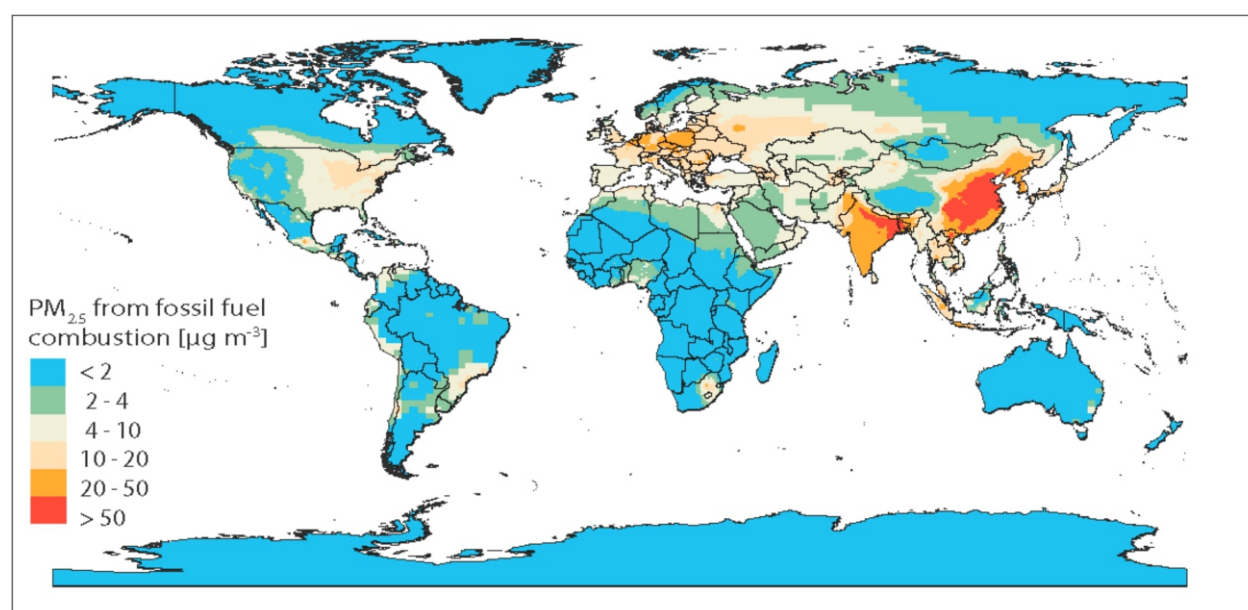
W przypadku gdy w Polsce nie podejmiemy skutecznych działań, to z powodu złej jakości powietrza w każdym kolejnym roku będziemy mogli wykreślać z ewidencji jedno przedwcześnie wymarłe miasto jak np.: Ełk, Ostrołęka, Starachowice, Świdnica, Racibórz, Biała Podlaska, Zgierz i inne, którego liczba mieszkańców wynosi ok. 50 000.

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

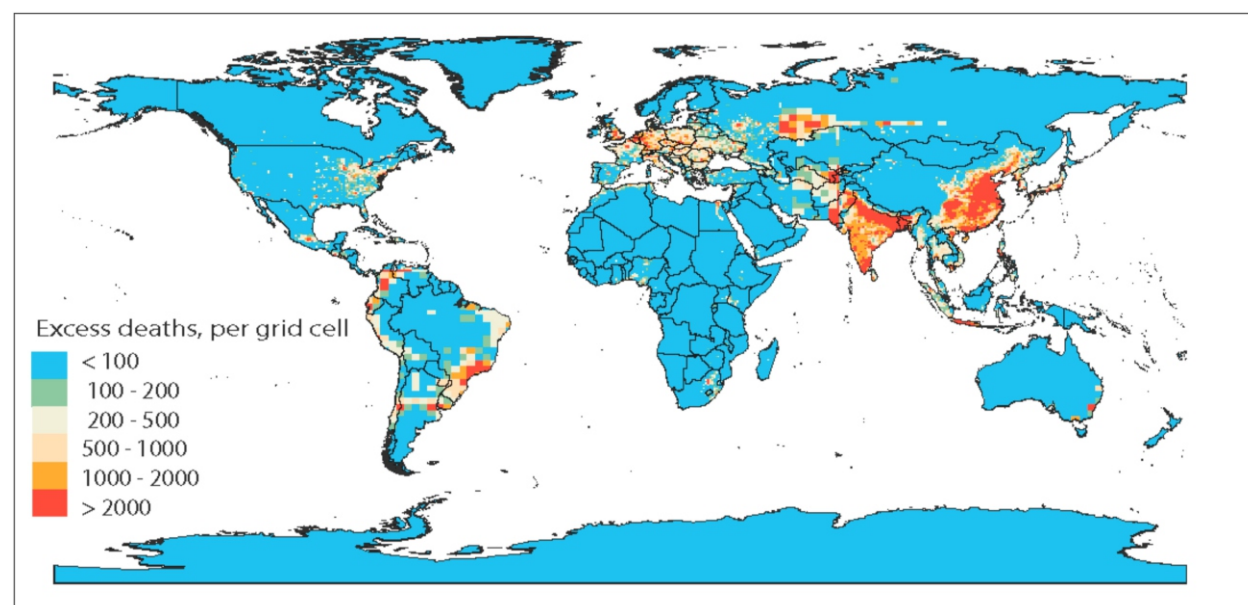
■
Czy są dostępne jakieś dowody i publikacje naukowe potwierdzające tak duże liczby zgonów spowodowane złą jakością powietrza czyli smogiem ?

Według aktualnych badań przeprowadzonych przez Uniwersytet Harvarda we współpracy z Uniwersytetem Birmingham, Uniwersytetem w Leicester, Uniwersytetem Harvarda i University College London opublikowanych w Environmental Research w 2021 r. naukowcy oszacowali, że narażenie na pył zawieszony pochodzący z emisji paliw kopalnych stanowiło aż 18 % wszystkich zgonów na świecie w 2018 roku. Najpierw naukowcy podzieli kulkę ziemską na siatkę modelu transportu chemicznego GEOS-Chem o dużej (50 km x 60 km) oraz średniej (200 km x 250 km) gęstości. Następnie wyznaczono w każdym elemencie siatki stężenie powierzchniowe pyłu PM_{2,5} pochodzącego z paliw kopalnych. Niniejsze rezultaty uzyskano na podstawie danych dotyczących emisji z różnych sektorów, w tym energetyki, przemysłu, transportu morskiego, naziemnego i lotniczego, oraz wykonano szczegółową symulację składu chemicznego utleniaczy i aerozoli na podstawie danych meteorologicznych NASA. (rys. 1.15 i 1.16).

W dalszej kolejności wykorzystując zweryfikowane związki wpływu długotrwałego stężenia PM_{2,5} ze śmiertelnością w populacjach dorosłych osób wyznaczono w modelowej siatce GEOS-Chem kuli ziemskiej j.w.



Rys. 1.15. Stężenie powierzchniowe pyłu PM_{2,5}, pochodzące w ze spalania paliw kopalnych - model transportu chemicznego GEOS-Chem. (Uniwersytet Harvarda Uniwersytet Harvarda w Leicester, University College London, NASA).



Rys. 1.16. Szacowana roczna nadwyżka zgonów spowodowana narażeniem na otaczający pył PM_{2,5} pochodzący ze spalania paliw kopalnych (Uniwersytet Harvarda Uniwersytet Harvarda w Leicester, University College London, NASA).

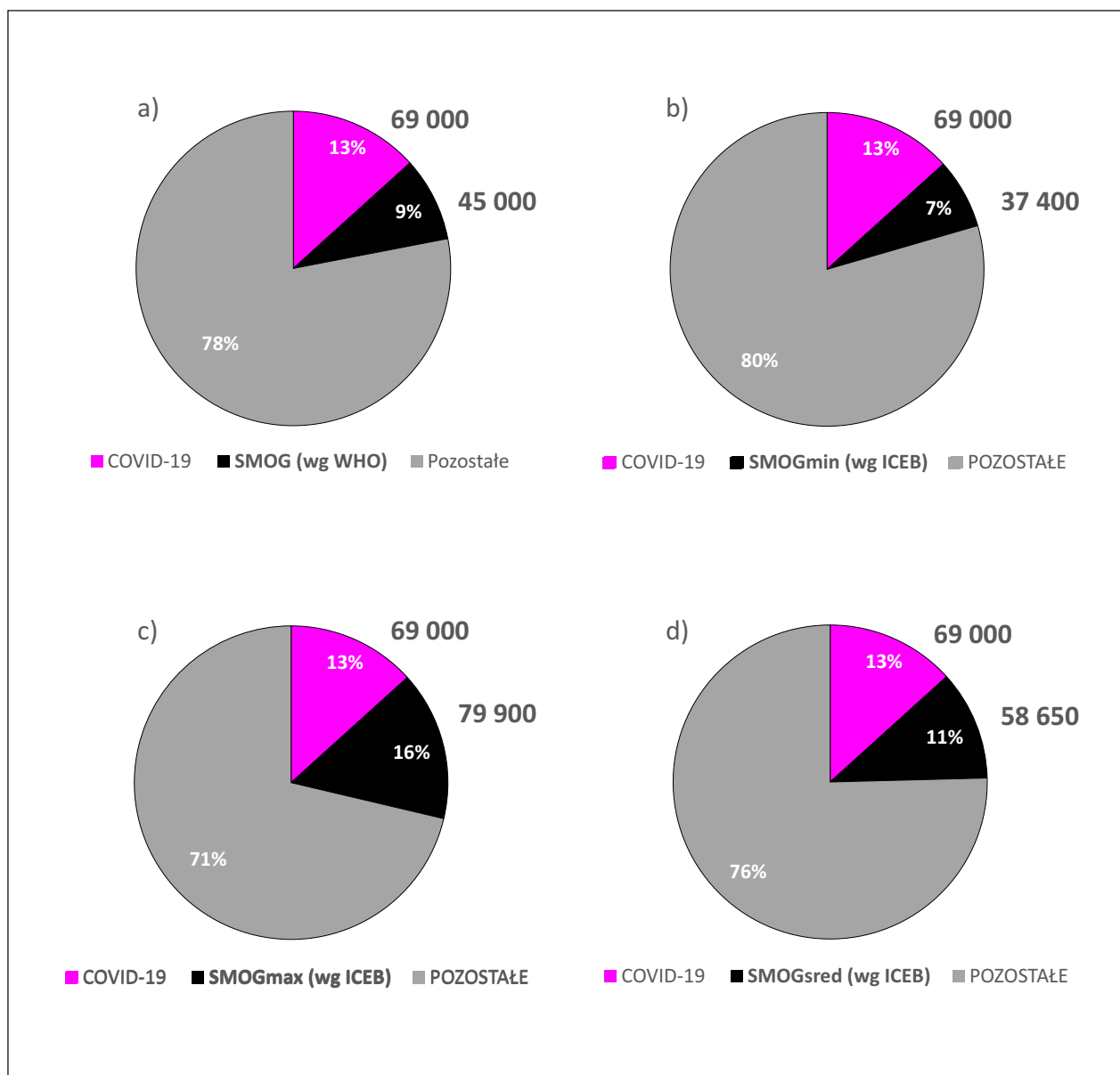
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

Na podstawie danych źródłowych, do jakich udało się dotrzeć autorowi niniejszego opracowania oszacowano samodzielnie w przypadku Polski minimalną, maksymalną i spodziewaną liczbę przedwczesnych zgonów wywołanych smogiem a konkretnie stężeniem pyłu PM2,5 pochodzącym ze spalania paliw kopalnych. Wyniki odniesione do roku 2021 zilustrowano poniżej (rys. 1.17).

Należy zwrócić uwagę, że dane podawane przez WHO (poz. a) pokrywają się z minimalnymi szacunkami autora (poz. b). W przypadku wartości maksymalnych (poz. c) można stwierdzić, że co piąty przypadek zgonu Polsce spowodowany może być rzeczywiście działaniem smogu – więcej niż za przyczyną pandemii COVID-19. Najbardziej wiarygodną wartością wydają się struktura uśredniona (poz. d), z której wynika prosty wniosek, że:

smog zabija co najmniej tak samo jak COVID-19

gdyż udział zgonów spowodowany złą jakością powietrza w Polsce był najprawdopodobniej identyczny jak w przypadku korona wirusa. Dodatkowo oznacza to, że w Polsce wskutek złej jakości powietrza nie umiera przedwcześnie 45 000 osób (jak szacuje to WHO) lecz średnio około 70 000 osób rocznie!. Stąd wniosek, że nasze wszelki działania związane z walką ze smogiem nie mogą być osłabiane - wręcz odwrotnie muszą jeszcze bardziej przybrać na sile.

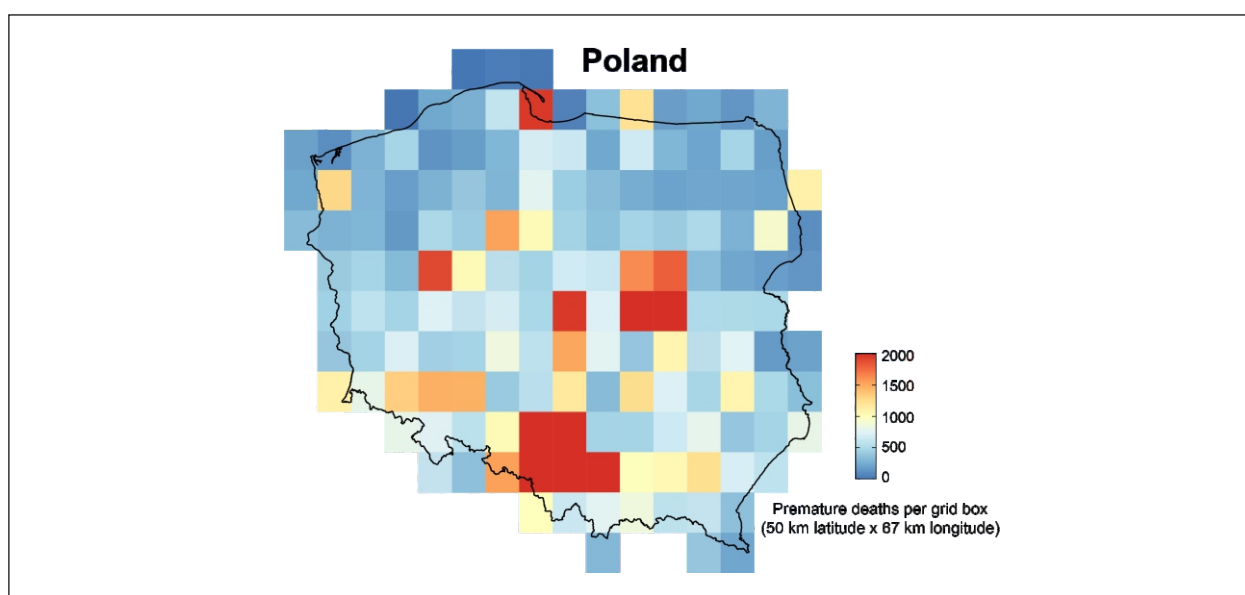


Rys. 1.17. Oszacowana struktura przyczyn zgonów w Polsce za rok 2021 [prace własne autora]

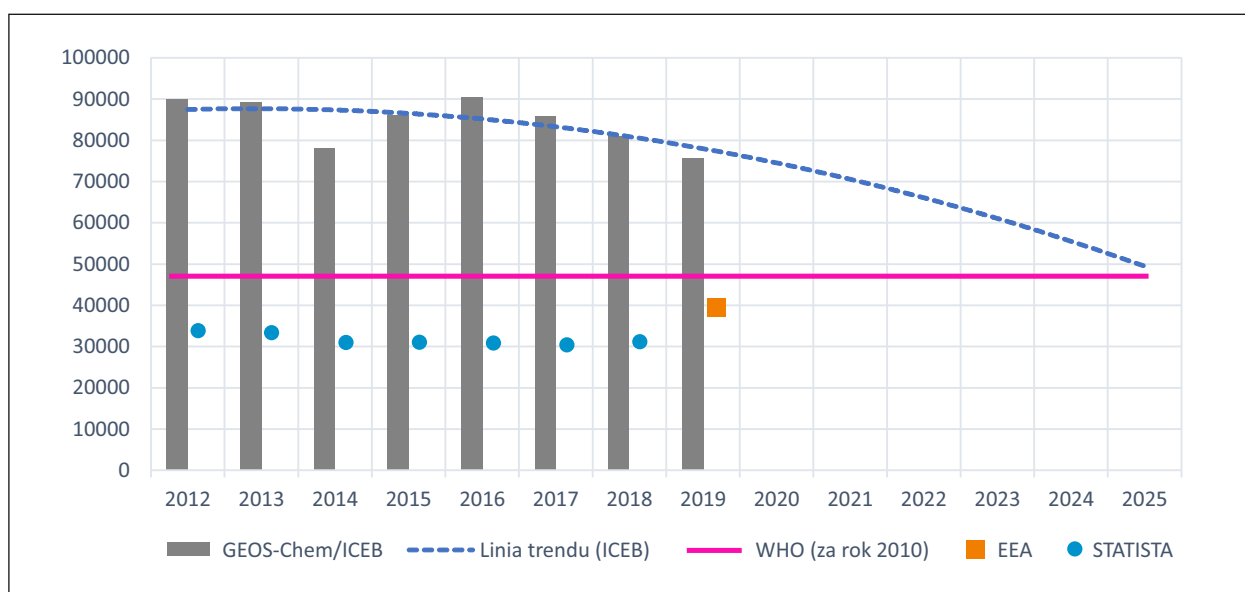
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Od roku 2015 trwa nieustanna walka ze smogiem, czy są już jakieś mierzalne rezultaty rozumiane jako poprawa jakości powietrza i tym samym spadek zgonów nadmiarowych w Polsce ?

Rok 2015 można uznać za przełomowy. Od tego momentu w zakresie walki ze smogiem nasiliły swoją działalność samorządy, organizacje społeczne i rządowe jednostki naukowe, stowarzyszenia branżowe, media a także instytucje finansujące. Dzięki temu wzrosła świadomość społeczna oraz powstało w wiele programów dofinansowania przedsięwzięć związanych z termomodernizacją budynków i wymiana źródeł ciepła jak np. „Czyste Powietrze”. Skutkiem tych działań jest także opracowanie „Uchwały Antysmogowej” i jej wdrożenie w wielu miastach na terenie Polski. W tych miejscach gdzie likwidowane są kotły i piece na paliwa stałe zauważa się już pozytywne rezultaty – co potwierdzają także lokalne punkty pomiaru stężeń szkodliwych substancji w powietrzu. Ten proces jest dopiero rozpoczęty, pozostaje jeszcze dużo termomodernizacji do wykonania aby to zagrożenie smogiem w Polsce zostało na stałe wyeliminowane. W analitycznym i całościowym ujęciu zilustrowano to na rysunku (rys. 1.18 i 1.19). Skorzystano w tym przypadku z rozkładu zgonów w siatce GEOS-Chem odniesionej do Polski za rok 2012 wyznaczony w oparciu o rozkład natężenia pyłu PM_{2,5}.



Rys. 1.18. Szacowana roczna nadwyżka zgonów spowodowana narażeniem na otaczający pył PM_{2,5} pochodzący ze spalania paliw kopalnych (Uniwersytet Harvarda Uniwersytet Harvarda w Leicester, University College London, NASA).



Rys. 1.19. Szacowana roczna nadwyżka zgonów w Polsce spowodowana złą jakością powietrza - dane według różnych źródeł

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

Przedstawione dane na temat nadmiarowych zgonów w Polsce są wyznaczona przez różne organizacje i z pewnością obarczone są błędem szacowania. Jednakże podane liczby, które znacznie się od siebie różnią pozwalają określić rząd wielkości i jednocześnie wskazują, że jest to nadal bardzo poważne zagrożenie dla całej populacji ludzi mieszkającej w Polsce.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można wysnuć następujące wnioski.

Jest wysoce prawdopodobne, że rzeczywista liczba zgonów w Polsce spowodowana smogiem jest prawie dwukrotnie wyższa niż powszechnie cytowana liczba tj. 45 000 oszacowana na podstawie danych WHO opublikowanych w 2015 roku, które odniesione do roku 2010 wyznaczono wówczas na poziomie 48 544 takich przypadków.

Jest prawdopodobne, że rzeczywista liczba nadmiarowych zgonów spowodowana złą jakością powietrza na poziomie 45 000 zostanie osiągnięta dopiero w 2025 roku pod warunkiem prowadzenia intensywnej walki ze zjawiskiem smogu polegającym w pierwszej kolejności na zamrożeniu lub likwidacji źródeł ciepła na paliwa stałe.

■ **Czy w trakcie wymiany źródła ciepła należy bezwzględnie likwidować w sposób trwały kocioł, kominek lub piec na paliwo stałe ?**

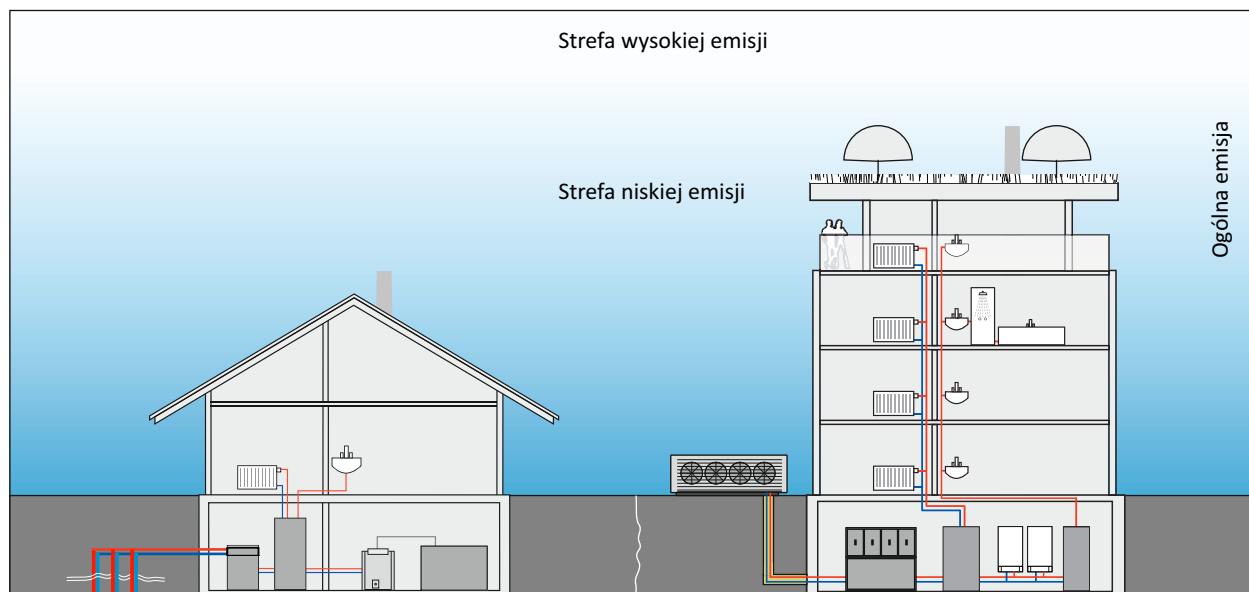
W większości przypadków podczas prac termomodernizacyjnych dotychczasowe źródła ciepła na paliwa stałe są likwidowane. Autor niniejszego opracowania sugeruje jednakże rozważyć ich ocenę techniczną i zamrożenie (nie używanie) dotychczasowego źródła ciepła i pozostawienie go wyłącznie jako źródła rezerwowego. Ten pogląd jak i również zalecenie, że nawet w nowym domu nie należy bezkrytycznie rezygnować z budowy kominka (mimo, że nie będzie on użytkowany) nie zyskiwał dotychczas wielu zwolenników. Cytowane zagrożenia jak brak energii elektrycznej, brak paliwa gazowego czy oleju opałowego spowodowane np. trzęsieniami ziemi, wybuchami na słońcu, klęskami żywiołowymi czy też wywołane konfliktem zbrojnym nie były traktowane poważnie. Aktualizacja tego opracowania przypada akurat w okresie konfliktu zbrojnego w Ukrainie co jest potwierdzeniem, że zagrożenie zawsze istnieje. Zatem przed podjęciem jakiegokolwiek decyzji w tym także pozostawienie rezerwowego i prostego źródła ciepła lub jego trwała likwidacja należy traktować z należytą rozważą.

Niestety nie możemy zapominać, że zawsze istnieje prawdopodobieństwo (większe od zera) wystąpienia okoliczności, które zmuszą nas do zmiany priorytetów.

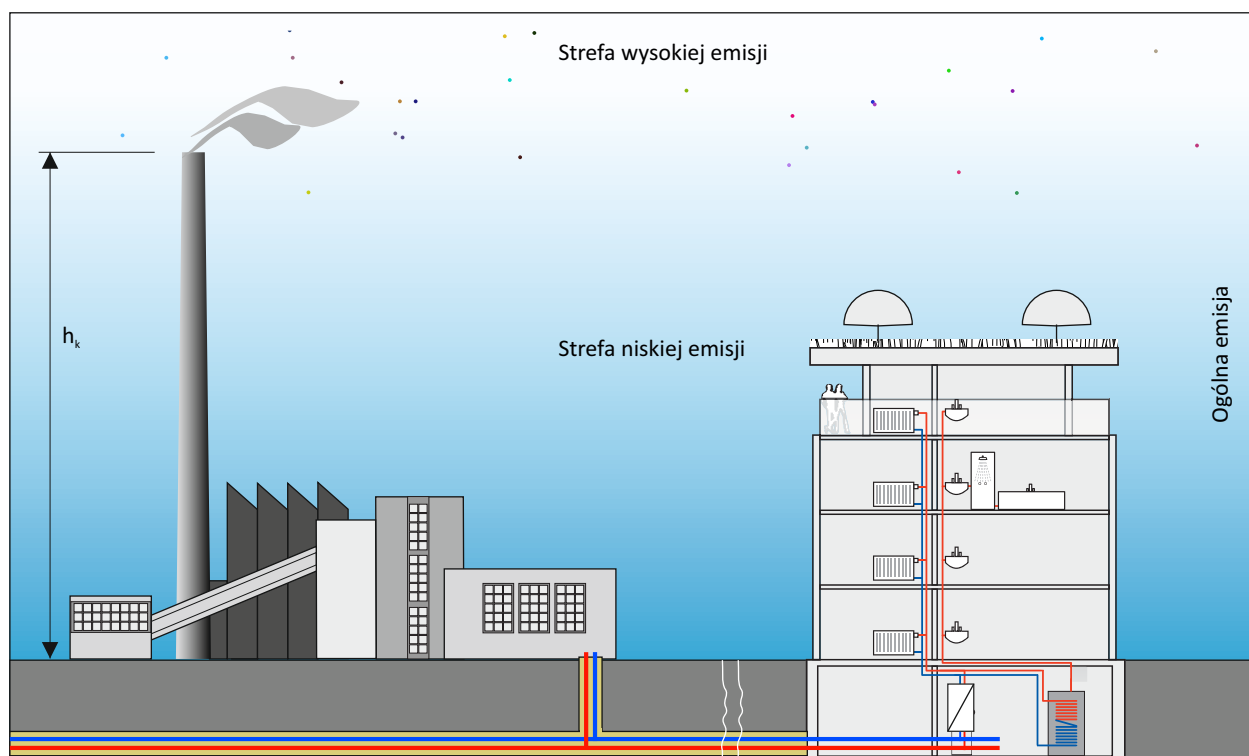
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Jakie urządzenia grzewcze i rozwiązania instalacji należy stosować, aby ograniczyć niską emisję pyłów zawieszonych i benzo(a)pirenu ?

Najlepszym rozwiązaniem byłoby stosowanie w budynkach źródeł ciepła, które nie wytwarzają spalin (nie potrzebują także kominów); należą do nich, np. wysokoefektywne urządzenia grzewcze z napędem elektrycznym, do których niewątpliwie zaliczyć można sprężarkowe pompy ciepła (rys.2.1). Kolejną grupą urządzeń są sprężarkowe pompy ciepła napędzane silnikami gazowym, gazowe, sorpcyjne pompy ciepła oraz gazowe i olejowe kotły kondensacyjne. Przy spalaniu gazu i lekkiego oleju opałowego nie występuje emisja, szczególnie groźnych dla zdrowia pyłów zawieszonych oraz benzo(a)pirenu. Kolejnym dobrym przykładem przeciwdziałania niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza jest przyłączenie budynków do sieci ciepłowniczej (ciepła systemowego), (rys.2.2).



Rys. 2.1. Bezemisyjne budynki wyposażone w pompy ciepła, np. grunt/woda lub powietrze/woda oraz o nieistotnej emisji zanieczyszczeń do powietrza szczytowe, gazowe lub olejowe kotły grzewcze



Rys. 2.2. Budynek zasilany, np. z ciepłowni z kominem o wylocie spalin poza niską strefą emisji zanieczyszczeń do powietrza

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

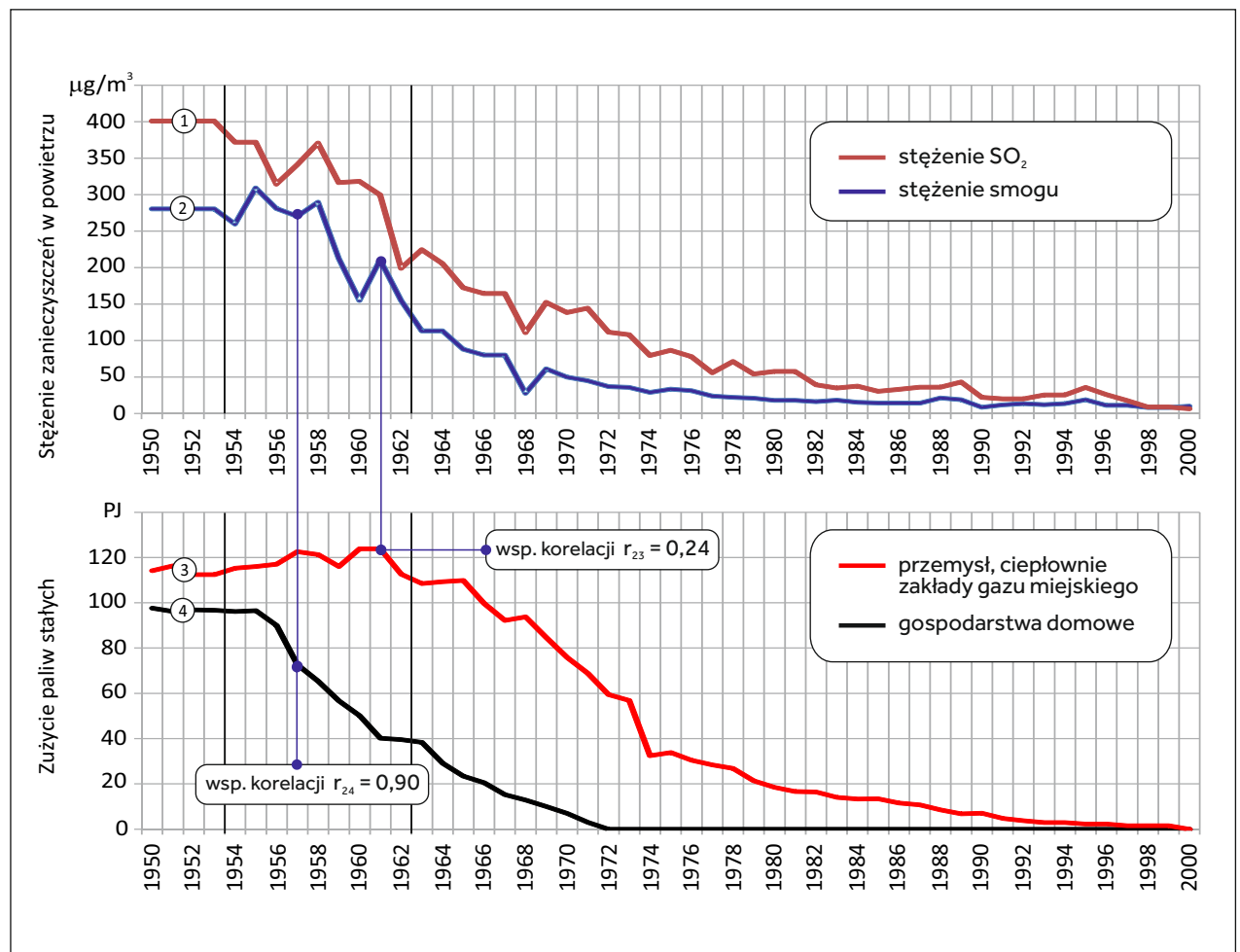
■ **Dlaczego pompy ciepła uważane są za bezemisyjne źródło ciepła, mimo że zasilane są energią elektryczną pochodzącą głównie ze spalania węgla kamiennego i brunatnego ?**

W elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych, opalanych węglem kamiennym lub brunatnym wskaźniki emisji np. benzo(a)pirenu oraz pyłów zawieszonych, odniesione do ilości spalonego paliwa są, dzięki instalacjom oczyszczania spalin, wielokrotnie mniejsze niż w przypadku spalania węgla w palenisku kotła czy pieca. Ponadto zanieczyszczenia powstające w elektrowniach i elektrociepłowniach są odprowadzane do strefy wysokiej emisji i nie mają istotnego wpływu na jakość powietrza szczególnie w strefie przebywania ludzi. Potwierdzeniem tego jest okres letni, w którym elektrownie węglowe pracują z pełną mocą, a w tym czasie nie notuje się podwyższonych stężeń substancji szkodliwych w powietrzu (p. rys. 2.3).

■ **Czy podobnie można traktować węglowe, miejskie ciepłownie lub elektrociepłownie ?**

Potwierdzeniem skuteczności tych rozwiązań są wydarzenia, które zaistniały w Londynie w okresie likwidacji tzw. smogu. Na rysunku 17 pokazano przebieg stężenia zanieczyszczeń w powietrzu oraz zużycie paliw stałych w tym mieście. Należy zwrócić uwagę, że w latach 1953-1963 zredukowano poziom zanieczyszczeń o około 50% dzięki likwidacji spalania paliw stałych w gospodarstwach domowych i zastąpienie ich głównie olejem opałowym. Jednocześnie widać, że zużycie paliw stałych w przemyśle, przedsiębiorstwach ciepłowniczych oraz zakładach wytwarzania gazu miejskiego w tym samym czasie wzrosło. W tych obiektach istniał jednakże nakaz stosowania dostępnych wówczas instalacji oczyszczania spalin.

Matematycznym potwierdzeniem braku istotnego wpływu tych przedsięwzięć na niską emisję w latach 1953 do 1963 jest mała wartość współczynnika korelacji ($r_{23}=0,24$). Jednocześnie widać pewien związek likwidacji smogu z ograniczeniem spalania paliw stałych w gospodarstwach domowych, co potwierdza wysoki współczynnik korelacji ($r_{24}=0,90$).



Rys. 2.3. Przebiegi stężenia zanieczyszczeń w powietrzu oraz zużycia paliw stałych w Londynie w okresie 1950 - 2000 [14,15]



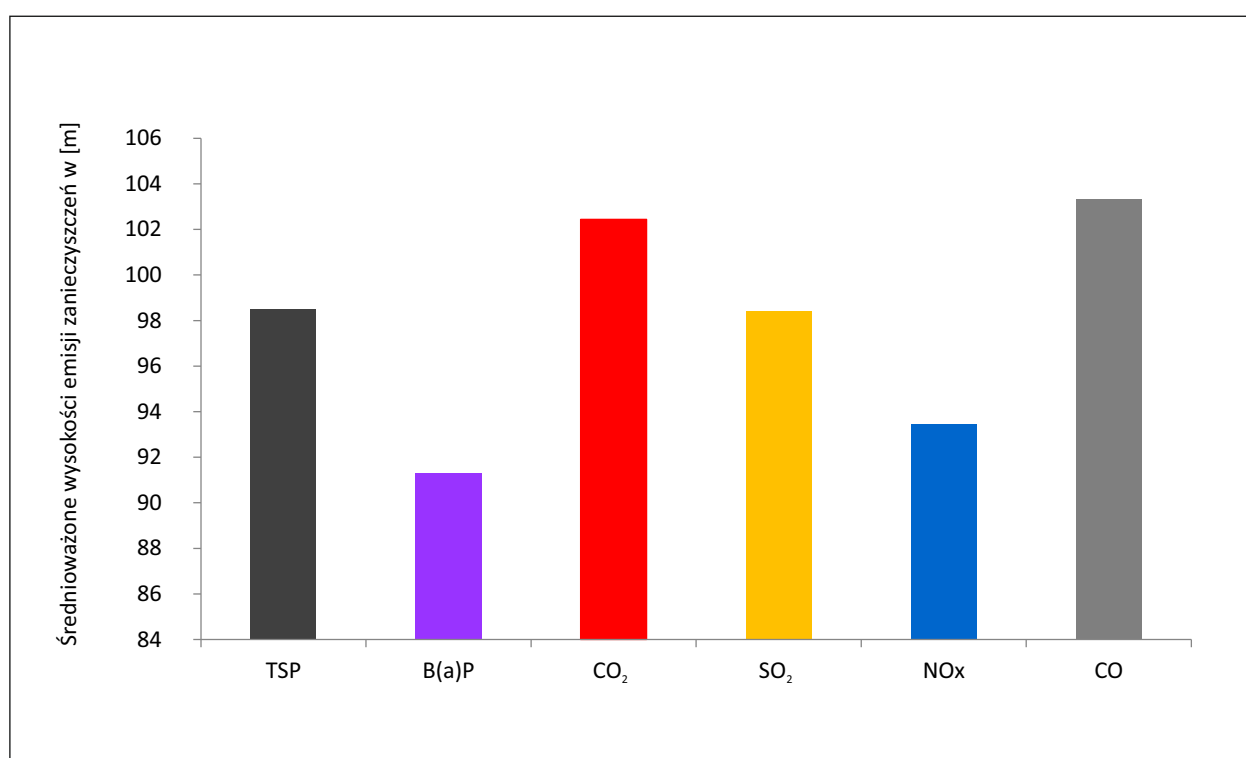
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ **Cz są dostępne badania stwierdzające, że przyłączenie budynku do sieci ciepłowniczej to skuteczne rozwiązanie w walce ze smogiem ?**

Takie badania przeprowadzono w ramach ICEB we współpracy z IGCP (Izbą Gospodarczą Ciepłownictwo Polskie). Polegały one na weryfikacji jednostkowej emisji substancji do powietrza jak: zawieszony pył całkowity (TSP), benzo(a)piren (B(a)P), dwutlenek węgla (CO_2), tlenek węgla (CO) (dwutlenek siarki (SO_2) oraz tlenki azotu (NOx). Ocenie poddawana również była wysokość kominia i jego lokalizacja względem skupisk budynków a także ukształtowanie terenu.

Badania te rozpoczęto w 2017 roku i trwają one nadal. Na ich podstawie po spełnieniu odpowiednich kryteriów przyznawano certyfikaty PreQurs oraz znaki serii NO SMOG, o których jest mowa w dalszej części opracowania. Analizie poddano ponad 65 ciepłowni i elektrociepłowni. Tylko pojedyncze przypadki nie otrzymały pozytywnej weryfikacji antysmogowej.

Jednym z powodów przyznania antysmogowego certyfikatu PreQurs była odpowiednia wysokość kominia. Średnioważone wysokości kominia wyznaczone dla każdego z analizowanych zanieczyszczeń ze wszystkich przypadków poddanych analizie zilustrowano na rysunku (2.4).



Rys. 2.4. Średnioważone wysokości kominia (tj. wysokości wyrzutu badanych zanieczyszczeń do powietrza) z oceny 65 źródeł ciepła sieciowego (systemowego)

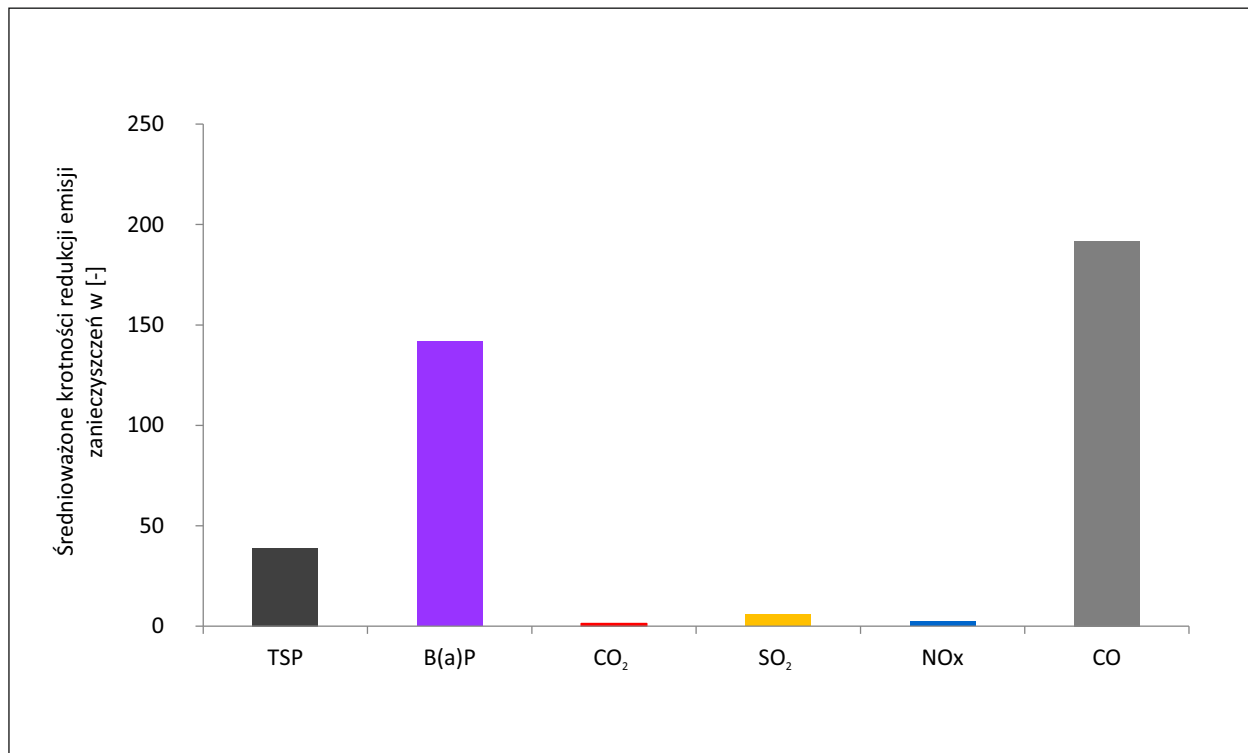
Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że średnioważone wysokości kominów ciepłowni w odniesieniu do wszystkich analizowanych zanieczyszczeń przekraczają tzw. wysokość graniczną, poniżej której zaliczono by je do tzw. niskiej emisji. Zatem emisja spalin następuje na odpowiednio dużej (bezpiecznej) wysokości co nie wpływa w sposób znaczący na powierzchniowe stężenie ww. zanieczyszczeń w strefie przebywania ludzi.

Dodatkowym argumentem jest położenie badanych ciepłowni i elektrociepłowni względem skupisk budynków. W większości przypadków źródła ciepła wraz z kominami są oddalone od nich w bezpiecznej odległości poziomej.

Wyznaczenie granicznej wysokości kominia została opisana w dalszej części opracowania.

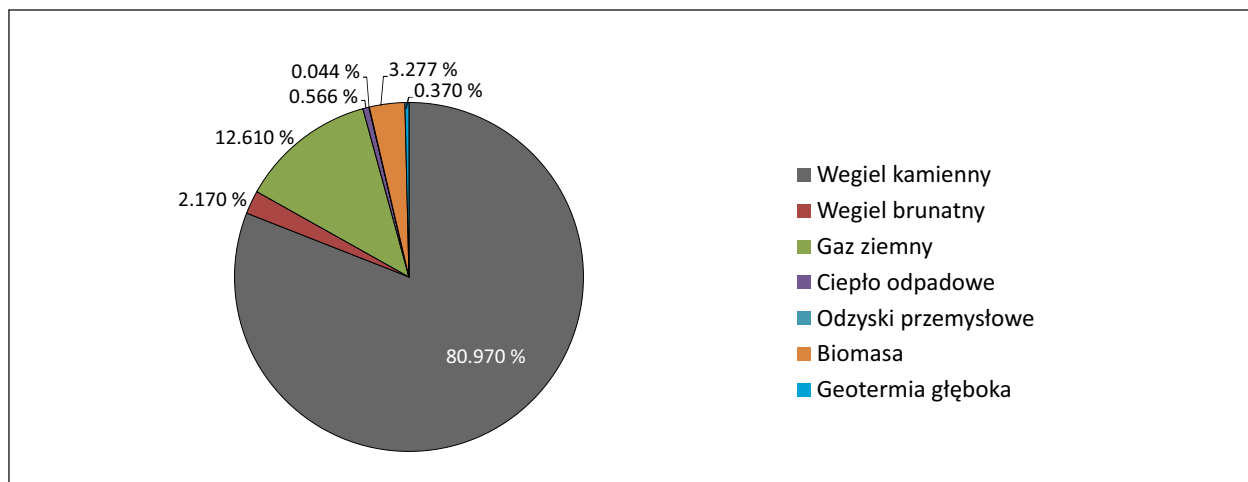
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

Drugim powodem przyznania certyfikatów antysmogowych ocenianym źródłom ciepła są wielokrotnie niższe wskaźniki emisji pyłów zawieszonych oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (benzo(a)pirenu) odniesionych do ciepła, w porównaniu z typową, lokalną kotłownią węglową. Potwierdzeniem jest wykres (2.5), na którym przedstawiono średnioważone krotności redukcji emisji ogólnej przez ciepło systemowe różnych substancji do powietrza przedsiębiorstw ciepłowniczych poddanych badaniom ICEB.



Rys. 2.5. Średnioważone wartości krotności redukcji ogólnej (K_{oj_sw}) emisji substancji szkodliwych do powietrza dostawców ciepła systemowego poddanych certyfikacji w porównaniu do lokalnej, indywidualnej kotłowni węglowej.

Zwraca się uwagę, że badane ciepłownie emitują średnio około 142 razy mniej pyłów zawieszonych (TSP) oraz 39 razy mniej benzo(a)pirenu (B(a)P.) tę samą ilość potrzebnego ciepła, niż przeciętna domowa kotłownia węglowa. Ponadto (o czym już pisano) emisja tych niezwykle groźnych zanieczyszczeń zachodzi z dala od skupisk ludzkich i na bezpiecznej wysokości. Na podstawie badań stwierdzono również, że krotność redukcji CO₂ wynosi zaledwie 1,25 co potwierdza, że w badanych ciepłowniach nadal dominującym paliwem jest węgiel kamienny, miał węglowy i granulaty węglowe. Strukturę paliw badanych źródeł ciepła przedstawiono poniżej (rys. 2.6)



Rys. 2.6. Średnioważona struktura zużycia paliw w źródłach ciepła (ciepłowni i elektrociepłowni) poddanych certyfikacji antysmogowej

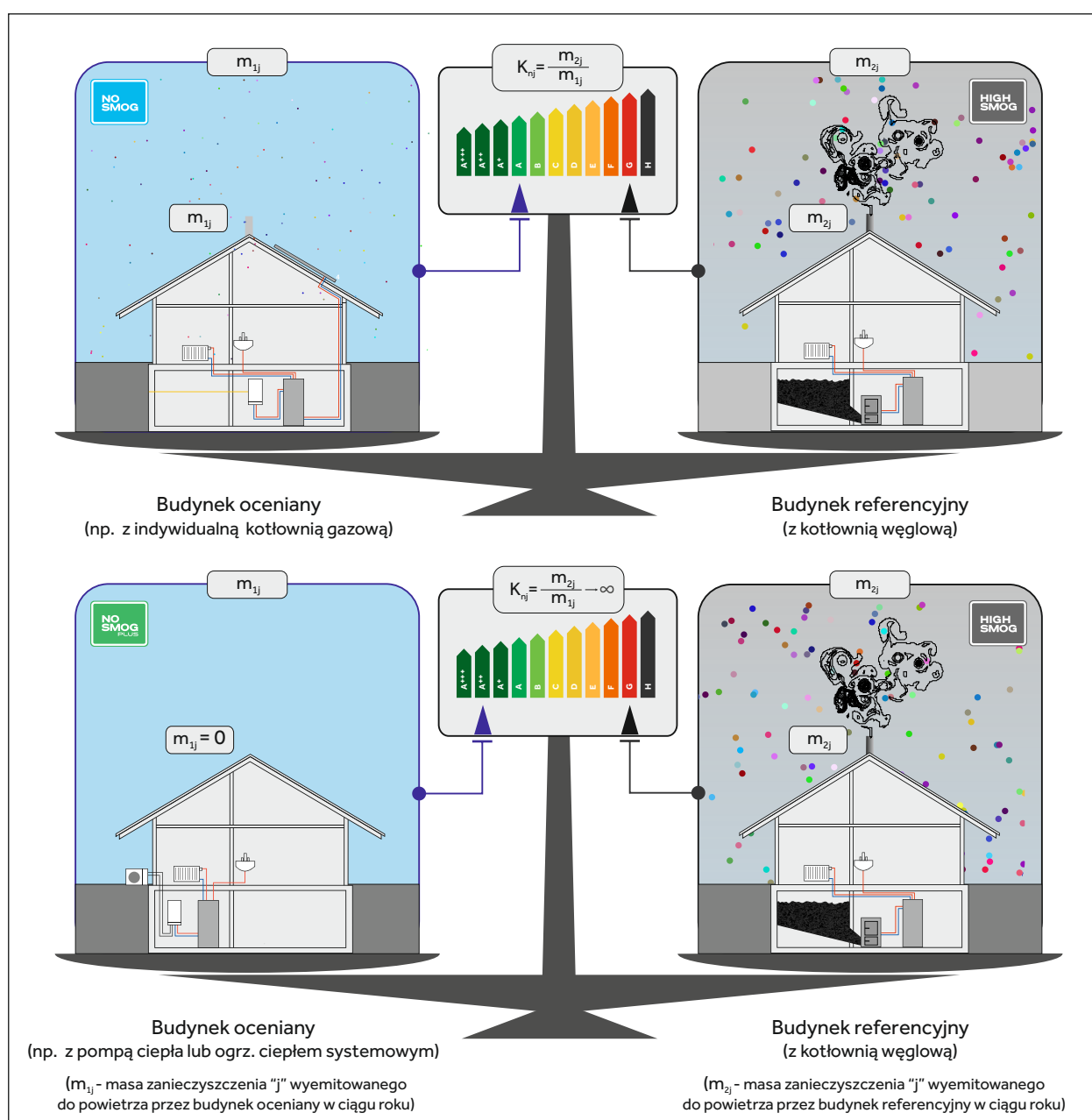
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

■ Czy jest prosta metoda oceny budynku i źródła ciepła pod względem niskiej emisji?

Taka metoda oceny budynku oraz źródła ciepła pracującego na jego potrzeby została już opracowana w Instytucie Certyfikacji Emisji Budynków (ICEB). Jest to prosty i łatwy do interpretacji system klas oraz oznakowania budynków. System ten umożliwia łatwą ocenę i porównywanie budynków w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza. Dokumentami potwierdzającymi jakość budynku są certyfikaty PreQurs.

Prostota tych certyfikatów polega na tym, że budynek oceniany pod względem niskiej emisji "przykrywa się umownym kloszem" i określa się masę zanieczyszczeń, która zostanie wytworzona w ciągu roku przy produkcji ciepła na potrzeby ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wynik otrzymany w rocznym bilansie budynku porównuje się do masy zanieczyszczeń jaka została wytworzona przez budynek referencyjny (znajdujący się również pod kloszem) wyposażony w kotłownię węglową lub olejową (rys. 2.7 i 2.8).

Na tej podstawie możemy względnie ocenić budynek, tzn. stwierdzić o ile procent (stopień redukcji S_{nj}) lub ile razy (krotność redukcji K_{nj}) mniej lub więcej zanieczyszczeń do powietrza wyemitował oceniany budynek w ciągu roku. Jeden z certyfikatów (rys. 2.1) dotyczy niskiej emisji, w którym oceniana jest całkowita emisja pyłów zawieszonych (TSP) oraz benzo(a)pirenu (B(a)P). Oceniana jest także emisja dwutlenku węgla (CO_2), który nie jest niebezpieczny, ale stanowi gaz cieplarniany.



Rys. 2.7. Budynki oceniane pod względem niskiej emisji w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię węglową i zasilanym w energię elektryczną z krajowej sieci energetycznej

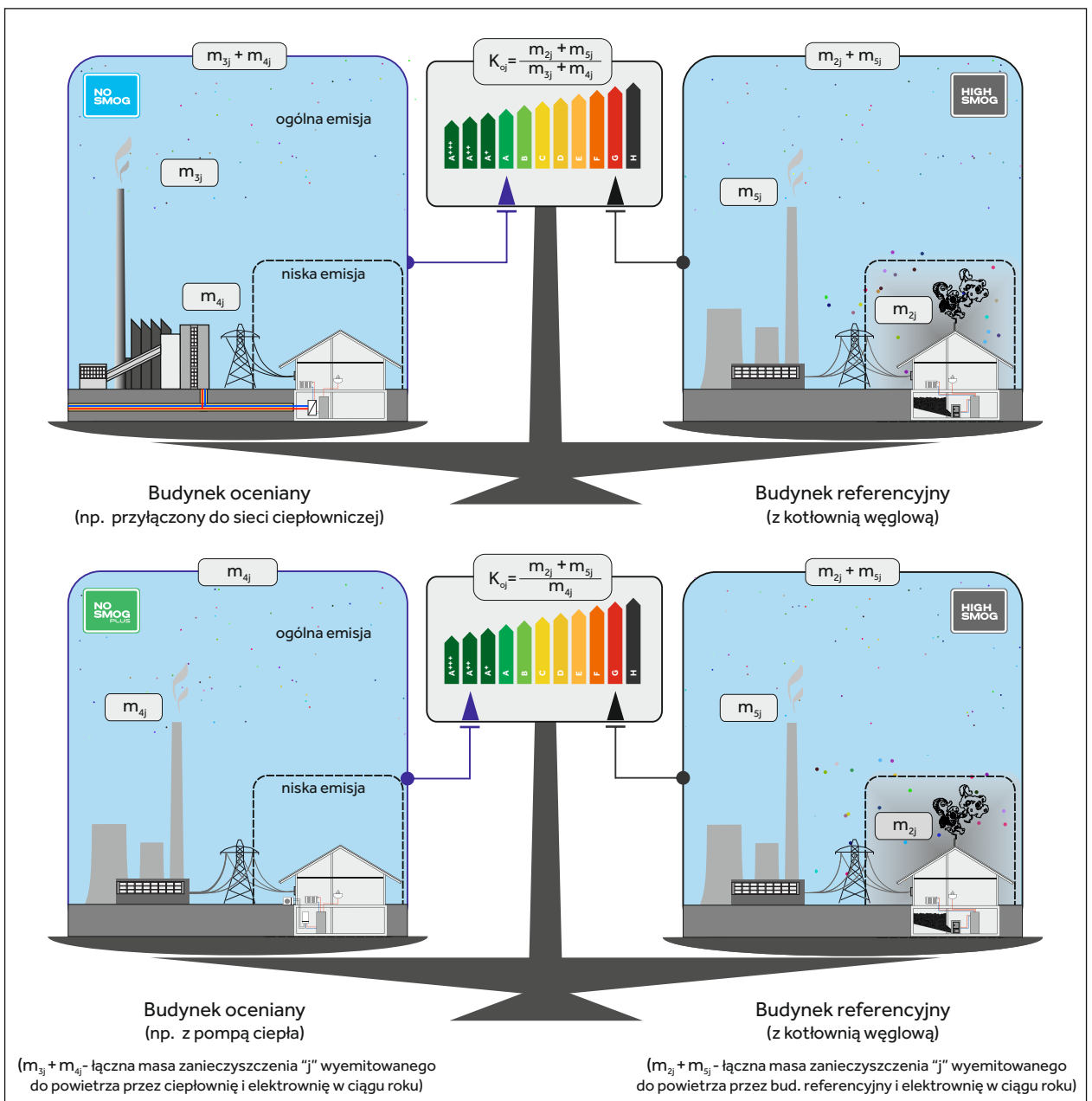
2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.



Czy jest prosta metoda oceny budynku i źródła ciepła pod względem ogólnej emisji?

Metoda oceny budynku pod względem ogólnej emisji polega na tym, że oceniany budynek oraz jego źródło energii elektrycznej lub elektrycznej ciepła przykrywa się umownym kloszem i wyznacza się łączną masę zanieczyszczeń jaka zostanie wytworzona w ciągu roku na potrzeby ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Otrzymane rezultaty w rocznym bilansie budynku porównuje się z masą zanieczyszczeń wytworzonych pod kloszem przez budynek referencyjny wyposażony w kotłownię węglową lub olejową łącznie z ilością zanieczyszczeń wytworzonych w krajowym systemie energetycznym przy produkcji energii elektrycznej niezbędnej do pracy kotłowni oraz pomp obiegowych (rys. 2.8).

Na tej podstawie oceniany jest budynek i jego źródło energii elektrycznej lub energii elektrycznej i ciepła, tj. o ile procent (stopień redukcji S_{oj}) lub ile razy (krotność redukcji K_{oj}) mniej lub więcej wyemitował on zanieczyszczeń do powietrza w ciągu roku. Drugi z certyfikatów (rys. 22.) dotyczący ogólnej emisji, zawiera ocenę całkowitej emisji pyłu zawieszonego (TSP) i benzo(a)pirenu (B(a)P). Dodatkowo oceniana jest także emisja dwutlenku węgla (CO_2), dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_x) oraz tlenku węgla (CO). Certyfikaty PreQurs występują zatem parami.



Rys. 2.8. Budynki oceniane pod względem ogólnej emisji w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię węglową i zasilanego w energię elektryczną z krajowej sieci energetycznej

2. Podstawowe pojęcia i definicje cd.

Co to jest budynek referencyjny ?

Budynek referencyjny odzwierciedla średnią krajową w zakresie zapotrzebowania na ciepło do centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u. (cieplej wody użytkowej). Porównanie z takim budynkiem ma na celu także ocenę strat ciepła certyfikowanego budynku, a więc stanu ścian, okien, drzwi, dachu, wentylacji i jakości izolacji rur do transportu ciepłej wody użytkowej. Upraszczając, jest to typowy polski budynek z kotłownią węglową.

Dlaczego certyfikowany budynek porównuje się z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową lub olejową ?

W celu prostej, łatwej i zrozumiałej komunikacji ze społeczeństwem (nie tylko między specjalistami branżowymi) opracowano dwa rodzaje certyfikatów PreQurs:

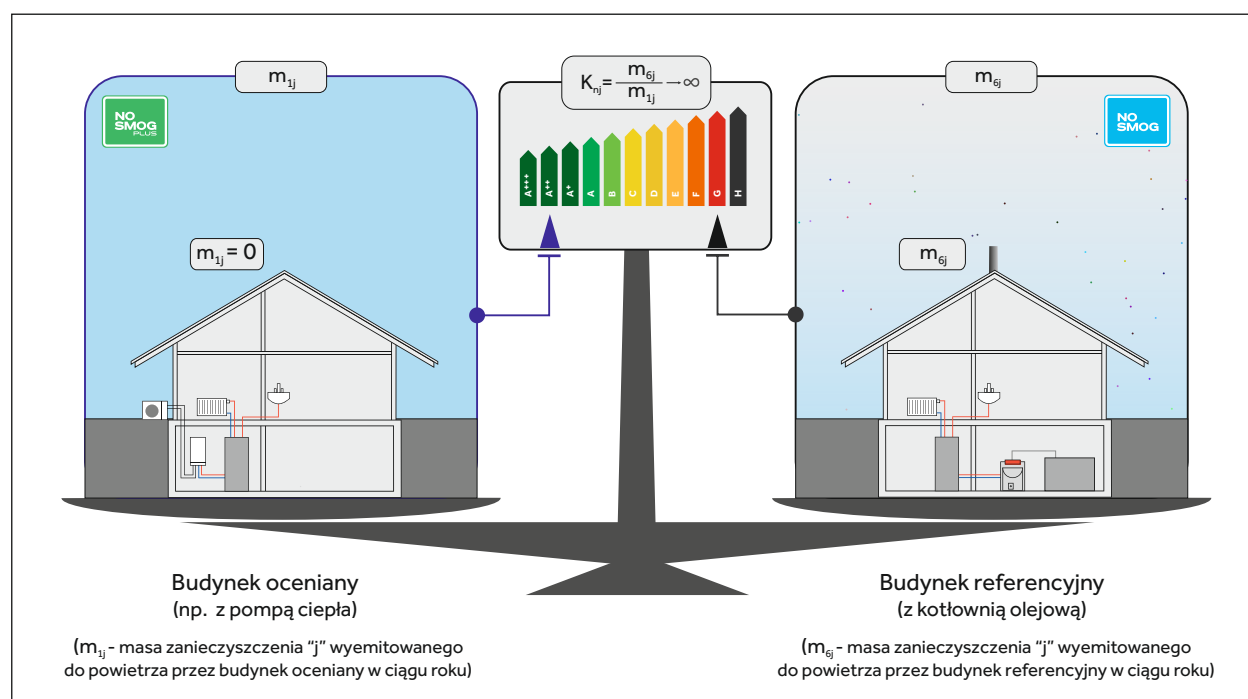
- krajowe,

w których porównuje się rozpatrywany budynek z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową, gdyż w Polsce użytkuje się nadal ponad 4,5 mln kotłów węglowych

- europejskie,

w których porównuje się rozpatrywany budynek z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię olejową (rys. 2.9) gdyż, praktycznie poza Polską, w rozwiniętych krajach UE węgiel nie jest już spalany w paleniskach i kotłowniach domowych. Certyfikaty europejskie wydawane są również w Polsce.

Na podstawie analogicznych procedur można opracować system certyfikacji PreQurs w dowolnym regionie świata.



Rys. 2.9. Przykładowy budynek oceniany pod względem niskiej emisji w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię olejową

Jak ocenić budynek w przypadku, gdy jest on zasilany z sieci ciepłowniczej ?

W takim przypadku budynek jest bezemisyjny i na certyfikacie niskiej emisji otrzymuje najwyższą notę. Ocenie podlega emisja ogólna budynku wraz z dostawcą ciepła (rys. 2.8).

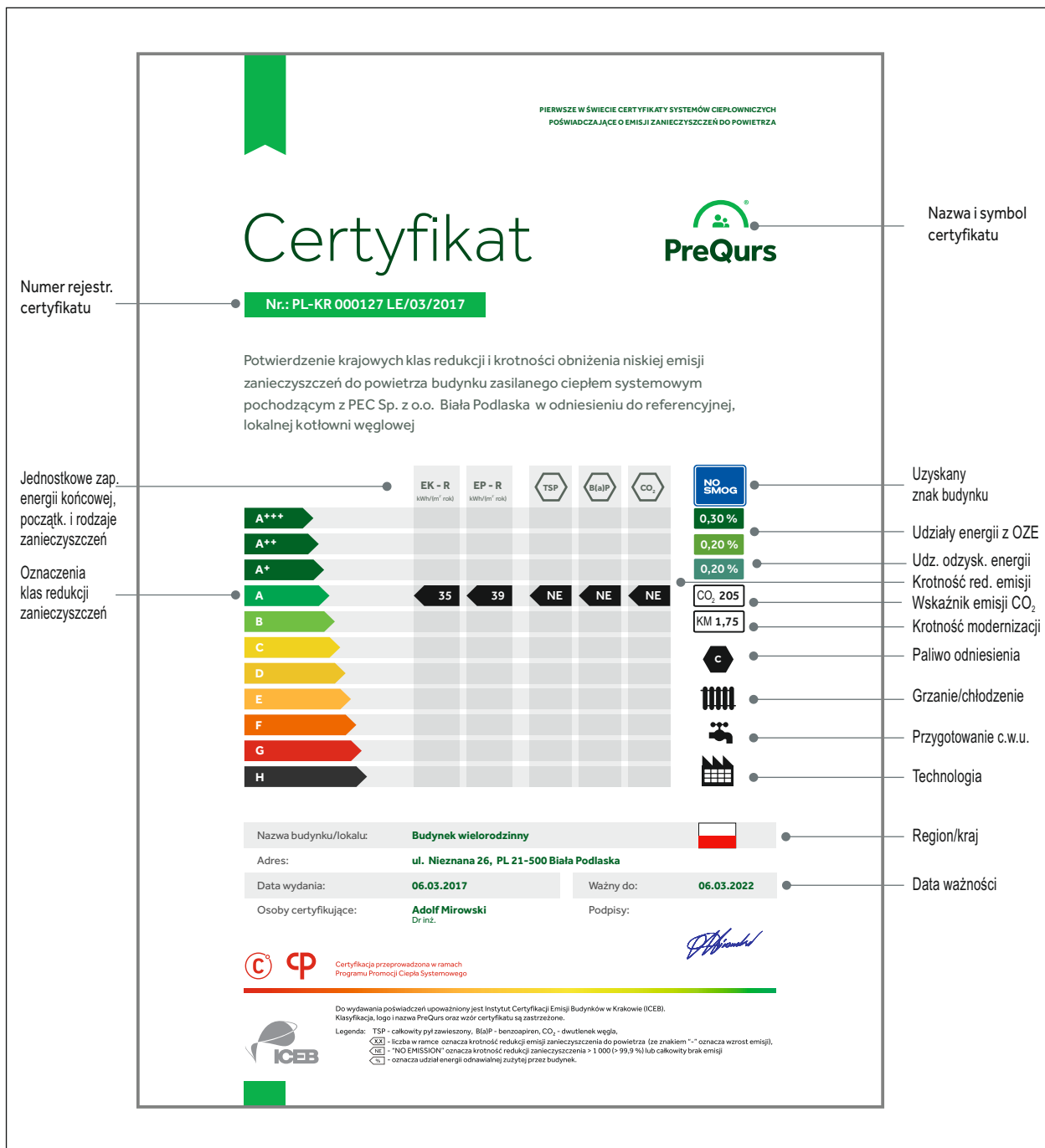
Czy podobnie oceniamy budynek w przypadku, gdy jest on zasilany energią elektryczną na potrzeby kotła elektrycznego lub pompy ciepła ?

W takim przypadku ocena jest identyczna (rys. 2.8). Otrzymany certyfikat uwzględnia wskaźniki emisji zanieczyszczeń emitowanych przy wytwarzaniu energii elektrycznej dostarczanej z krajowej sieci energetycznej,

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków

Jakie informacje zawiera certyfikat PreQurs w zakresie niskiej emisji ?

Poniżej pokazano przykładowy certyfikat redukcji niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza zawierający podstawowe informacje o ocenianym budynku (rys. 3.1).



Rys. 3.1. Przykładowy certyfikat PreQurs oceny budynku w zakresie niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza

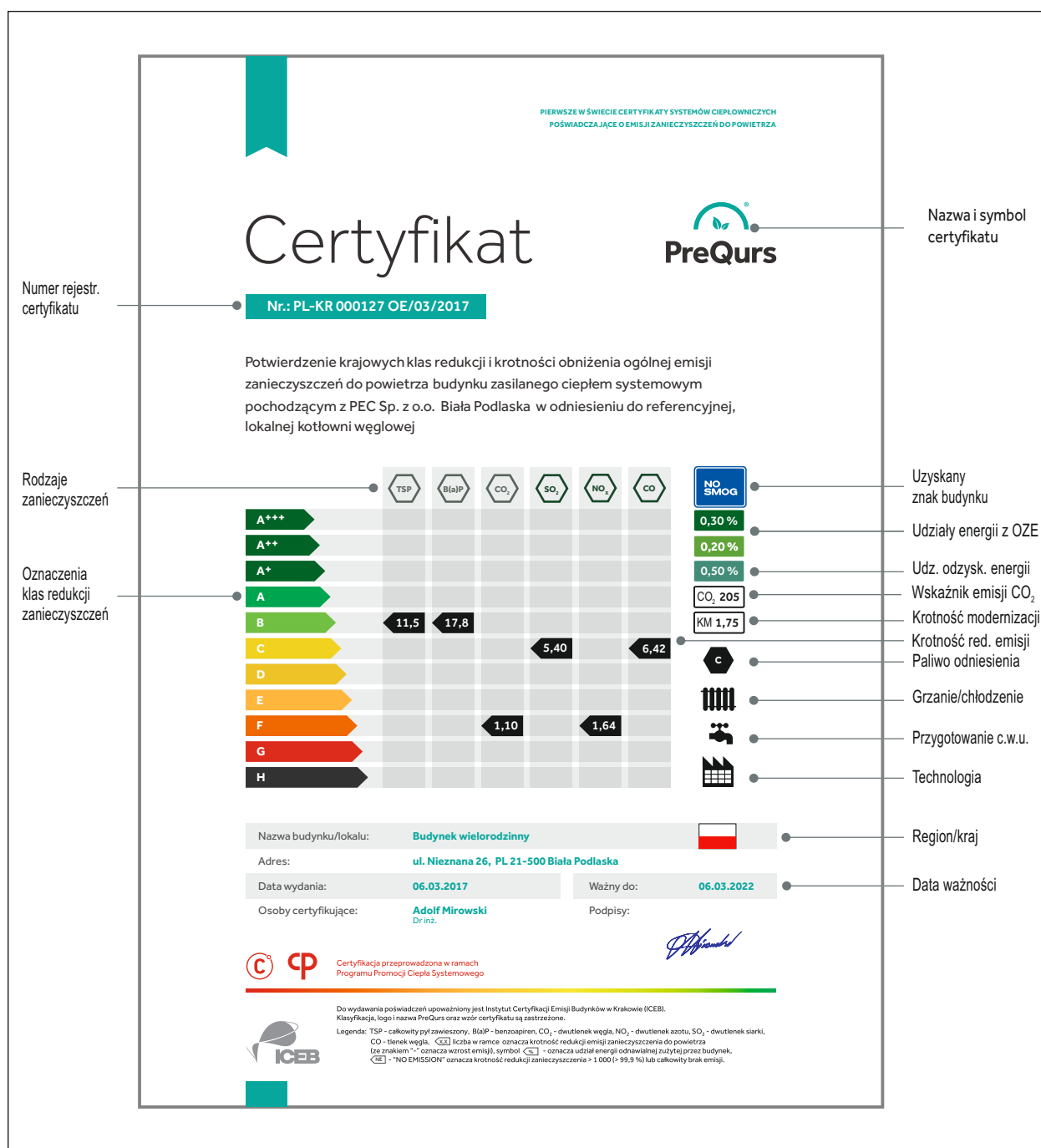
Co poświadcza certyfikat niskiej emisji ?

Certyfikat niskiej emisji PreQurs na podstawie wyznaczonych krotności redukcji poszczególnych zanieczyszczeń (K_{nj}) określa klasę budynku w zakresie od **H** do **A+++**. Na tej podstawie przyznawany jest znak budynku z serii od **"VERY HIGH SMOG"** do **"NO SMOG PLUS"** a nawet **"ECO PLUS"** informujący o tym, jaki jest jego wpływ budynku na ludzi i środowisko w obszarze tzw. niskiej (bezpośredniej) emisji szczególnie szkodliwych substancji do powietrza. Opistych znaków zawarto w tabelach 1 i 2 oraz na następnych stronach opracowania.

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.

Jakie informacje zawiera certyfikat PreQurs redukcji ogólnej emisji ?

Poniżej pokazano przykładowy certyfikat redukcji ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza zawierający podstawowe informacje o ocenianym budynku (rys. 3.2).



Rys. 3.2. Przykładowy certyfikat PreQurs oceny budynku w zakresie ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza

Co poświadcza certyfikat ogólnej emisji ?

Certyfikat ogólnej emisji PreQurs na podstawie wyznaczonych krotności redukcji poszczególnych zanieczyszczeń (K_{ij}) określa klasę budynku w zakresie od **H** do **A+++**. Na tej podstawie można ocenić ogólny wpływ budynku na środowisko. Z uwagi na bardzo szkodliwy wpływ substancji emitowanych do powietrza na tych certyfikatach podawane są również znaki budynku zawarte w certyfikatach PreQurs niskiej emisji.

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.

Jaka jest zależność znaku budynku od krotności redukcji zanieczyszczeń ?

Certyfikaty PreQurs są dokumentem określającym ile razy mniej zanieczyszczeń do powietrza emituje oceniany budynek wyposażony w określone źródła ciepła oraz energii elektrycznej w porównaniu z budynkiem referencyjnym o tej samej powierzchni ogrzewanej i identycznym zużyciu ciepłej wody użytkowej wyposażonym w kotłownię węglową lub olejową. W zależności od tego ile razy " K_j " (lub o ile procent " S_j ") zmniejszono emisję zanieczyszczenia " j " przyznawane są klasy i znaki budynku. Wyszczególnienie znaków ocenianego budynku w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię węglową zawarto w tabeli 3.1.















Klasy, znaki ocenianego budynku, zakres i nazwa redukcji emisji zanieczyszczeń " j " do powietrza (w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię węglową)				
Klasy redukcji emisji budynku	Znaki redukcji niskiej emisji budynku	Stopień redukcji S_j [%]	Zakres krotności redukcji K_j	Nazwa redukcji
A+++	 	$99 \text{ plus } 100 \leq S_j$	$100 \text{ plus } 100 \leq K_j$	Zupełna A3 plus
	 	$99 \text{ plus } 81 < S_j < 99 \text{ plus } 100$	$100 \text{ plus } 81 < K_j < 100 \text{ plus } 100$	
A++	 	$99 \text{ plus } 50 < S_j \leq 99 \text{ plus } 81$	$100 \text{ plus } 50 < K_j \leq 100 \text{ plus } 81$	Zupełna A2 plus
A+	 	$99 \text{ plus } 19 < S_j \leq 99 \text{ plus } 50$ $99 \text{ plus } 81 < S_j < 99 \text{ plus } 100^1$	$100 \text{ plus } 19 < K_j \leq 100 \text{ plus } 50$ $100 \text{ plus } 19 < K_j < 100 \text{ plus } 100^1$	Zupełna A1 plus ¹⁾ dotyczy ciepła odzyskiwanego
A		$99 < S_j \leq 99 \text{ plus } 19$	$100 < K_j \leq 100 \text{ plus } 19$	Zupełna
		$96 < S_j \leq 99$	$25 < K_j \leq 100$	Całkowita
B		$90 < S_j \leq 96$	$10 < K_j \leq 25$	Bardzo wysoka
C		$81 < S_j \leq 90$	$5,26 < K_j \leq 10$	Wysoka
D		$65 < S_j \leq 81$	$2,86 < K_j \leq 5,26$	Średnia
E		$40 < S_j \leq 65$	$1,67 < K_j \leq 2,86$	Niska
F		$0 < S_j \leq 40$	$1,00 < K_j \leq 1,67$	Bardzo niska
G		$S_j = 0$	$K_j = 1,00$	Bud. referencyjny
H		$S_j < 0$	$K_j < 1,00$	Przyrost emisji

Tabela 3.1. Wyszczególnienie krotności i stopni redukcji oraz klas znaków niskiej emisji ocenianego budynku i nazewnictwa w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową

Jakie jest przeznaczenie certyfikatów PreQurs i znaków budynku serii "NO SMOG" ?

Certyfikaty emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs zaleca się umieszczać w dowolnym miejscu wewnątrz budynku stosownie do wymagań zarządcy. Znaki "NO SMOG" przeznaczone są do umieszczania na zewnątrz budynku. Ich zadaniem w pierwszej kolejności jest informowanie osób z najbliższego otoczenia, że certyfikowany budynek nie zagraża środowisku oraz jest bardzo przyjazny dla jego użytkowników, sąsiadów, a także lokalnej społeczności.

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.

■ Czy w przypadku budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię olejową obowiązują takie same procedury ?

Wyszczególnienie znaków i klas ocenianego budynku w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię olejową w zależności od krotności redukcji zanieczyszczenia " K_j " zawarto w tabeli 2. Klasy budynku zdefiniowane w tabeli 1 oraz tabeli 2 nie są ze sobą porównywalne. Znaki serii NO SMOG zarówno w tabeli 3.1, jak i 3.2 odzwierciedlają natomiast porównywalną jakość budynku w zakresie niskiej emisji zanieczyszczeń.

















Klasy, znaki ocenianego budynku, zakres i nazwa redukcji emisji zanieczyszczeń " j " do powietrza (w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię olejową)					
Klasy redukcji emisji budynku	Znaki redukcji niskiej emisji budynku	Stopień redukcji S_j [%]	Zakres krotności redukcji K_j	Nazwa redukcji	
A+++	 	$99 \text{ plus } 100 \leq S_j$	$100 \text{ plus } 100 \leq K_j$	Zupełna A3 plus	
	 	$99 \text{ plus } 81 < S_j < 99 \text{ plus } 100$	$100 \text{ plus } 81 < K_j < 100 \text{ plus } 100$		
A++	 	$99 \text{ plus } 50 < S_j \leq 99 \text{ plus } 81$	$100 \text{ plus } 50 < K_j \leq 100 \text{ plus } 81$	Zupełna A2 plus	
A+	 	$99 \text{ plus } 19 < S_j \leq 99 \text{ plus } 50$	$100 \text{ plus } 19 < K_j \leq 100 \text{ plus } 50$	Zupełna A1 plus	
A		$99 < S_j \leq 99 \text{ plus } 19$	$100 < K_j \leq 100 \text{ plus } 19$	Zupełna	
		$96 < S_j \leq 99$	$25 < K_j \leq 100$	Całkowita	
B		$90 < S_j \leq 96$	$10 < K_j \leq 25$	Bardzo wysoka	
C		$81 < S_j \leq 90$	$5,26 < K_j \leq 10$	Wysoka	
D		$65 < S_j \leq 81$	$2,86 < K_j \leq 5,26$	Średnia	
E		$40 < S_j \leq 65$	$1,67 < K_j \leq 2,86$	Niska	
F		$0 < S_j \leq 40$	$1,00 < K_j \leq 1,67$	Bardzo niska	
G		$S_j = 0$	$K_j = 1,00$	Bud. referencyjny	
H			$-67 \leq S_j < 0$	$-1,67 \leq K_j < 1,00$	Przyrost emisji
			$-186 \leq S_j < -67$	$-2,86 \leq K_j < -1,67$	
	$-426 \leq S_j < -186$		$-5,26 \leq K_j < -2,86$		
		$-900 \leq S_j < -426$	$-10 \leq K_j < -5,26$		
		$-2400 \leq S_j < -900$	$-25 \leq K_j < -10$		
		$-9900 \leq S_j < -2400$	$-100 \leq K_j < -25$		
	$S_j < -9900$	$K_j < -100$			

Tabela 3.2. Wyszczególnienie krotności i stopni redukcji oraz klas znaków niskiej emisji ocenianego budynku i nazewnictwa w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię olejową

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.



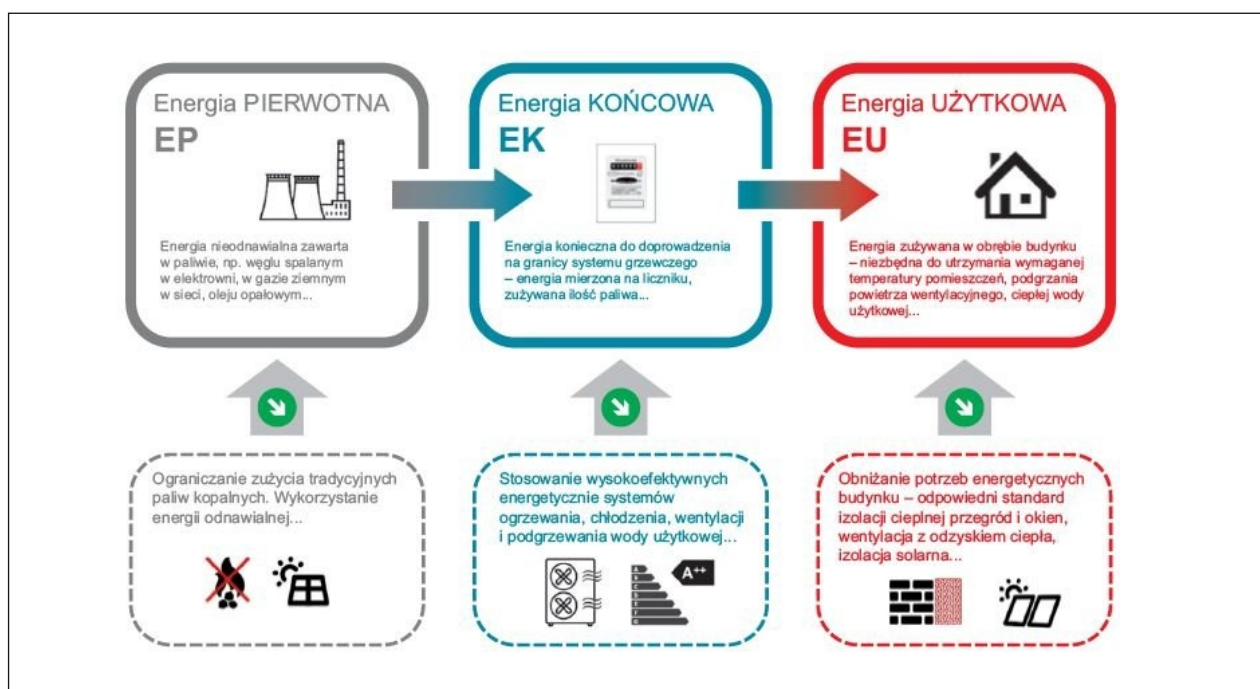
A jakie dokumenty informują o zużyciu energii przez budynek ?

Zgodnie z obowiązującym prawem w Polsce dokumentem takim jest świadectwo charakterystyki energetycznej. Dokument ten pokazuje jak wiele energii zużywa budynek i ile jej potrzeba do zaspokojenia podstawowych potrzeb związanych z użytkowaniem obiektu. Ocenie poddawany jest wydatek na wentylację, ogrzewanie, ciepłą wodę, klimatyzację i oświetlenie. Celem świadectwa energetycznego budynku jest rzeczywiste odzwierciedlenie jakości zastosowanych w im rozwiązań technicznych. Dla potencjalnego nabywcy jest to też informacją o wybranych przez inwestora technologiach instalacyjno-konstrukcyjnych w obiekcie.



Jakie informacje zawiera świadectwo charakterystyki energetycznej ?

Struktura graficzna i informacje zawarte w dokumencie są określone prawnie przez rządowe rozporządzenie. Na początku każdego świadectwa znajdują się dane identyfikacyjne dla budynku lub jego części (w tym adres i fotografia) oraz podsumowane wnioski z audytu. Dalej zawarta jest szczegółowa charakterystyka energetyczna obiektu. Wśród zapisów wyszczególniane są wyliczenia dotyczące wskaźników zapotrzebowania na jednostkowe zużycie energii użytkowej (EU), końcowej (EK) oraz nieodnawialnej energii pierwotnej (EP) odniesione do powierzchni orzeczanej/chłodzonej budynku w okresie roku kalendarzowego wyrażone w kWh/(m²·rok).



Rys. 3.3. Graficzna ilustracja relacji pomiędzy EU, EK a EP (źródło : izolacje.com.pl)

W tym miejscu należy poświęcić kilka słów wyjaśnienia na temat powyższych pojęć:

- **ENERGIA UŻYTKOWA** – niezbędna ilość energii elektrycznej i ciepła do zaspokojenia potrzeb budynku, wymienionych powyżej
- **ENERGIA KOŃCOWA** – niezbędna ilość energii elektrycznej i ciepła opałowego zawartego w paliwie do zaspokojenia potrzeb budynku, wymienionych powyżej. Czyli te formy energii, za które wystawiane są rachunki za ich dostawę – czyli inaczej te, za które płacimy.
- **ENERGIA PIERWOTNA** – niezbędna ilość nieodnawialnej energii obciążającej środowisko jak zostanie zużyta do zaspokojenia potrzeb budynku, wymienionych powyżej.



Który z tym wskaźników (tj. EU, EK EP) jest wskaźnikiem wartościującym budynek w świetle obowiązujących przepisów w Polsce ?

W Polsce jest nim wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (EP).

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.

■ **Jakie jest społeczne odniesienia do tego świadectwa charakterystyki energetycznej w Polsce ?**

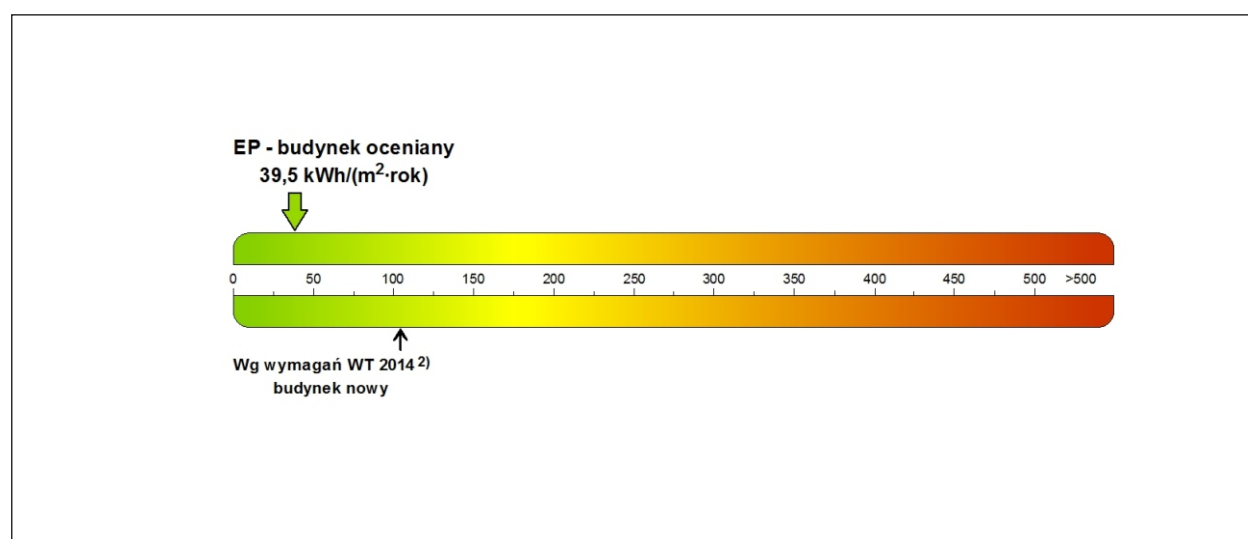
Z zebranych przez autora informacji wynika, że dokument ten w większości przypadków jeśli nie jest konieczny, to nie jest wykonywany lub jest wykonywany z nienależytą starannością. Inaczej ujmując, nie zdobył on w społeczeństwie należnego mu szacunku i uznania głównie z dwóch powodów.

Po pierwsze; wartościowanie budynku w oparciu o wskaźnik zapotrzebowania na jednostkowe zużycia/zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej (EP) dla większości obywateli jest jeszcze abstrakcyjne gdyż nie pozwala w prosty sposób zrozumieć i powiązać relacje pomiędzy nim tj. energią pierwotną a kosztami ponoszonymi na wentylację, ogrzewanie, ciepłą wodę, klimatyzację i oświetlenie. Te relacje i zależności według autora opracowania rozumiane jest przez około 5 % społeczeństwa

Po drugie; forma prezentacji wskaźnika EP i EK na świadectwie charakterystyki energetycznej (tzw suwak – rys 3.4) nie różnicuje jakości budynków tak wyraziście jak przyjęte powszechnie systemy klas i oznaczeń sprawdzone w wielu innych dziedzinach (tabela 3.3).

■ **Czy istnieją inne sprawdzone świadectwa charakterystyki energetycznej pozbawione niedoskonałości jak powyżej?**

Tak, w wielu krajach europejskich zamiast tzw. suwaków stosuje się klasy energetyczne budynków oparte o jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na jednostkowe zużycie energii końcowej (EK), czyli tą energię, za którą płacimy rachunki. W takim przypadku użytkownik budynku z certyfikatu ma informacje jaka jest jest klasa obiektu (domu, mieszkania...) nie tylko w zakresie zapotrzebowania na energię ale także ze względu na koszty utrzymania. Paradoksalnie na polskich świadectwach charakterystyki energetycznej (zwanych potocznie certyfikatami energetycznymi) podawana jest także wartość (EK). Jednakże z uwagi na brak jego klasyfikacji i znikome znaczenie w regulacjach prawnych parametr ten jest praktycznie niezauważalny.



Rys. 3.4. Graficzna ilustracja jednostkowego zapotrzebowania na energię pierwotną budynku (EP) według obowiązującego rozporządzenia w Polsce

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.



Co proponuje ICEB w tej kwestii ?

Nasz instytut skorzystał ze sprawdzonych i zrozumiałych społecznie europejskich wzorców czyli oparł się na klasach energetycznych budynków (od H do A+) bazując na zużyciu energii koczowej (czyli wskaźniku EK), zgodnie z przepisami Ustawy o Energetyce Budowlanej – GEG obowiązującej w Niemczech z pewną drobną modyfikacją; mianowicie:

- dodano klasy A++ oraz A+++

- wprowadzono pojęcie (EK-B) – wskaźnik ZAPOTRZEBOWANIA na energię koczową wyznaczony zgodnie z obowiązującymi przepisami w Polsce

- wprowadzono pojęcie (EK-R) – wskaźnik ZUŻYCIA na energię koczową wyznaczony zgodnie z realnym (rzeczywistym) zużyciem energii uśrednionym za okres trzech lat użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem

- wprowadzono pojęcie (EP-B) – wskaźnik nieodnawialnej energii obciążającej środowisko wyznaczony zgodnie z obowiązującymi przepisami w Polsce

- wprowadzono pojęcie EK-R – wskaźnik nieodnawialnej energii obciążającej środowisko wyznaczony zgodnie na podstawie rzeczywistego zużycia energii rozumianej jako wartość średnia w 3 lat eksploatacji budynku zgodnie z jego przeznaczeniem.














Jakie informacje zawiera świadectwo charakterystyki energetycznej?

Struktura graficzna i informacje zawarte w dokumencie są określone prawnie przez rządowe rozporządzenie. Na początku każdego świadectwa znajdują się dane identyfikacyjne dla budynku lub jego części (w tym adres i fotografia) oraz podsumowane wnioski z audytu. Dalej zawarta jest szczegółowa charakterystyka energetyczna obiektu. Wśród zapisów wyszczególniane są wyliczenia dotyczące wskaźników zapotrzebowania na jednostkowe zużycie energii użytkowej (EU), końcowej (EK) oraz nieodnawialnej energii pierwotnej (EP) odniesione do powierzchni ogrzewanej/chłodzonej budynku w okresie roku kalendarzowego wyrażone w kWh/(m²·rok).

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.

Jaka jest zależność znaku budynku od krotności redukcji zanieczyszczeń ?

Certyfikaty PreQurs są dokumentem określającym ile razy mniej zanieczyszczeń do powietrza emituje oceniany budynek wyposażony w określone źródła ciepła oraz energii elektrycznej w porównaniu z budynkiem referencyjnym o tej samej powierzchni ogrzewanej i identycznym zużyciu ciepłej wody użytkowej wyposażonym w kotłownię węglową lub olejową. W zależności od tego ile razy "K_j" (lub o ile procent "S_j") zmniejszono emisję zanieczyszczenia "j" przyznawane są klasy i znaki budynku. Wyszczególnienie znaków ocenianego budynku w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię węglową zawarto w tabeli 3.3.

Klasy energetyczne budynków według ICEB (według jednostkowego zapotrzebowania na energię końcową)			
Klasy energetyczne budynku EK	Szacunkowe koszty jedn. w [zł/(m ² ·rok)] ¹	Jednostkowe zapotrzebowanie lub zużycie energii końcowej EK w [kWh/(m ² ·rok)]	Nazwa klasy
		$EK \leq 10$	Zero-energetyczny
		$10 < EK \leq 20$	Pasywny
		$20 < EK \leq 30$	Nisko-energetyczny
		$30 < EK \leq 50$	Srednio-energetyczny
		$50 < EK \leq 75$	Energooszczędny
		$75 < EK \leq 100$	Średnio-energooszczędny
		$100 < EK \leq 130$	Nisko-energooszczędny
		$130 < EK \leq 160$	Nisko-energochłonny
		$160 < EK \leq 200$	Średnio-energochłonny
		$200 < EK \leq 250$	Energochłonny
		$250 < EK$	Wysoko-energochłonny












Klasy energetyczne budynków według ICEB (według jednostkowego zapotrzebowania na energię pierwotną)			
Klasy energetyczne budynku EP	Szacunkowe koszty jedn. w [zł/(m ² ·rok)] ¹	Jednostkowe zapotrzebowanie lub zużycie energii pierwotnej EP w [kWh/(m ² ·rok)]	Nazwa klasy (wpływ na środowisko)
		$EP \leq 10$	Neutralny
		$10 < EP \leq 20$	Pomijalny
		$20 < EP \leq 30$	Niewielki
		$30 < EP \leq 50$	Pożądany
		$50 < EP \leq 75$	Dopuszczalny
		$75 < EP \leq 100$	Akceptowalny
		$100 < EP \leq 130$	Wysoki
		$130 < EP \leq 160$	Znaczący
		$160 < EP \leq 200$	Obciążający
		$200 < EP \leq 250$	Nieprzyjazny
		$250 < EP$	Szkodliwy

Tabela 3.3.

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.



W jaki sposób certyfikaty PreQurs i oznakowanie budynków mogą pomóc w walce z emisją zanieczyszczeń do powietrza ?

Bardzo często decyzje o wyborze technologii ogrzewania budynku sprzyjają niestety rozpowszechnianiu niewłaściwych rozwiązań. Przykładowo w Polsce stosowane jest paliwo określane jako "ekogroszek". Jest to tylko granulaty węglowy nie różniący się składem chemicznym od węgla kamiennego. Przedrostek "eko" ma wyłącznie podłoże handlowe i marketingowe. Niestety większość obywateli nazwę tę kojarzy z produktami ekologicznymi. Węgiel powinien być spalany przede wszystkim w przemysłowych i zawodowych ciepłowniach, elektrociepłowniach i elektrowniach. Przykładowo, jeśli w wyszukiwarce internetowej wpisujemy frazę "ekologiczne kotły na paliwo stałe", to natychmiast otrzymujemy wiele ofert. Niestety są to głównie kotły na paliwo stałe, które od urządzeń grzewczych, rzeczywiście ekologicznych, jak np. pompy ciepła oraz urządzenia niskoemisyjne, jak np. kotły gazowe, dzieli przysłowiowa przepaść.

W tym przypadku mogą pomóc właśnie certyfikaty PreQurs. Niniejsze opracowanie zawiera przegląd certyfikatów budynków z kilkudziesięcioma różnymi rozwiązaniami ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Na podstawie tego katalogu zainteresowane osoby będą mogły same ocenić i podjąć racjonalną decyzję o wyborze rozwiązań.



Jakie jeszcze korzyści użytkownikowi budynku daje certyfikat PreQurs ?

Poniżej wymieniono kilka najważniejszych korzyści dla użytkownika i właściciela certyfikowanego budynku.

Po pierwsze użytkownik ma podstawowe i łatwo zrozumiałe informacje na temat wpływu budynku na jego środowisko i najbliższe otoczenie (członków rodziny, sąsiadów i lokalną społeczność). Ponadto jakość powietrza ma fundamentalne znaczenie dla życia pozostałych mieszkańców naszej planety. W miarę dalszego rozwoju cywilizacji i wykorzystywania zasobów ochrona powietrza jest priorytetowym zadaniem ludzkości.

Po drugie informacje wynikające z certyfikatu i oznakowania redukcji umożliwiają łatwe i proste porównywanie budynków pod względem emisji substancji szkodliwych do powietrza.

Po trzecie certyfikaty PreQurs i znaki redukcji umożliwiają jasną i prostą ocenę wpływu na jakość powietrza urządzeń grzewczych w fazie wyboru systemu ogrzewania budynku.

Po czwarte klasa emisji wynikająca z certyfikatu określa jakość budynku, a zatem wpływa nie tylko na jego wartość, ale i wartość całej nieruchomości. Autor sądzi, że w przyszłości w zależności od klas i znaków redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza uzależniane będzie przyznawanie warunków kredytu, stawek ubezpieczeniowych oraz ulg podatkowych.

Po piąte certyfikaty PreQurs ułatwiają komunikację między ludźmi i tym samym wpływają na wzrost świadomości i wiedzy na temat różnych technologii, rozwiązań technicznych i ich wpływu na środowisko.



Dlaczego certyfikaty emisji PreQurs mają jeszcze klasy A+, A++ i A+++ ?

W przypadku, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie już w odniesieniu do emisji określonej substancji „j” klasę A z krotnością redukcji $K_j > 100$ oznacza to, że w zakresie niskiej emisji budynek spełnił najwyższe wymagania. Dodatkowo, jeśli w ocenianym budynku zainstalowano urządzenia grzewcze i pomocnicze wykorzystujące bezemisyjne odnawialne źródła energii (pompy ciepła, kolektory słoneczne, fotowoltaikę, elektrownie wiatrowe etc.) bądź są one zasilane przykładowo energią elektryczną, w której jej część pochodzi ze źródeł OZE, to takie budynki zasługują na dodatkowe premiowanie, gdyż nie obciążają one środowiska.

Zatem klasy A+, A++ i A+++ przyznawane są według na podstawie udziału bezemisyjnej (tzw. "zielonej") energii odnawialnej (U_{kz}) w rocznym bilansie budynku według reguł jak niżej:

- $19,0\% < U_{kz} \leq 50\%$ - przyznaje się klasę A+,
- $50,0\% < U_{kz} \leq 81\%$ - przyznaje się klasę A++,
- $81,0\% < U_{kz}$ - przyznaje się klasę A+++.

Jako tzw. "zieloną energię odnawialną" uznaje się także niektóre formy odzyskiwanego ciepła odpadowego (o niskiej entalpii).

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.

Co oznaczają liczby i symbole podawane we wskaźnikach na certyfikatach PreQurs ?

2,00

NE

Liczba XX,X na czarnym polu jest, tzw. krotnością redukcji emisji do powietrza określonego zanieczyszczenia w porównaniu z budynkiem wyposażonym w referencyjną kotłownię węglową. Przykładowo liczba 2,0 oznacza dwukrotne zmniejszenie emisji analizowanego zanieczyszczenia do powietrza ($K_j = 2$). Znak **NE** „**NO EMISSION**” w odniesieniu do określonej substancji „j” na czarnym polu oznacza krotność redukcji $K_j > 1000$ w porównaniu z budynkiem wyposażonym w referencyjną kotłownię węglową. Znak NE przyznaje się również wtedy, gdy wylot spalin można zaliczyć do, tzw. wysokiej emisji.

- 3,0

NE

Liczba XX,X na oliwkowym polu jest tzw. krotnością redukcji emisji do powietrza określonego zanieczyszczenia w porównaniu z budynkiem wyposażonym w referencyjną kotłownię na lekki olej opałowy. Przykładowo liczba -3,0 oznacza trzykrotne zwiększenie emisji analizowanego zanieczyszczenia do powietrza ($K_j = -3,0$). Znak **NE** „**NO EMISSION**” w odniesieniu do określonej substancji „j” na oliwkowym polu oznacza krotność redukcji $K_j > 1000$ w porównaniu z budynkiem wyposażonym w referencyjną kotłownię na lekki olej opałowy.

103 %

7 %

Liczba XX w [%] na zielonym polu oznacza udział w % bezemisyjnej energii odnawialnej (U_{kz}) w rocznym bilansie budynku takiej jak np. energia słoneczna, geotermalna (z gruntu), aerotermalna (z powietrza), hydrotermalna (z wody). Jest to tzw. „zielona energia odnawialna”. W zależności od wielkości udziału tej energii przyznaje się dodatkowe klasy redukcji emisji A+, A++ i A+++ . Za tzw. „zieloną energią odnawialną” uznaje się także niektóre formy odzyskiwanego ciepła odpadowego (o niskiej entalpii). Liczba YY w [%] na jasnozielonym polu oznacza udział w % emisyjnej energii odnawialnej w rocznym bilansie budynku takiej, jak np. energia pochodząca ze spalania biogazu biomasy. Jest to tzw. „emisyjna energia odnawialna”.

M 1,75

M 1,00

Liczba ZZ (krotność modernizacyjna) informuje, ile razy skutek termomodernizacji budynku zmniejszono jego zapotrzebowanie na energię użytkową w porównaniu do budynku o identycznej powierzchni i kubaturze, lecz referencyjnym obciążeniu cieplnym (q_{cr}) - np. w przypadku referencyjnych budynków jednorodzinnych proponuje przyjmować się $q_{cr} = 70 \text{ W/m}^2$. Symbol np. „M 1,00” oznacza, że oceniany budynek nie podlegał modernizacji lub, że w obliczeniach krotności redukcji zanieczyszczeń do powietrza uwzględniano tylko zmiany wynikające z modernizacji źródła (źródeł) ciepła. Zatem wartość łącznej krotności redukcji zanieczyszczeń do powietrza jest iloczynem krotności modernizacyjnej i krotności redukcji urządzeń grzewczych.

Co oznaczają znaki „V.H. SMOG” , „VERY. SMOG” i „MOD. SMOG” ?



Znak „**VERY HIGH SMOG**” jest przyznawany w sytuacji, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie co najwyżej klasę **H** i gorszą w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego (TSP - total suspended particles) oraz rakotwórczego benzo(a)pirenu (B(a)P). Oznacza to, że w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową nastąpił przyrost emisji.

Znak „**HIGH SMOG**” jest przyznawany w sytuacji, gdy budynek oceniany w zakresie niskiej emisji osiągnie co najwyżej klasę **G** lub **F** w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego oraz benzo(a)pirenu w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową.

Znak „**MODERATE SMOG**” jest przyznawany w sytuacji, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie co najwyżej klasę **E** lub **D** w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego oraz benzo(a)pirenu w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową. Tak ocenione budynki stwarzają, bardzo duże, duże i średnie zagrożenie dla ludzi w okresie sezonu grzewczego oraz podczas przygotowania c.w.u.

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.



Kiedy są przyznawane znaki „**LOW SMOG**” ?



Znaki „**LOW SMOG**” w kolorze niebieskim są przyznawane wtedy, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie co najmniej klasę **B** w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego (TSP - total suspended particles) oraz rakotwórczego benzo(a)pirenu (B(a)P) w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową. W przypadku znaku „**LOW SMOG**” w kolorze szarym wymagana jest co najmniej klasa **C**. Tak oceniony budynek zlokalizowany w rzadkiej zabudowie nie stwarza zagrożenia dla ludzi w okresie sezonu grzewczego oraz podczas przygotowania c.w.u. Zagrożenie może wystąpić również w przypadku zabudowy zagęszczonej i nie sprzyjających warunkach atmosferycznych, jak np. niska temperatura otoczenia otrzymująca się przez wiele kolejnych dni oraz występujące zjawiska inwersji temperaturowej.



Co to są znaki „**NO SMOG**” i kiedy są przyznawane ?



Znaki „**NO SMOG**” z błękitnym polem lub opisem są przyznawane wtedy, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie co najmniej klasę **A** w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego (TSP) oraz benzo(a)pirenu (B(a)P) w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową. Tak oceniony budynek nie stwarza już zagrożenia dla ludzi w zakresie niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza.



Co oznaczają znaki „**NO SMOG**” w kolorze zielonym i kiedy są przyznawane ?



Znaki „**NO SMOG**” na zielonym polu lub z zielonym opisem są przyznawane wtedy, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie co najmniej klasę **A+** w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego (TSP - total suspended particles) i rakotwórczego benzo(a)pirenu (B(a)P) w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową. Powyższe znaki „**NO SMOG**” oznaczają, że budynek nie emituje lub ograniczono bardzo znacząco emisję do powietrza najbardziej szkodliwych substancji do powietrza w zakresie niskiej emisji oraz, że w jego rocznym bilansie cieplnym udział tzw. „bezemisyjnej zielonej energii odnawialnej” U_{kz} wynosi co najmniej 19%.



Co to są znaki „**NO SMOG PLUS**” i kiedy są przyznawane ?



Znaki „**NO SMOG PLUS**” są przyznawane wtedy, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie co najmniej klasę **A++** w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego (TSP - total suspended particles) oraz rakotwórczego benzo(a)pirenu (B(a)P.).

Kolor ciemnozielony znaku oznacza energię pochodzącą z bezemisyjnych OZE. Kolor jasnozielony znaku oznacza energię pochodzącą z emisyjnych OZE. Kolor niebieskozielony znaku oznacza energię pochodzącą z odzyskiwanych źródeł energii (np. ciepło odpadowe, ciepło procesowe, etc).

3. Certyfikaty i oznakowanie budynków cd.

Znaki „**NO SMOG PLUS**” oznaczają, że budynek jest bardzo przyjazny środowisku, nie emituje lub zupełnie ograniczono emisję do powietrza najbardziej szkodliwych substancji w zakresie niskiej emisji oraz, że w jego bilansie rocznym udział, tzw. „bezemisyjnej zielonej energii odnawialnej” U_{kz} wynosi co najmniej **50%**.

■ Co oznaczają znaki „**ECO ECO PLUS**” i kiedy są przyznawane ?



Znaki „**NO SMOG ECO PLUS**” są przyznawane wtedy, gdy budynek oceniany pod względem niskiej emisji osiągnie co najmniej klasę **A+++** w przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego (TSP - total suspended particles) i rakotwórczego benzo(a)pirenu (B(a)P).

Znaki „**NO SMOG ECO PLUS**” oznaczają, że budynek jest szczególnie przyjazny środowisku oraz, że w jego rocznym bilansie cieplnym, udział tzw. „bezemisyjnej zielonej energii odnawialnej” U_{kz} wynosi co najmniej **81%**.

■ Kiedy przyznawane są znaki „**ECO PLUS**” ?



Znaki „**ECO PLUS**” są przyznawane wtedy, gdy budynek oceniany pod względem niskiej i ogólnej emisji osiągnie co najmniej klasę **A+++** w przypadku emisji wszystkich analizowanych zanieczyszczeń do powietrza w porównaniu z budynkiem referencyjnym wyposażonym w kotłownię węglową i olejową jednocześnie.

Znak „**ECO PLUS**” oznacza, że budynek jest szczególnie przyjazny środowisku oraz, że w jego rocznym bilansie cieplnym, udział, tzw. „bezemisyjnej zielonej energii odnawialnej” U_{kz} wynosi co najmniej **100%**.

■ Na jakiej podstawie przyznawane są znaki budynku serii „**NO SMOG**” ?

Wszystkie znaki budynku są również rejestrowane i mogą być wydane wyłącznie na podstawie certyfikatów PreQurs.

■ Jak wyznaczano poszczególne zakresy redukcji ?

Do wyznaczenia zakresów stopnia redukcji zanieczyszczeń wykorzystano uogólniony ciąg liczb Fibonacciego. Jest to, tzw. podział harmoniczny, który często można odnaleźć w naturalnej budowie roślin.

■ Gdzie można uzyskać certyfikaty emisji budynków typu PreQurs ?

Instytucją uprawnioną do certyfikacji budynków jest nowo powstały Instytut Certyfikacji Emisji Zanieczyszczeń Budynków – „ICEB” z siedzibą w Krakowie. Przyjęta klasyfikacja stopnia redukcji i krotności redukcji zanieczyszczeń do powietrza jest pomysłem autorskim i z tego powodu jest zastrzeżona. Użyte symbole i oznaczenia chronione są prawem patentowym. Świadectwa sporządzane na podstawie przyjętej klasyfikacji (lub podobnej) mogą być wydawane wyłącznie w porozumieniu z Instytutem Certyfikacji Emisji Budynków (ICEB) w Krakowie.

4. Metodologia obliczeń klas redukcji emisji zanieczyszczeń

Przykład 1. Zasilanie budynków ciepłem systemowym

W przypadku oceny niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza (patrz przykład budynku zasilanego z sieci ciepłowniczej rys. 19) wyznaczenie krotności K_{nj} zanieczyszczeń dowolnej substancji szkodliwej "j" emitowanej do powietrza obliczane jest według zależności:

$$K_{nj} = x \cdot \left(\frac{m_{2j}}{m_{3j}} \right)^x$$

gdzie:

- m_{2j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowana przez referencyjny budynek z kotłownią węglową (np. w przypadku pyłu zawieszonego TSP $m_{2TSP} = 58,87 \text{ kg/rok}$),
- m_{3j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowana przez ciepłownię na potrzeby ocenianego budynku z uwzględnieniem sprawności sieci przesyłowej (np. w przypadku pyłu TSP $m_{3TSP} = 5,89 \text{ kg/rok}$),
- x - współczynnik regulujący; $x = 1$ gdy $m_{2j} > m_{3j}$ oraz $x = -1$ gdy $m_{2j} < m_{3j}$ (w analizowanym przykładzie $x = 1$).

Zależność ta obowiązuje, gdy wysokość komina ciepłowni od poziomu gruntu h jest niższa niż tzw. wysokość graniczna h_{gr} . W przypadku, gdy wysokość komina h ciepłowni jest równa lub wyższa od wysokości granicznej h_{gr} przyjmuje się krotność redukcji $K_{nTSP} > 1000$ i na tej podstawie przyznaje się klasę redukcji A "NO SMOG" z opisem "NO", tj. "NO EMISSION". W zależności od udziału bezemisyjnej energii OZE w ciepłe systemowym przyznano by zgodnie z klasyfikacją wyszczególnioną w tabeli nr 1 odpowiednią klasę redukcji A+ lub wyżej.

W sytuacji, gdyby wysokość komina spełniała warunek $h < h_{gr}$, to krotność redukcji niskiej emisji pyłu TSP wyniosłaby:

$$K_{nTSP} = 1 \cdot \left(\frac{58,87}{5,08} \right)^1 = 11,59$$

Przyznano by wówczas klasę redukcji niskiej emisji typu B - na podstawie klasyfikacji wyszczególnionej w tabeli nr 1 co jest równoznaczne z przyznaniem znaku "LOW SMOG" na szarym polu. Zagadnienia opisujące pojęcie minimalnej wysokości granicznej (h_{gr}) podano dalej.

W przypadku oceny redukcji ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (patrz przykład budynku zasilanego z sieci ciepłowniczej rys. 2.8) krotność K_{oj} redukcji zanieczyszczeń dowolnej substancji szkodliwej "j" do powietrza obliczana jest według zależności:

$$K_{oj} = x \cdot \left(\frac{m_{2j} + m_{5j}}{m_{3j} + m_{4j}} \right)^x$$

gdzie dodatkowo:

- m_{5j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez krajowy system energetyczny przy wytwarzaniu en. elektrycznej niezbędnej do pracy kotłowni węglowej w budynku referencyjnym (np. $m_{5TSP} = 0,073 \text{ kg/rok}$),
- m_{4j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez krajowy system energetyczny przy wytwarzaniu en. elektrycznej niezbędnej do pracy ciepłowni na potrzeby ocenianego budynku z uwzględnieniem transportu ciepła (np. $m_{4TSP} = 0,047 \text{ kg/rok}$).

Popodstawieniu danych krotność ogólnej redukcji pyłu TSP do powietrza wyniesie:

$$K_{oTSP} = 1 \cdot \left(\frac{58,87 + 0,073}{5,08 + 0,047} \right)^1 = 11,50$$

Na tej podstawie przyznaje się w przypadku pyłu zawieszonego TSP (zgodnie z tabelą nr 1) klasę redukcji ogólnej emisji typu B z opisem "11,5". Na certyfikacie poświadczającym jakość budynku ze względu na ogólną emisję umieszcza się również uzyskany znak budynku ze względu na redukcję niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza. Przykładowe certyfikaty zamieszczono w dalszej części poradnika.

4. Metodologia obliczeń klas redukcji emisji zanieczyszczeń cd.

Przykład 1. cd. Wyznaczenie wysokości granicznej h_{gr}

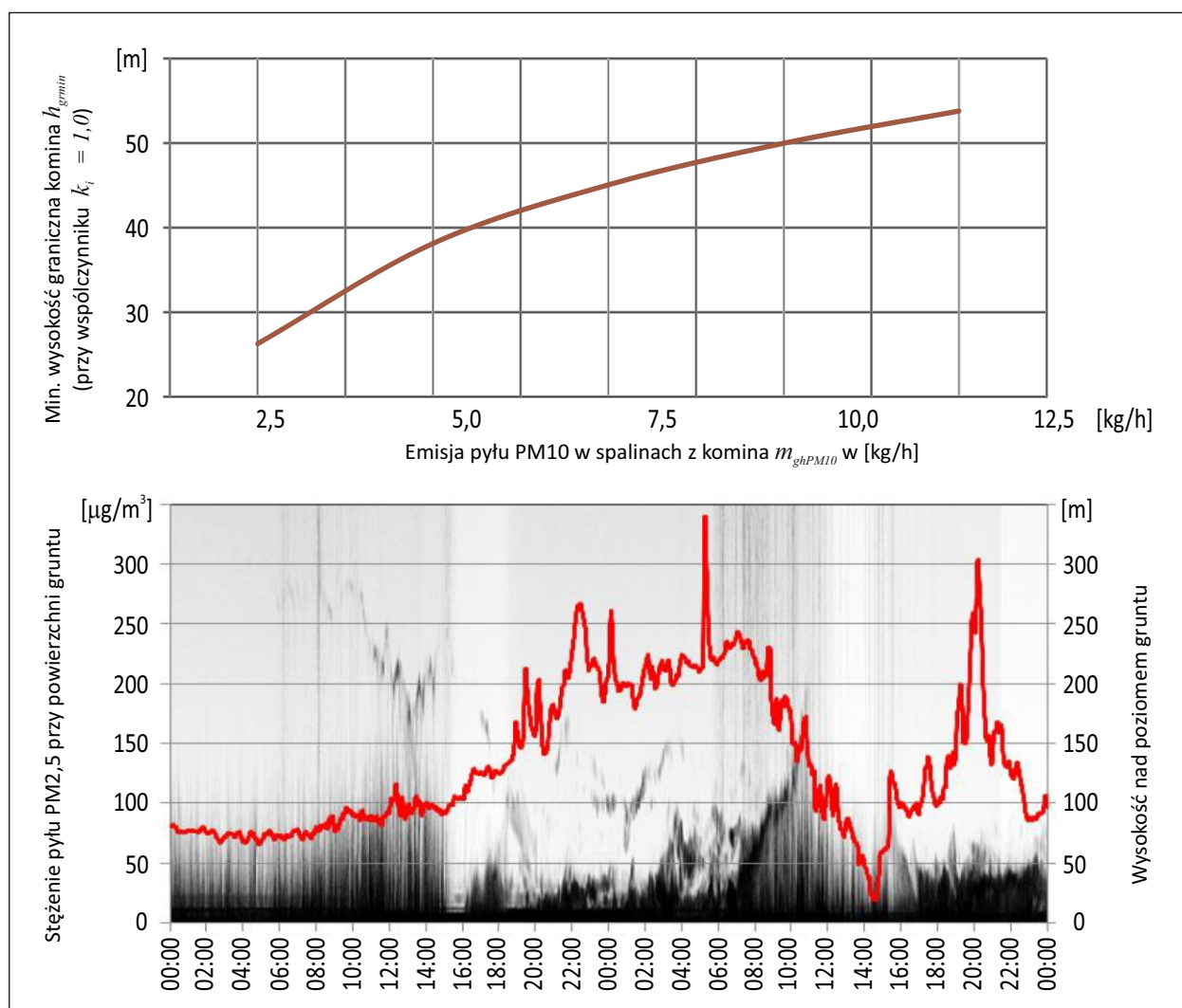
Wyznaczenie wysokości granicznej jest zagadnieniem złożonym [16]. Potocznie przyjmuje się wysokość komina 40 m. Jednakże w każdym przypadku należałoby uwzględnić wiele innych czynników, jak ilość emitowanych substancji do powietrza i lokalną dyspersję zanieczyszczeń zależną od wielu czynników atmosferycznych oraz topografii terenu. Na potrzeby certyfikacji budynków opracowano uproszczoną regułę empiryczną wyprowadzoną na podstawie dostępnej literatury i własnej analizy autora:

$$h_{gr\min} > k_i \cdot (17,1 \cdot \ln(1151 \cdot \gamma \cdot m_{hPM10}) + 10)$$

gdzie:

- $h_{gr\min}$ - minimalna wysokość graniczna komina w [m],
- γ - masowa zawartość benzo(a)pirenu w pyłe PM10 [-];
na podstawie analiz wielu ciepłowni i elektrociepłowni węglowych oraz literatury przyjęto $\gamma = 0,0009$.
- m_{hPM10} - emisja pyłu PM10 z komina przy obciążeniu znamionowym w [kg/h],
- k_i - współczynnik inwersji temperaturowej w [-]; na podstawie analizy zmienności wysokości (rys. 4.1) oraz koncentracji pyłu PM2,5 zaleca się przyjmowanie współczynnika k_i w przedziale od 1,0 do 2,5.

Wyznaczony przebieg minimalnej wysokości granicznej komina ($h_{gr\min}$) przy $k_i = 1$ przedstawiono na rys. 4.1. Przyjeju wyznaczaniu należy jeszcze uwzględnić współczynnik (k_i) wynikający z częstotliwości występowania przyziemnej inwersji temperaturowej, jej przeciętnej wysokości, a także warunki przewietrzania przy powierzchni terenu [4.1].



Rys. 4.1. Przebieg minimalnej wysokości komina zawodowej ciepłowni węglowej w zależności od emisji godzinowej pyłu PM10 przy obciążeniu znamionowym oraz przykładowa dynamika zmian stężenia pyłu PM2,5 w zależności od wysokości przygruntowej warstwy inwersji temperaturowej [17]

4. Metodologia obliczeń klas redukcji emisji zanieczyszczeń cd.

Przykład 2. Zasilanie budynków z własnej kotłowni gazowej i kolektorów słonecznych

Oceniany budynek poddano gruntownej termomodernizacji polegającej na ociepleniu przegród budowlanych oraz wymianie stolarki okiennej. W przypadku oceny niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza tego budynku wyposażonego w kotłownię gazową z kominem o wysokości $h = 10 \text{ m}$ i kolektory słoneczne (p. rys. 2.7) wyznaczenie krotności K_{nj} zanieczyszczeń dowolnej substancji szkodliwej "j" emitowanej do powietrza obliczane jest według zależności:

$$K_{nj} = x \cdot \left(\frac{m_{2j}}{m_{1j}} \right)^x$$

gdzie:

- m_{2j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez referencyjny budynek z kotłownią węglową (np. w przypadku pyłu zawieszonego TSP $m_{2TSP} = 58,87 \text{ kg/rok}$),
- m_{1j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez kotłownię gazową na potrzeby ocenianego budynku ($m_{1TSP} = 0,000545 \text{ kg/rok}$),
- x - współczynnik regulujący; $x = 1$ gdy $m_{2j} > m_{1j}$ oraz $x = -1$ gdy $m_{2j} < m_{1j}$ (w analizowanym przykładzie $x = 1$).

Z uwagi na przyjętą wysokość kominu kotłowni gazowej, emisja jej zanieczyszczeń należy również do niskiej emisji. W przypadku danych jak wyżej krotność redukcji niskiej emisji pyłu TSP wyniesie:

$$K_{nTSP} = 1 \cdot \left(\frac{58,87}{0,000545} \right)^1 = 108018$$

W tej sytuacji krotność redukcji pyłu zawieszonego TSP w stosunku do referencyjnej kotłowni węglowej przekracza wartość $K_{nTSP} > 1000$ zatem budynek otrzymuje klasę redukcji niskiej emisji typu A z opisem "NE" tj. "NO EMISSION" - na podstawie klasyfikacji wyszczególnionej w tabeli nr 3.1, co jest równoznaczne z przyznaniem znaku "NO SMOG" na niebieskim polu. W analizowanym przypadku udział czystej energii OZE pochodzącej z kolektorów słonecznych w rocznym cieplnym bilansie budynku wynosi 19,24%. Wartość ta przekroczyła poziom 19% a zatem przyznano znak "NO SMOG" na zielonym polu oraz klasę budynku A+.

W przypadku oceny redukcji ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (patrz przykład budynku rys. 2.7) krotność K_{oj} redukcji zanieczyszczeń dowolnej substancji szkodliwej "j" do powietrza obliczana jest według zależności:

$$K_{oj} = x \cdot \left(\frac{m_{2j} + m_{5j}}{m_{1j} + m_{4j}} \right)^x$$

gdzie dodatkowo:

- m_{5j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez krajowy system energetyczny przy wytwarzaniu en. elektryczn. niezbędnej do pracy kotłowni węglowej w budynku referencyjnym (np. $m_{5TSP} = 0,073 \text{ kg/rok}$),
- m_{4j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez krajowy system energetyczny przy wytwarzaniu en. elektrycznej niezbędnej do pracy kotłowni gazowej i kolektorów słonecznych na potrzeby ocenianego budynku (np. $m_{4TSP} = 0,0206 \text{ kg/rok}$).

Popodstawieniu danych krotność ogólnej redukcji pyłu TSP do powietrza wyniesie:

$$K_{oTSP} = 1 \cdot \left(\frac{58,87 + 0,073}{0,000545 + 0,0206} \right)^1 = 2787$$

Na tej podstawie oraz po uwzględnieniu udziału energii pochodzącej z kolektorów słonecznych przyznaje się w przypadku pyłu zawieszonego TSP (zgodnie z tabelą nr 1) klasę redukcji ogólnej emisji typu A+ z opisem "NE". Na certyfikacie poświadczającym jakość budynku ze względu na ogólną emisję umieszcza się również uzyskany znak budynku ze względu na redukcję niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza. Przykładowe certyfikaty zamieszczono w dalszej części poradnika.

4. Metodologia obliczeń klas redukcji emisji zanieczyszczeń cd.

Przykład 3. Zasilanie budynków z pompy ciepła typu powietrze woda

Oceniany budynek również poddano gruntownej termomodernizacji polegającej na ociepleniu przegród budowlanych oraz wymianie stolarki okiennej. Dostosowano również system grzewczy do współpracy z pompą ciepła. W przypadku oceny niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza tego budynku wyposażonego w pompę ciepła podobnie jak w przypadku sieci ciepłowniczej brak jest komin (emitora spalin) (rys. 2.7) wyznaczenie krotności K_{nj} redukcji zanieczyszczeń dowolnej substancji szkodliwej "j" emitowanej do powietrza obliczane jest według zależności:

$$K_{nj} = x \cdot \left(\frac{m_{2j}}{m_{1j}} \right)^x$$

gdzie:

- m_{2j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez referencyjny budynek z kotłownią węglową (np. w przypadku pyłu zawieszonego TSP $m_{2TSP} = 58,87 \text{ kg/rok}$),
- m_{1j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez oceniany budynek ($m_{1TSP} = 0,0 \text{ kg/rok}$),
- x - współczynnik regulujący; $x = 1$ gdy $m_{2j} > m_{1j}$ oraz $x = -1$ gdy $m_{2j} < m_{1j}$ (w analizowanym przykładzie $x = 1$).

Z uwagi na znaczne wysokości kominów elektrowni i elektrociepłowni w Polsce emisja spalin do powietrza zachodzi znacznie powyżej minimalnej wysokości granicznej (h_{gr}). Przyjmuje się zatem, że wyemitowana ilość spalin podczas produkcji energii elektrycznej niezbędnej do pracy pompy ciepła dociera do strefy przy powierzchni gruntu w stopniu pomijalnym. A zatem:

$$K_{nTSP} \rightarrow \infty$$

Sytuacja gdy krotność redukcji pyłu zawieszonego TSP w (K_{nTSP}) dąży do nieskończoności w stosunku do referencyjnej kotłowni węglowej interpretowana jest tak jak w przypadku gdy $K_{nj} > 1000$. Dodatkowo należy wyznaczyć udział energii OZE w rocznym cieplnym bilansie budynku. W przypadku analizowanej pompy ciepła należy uwzględnić współczynnik efektywności energetycznej (w tym przykładzie przyjęto $SCOP = 3,5$) oraz udział energii elektrycznej pochodzącej (U_{ez}) ze źródeł OZE, który w krajowym systemie energetycznym Polski wynosi ok. 7,7%. Po uwzględnieniu tych danych wyznaczony łączny udział energii OZE w cieplnym bilansie budynku wynosi $U_{kz} = 72,51\%$. Na tej podstawie budynek otrzymuje klasę redukcji niskiej emisji typu A++ z opisem "NE", tj. "NO EMISSION" co jest równoznaczne z przyznaniem znaku "NO SMOG PLUS" na zielonym polu.

W przypadku oceny redukcji ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (patrz przykład budynku rys. 19) krotność K_{oj} redukcji zanieczyszczeń dowolnej substancji szkodliwej "j" do powietrza obliczana jest według zależności:

$$K_{oj} = x \cdot \left(\frac{m_{2j} + m_{5j}}{m_{4j}} \right)^x$$

gdzie dodatkowo:

- m_{5j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez krajowy system energetyczny przy wytwarzaniu en. elektrycznej niezbędnej do pracy kotłowni węglowej w budynku referencyjnym (np. $m_{5TSP} = 0,073 \text{ kg/rok}$),
- m_{4j} - masa zanieczyszczenia "j" wyemitowanego przez krajowy system energetyczny przy wytwarzaniu en. elektrycznej niezbędnej do pracy pompy ciepła na potrzeby ocenianego budynku (np. $m_{4TSP} = 0,2555 \text{ kg/rok}$).

Popodstawieniu danych krotność ogólnej redukcji pyłu TSP do powietrza wyniesie:

$$K_{oTSP} = 1 \cdot \left(\frac{58,87 + 0,073}{0,2555} \right)^1 = 231$$

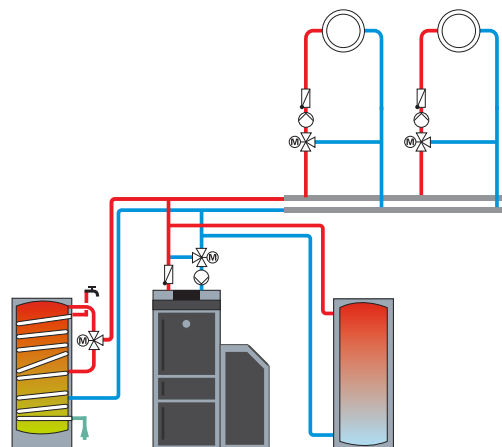
Na tej podstawie oraz po uwzględnieniu udziału energii pochodzącej ze źródeł OZE tj. $U_{kz} = 72,51\%$ przyznaje się w przypadku pyłu zawieszonego TSP (zgodnie z tabelą nr 1) klasę redukcji ogólnej emisji typu A++ z opisem "231". Na certyfikacie poświadczającym jakość budynku ze względu na ogólną emisję umieszcza się również uzyskany znak budynku ze względu na redukcję niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza. Przykładowe certyfikaty zamieszczono w dalszej części poradnika.

5. Przykłady certyfikatów i oznakowania budynków ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza

Numer przykładu oraz sposób ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.	Strony
P1. Nowy, węglowy kocioł retortowy z podajnikiem automatycznym	42-43
P2. Nowy, węglowy kocioł retortowy z podajnikiem automatycznym i kolektory słoneczne	44-45
P3. Kocioł na granulaty węglowe, tzw. "ekogroszek"	46-47
P4. Kocioł na granulaty węglowe, tzw. "ekogroszek" i instalacja paneli fotowoltaicznych	48-49
P5. Kocioł na drewno opałowe średniej jakości	50-51
P6. Zgazowujący kocioł na drewno średniej jakości	52-53
P7. Nowy, zgazowujący kocioł na drewno średniej jakości i instalacja kolektorów słonecznych	54-55
P8. Nowy kocioł na pellet średniej jakości	56-57
P9. Nowy kocioł na pellet średniej jakości i instalacja kolektorów słonecznych	58-59
P10. Nowy kocioł na pellet średniej jakości i pompa ciepła do przygotowania c.w.u.	60-61
P11. Kondensacyjny kocioł na gaz ziemny	62-63
P12. Kondensacyjny kocioł na gaz ziemny i instalacja kolektorów słonecznych	64-65
P13. Kondensacyjny kocioł na gaz płynny	66-67
P14. Kondensacyjny kocioł na gaz płynny i instalacja kolektorów słonecznych	68-69
P15. Gazowa pompa ciepła typu powietrze-woda	70-71
P16. Gazowa pompa ciepła typu powietrze-woda i instalacja kolektorów słonecznych	72-73
P17. Kondensacyjny kocioł na lekki olej opałowy	74-75
P18. Kondensacyjny kocioł na lekki olej opałowy i pompa ciepła do przygotowania c.w.u.	76-77
P19. Kocioł elektryczny.	78-79
P20. Kocioł elektryczny i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 5 kWp	80-81
P21. Pompa ciepła typu powietrze-woda	82-83
P22. Układ hybrydowy, pompa ciepła typu powietrze-woda i kondensacyjny kocioł gazowy	84-85
P23. Pompa ciepła typu powietrze-woda i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 2,5 kWp	86-87
P24. Pompa ciepła typu powietrze-woda i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 5,0 kWp	88-89
P25. Pompa ciepła typu grunt-woda	90-91
P26. Pompa ciepła typu grunt-woda i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 2,5 kWp	92-93
P27. Pompa ciepła typu grunt-woda i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 5,0 kWp	94-95
P28. Sprężarkowa pompa ciepła typu powietrze-woda napędzana gaz. silnikiem spalinowym	96-97
P29. Nowa, węglowa elektrociepłownia lub ciepłownia zawodowa	98-99
P30. Nowa, węglowa elektrociepłownia lub ciepłownia zawodowa z lokalną kogeneracją	100-101
P31. Nowa, gazowa ciepłownia zawodowa z kogeneracją	102-103
P32. Nowa, gazowa ciepłownia zawodowa z wykorzystaniem geotermii i pomp ciepła	104-105
P33. Nowa elektrociepłownia lub ciepłownia zawodowa na biomasę	106-107
Zbiornicze podsumowanie analizowanych przykładów technologii grzewczych w zakresie niskiej emisji	108-109

Przykład 1

Nowy, węglowy kocioł retortowy z podajnikiem automatycznym



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy węglowy kocioł retortowy z podajnikiem automatycznym	
Sprawność średnioroczna	74 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

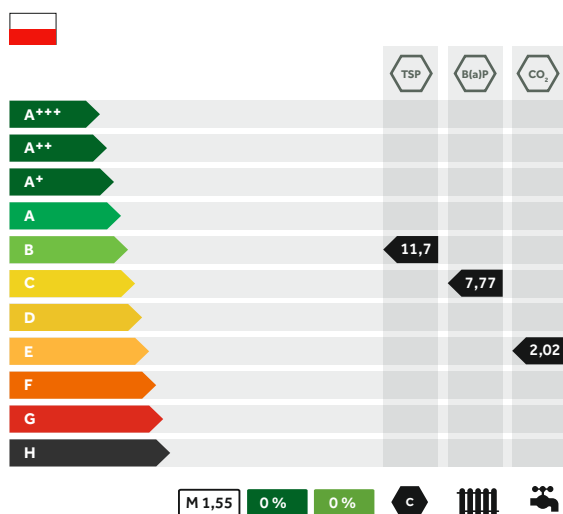
Przykład 1 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

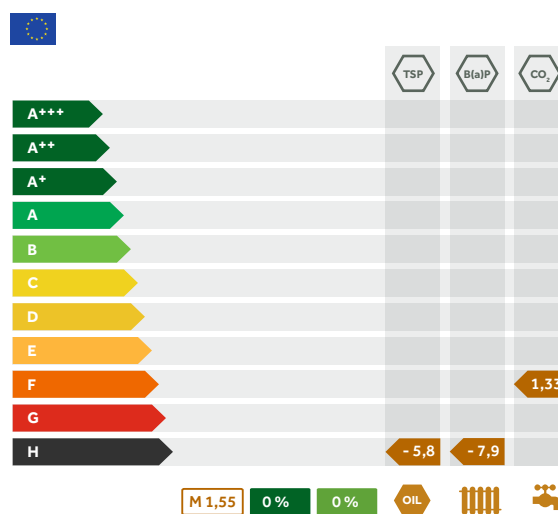


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



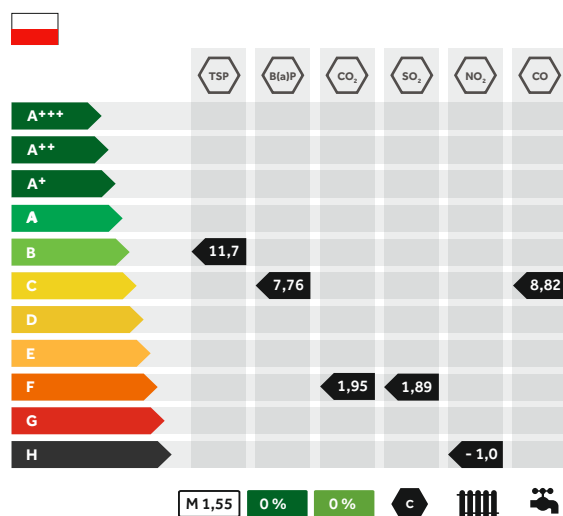
Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej



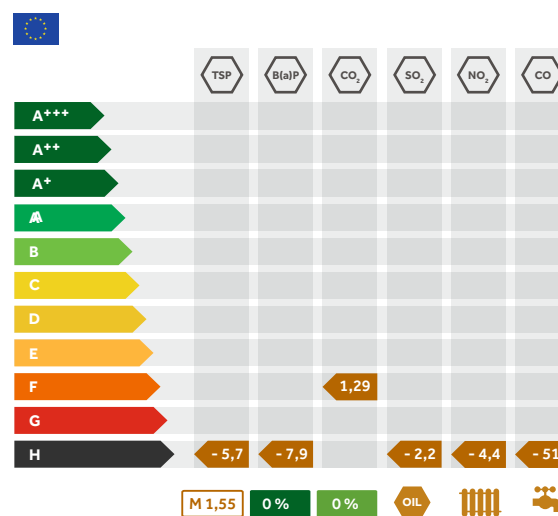
PreQurs

Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

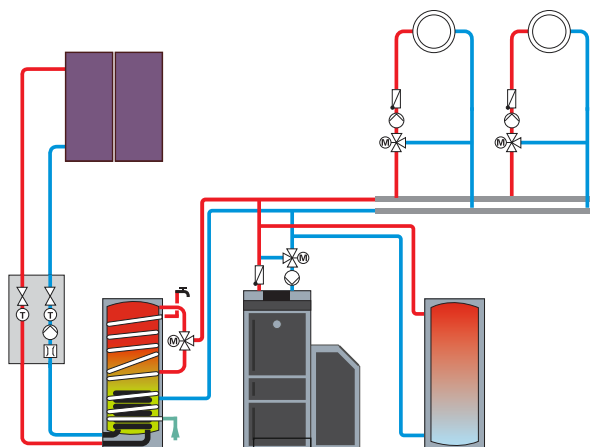


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
 % udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
 % udział energii odnawialnej w %

Przykład 2

Nowy, węglowy kocioł retortowy z podajnikiem automatycznym i instalacja kolektorów słonecznych do przygotowania c.w.u.



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy węglowy kocioł retortowy z podajnikiem automatycznym	
Sprawność średnioroczna	74 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Płaskie kolektory słoneczne do podgrzewania c.w.u.	4,6 m ² (2 szt.)
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez kolektory słoneczne ^{*)}	55 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} Dotyczy pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.

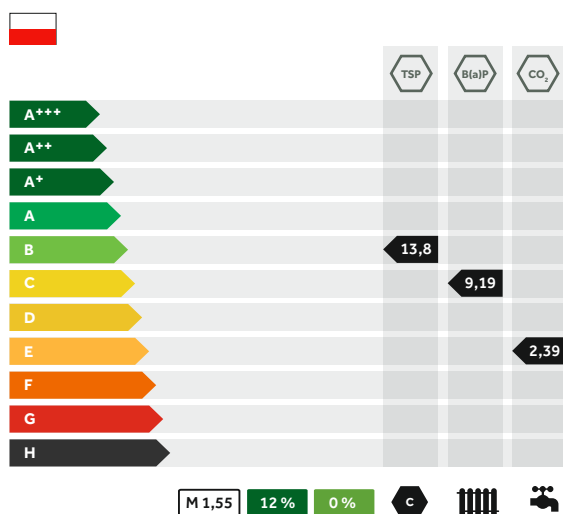
Przykład 2 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

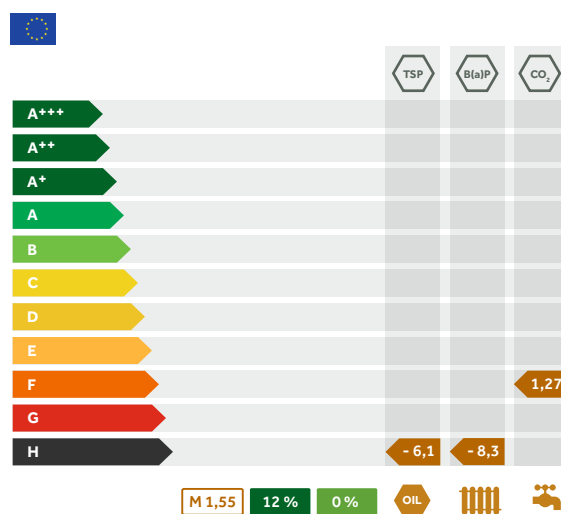


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

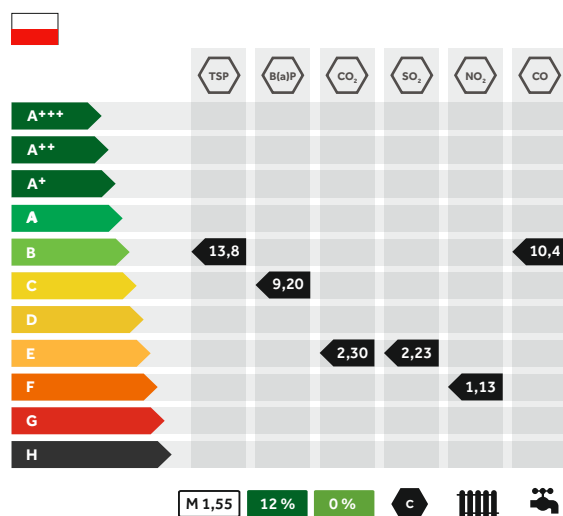


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

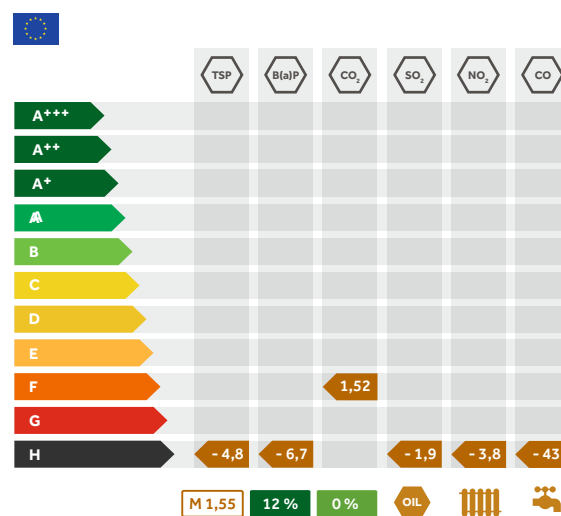


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

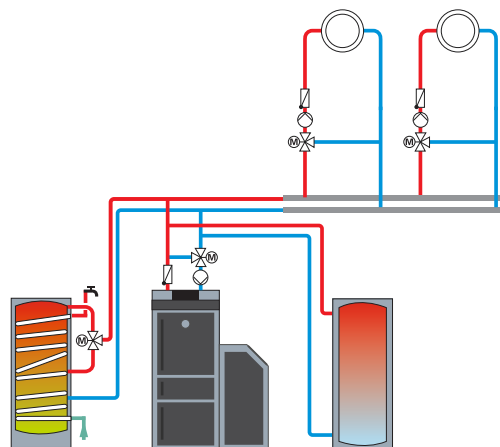


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 3

Średniej jakości kocioł na granulaty węglowe, tzw. "ekogroszek" z podajnikiem automatycznym



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Średniej jakości kocioł na granulaty węglowe "ekogroszek" z podajnikiem automatycznym	
Sprawność średnioroczna	70 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

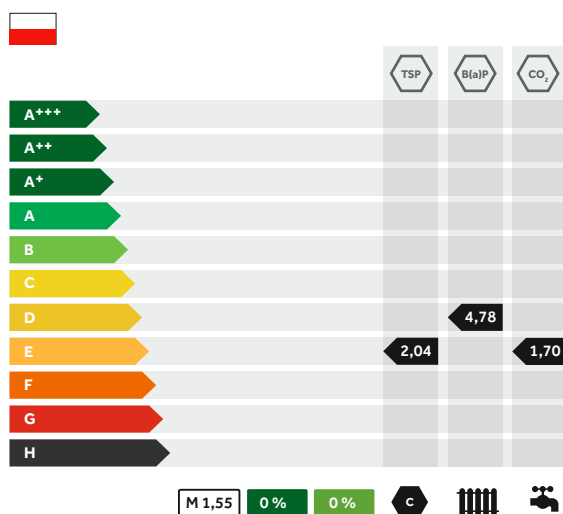
Przykład 3 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

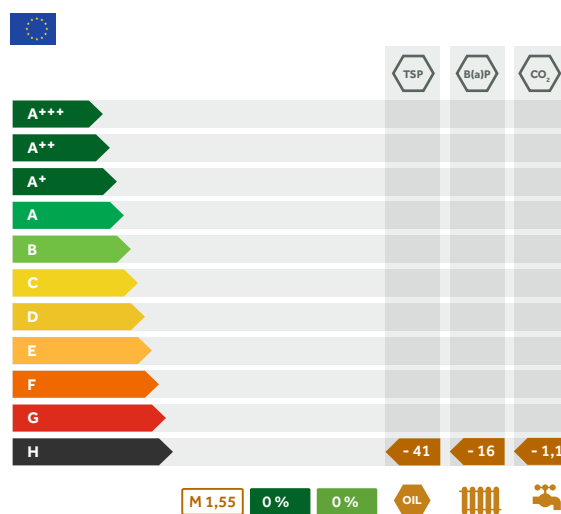


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

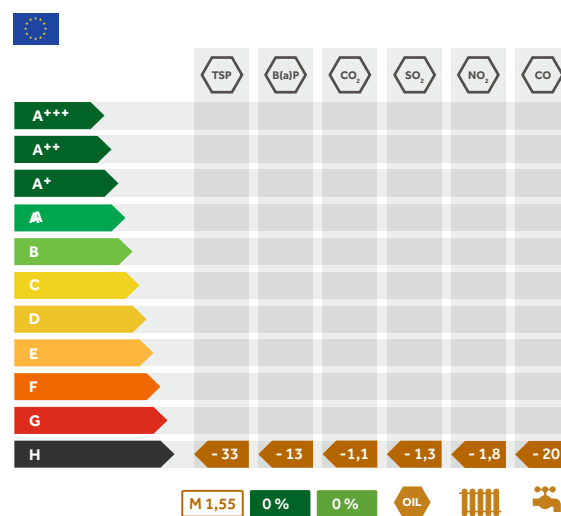
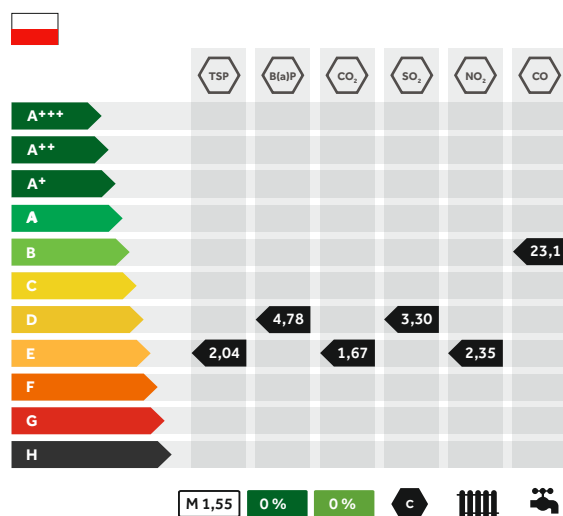


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej



Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

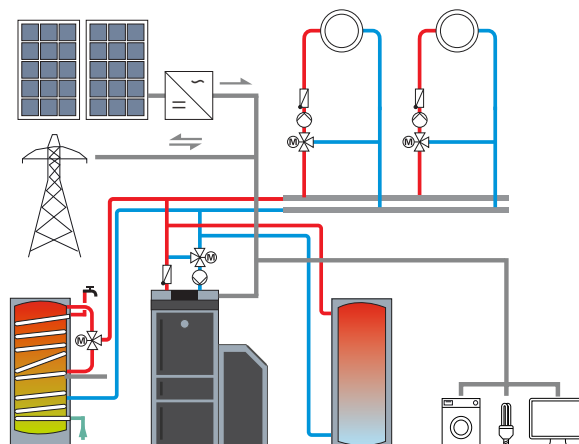


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 4

Średniej jakości kocioł na granulat węglowy, tzw. "ekogroszek" z podajnikiem automatycznym i instalacja paneli fotowoltaicznych



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² · rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Średniej jakości kocioł na granulat węglowy "ekogroszek" z podajnikiem automatycznym	
Sprawność średnioroczna	70 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy	5,0 kWp
Roczna produkcja energii elektrycznej	4 600 kWh/rok

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi) ^{*)}	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} Bez uwzględniania specjalnych taryf na energię do zasilania urządzeń grzewczych z napędem elektrycznym. W bilansie emisji i kosztów uwzględniono, tę część energii elektrycznej z instalacji PV, która jest równa rocznemu zużyciu przez kotłownię. Nie uwzględniono przychodów z pozostałej części energii elektrycznej wytworzonej w instalacji PV.

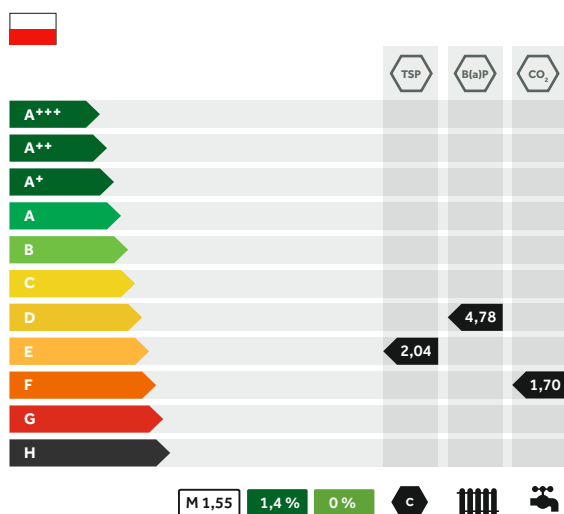
Przykład 4 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

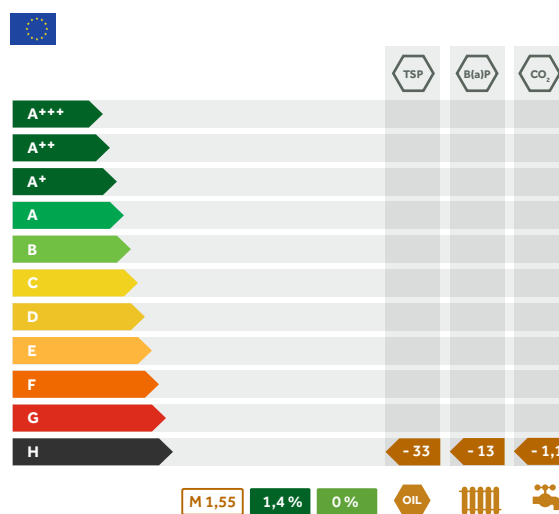


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

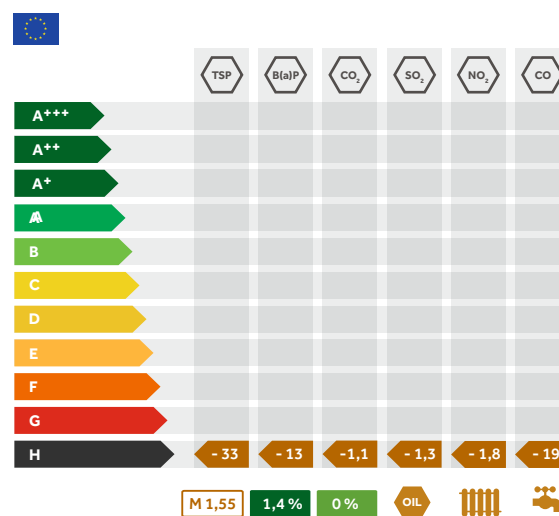
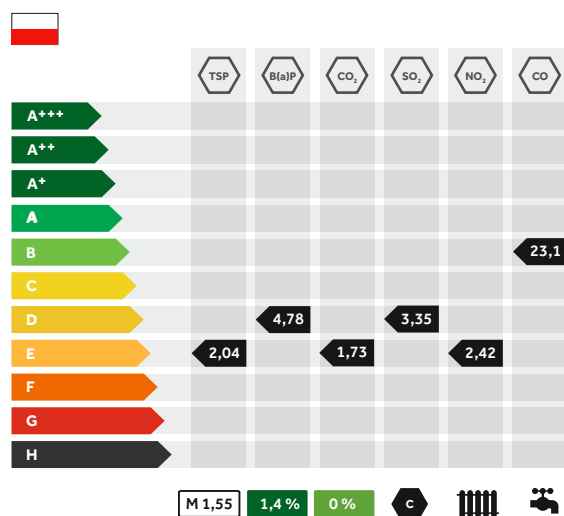


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej



Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

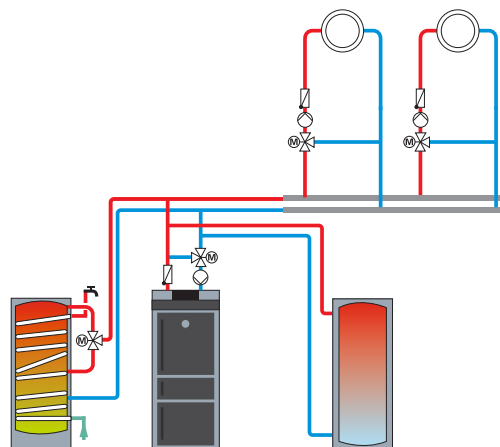


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
 % udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
 % udział energii odnawialnej w %

Przykład 5

Kocioł na drewno opałowe średniej jakości



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Kocioł na drewno średniej jakości z zasilaniem ręcznym ^{*)}	
Sprawność średnioroczna	65 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} W certyfikatach uwzględniono realne i umowne, tj. zerowe wskaźniki emisji CO₂ (zgodnie z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂).

Przykład 5 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

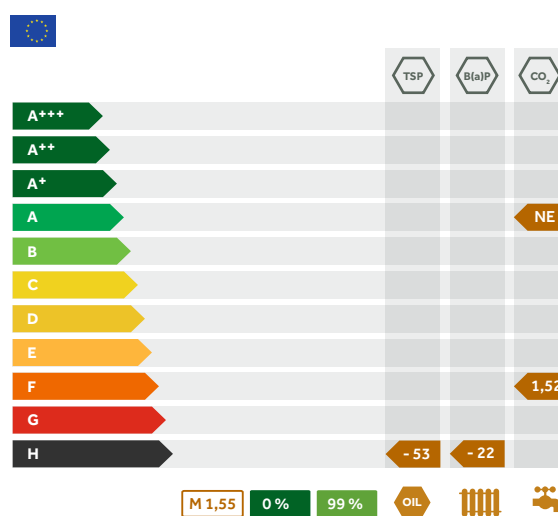


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

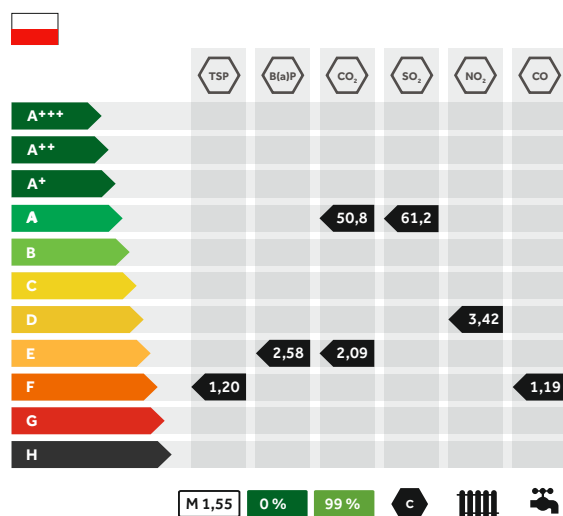


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

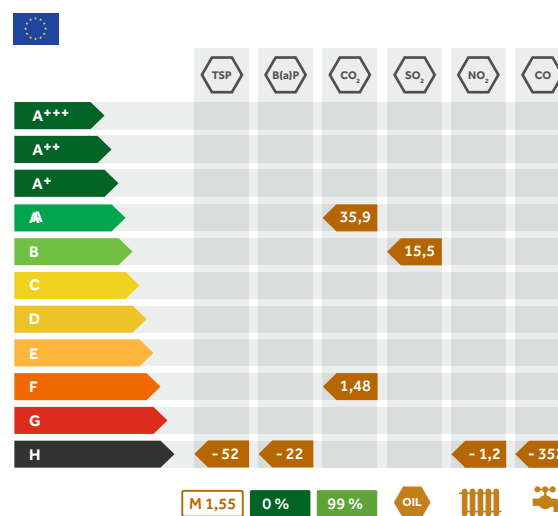


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

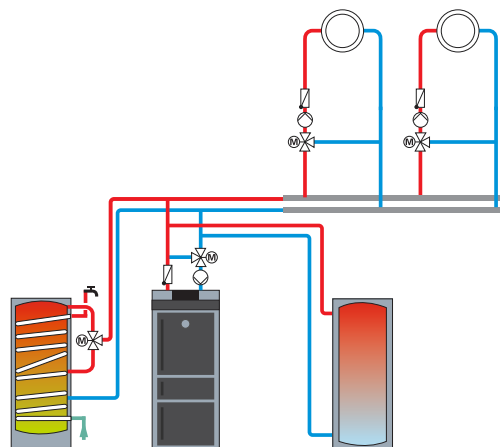


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
 udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
 udział energii odnawialnej w %

Przykład 6

Zgazowujący kocioł na drewno średniej jakości



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Zgazowujący kocioł na drewno średniej jakości z zasilaniem ręcznym ^{*)}	
Sprawność średnioroczna	74 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} W certyfikatach uwzględniono realne i umowne, tj. zerowe wskaźniki emisji CO₂ (zgodnie z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂).

Przykład 6 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

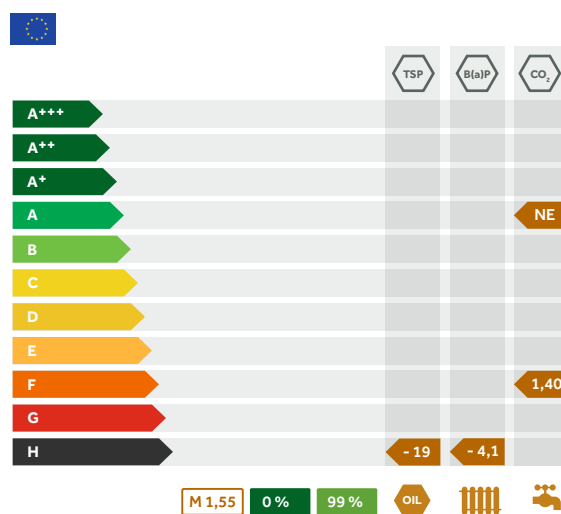


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

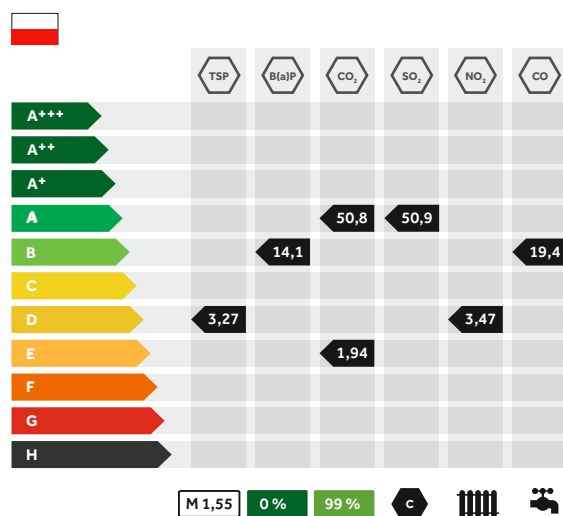


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

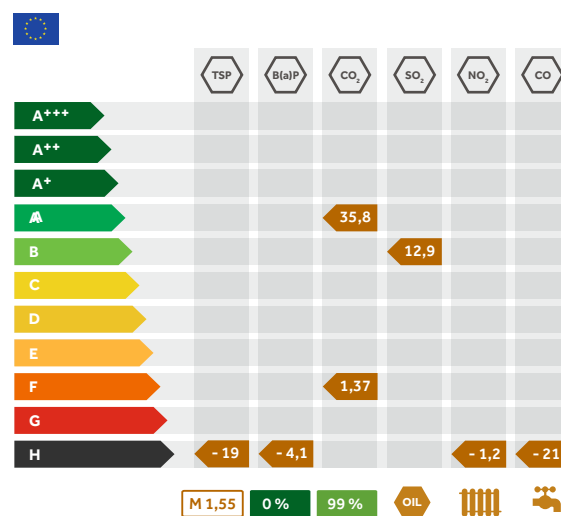


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

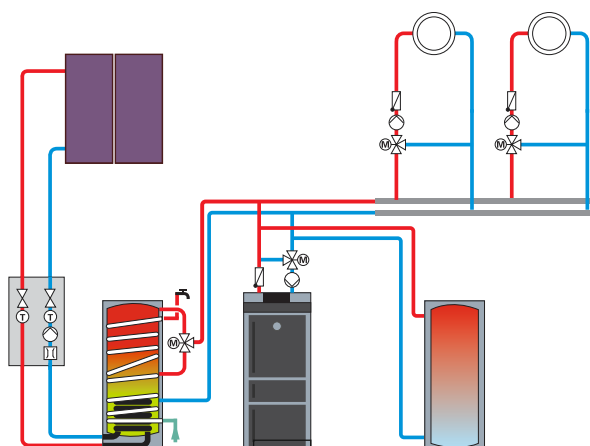


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 7

Nowy zgazowujący kocioł na drewno średniej jakości i instalacja kolektorów słonecznych



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy, zgazowujący kocioł na drewno średniej jakości z zasilaniem ręcznym ^{*)}	
Sprawność średnioroczna	74 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Płaskie kolektory słoneczne do podgrzewania c.w.u.	4,6 m ² (2 szt.)
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez kolektory słoneczne ^{**)}	55 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} W certyfikatach uwzględniono realne i umowne, tj. zerowe wskaźniki emisji CO₂ (zgodnie z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂).

^{**)} Dotyczy pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.

Przykład 7 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

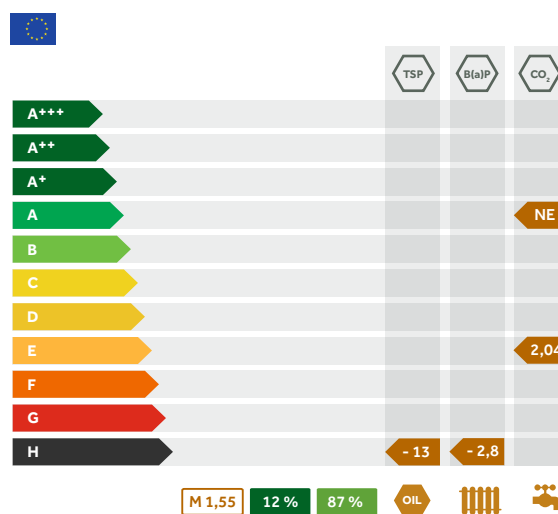


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

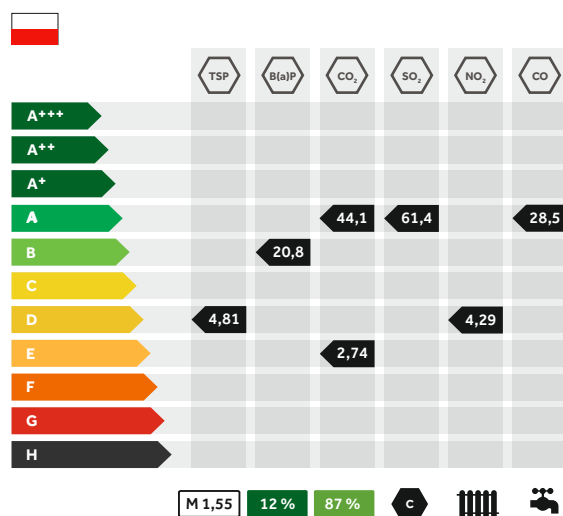


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

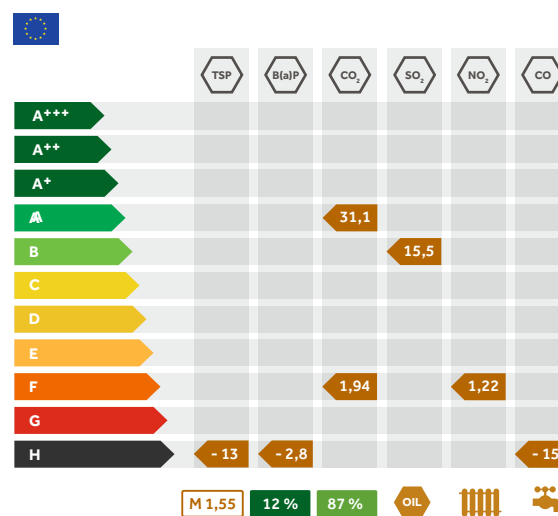


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

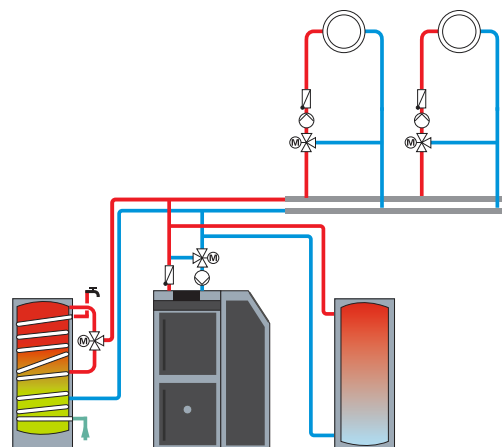


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 8

Nowy kocioł na pellet średniej jakości



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy kocioł na pellet ^{*)}	
Sprawność średnioroczna	75 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} W certyfikatach uwzględniono realne i umowne, tj. zerowe wskaźniki emisji CO₂ (zgodnie z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂).

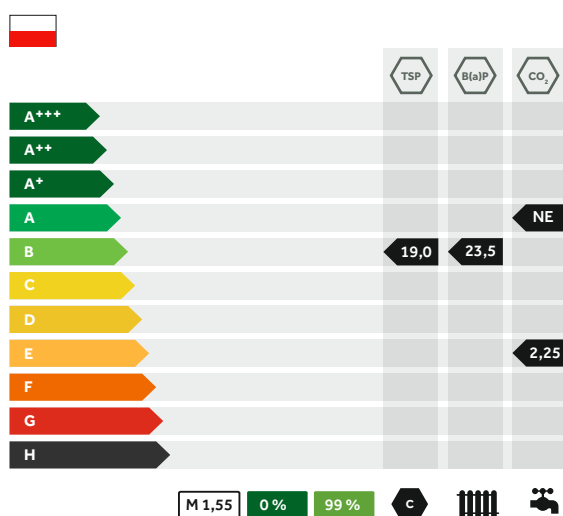
Przykład 8 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

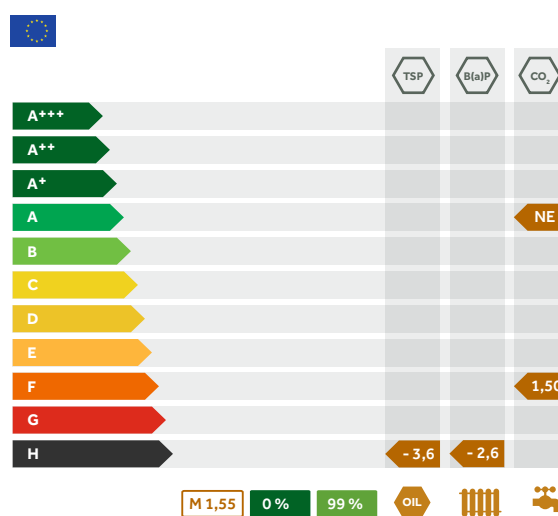


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

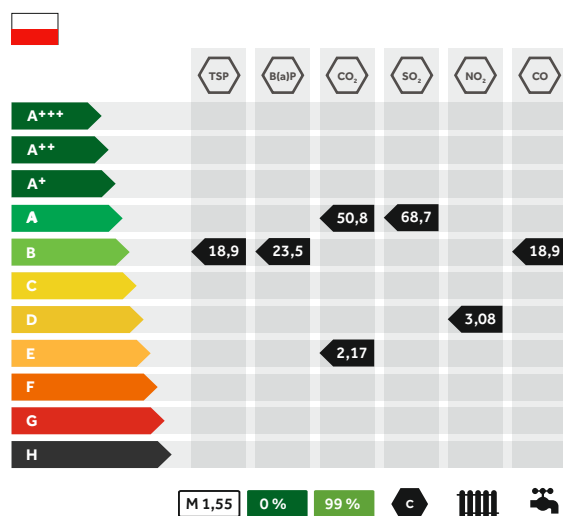


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

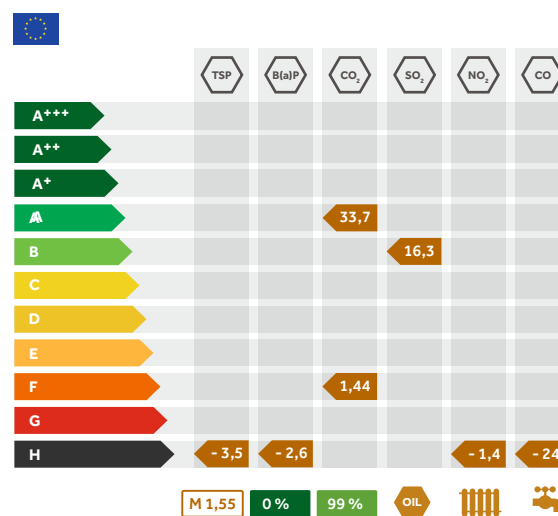


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

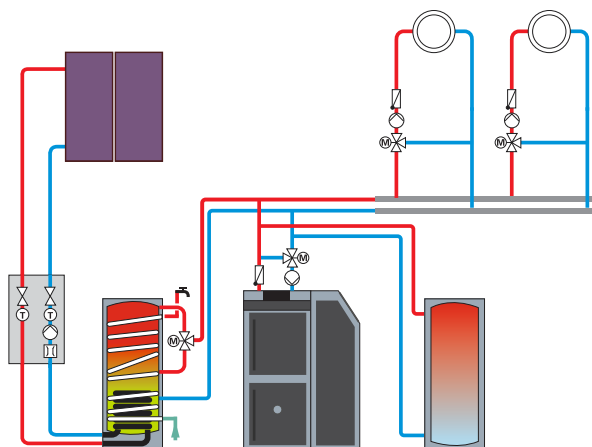


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 9

Nowy kocioł na pellet średniej jakości
i instalacja kolektorów słonecznych



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy kocioł na pellet ^{*)}	
Sprawność średnioroczna	75 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Płaskie kolektory słoneczne do podgrzewania c.w.u.	4,6 m ² (2 szt.)
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez kolektory słoneczne ^{**)}	55 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} W certyfikatach uwzględniono realne i umowne, tj. zerowe wskaźniki emisji CO₂ (zgodnie z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂).

^{**)} Dotyczy pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.

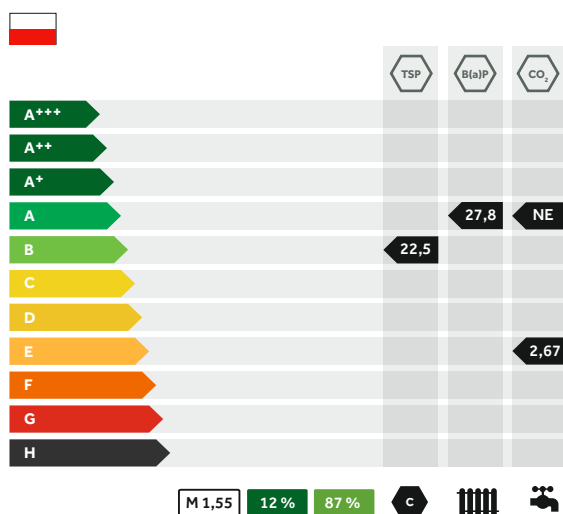
Przykład 9 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

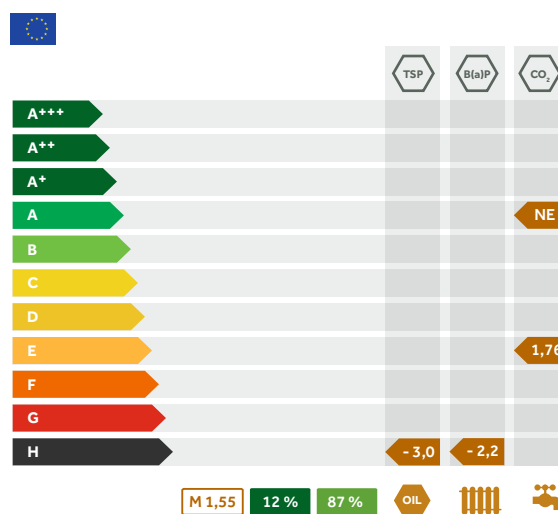


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

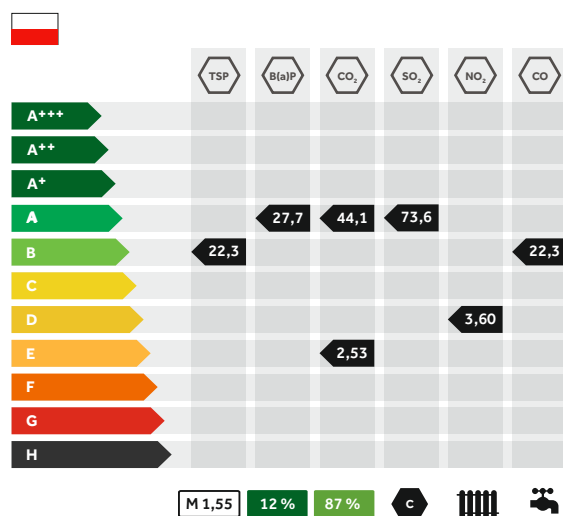


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

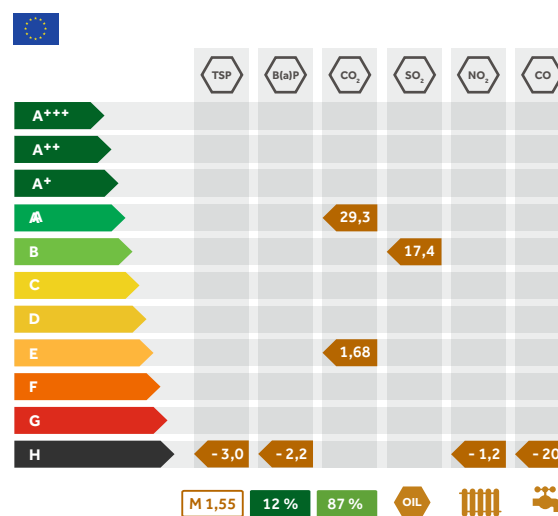


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

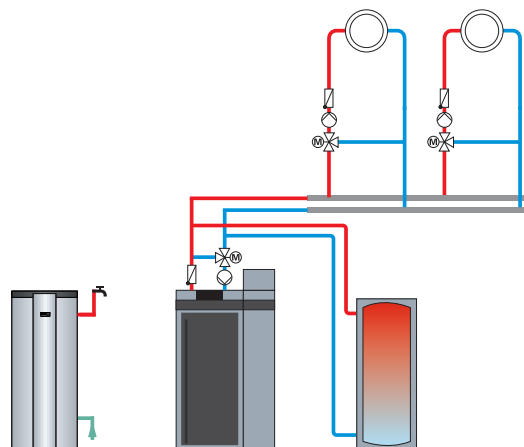


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 10

Nowy kocioł na pellet wysokiej jakości i pompa ciepła do przygotowania c.w.u.



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie grzejnikowe 70/50 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy kocioł na pellet wysokiej jakości ¹⁾ spełniający wymagania "Ekoprojekt"	
Sprawność średnioroczna	80 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Pompa ciepła typu powietrze-woda do przygotowania c.w.u.	
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez pompę ciepła do przygotowania c.w.u.	100 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty paliwa i en. elektr. (bez kosztów transportu, składowania i obsługi)	- do kalkulacji
---	-----------------

¹⁾ W przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego TSP kocioł ten jest zbliżony do kotłów 5 klasy (według normy PN-EN 303-5:2012). W certyfikatach uwzględniono realne i umowne, tj. zerowe wskaźniki emisji CO₂ (zgodnie z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂).

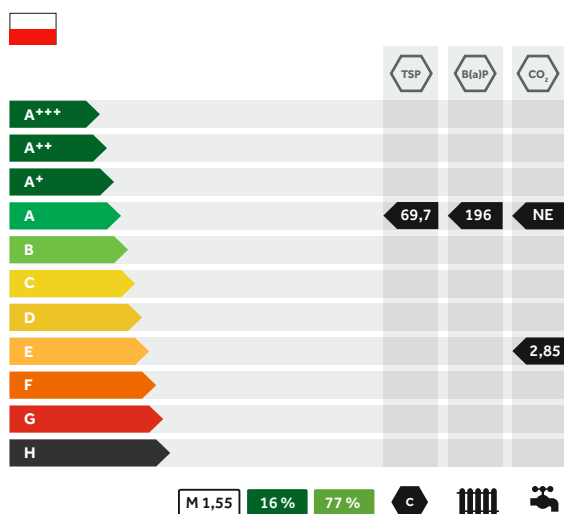
Przykład 10 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

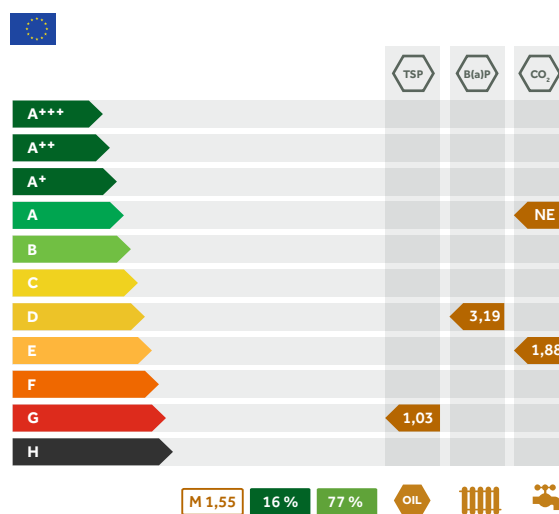


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

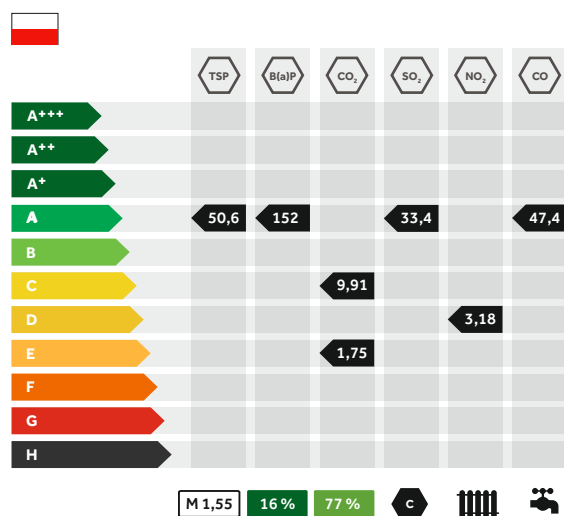


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

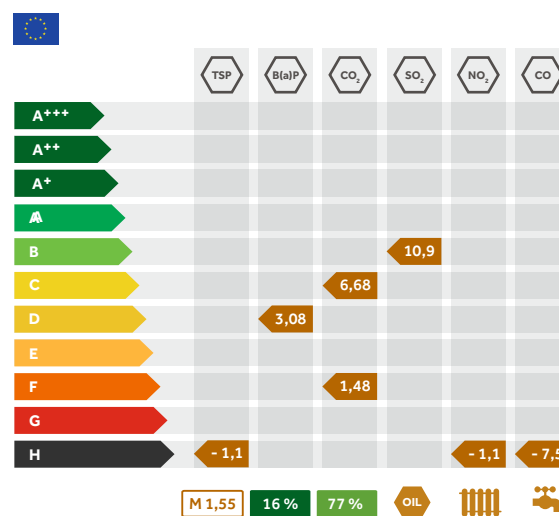


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

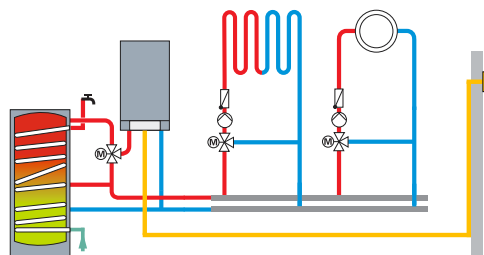


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 11

Kondensacyjny kocioł na gaz ziemny



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy, kondensacyjny kocioł na gaz ziemny	
Sprawność średnioroczna	102 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty gazu ziemnego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

Przykład 11 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

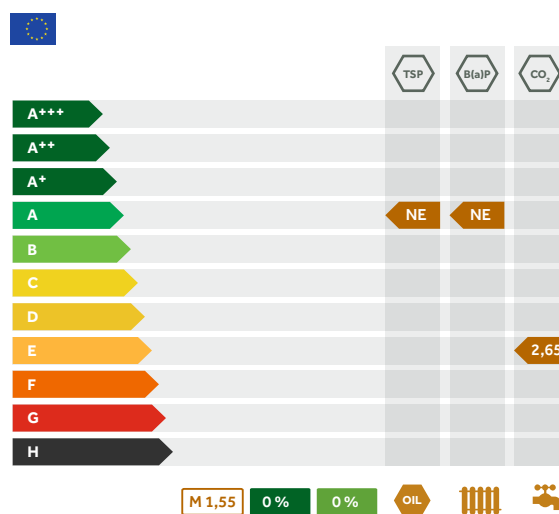


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

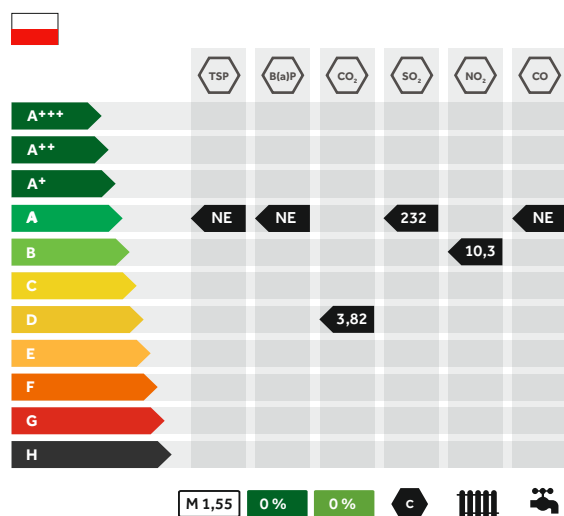


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

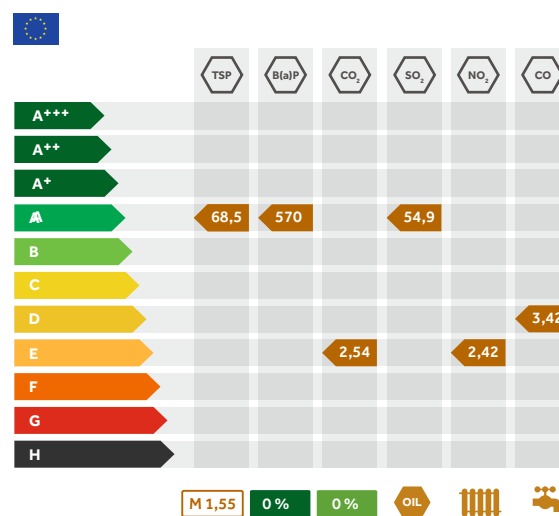


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

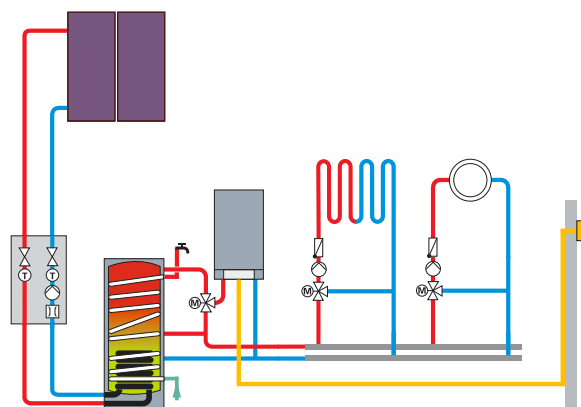


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 12

Kondensacyjny kocioł na gaz ziemny
i instalacja kolektorów słonecznych



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy kondensacyjny kocioł na gaz ziemny	
Sprawność średnioroczna	102 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Płaskie kolektory słoneczne do podgrzewania c.w.u.	4,6 m ² (2 szt.)
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez kolektory słoneczne ^{*)}	55 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty gazu ziemnego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} Dotyczy pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.

Przykład 12 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

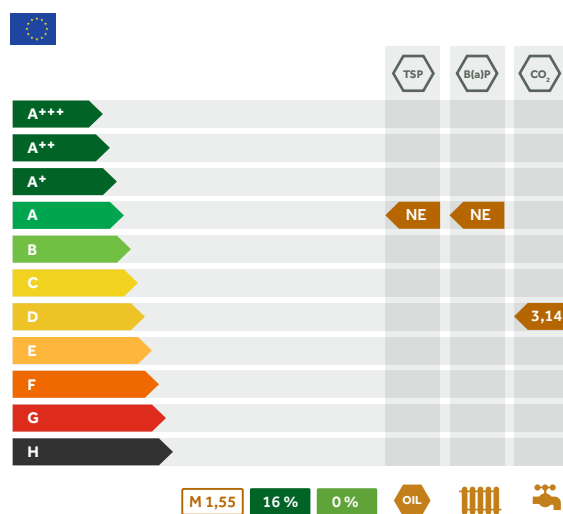


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

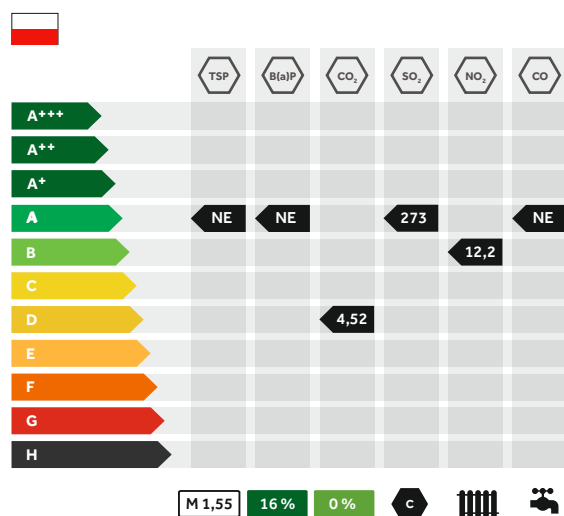


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

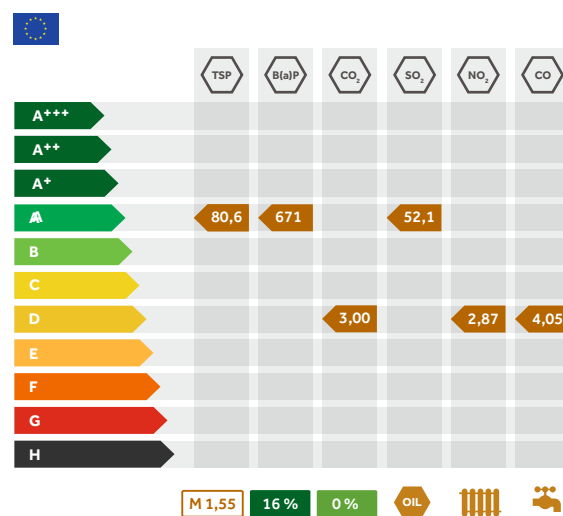


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

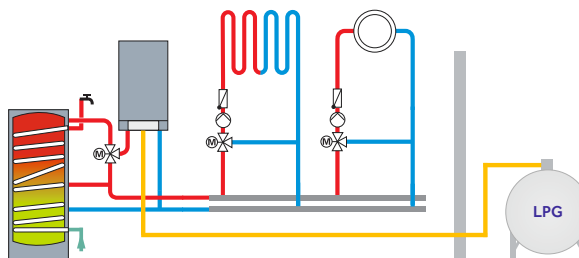


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 13

Kondensacyjny kocioł na gaz płynny



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy kondensacyjny kocioł na gaz płynny	
Sprawność średnioroczna	102 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty gazu ziemnego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

Przykład 13 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

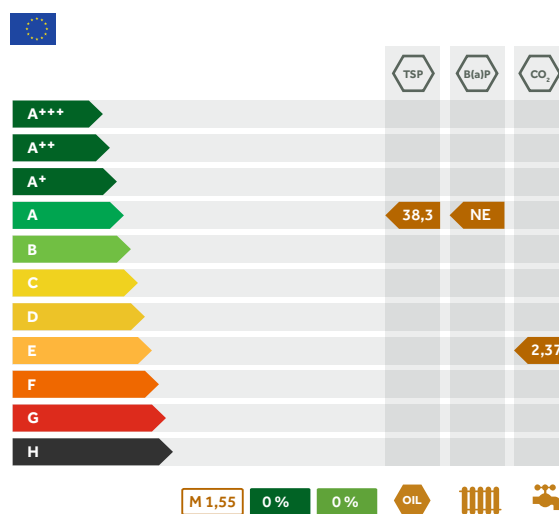


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

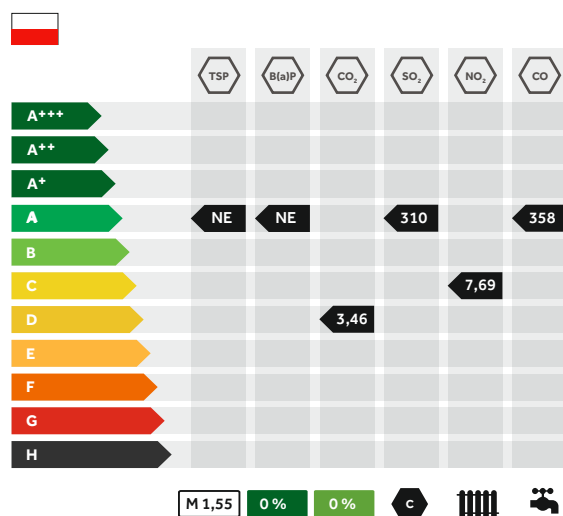


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

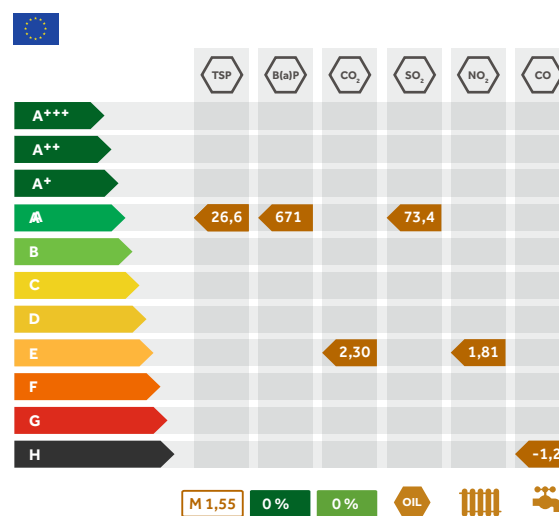


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

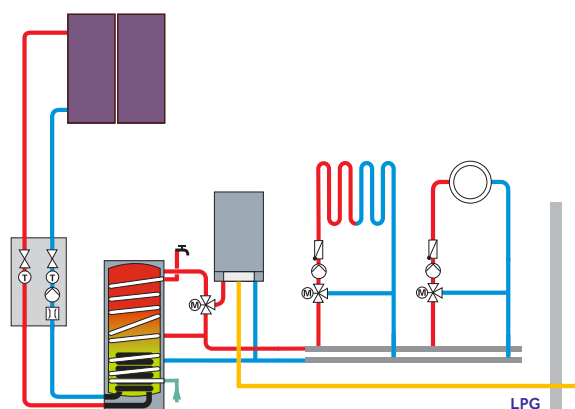


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 14

Kondensacyjny kocioł na gaz płynny
i instalacja kolektorów słonecznych



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowy kondensacyjny kocioł gazowy na propan	
Sprawność średnioroczna	102 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Płaskie kolektory słoneczne do podgrzewania c.w.u.	4,6 m ² (2 szt.)
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez kolektory słoneczne ^{*)}	55 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty gazu ziemnego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} Dotyczy pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.

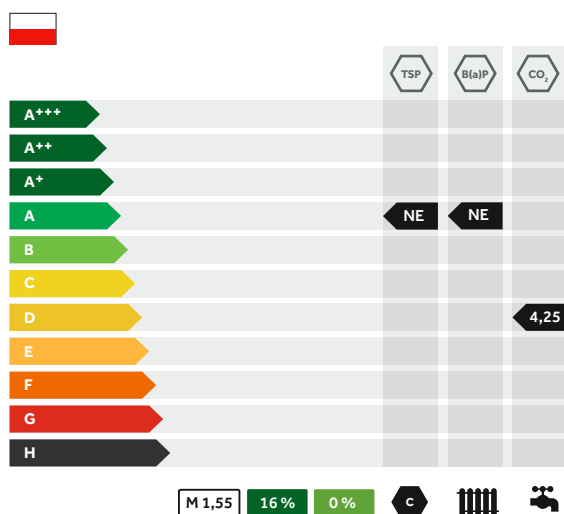
Przykład 14 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

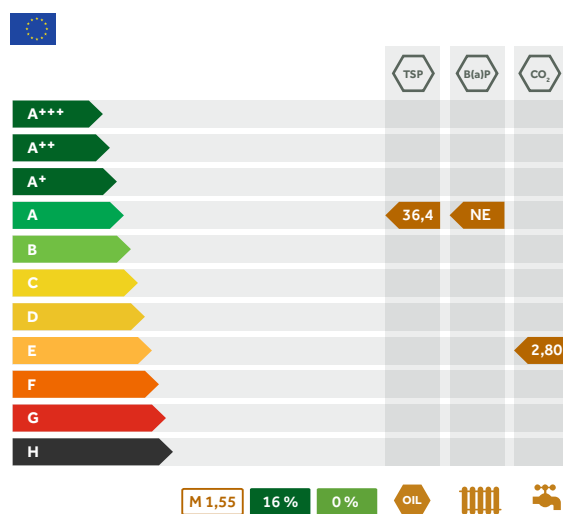


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

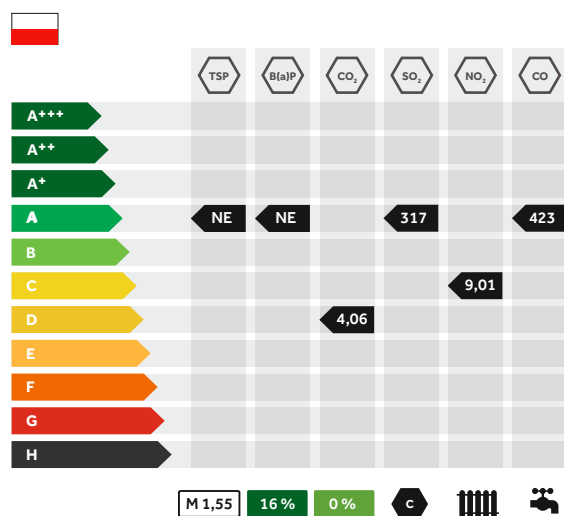


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

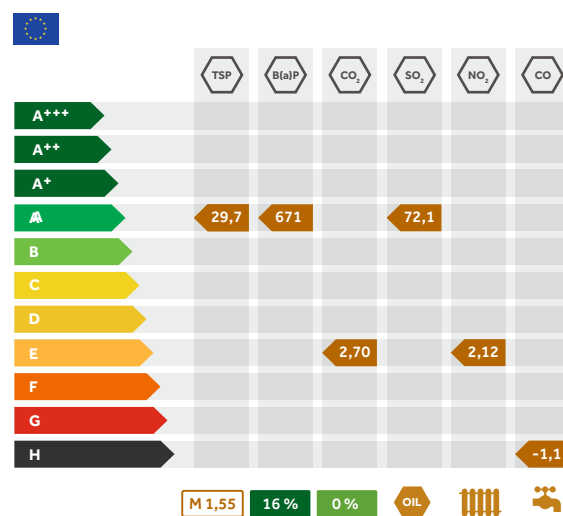


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

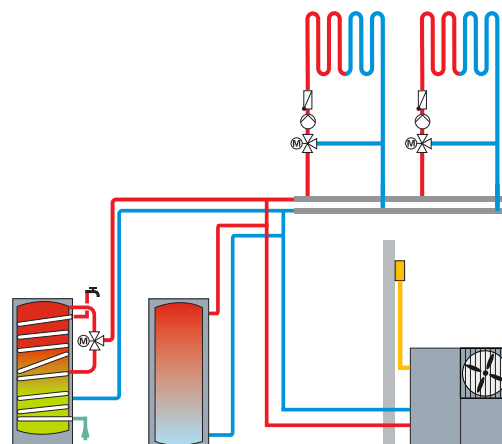


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 15

Gazowa pompa ciepła typu powietrze-woda



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Gazowa pompa ciepła typu powietrze-woda (A/W)	
Współczynnik sezonowego zużycia energii pierwotnej (SPER)	130 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty gazu ziemnego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

Przykład 15 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

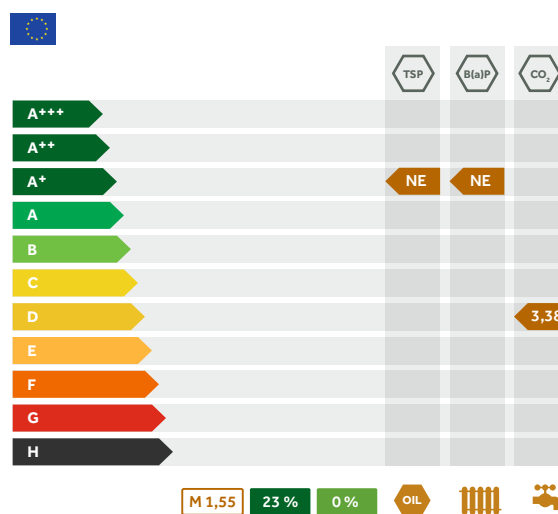


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

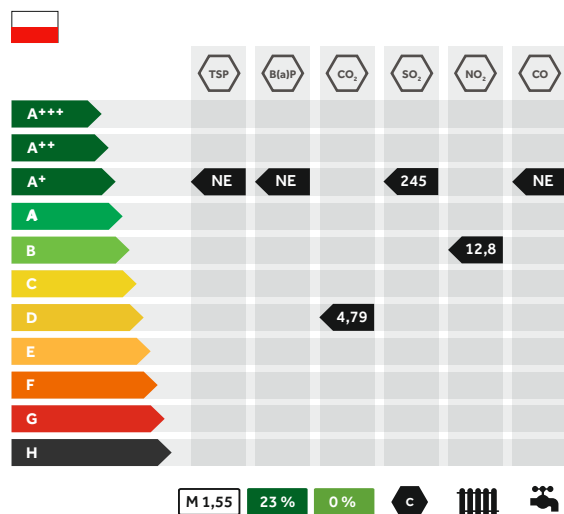


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

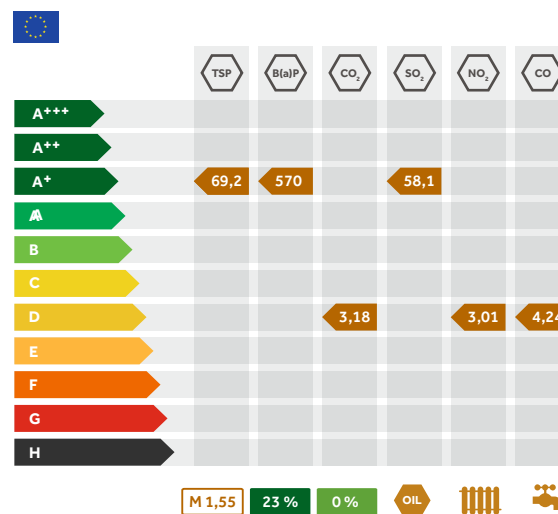


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

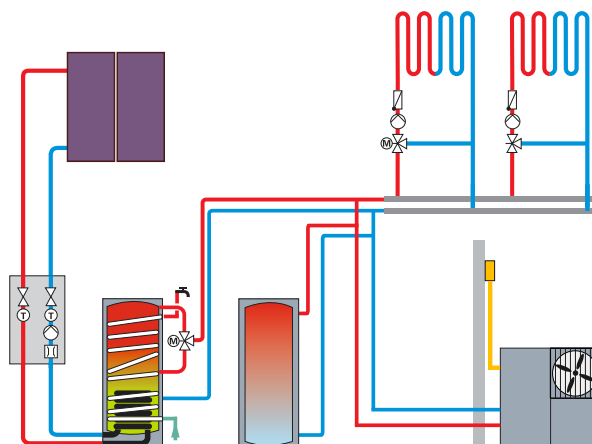


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 16

Gazowa pompa ciepła typu powietrze-woda i instalacja kolektorów słonecznych



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Gazowa pompa ciepła	
Współczynnik sezonowego zużycia energii pierwotnej (SPER)	130 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Płaskie kolektory słoneczne do podgrzewania c.w.u.	4,6 m ² (2 szt.)
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez kolektory słoneczne ^{*)}	55 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty gazu ziemnego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

^{*)} Dotyczy pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.

Przykład 16 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

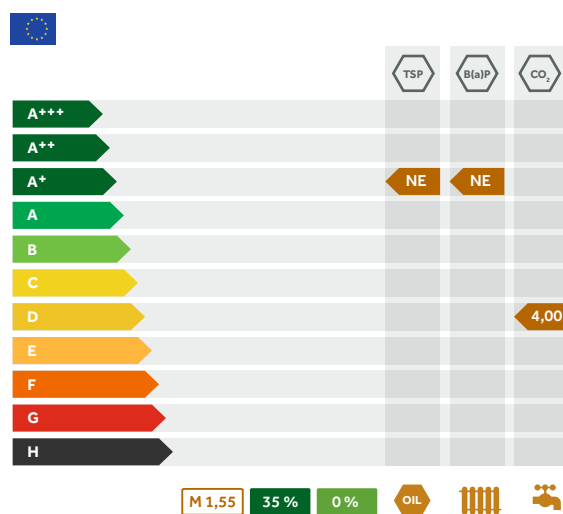


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

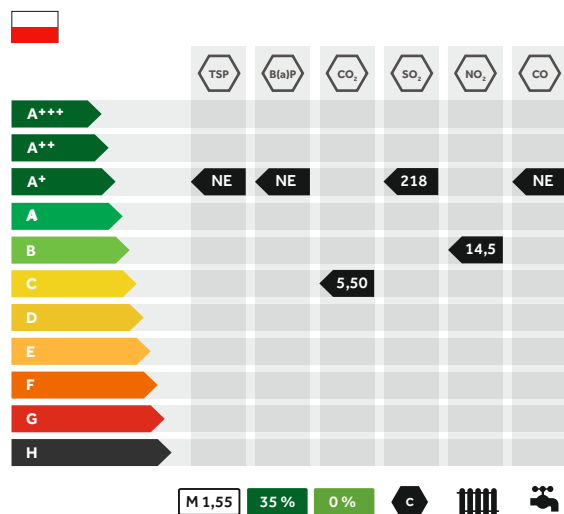


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

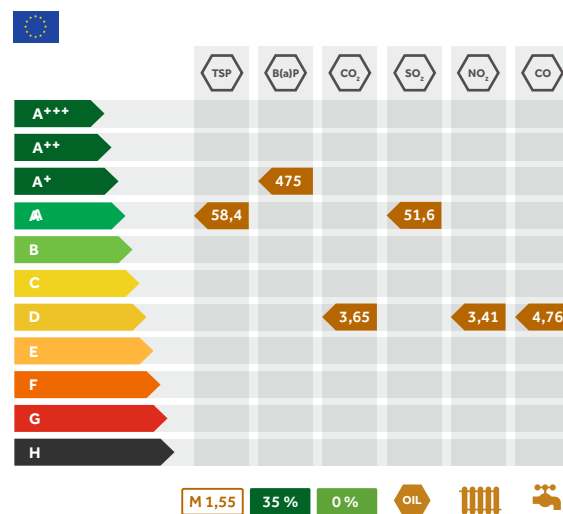


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

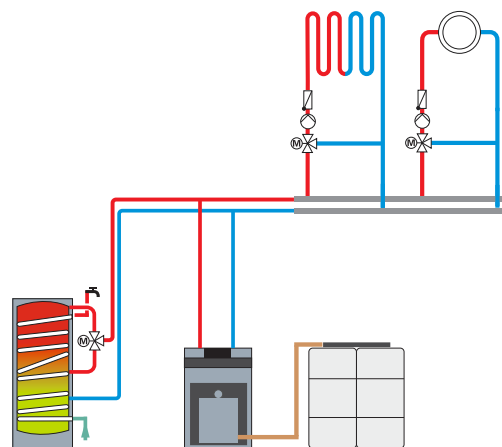


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
 % udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
 % udział energii odnawialnej w %

Przykład 17

Kondensacyjny kocioł na lekki olej opałowy



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Kondensacyjny kocioł na lekki olej opałowy	
Sprawność średnioroczna	102 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty lekkiego oleju opałowego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
--	-----------------

Przykład 17 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

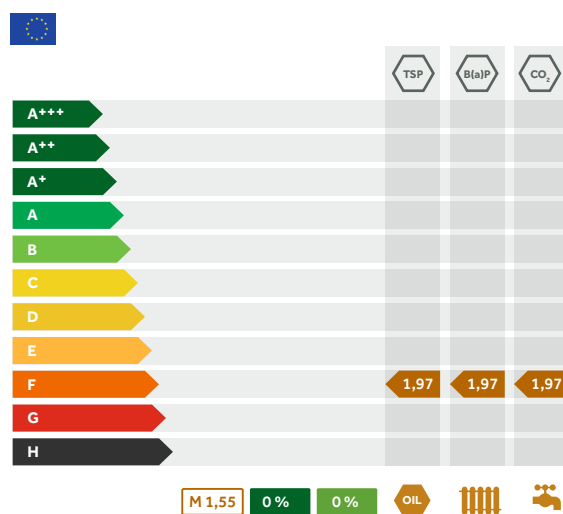


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

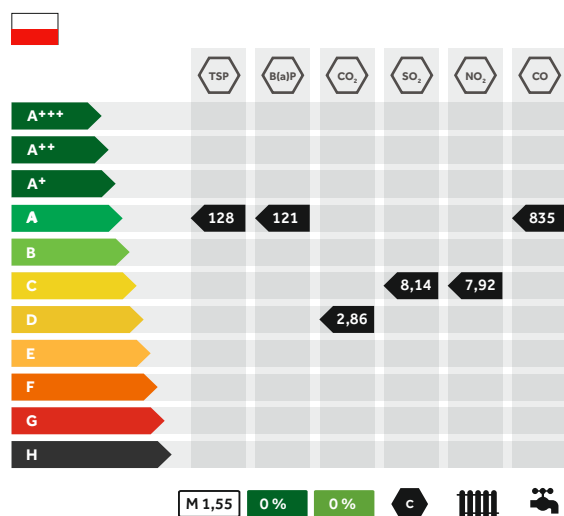


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

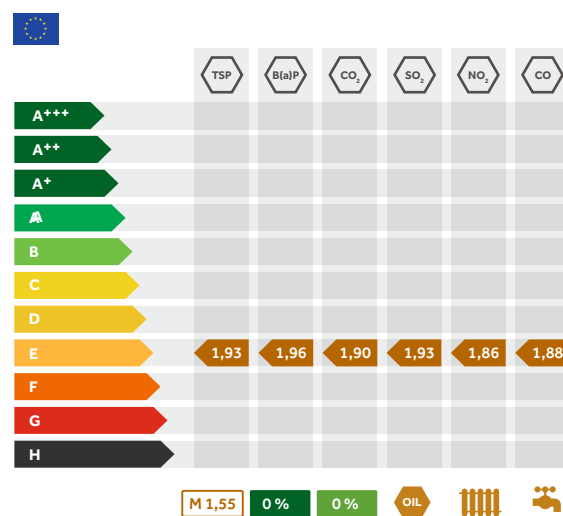


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

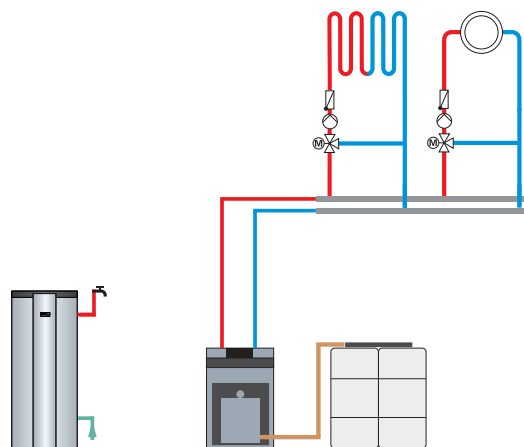


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 18

Kondensacyjny kocioł na lekki olej opałowy i pompa ciepła do przygotowania c.w.u.



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne.	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Kondensacyjny kocioł na lekki olej opałowy	
Sprawność średnioroczna	102 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Pompa ciepła typu powietrze-woda do przygotowania c.w.u.	
Pokrycie rocznego zapotrzebowania na ciepło przez pompę ciepła do przygotowania c.w.u.	100 %

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty lekkiego oleju opałowego i pomocniczej energii elektrycznej	- do kalkulacji
--	-----------------

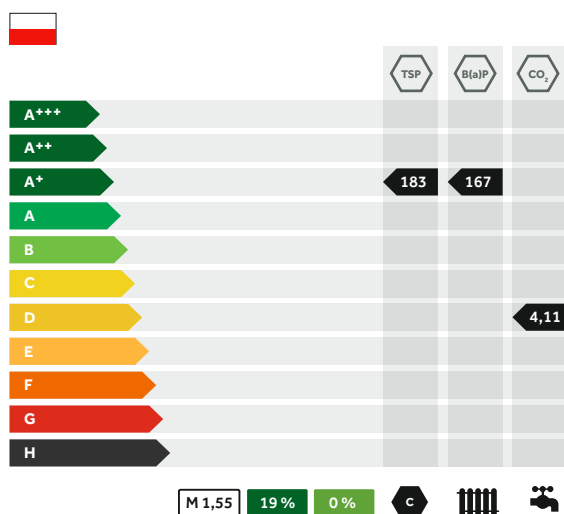
Przykład 18 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

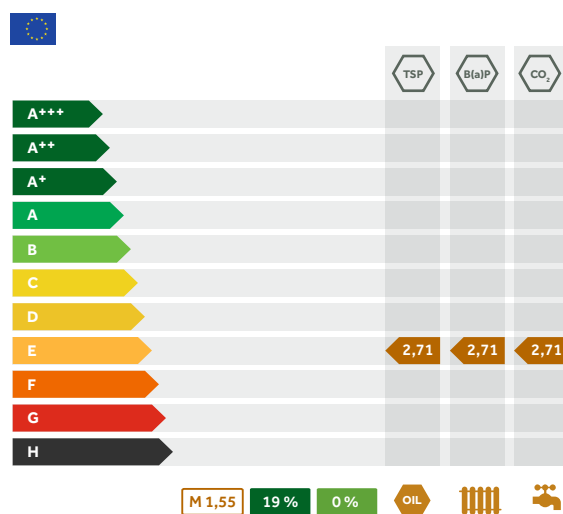


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

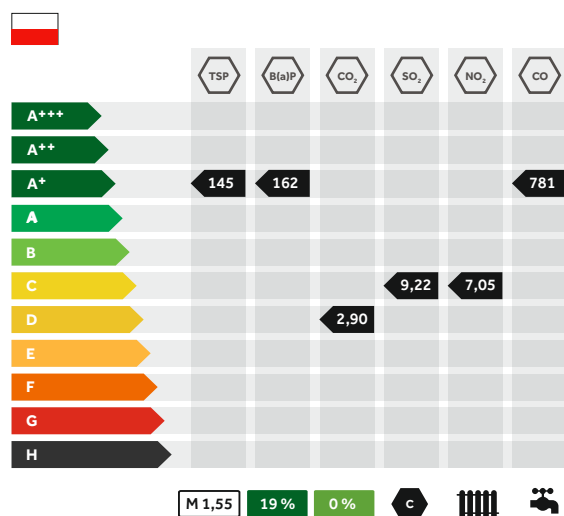


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

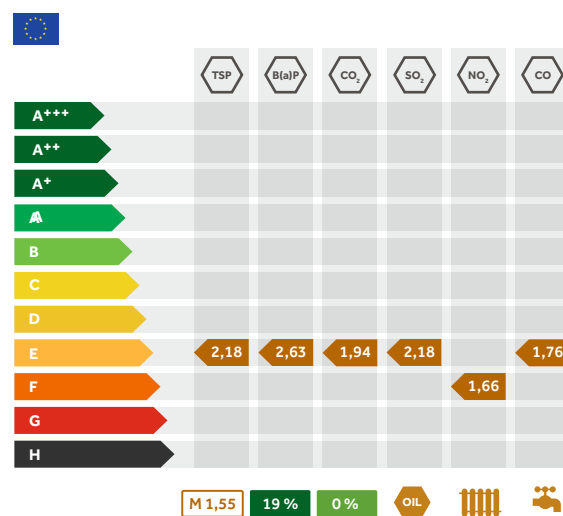


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

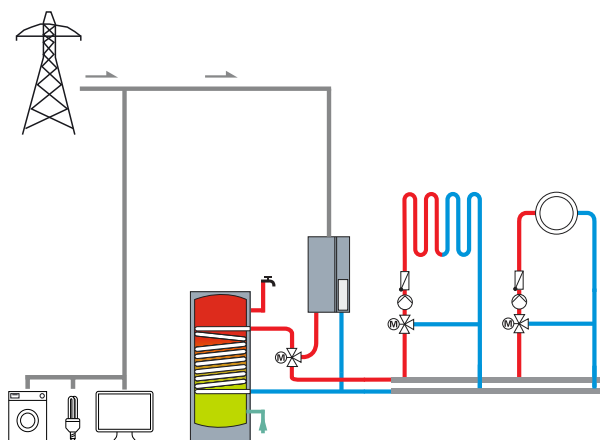


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 19

Kocioł elektryczny



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Kocioł elektryczny	
Sprawność średnioroczna	94 %

Uzupełniające źródła ciepła lub energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

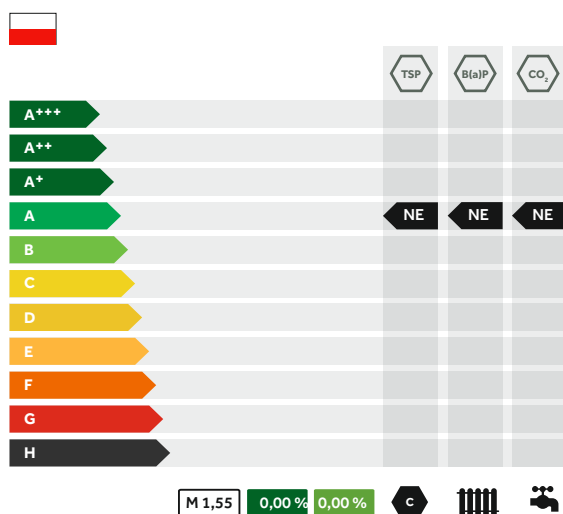
Przykład 19 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

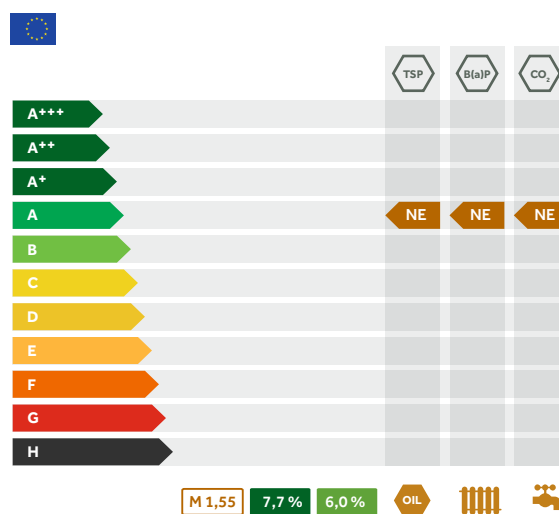


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

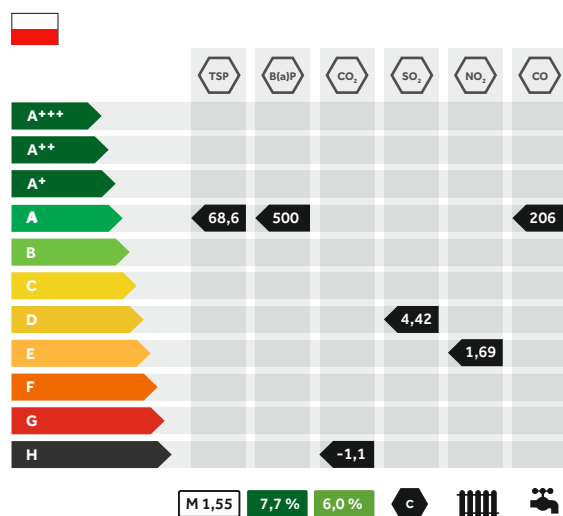


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

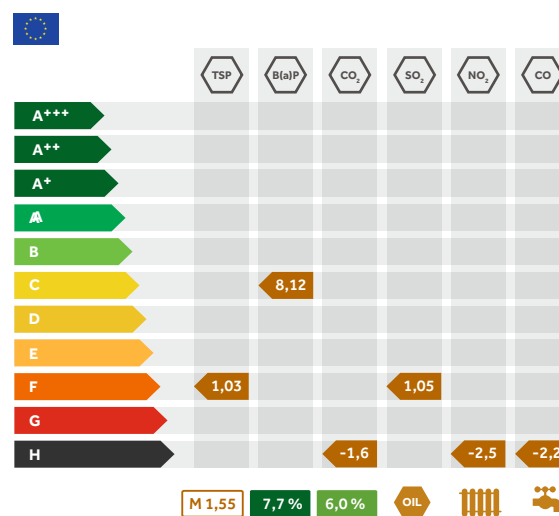


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

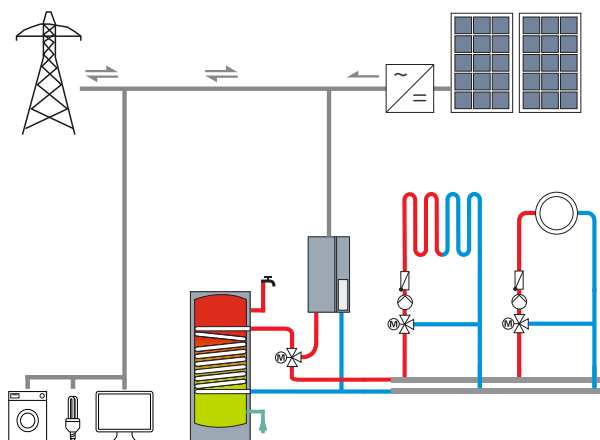


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 20

Kocioł elektryczny
i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 5,0 kWp



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie mieszane 40/30 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Kocioł elektryczny	
Sprawność średnioroczna	94 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy	5,0 kWp
Roczna produkcja energii elektrycznej	4 600 kWh/rok

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

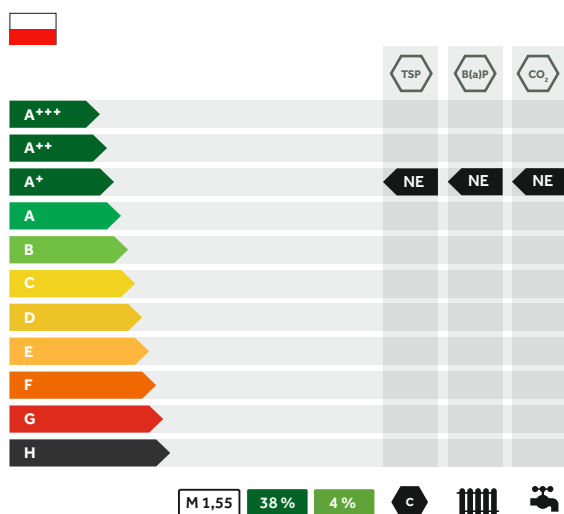
Przykład 20 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

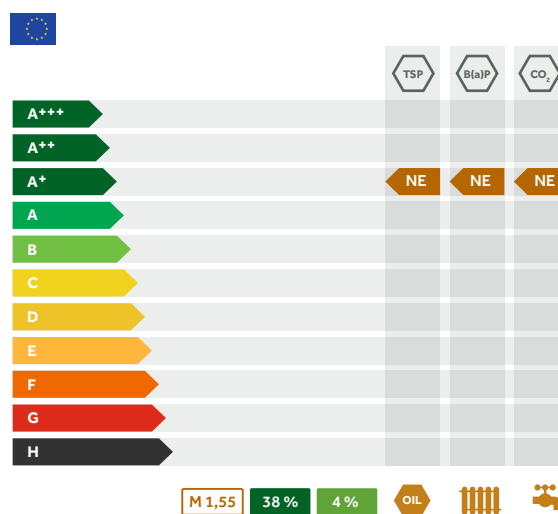


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

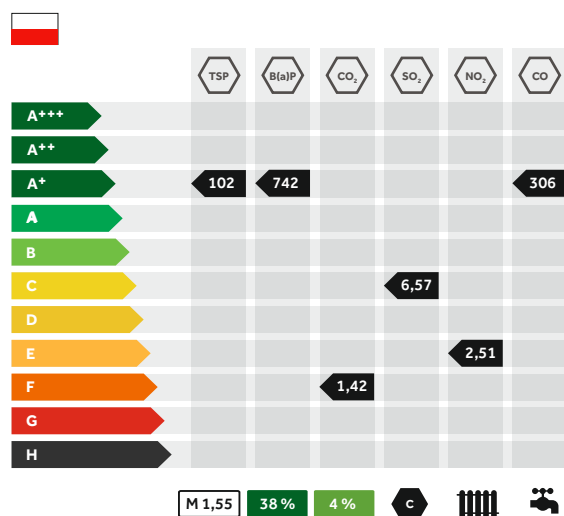


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

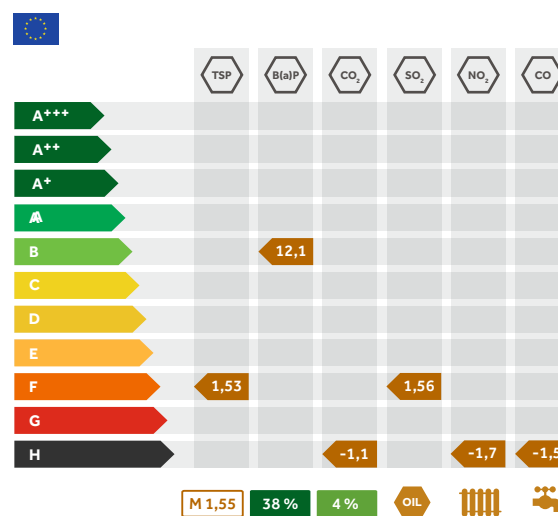


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

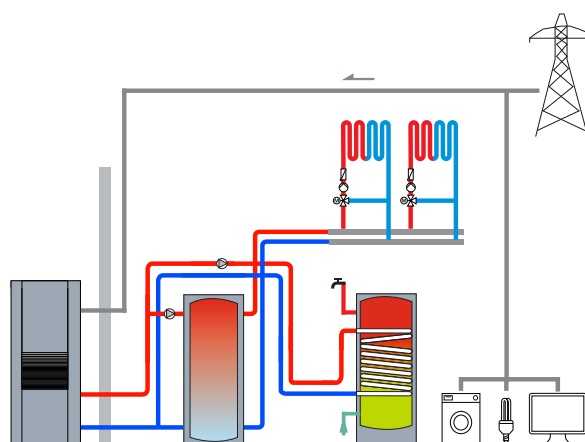


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 21

Pompa ciepła typu powietrze-woda



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Pompa ciepła typu powietrze-woda (A/W)	
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	3,50

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

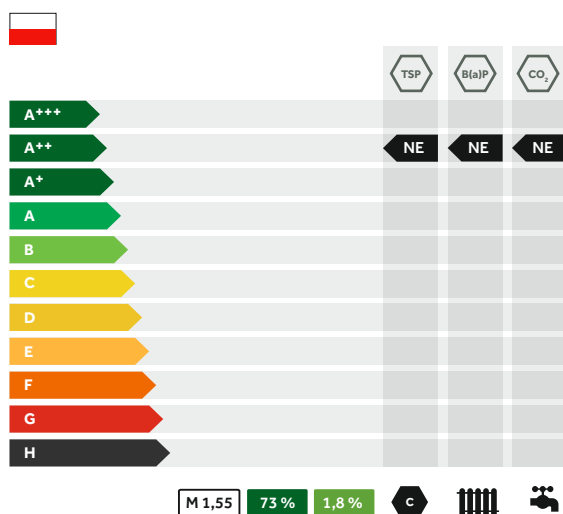
Przykład 21 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

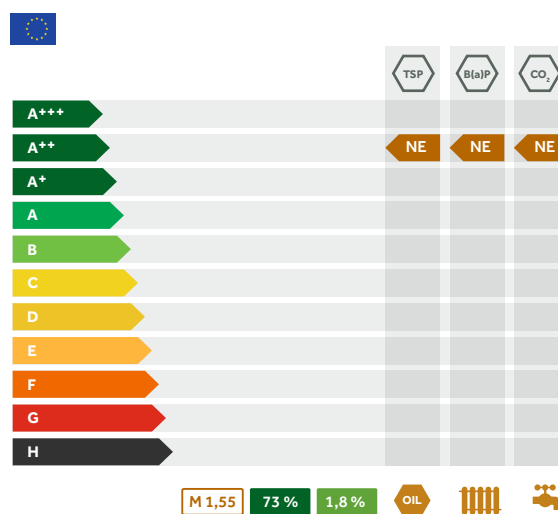


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

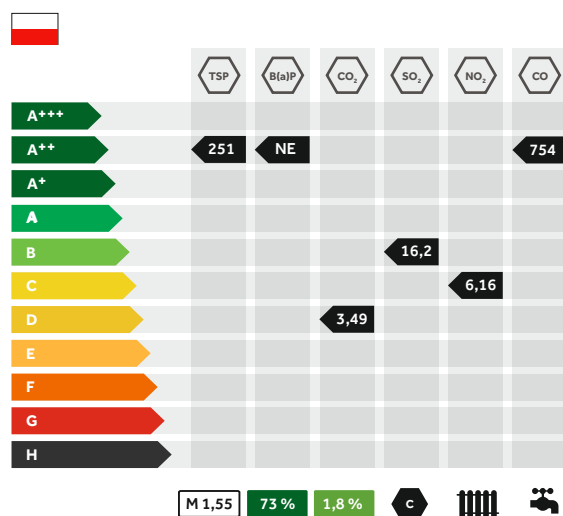


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

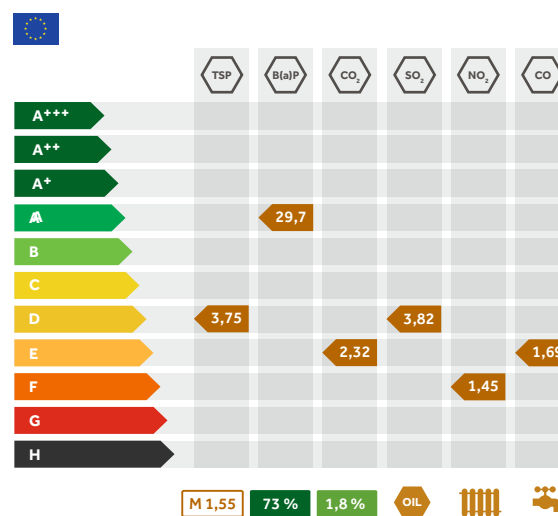


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

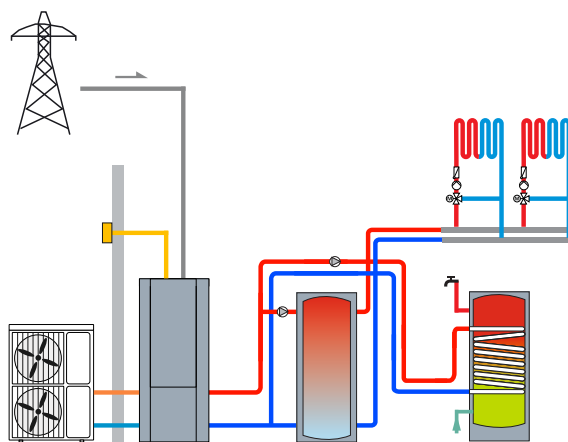


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 22

Układ hybrydowy; pompa ciepła typu powietrze-woda i kondensacyjny kocioł gazowy



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Pompa ciepła typu powietrze-woda (A/W) pracująca do temperatury zewnętrznej	- 4 °C
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	3,50

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Kocioł gazowy pracujący od temperatury zewnętrznej poniżej	- 4 °C
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

Przykład 22 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

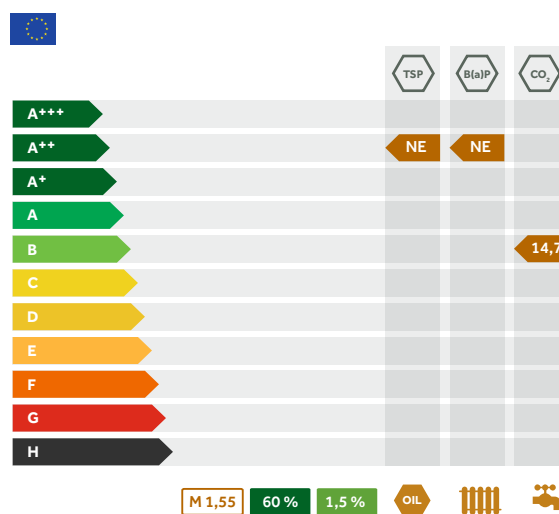


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

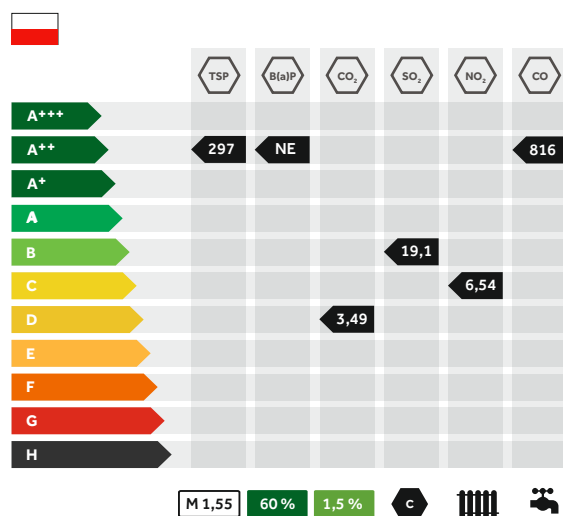


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

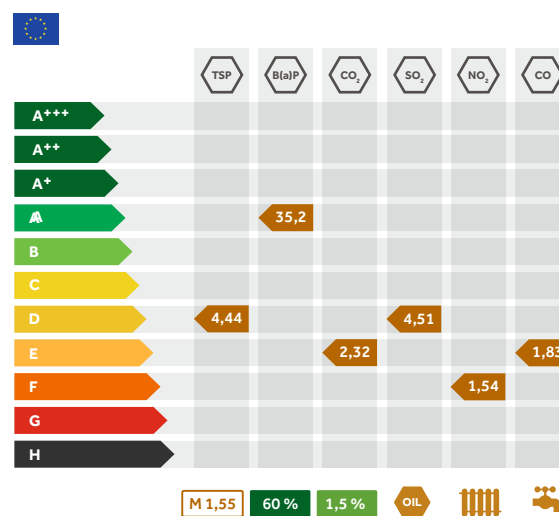


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

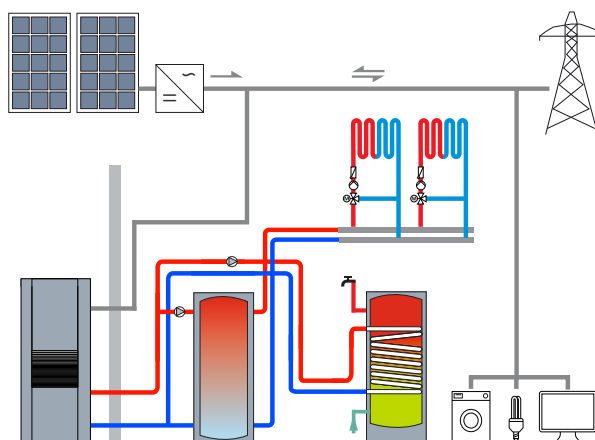


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 23

Pompa ciepła typu powietrze-woda
i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 2,5 kWp



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Pompa ciepła typu powietrze-woda (A/W)	
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	3,50

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy	2,5 kWp
Roczna produkcja energii elektrycznej	2 300 kWh/rok

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

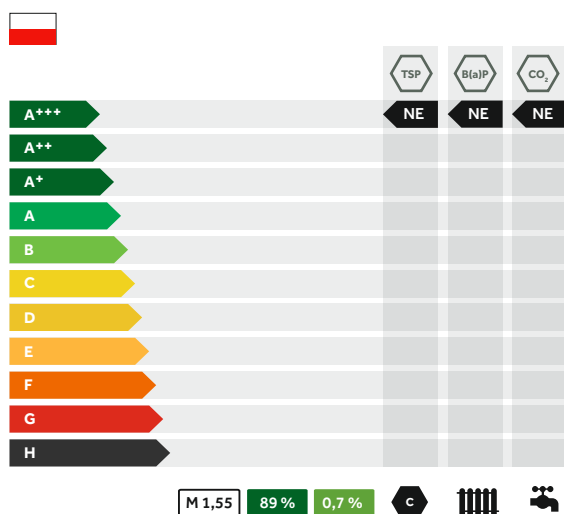
Przykład 23 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

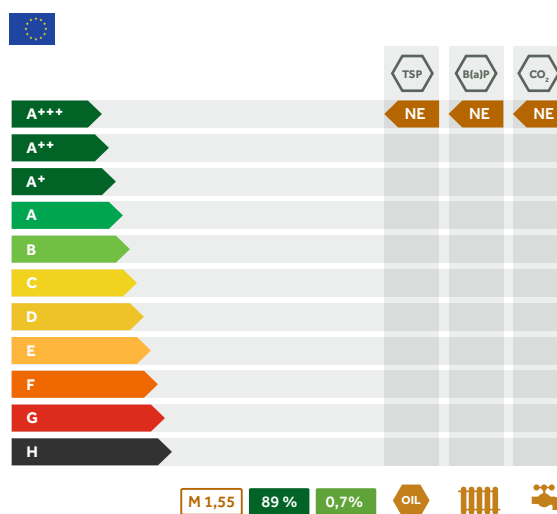


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

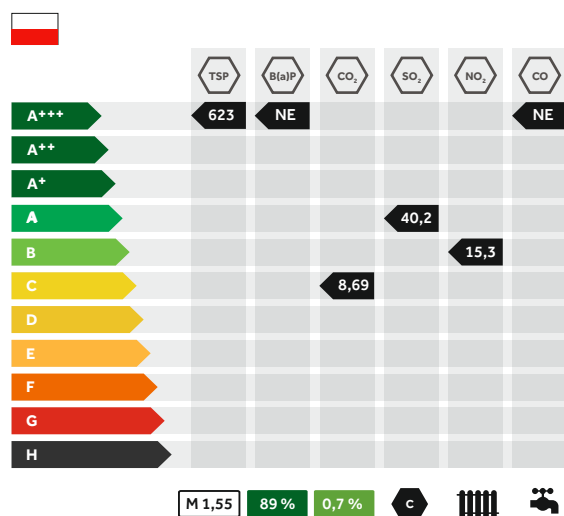


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

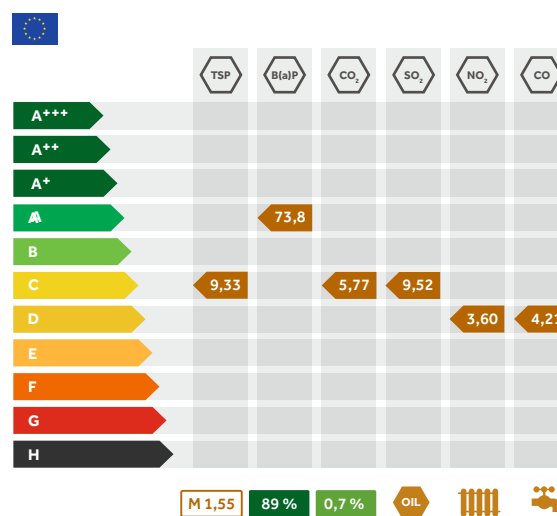


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

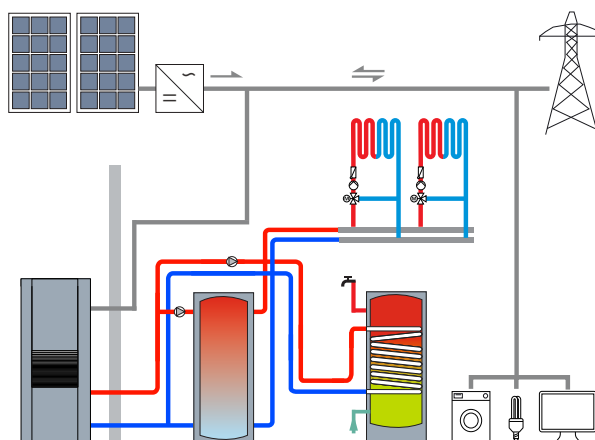


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 24

Pompa ciepła typu powietrze-woda
i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 5,0 kWp



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Pompa ciepła typu powietrze-woda (A/W)	
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	3,50

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy	5,0 kWp
Roczna produkcja energii elektrycznej	4 600 kWh/rok

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

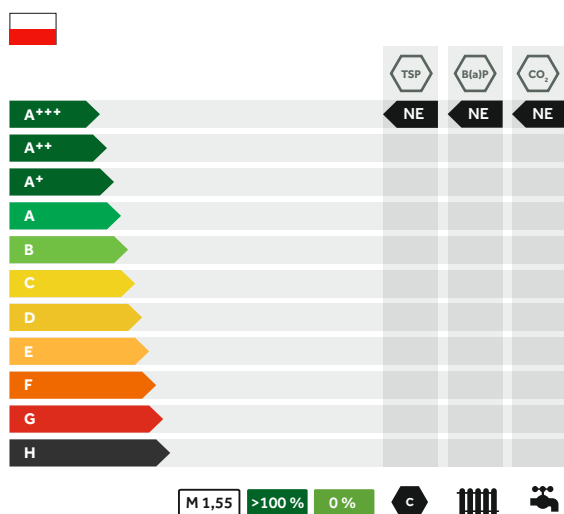
Przykład 24 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

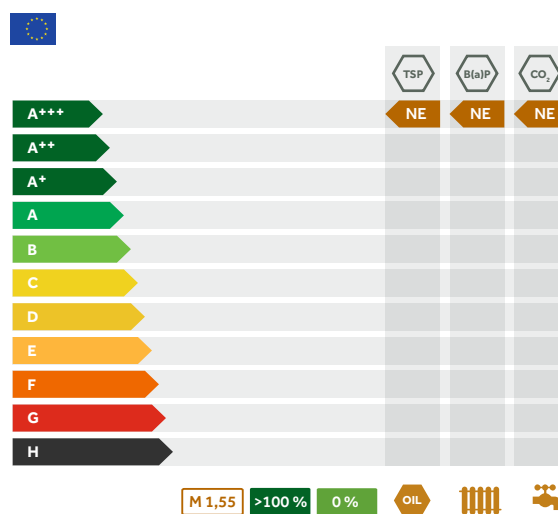


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

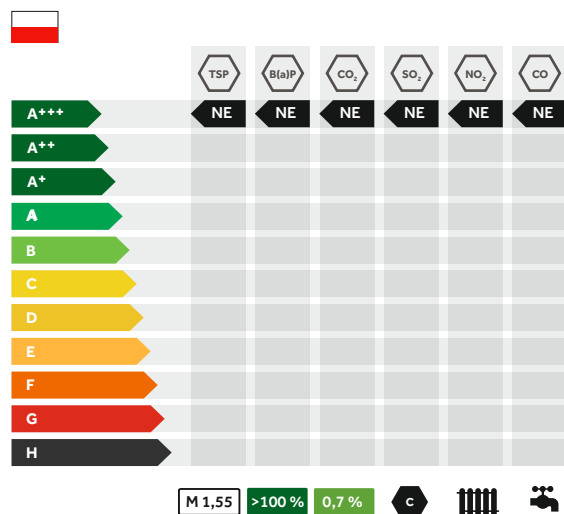


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

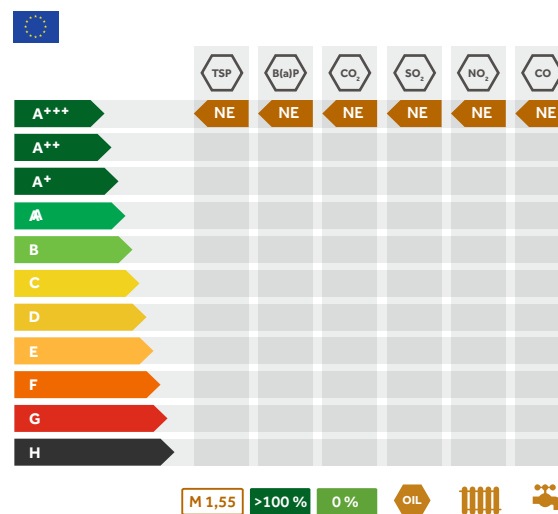


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

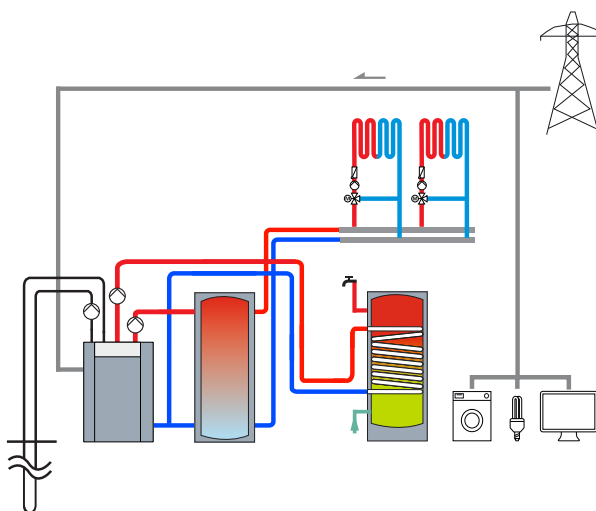


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 25

Pompa ciepła typu grunt-woda



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Pompa ciepła typu grunt-woda (B/W)	
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	4,25

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

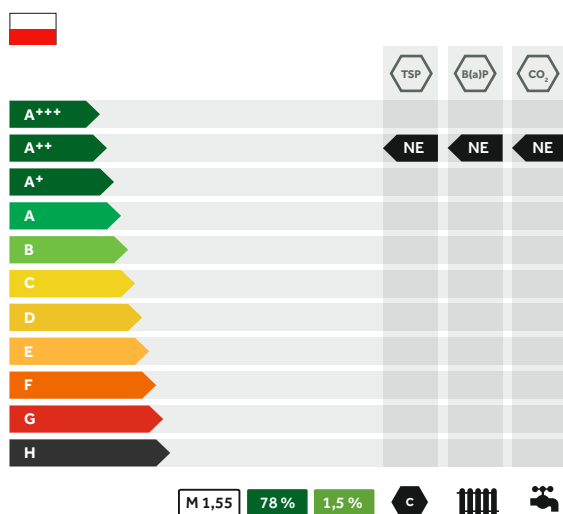
Przykład 25 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

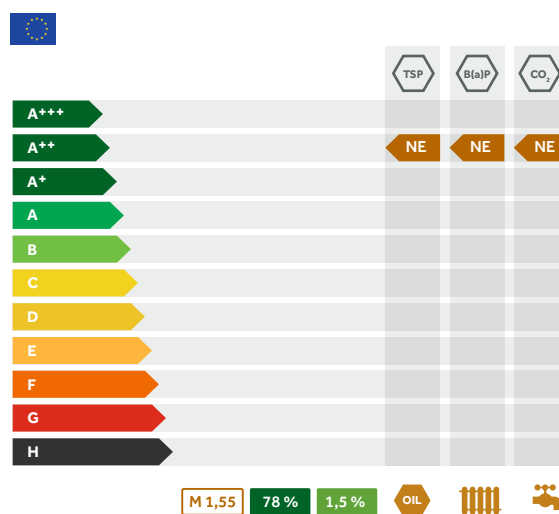


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

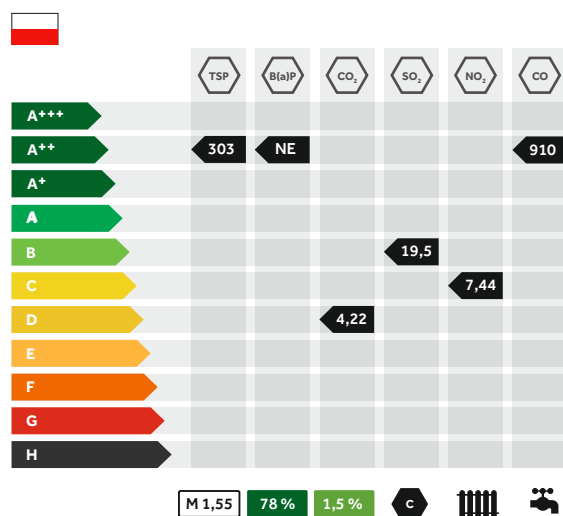


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

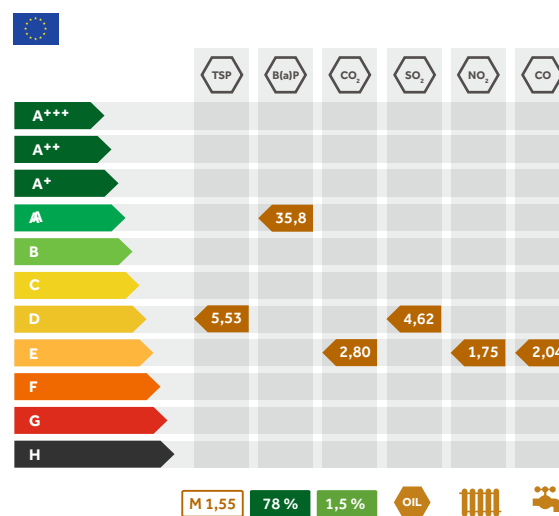


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

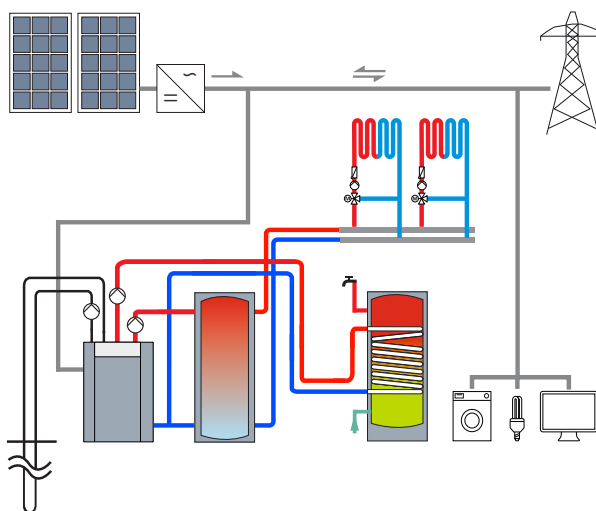


oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
 udział energii odnawialnej w %

oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
 udział energii odnawialnej w %

Przykład 26

Pompa ciepła typu grunt-woda
i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 2,5 kWp



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Pompa ciepła typu grunt-woda (B/W)	
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	4,25

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy	2,5 kWp
Roczna produkcja energii elektrycznej	2 300 kWh/rok

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

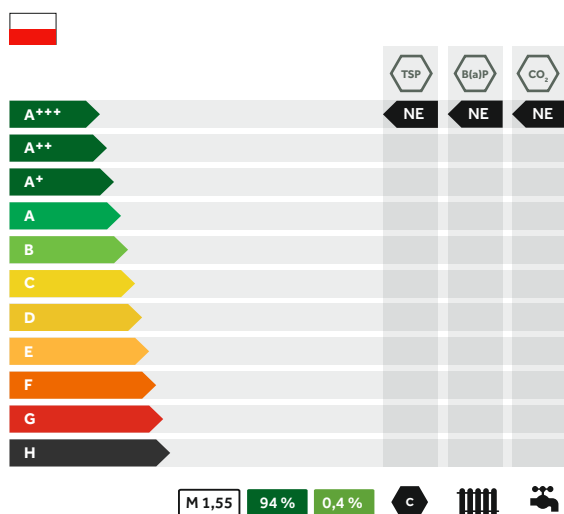
Przykład 26 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

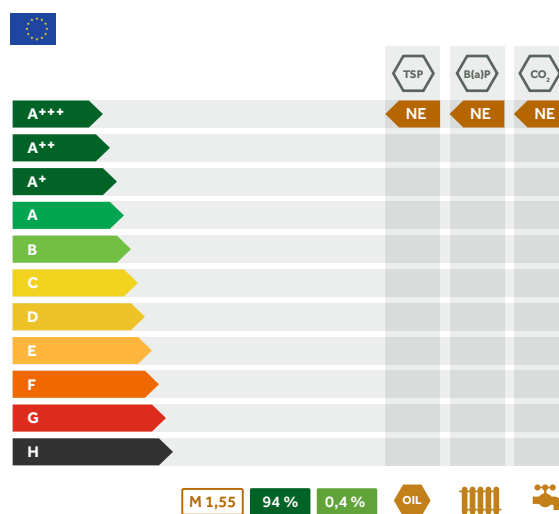


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

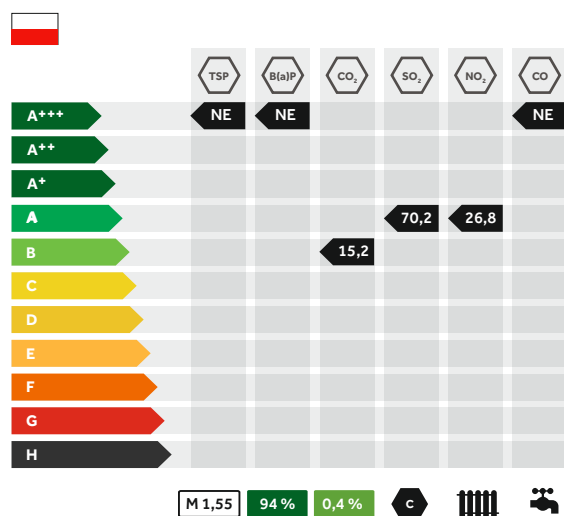


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

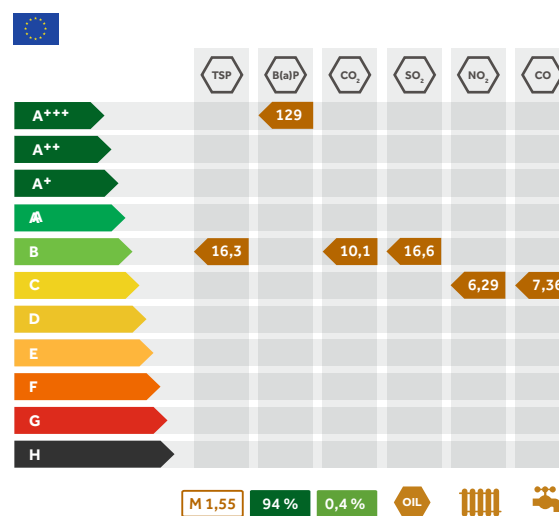


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

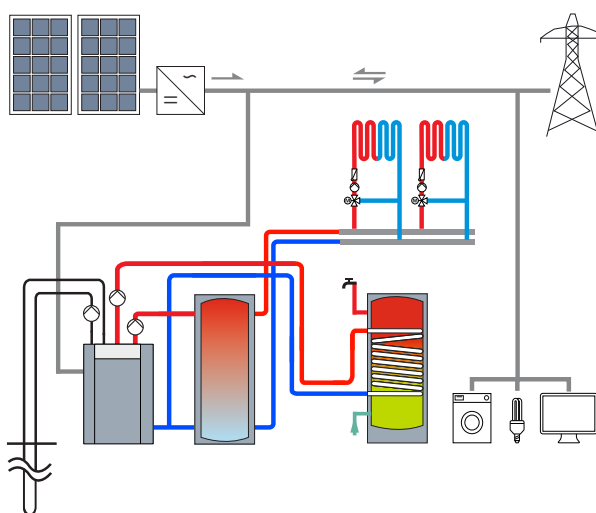


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
 % udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
 % udział energii odnawialnej w %

Przykład 27

Pompa ciepła typu grunt woda
i instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 5,0 kWp



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	160 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	60 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	40 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,55)	35,30 % (1,55 razy)
Planowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	150 l/dobę
Planowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	9 530 kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	3 580 kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	13 110 kWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Pompa ciepła typu grunt-woda (B/W)	
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	4,25

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy	5,0 kWp
Roczna produkcja energii elektrycznej	4 600 kWh/rok

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

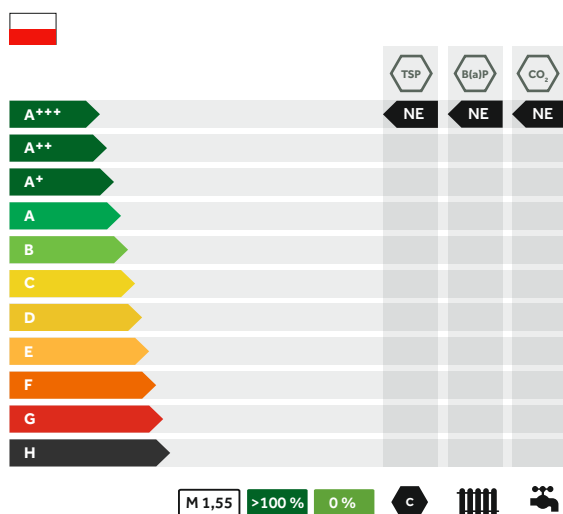
Przykład 27 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

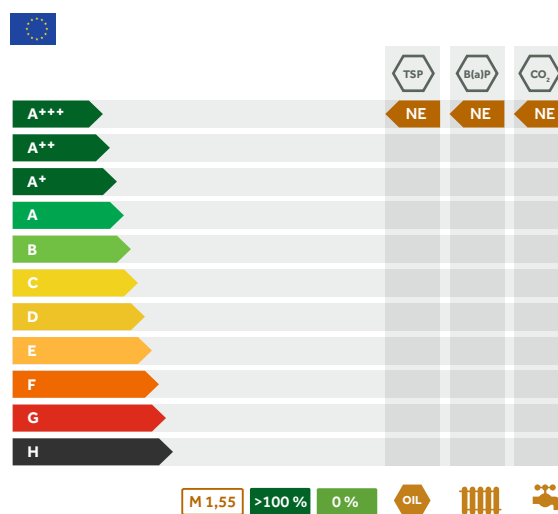


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

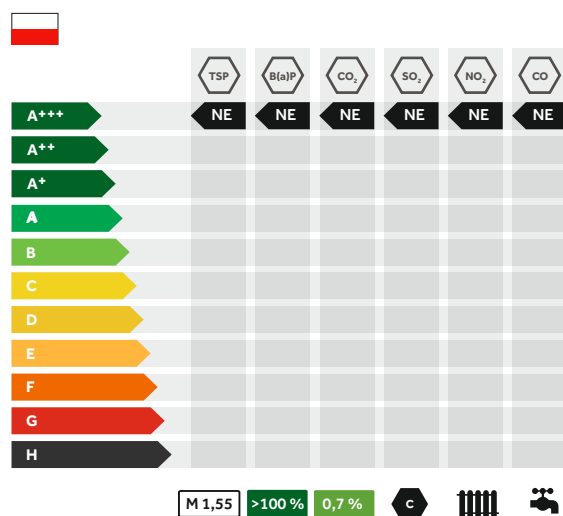


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

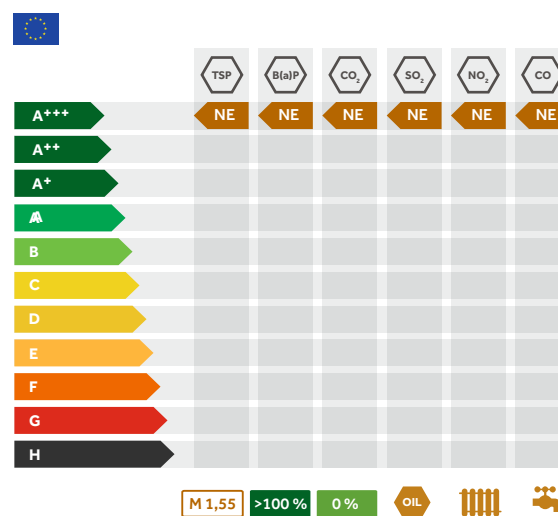


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

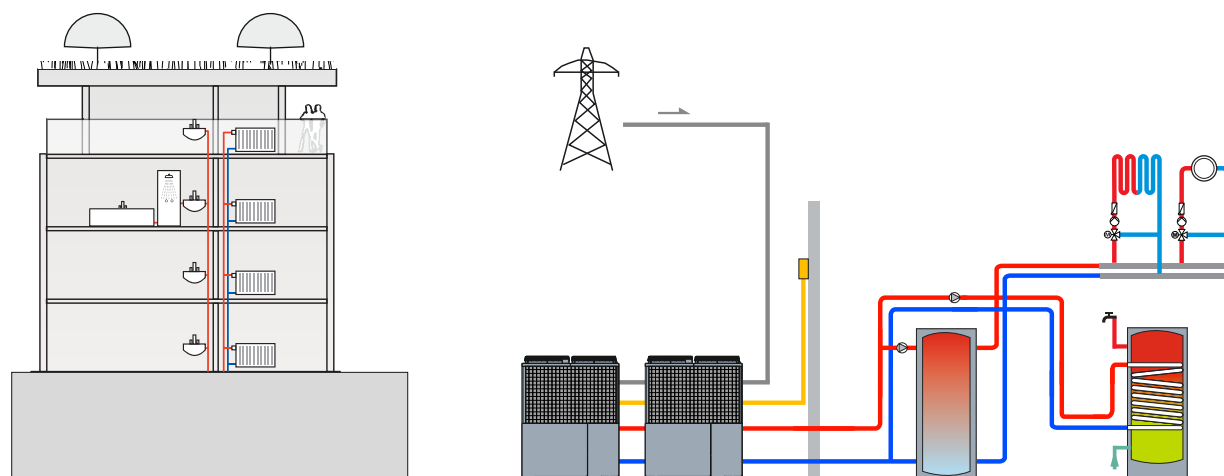


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 28

Sprężarkowa pompa ciepła typu powietrze-woda napędzana gazowym silnikiem spalinowym



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	6800 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	108 kWh/(m ² · rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	57 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,00)	0,0 % (1.0 razy)
Projektowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	5 500 l/dobę
Projektowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	735 MWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	105 MWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	840 MWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Sprężarkowa pompa ciepła typu powietrze-woda (A/W) napędzana spalinowym silnikiem gazowym	
Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (SCOP)	1,57

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji źródła ciepła

Spodziewane koszty gazu ziemnego i energii elektrycznej	- do kalkulacji
---	-----------------

Przykład 28 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

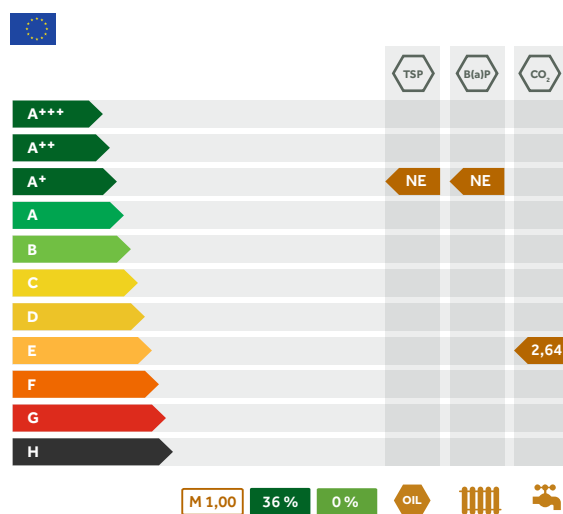


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

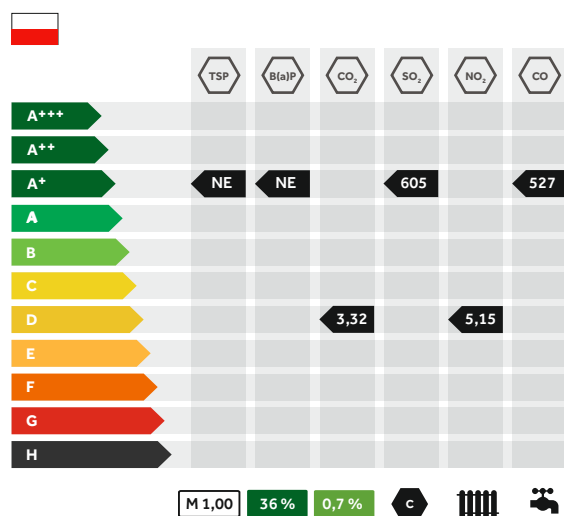


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

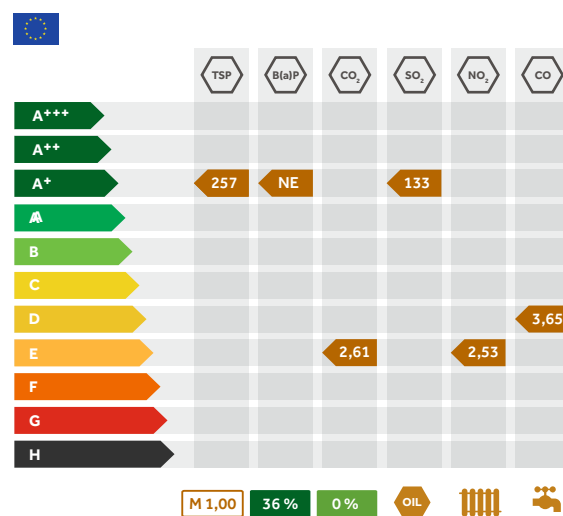


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

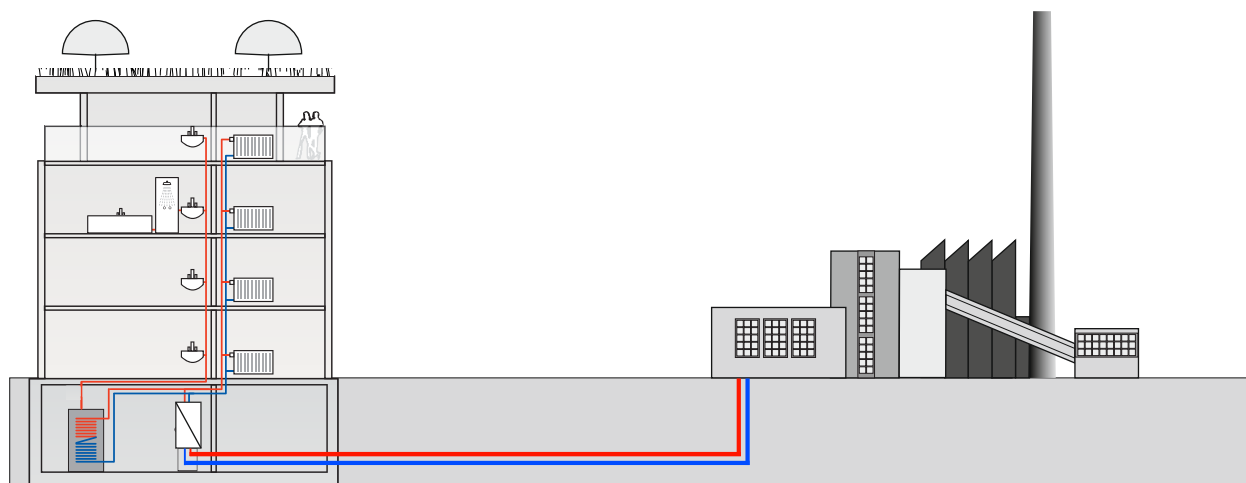


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0%)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9%)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 29

Nowa, węglowa elektrociepłownia lub ciepłownia zawodowa



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	6800 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	108 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	57 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,00)	0,0 % (1,0 razy)
Projektowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	5 500 l/dobę
Projektowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	735 MWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	105 MWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	840 MWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowa, zawodowa ciepłownia lub elektrociepłownia węglowa z kominem o wysokości:	80 m
Sprawność średnioroczna przesyłania ciepła	88,07 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

brak	
brak	

Koszty eksploatacji

Do ustalenia z lokalnym dostawcą ciepła systemowego	
---	--

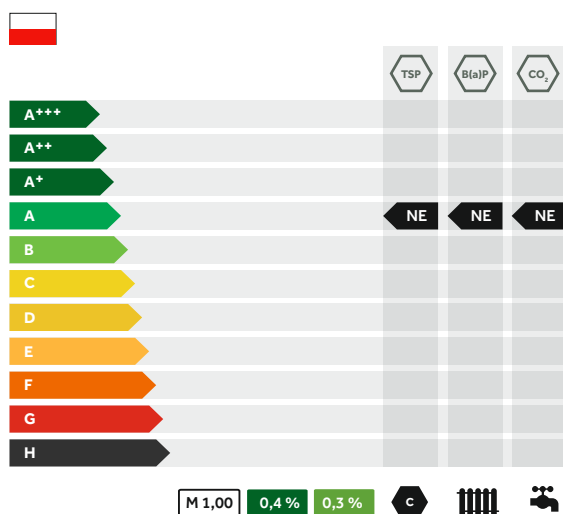
Przykład 29 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

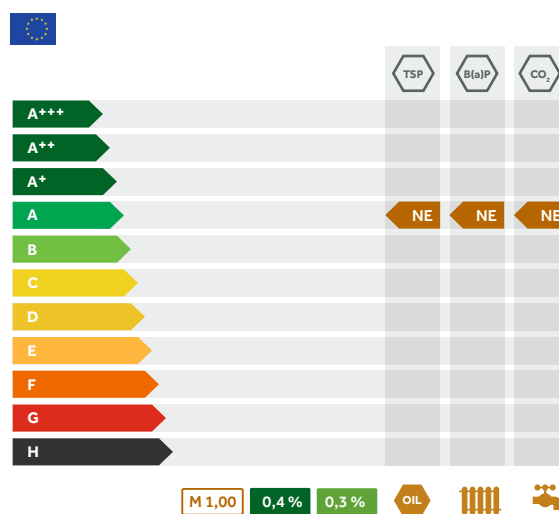


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

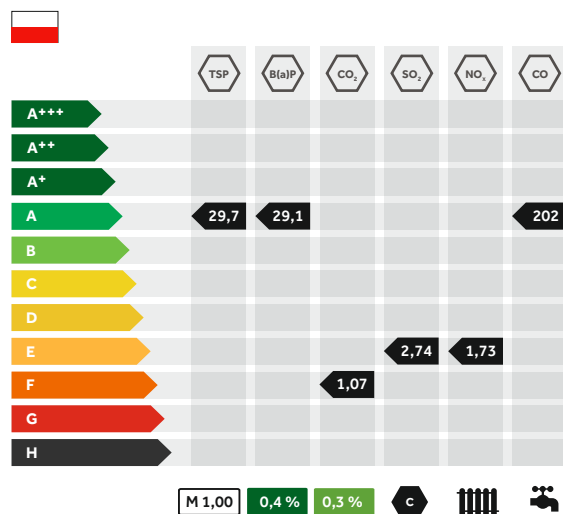


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

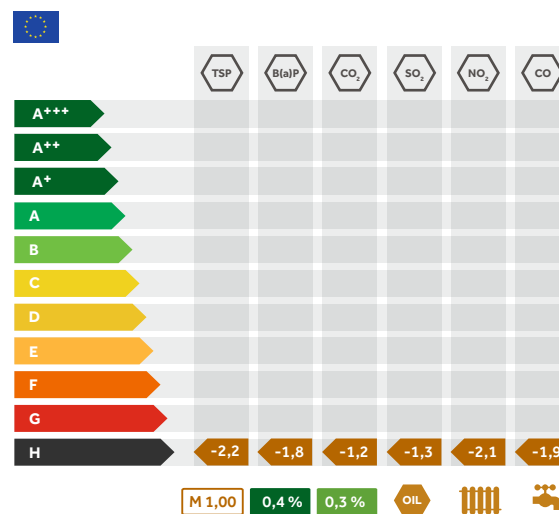


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

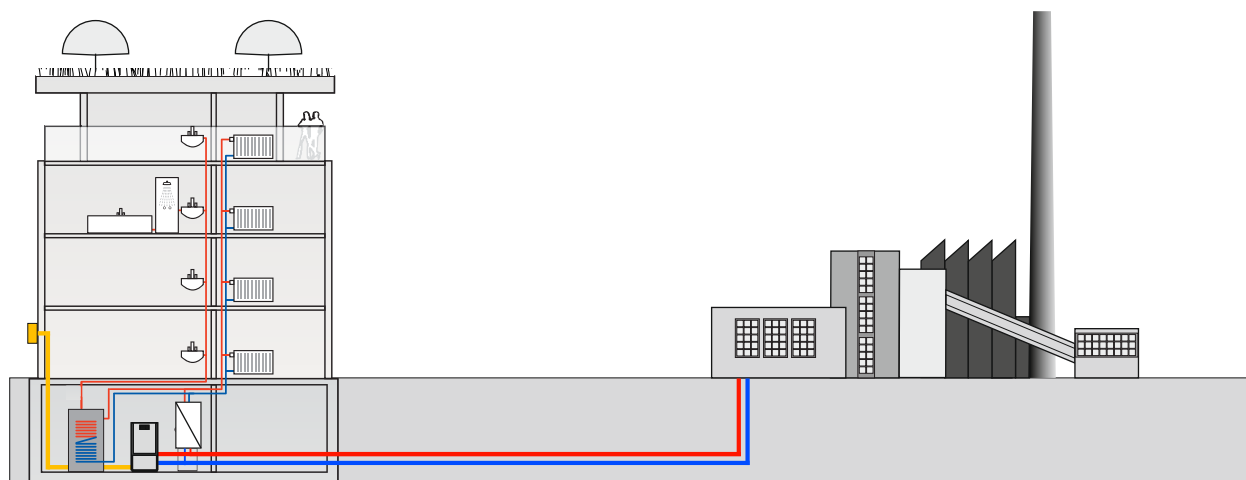


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 30

Nowa, węglowa elektrociepłownia lub ciepłownia zawodowa z wykorzystaniem lokalnego, stabilizującego modułu kogeneracyjnego małej mocy



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	6800 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	108 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	57 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,00)	0,0 % (1.0 razy)
Projektowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	5 500 l/dobę
Projektowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	735 MWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	105 MWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	840 MWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowa, zawodowa ciepłownia lub elektrociepłownia węglowa z kominem o wysokości:	80 m
Sprawność średnioroczna przesyłania ciepła	88,07 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Gazowy moduł kogeneracyjny wysokiej sprawności do stabilizacji temperatury zasilania
Gazowy moduł kogeneracyjny wysokiej sprawności do przygotowania c.w.u. poza sezonem grzewczym

Koszty eksploatacji

Do ustalenia z lokalnym dostawcą ciepła systemowego

Przykład 30 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

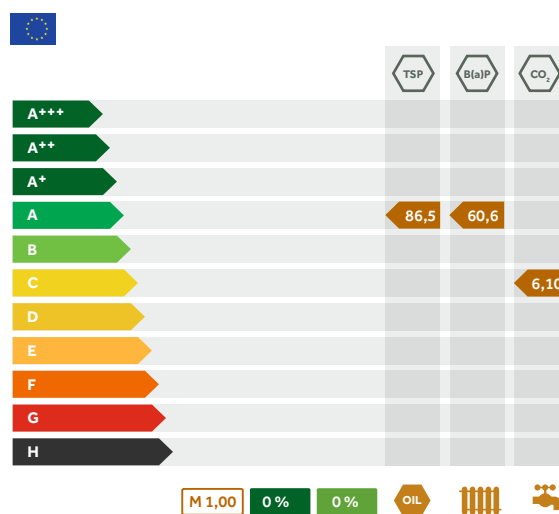


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

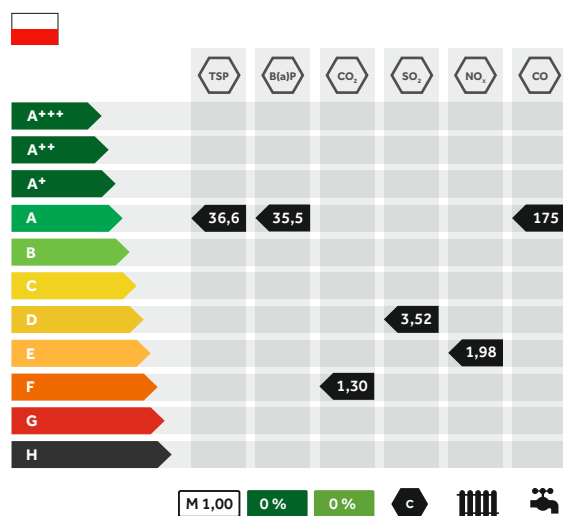


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

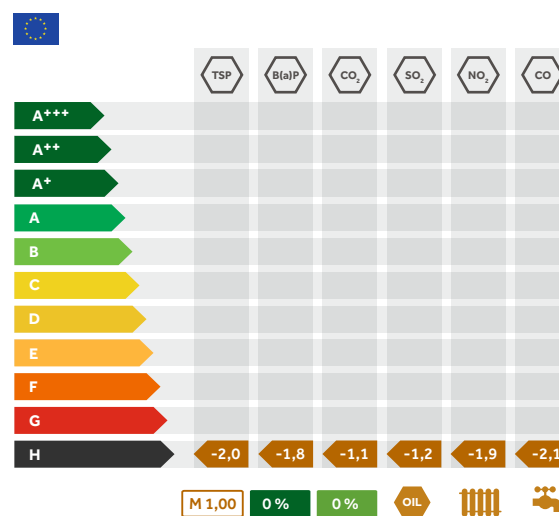


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie cieplnym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

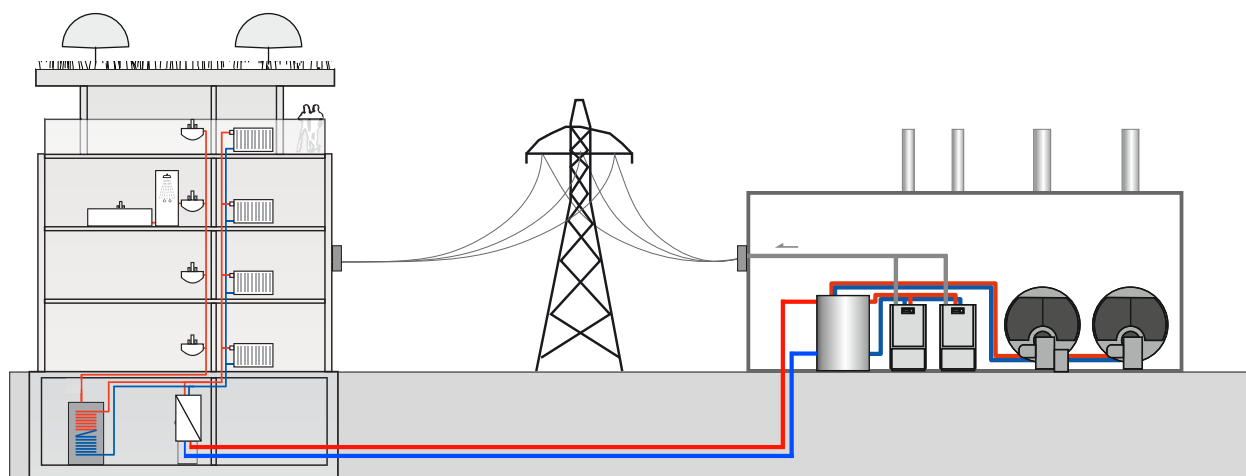


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 31

Nowa, gazowa ciepłownia zawodowa z kogeneracją



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	6800 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	108 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	57 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,00)	0,0 % (1,0 razy)
Projektowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	5 500 l/dobę
Projektowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	735 MWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	105 MWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	840 MWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Gazowy moduł kogeneracyjny z kominami o wysokości:	25 m
Sprawność średnioroczna przesyłania ciepła	88,07 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Nowa, zawodowa, gazowa ciepłownia kondensacyjna z kominami o wysokości:	25 m
brak	

Koszty eksploatacji

Do ustalenia z lokalnym dostawcą ciepła systemowego	
---	--

Przykład 31 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

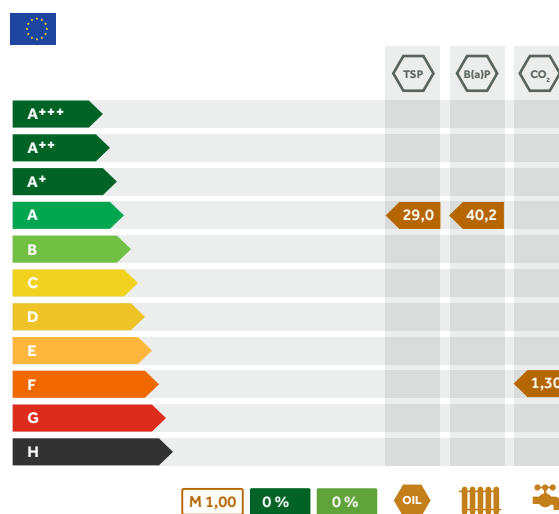


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

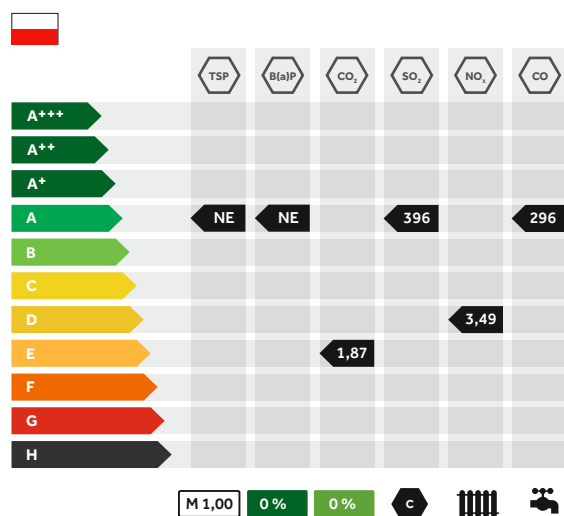


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

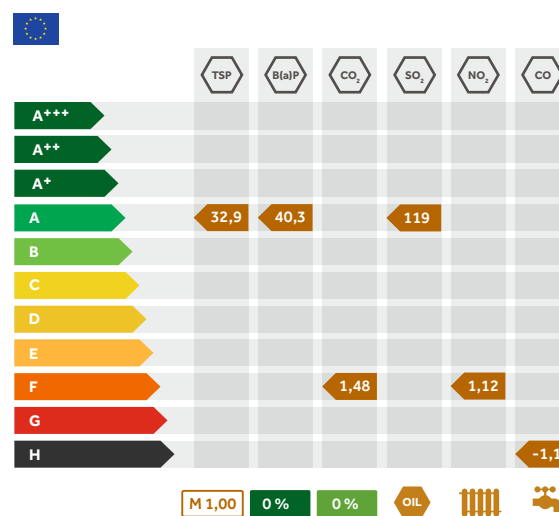


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

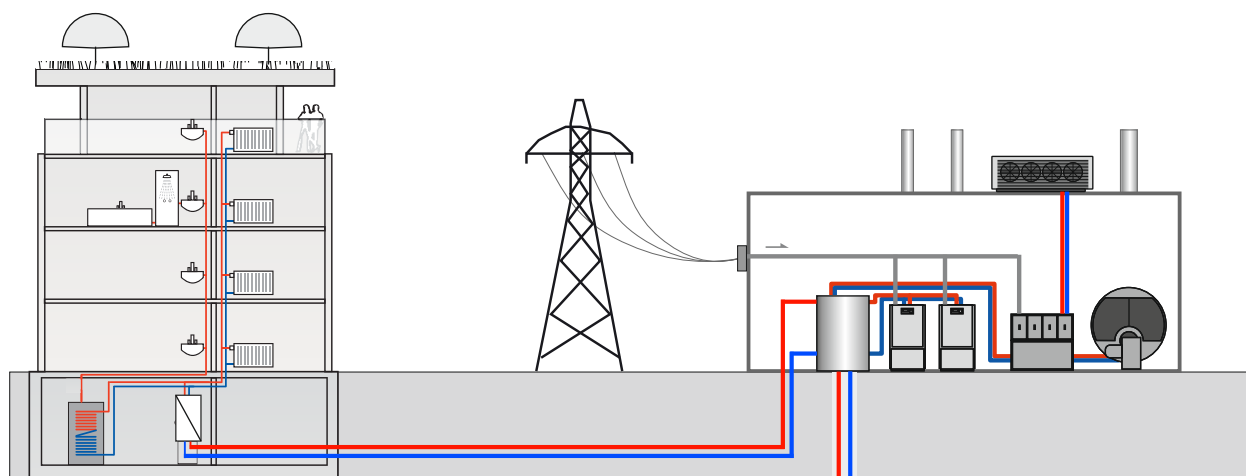


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 32

Nowa, gazowa ciepłownia zawodowa z wykorzystaniem geotermii i pomp ciepła



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	6800 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	108 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	57 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,00)	0,0 % (1,0 razy)
Projektowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	5 500 l/dobę
Projektowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	735 MWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	105 MWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	840 MWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Sprężarkowe pompy ciepła z napędem elektrycznym oraz sorpcyjne pompy ciepła	
Sprawność średnioroczna przesyłania ciepła	88,07 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Nowa, zawodowa, gazowa ciepłownia kondensacyjna z kominami o wysokości:	25 m
brak	

Koszty eksploatacji

Do ustalenia z lokalnym dostawcą ciepła systemowego	
---	--

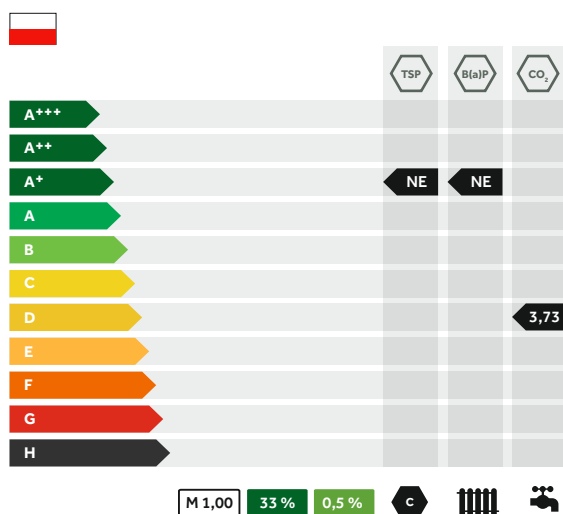
Przykład 32 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

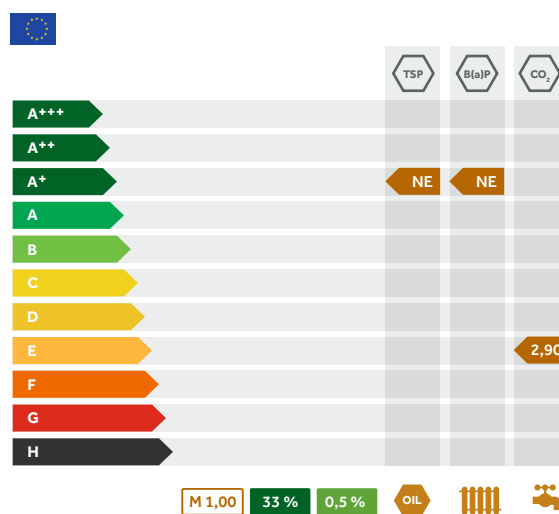


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

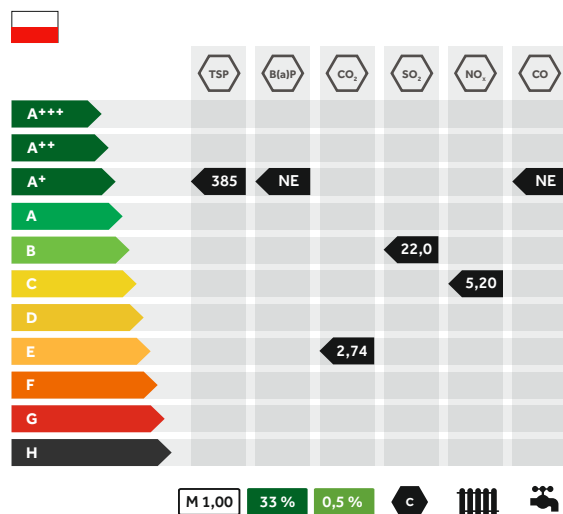


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

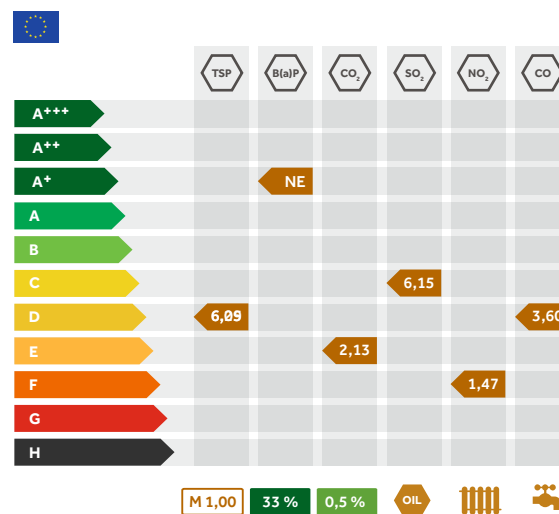


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

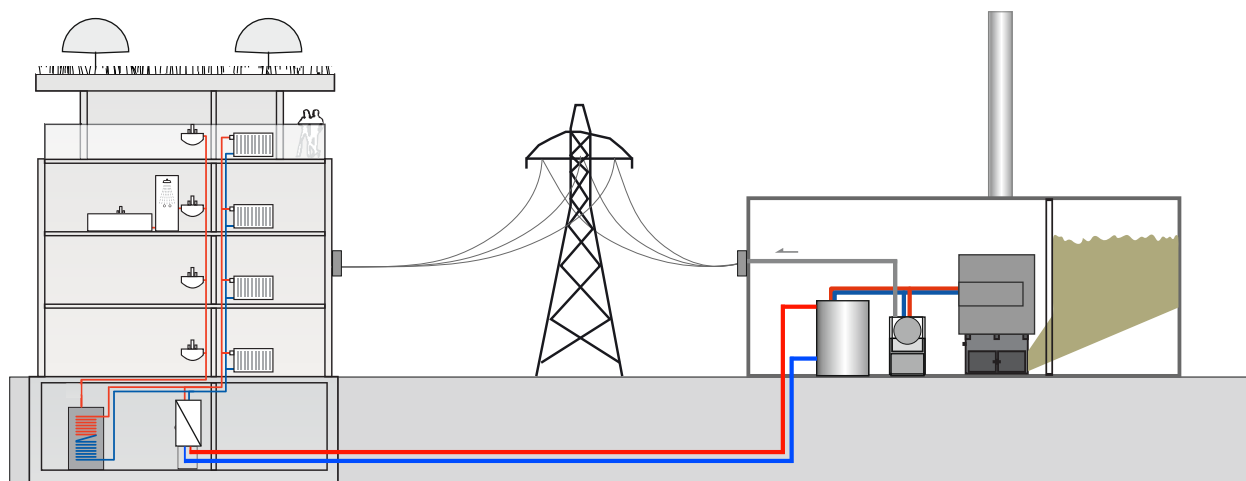


NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

Przykład 33

Nowa elektrociepłownia lub ciepłownia zawodowa na biomasę



Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	6800 m ²
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o.	108 kWh/(m ² ·rok)
Jednostkowe obciążenie cieplne	57 W/m ²
Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło użytkowe w porównaniu do budynku referencyjnego (M 1,00)	0,0 % (1,0 razy)
Projektowana temperatura powietrza w pomieszczeniu	20 °C
Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	5 500 l/dobę
Projektowana temperatura ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	50 °C
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. (ogrzewanie podłogowe 35/28 °C)	735 MWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania c.w.u.	105 MWh/rok
Łączne zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do c.o. oraz przygotowania c.w.u.	840 MWh/rok

Podstawowe źródło ciepła

Nowa, zawodowa ciepłownia lub elektrociepłownia na biomasę ^{*)} z kominem o wysokości:	43 m
Sprawność średnioroczna przesyłania ciepła	88,07 %

Uzupełniające źródła ciepła lub/i energii elektrycznej

Turbina ORC	
brak	

Koszty eksploatacji

Do ustalenia z lokalnym dostawcą ciepła systemowego	
---	--

^{*)} W przypadku emisji całkowitego pyłu zawieszonego TSP kotły spełniają wymagania dyrektywy 2015/2193 z dnia 25.11.2015.

^{*)} W certyfikatach uwzględniono realne i umowne, tj. zerowe wskaźniki emisji CO₂ (zgodnie z systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂).

Przykład 33 cd.

Polskie i europejskie certyfikaty oraz oznakowanie budynku potwierdzające klasy oraz krotności redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza serii PreQurs

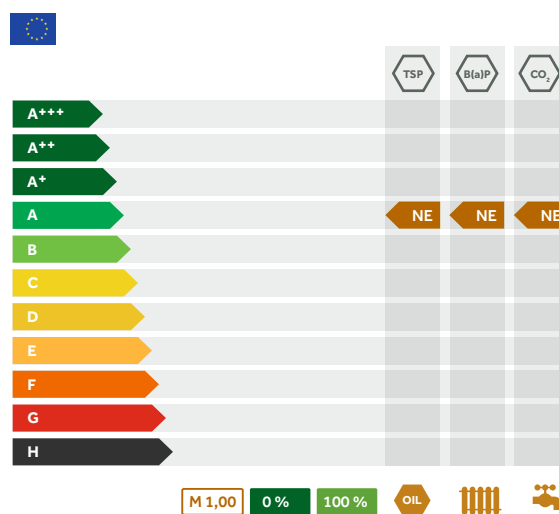


Certyfikaty redukcji niskiej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej

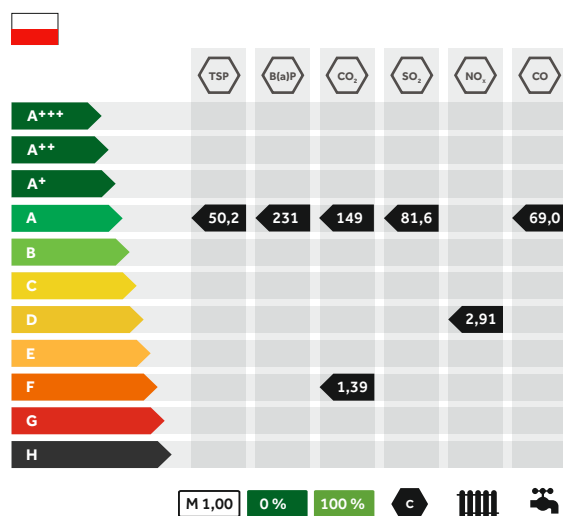


Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej

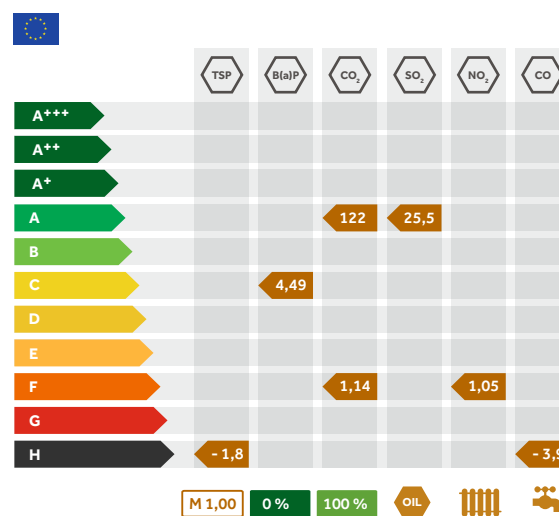


Certyfikaty redukcji ogólnej emisji

Potwierdzenie krajowych klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni węglowej



Potwierdzenie europejskich klas redukcji i krotności obniżenia ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w rocznym bilansie ciepłym budynku, w odniesieniu do referencyjnych warunków technicznych i kotłowni olejowej



NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,0 %)
% udział energii odnawialnej w %

NE oznacza krotność redukcji > 1000 (> 99,9 %)
% udział energii odnawialnej w %

6. Porównanie technologii grzewczych w zakresie niskiej emisji

Na podstawie analizy certyfikatów "PreQurs" oraz znaków "NO SMOG" przykładowych budynków opisanych na stronach 32-97, wyposażonych w różne systemy ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej wykonano ogólne zestawienie zbiorcze ze względu na niską emisję pyłu TSP i benzo(a)pirenu (tabela 3).











Ogólna ocena technologii grzewczych budynku ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza (w oparciu o opracowane klasy i znaki emisji budynków)				
Klasy redukcji emisji budynku	Znaki redukcji niskiej emisji budynku	Sposoby ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej	Zakresy redukcji pyłu zawieszonego oraz benzo(a)pirenu K_{TSP} , $K_{B(a)P}$	Nazwa redukcji
A+++		Sprężarkowe pompy ciepła z nap. elektrycznym plus instalacje fotowoltaiczne.	$100 \text{ plus } 100 \leq K_j$	Zupełna A3 <i>plus</i>
		Sprężarkowe pompy ciepła z nap. elektrycznym plus instalacje fotowoltaiczne. Ciepło systemowe plus bezemisyjne OZE.	$100 \text{ plus } 81 < K_j < 100 \text{ plus } 100$	
A++		Sprężarkowe pompy ciepła z napędem elektrycznym. Ciepło systemowe plus bezemisyjne OZE.	$100 \text{ plus } 50 < K_j \leq 100 \text{ plus } 81$	Zupełna A2 <i>plus</i>
A+		Gazowe pompy ciepła. Rozwiązania klasy A znaku "NO SMOG" plus ciepło pochodzące z bezemisyjnych OZE.	$100 \text{ plus } 19 < K_j \leq 100 \text{ plus } 50$	Zupełna A1 <i>plus</i>
A		Kotły gazowe, olejowe, elektryczne i na pellet (wg dyr. EKOPROJEKT). Ciepło systemowe.	$100 < K_j \leq 100 \text{ plus } 19$	Zupełna
		Średniej jakości kotły na pellet, kotły węglowe (wg dyr. EKOPROJEKT).	$25 < K_j \leq 100$	Całkowita
B		Nowe, węglowe kotły retortowe na węgiel z podajnikiem automat.	$10 < K_j \leq 25$	Bardzo wysoka
			$5,26 < K_j \leq 10$	Wysoka
C		Średniej jakości kotły na węgiel, drewno tzw. "ekogroszek", kominki oraz piece.	$2,86 < K_j \leq 5,26$	Średnia
D			$1,67 < K_j \leq 2,86$	Niska
E		<i>Rozwiązania jak wyżej uzupełnione o kolektory słoneczne, fotowoltaikę lub pompy ciepła do ciepłej wody użytkowej.</i>	$1,00 < K_j \leq 1,67$	Bardzo niska
F			$K_j = 1,00$	Bud. referencyjny
G				
H		Stare kotły na paliwa stałe, kominki oraz piece. Rozwiązania jak wyżej uzupełnione o kolektory słoneczne, fotowoltaikę lub pompy ciepła do ciepłej wody użytkowej	$K_j < 1,00$	

Tabela 3. Tabelaryczne zestawienie klas i znaków jakości budynków wyposażonych w różne systemy ogrzewania oraz przygotowania c.w.u. ze względu na emisję zanieczyszczeń pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu do powietrza w odniesieniu do budynku referencyjnego wyposażonego w kotłownię węglową - na podstawie przykładów 1-33

7. Ocena sposobów ogrzewania budynku

Na podstawie zestawienia zbiorczego (tabela 3) oraz uwzględniając poprawę jakości powietrza w strefie przebywania ludzi można wysnuć kilka pomocnych wniosków do podejmowaniu decyzji zarówno przez użytkowników budynków, zarządców, architektów, audytorów, doradców energetycznych, projektantów i wykonawców w odniesieniu do wyboru sposobów ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Otoniektóre z nich:

■ Po uwzględnieniu maksymalnych dziennych stężeń benzo(a)pirenu (rys. 9) wynoszących ponad 50 ng/m^3 oraz dopuszczalnego stężenia średniorocznego 1 ng/m^3 zaleca się w takich obszarach wspieranie wyłącznie te rozwiązania, które gwarantują krotność redukcji tej substancji oraz pyłu zawieszonego w porównaniu do referencyjnej kotłowni węglowej na poziomie $K_p > 100$. Jak wynika z tabeli 3 są to rozwiązania co najmniej klasy A ze znakiem "NOSMOG".

■ Rozwiązania klasy A i B ze znakiem "LOW SMOG" można dopuścić w rzadkiej i bardzo rzadkiej zabudowie na terenie płaskim pod warunkiem nie występowania przygruntowej inwersji temperaturowej i dużym przewietrzaniu terenu. Nie zaleca się stosowania takich rozwiązań np. w kotlinach, o gęstej zabudowie, terenach miejskich, a w szczególności, gdy często występuje przygruntowa inwersja temperaturowa.

■ Termomodernizacja budynku polegająca jedynie na ociepleniu przegród budowlanych, wymianie stolarki etc. nawet przy dwukrotnym obniżeniu zapotrzebowania na ciepło, ale przy pozostawieniu rozwiązań klasy D i niższych nie rozwiązuje przyczyn powstawania przekroczeń substancji szkodliwych w powietrzu. Przykładowo, gdyby na obszarze (p. rys. 9) w wszystkich budynkach obniżyć zapotrzebowania na ciepło dwukrotnie, to prawdopodobnie maksymalne dzienne stężenia benzo(a)pirenu byłoby na poziomie 30 ng/m^3 - zatem znacznie powyżej poziomu wynoszącego 1 ng/m^3 .

■ Termomodernizacja budynku polegająca jedynie na doposażeniu jego instalacji w kolektory słoneczne, pompy ciepła tylko do ciepłej wody użytkowej przy pozostawieniu rozwiązań klasy D i niższych nie rozwiązuje przyczyn powstawania przekroczeń substancji szkodliwych w powietrzu w okresie sezonu grzewczego. Jedynie poza sezonem grzewczym (w którym zazwyczaj nie występują przekroczenia substancji szkodliwych w powietrzu) gwarantują one komfortowe warunki w zakresie czystości powietrza, gdyż eliminują częste rozruchy kotłów na paliwa stałe. Zatem można stwierdzić, że taka termomodernizacja nie rozwiązuje podstawowych problemów związanych z redukcją niskiej emisji.

■ Termomodernizacja budynku polegająca jedynie na doposażeniu jego instalacji w panele fotowoltaiczne, przy pozostawieniu rozwiązań klasy B i niższych nie powoduje praktycznie żadnych korzyści w zakresie obniżenia stężeń substancji szkodliwych w powietrzu w bezpośrednim otoczeniu budynku. Z pewnością w takiej sytuacji wątpliwe jest wspieranie instalacji fotowoltaicznych w Polsce poprzez ich dofinansowanie ze środków publicznych przeznaczonych na likwidację niskiej emisji, jeśli nie planuje się takich rozwiązań jak opisanych niżej.

■ Instalacje fotowoltaiczne i inne bezemisyjne źródła energii elektrycznej uzasadnione są przede wszystkim w tych budynkach, w których w pierwszej kolejności instalowane są rozwiązania klasy A z napędem elektrycznym, jak np. sprężarkowe pompy ciepła oraz ew. kotły i promienniki elektryczne. Należy jednak pamiętać, że urządzenia grzewcze takie jak kotły elektryczne i promienniki likwidują wprawdzie niską emisję, ale w porównaniu z indywidualnymi kotłami węglowymi, zasilane w energię elektryczną z krajowego systemu energetycznego powodują wzrost emisji CO_2 co najmniej o 40% przez elektrownie i elektrociepłownie.

■ Uwzględniając zmienność zawartości substancji szkodliwych w spalinach z kotłów na paliwa stałe spowodowaną różną jakością paliw, warunkami pracy w instalacji, jak np. temperatura zasilania i powrotu, brakiem stabilizującego bufora wody grzewczej i dodatkowo, ew. brakiem regularnych przeglądów serwisowych a także możliwością współspalania innych paliw stałych stwierdza się, że obecnie technologia ta nie jest rozwojowa. Zatem rozwiązania takie mogą być zalecane w formie rezerwowych oraz awaryjnych źródeł ciepła.

7. Ocena sposobów ogrzewania budynku cd.

■ Jednym z możliwych, prostym i skutecznym sposobem likwidacji niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza jest stosowanie rozwiązań wykorzystujących gaz ziemny lub ciekły (LPG), a nawet lekki olej opałowy. W przypadku użycia tych paliw, a szczególnie gazu ziemnego i LPG, pyły zawieszane i benzo(a)piren praktycznie nie występują.

■ Z przeprowadzonej analizy wynika, że w Polsce ciepłownie i elektrociepłownie zawodowe wytwarzające ciepło systemowe są jednym z najbardziej skutecznych narzędzi w walce z niską emisją zanieczyszczeń do powietrza. W rozwiązaniach tych, jak pokazuje praktyka mogą być również stosowane różne technologie wykorzystujące odnawialne i bezemisyjne źródła energii. Należy zauważyć, że zdecydowana większość budynków jednorodzinnych w Polsce (z kotłami na paliwo stałe) nie może być przyłączona do sieci ciepłowniczej z braku takich możliwości.

■ W praktyce możliwość likwidacji niskiej emisji zapewnią elektryczne urządzenia grzewcze korzystające z energii elektrycznej wytwarzanej w polskich elektrociepłowniach i elektrowniach zawodowych opalanych głównie węglem kamiennym i brunatnym. Wytwarzana w tych źródłach energia elektryczna jest dostarczana do każdego gospodarstwa domowego w Polsce. Jeśli rozważymy możliwość powszechnego zastosowania do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej sprężarkowych pomp ciepła z napędem elektrycznym, to z całą pewnością możemy stwierdzić, że to połączenie tworzy podwaliny do utworzenia systemu ciepłowniczego nowej generacji (w skrócie SCNG) lub ciepła systemowego nowej generacji (w skrócie CSNG). Rozwiązania te będą charakteryzować się znacznie wyższą efektywnością, wykorzystaniem energii z OZE i wyraźnie niższymi kosztami eksploatacji przy całkowitej i trwałej likwidacji niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza. Rezultaty te zostaną jeszcze poprawione w wyniku ewentualnej dekarbonizacji systemów do wytwarzania energii elektrycznej w Polsce.

Autor opracowania rekomenduje powyższe wnioski także pracownikom banków, WFOŚiGW (Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) oraz innych organizacji przyznających dofinansowanie i środki pomocowe na projekty związane z poprawą jakości powietrza.

8. Wytyczne dla instytucji i organizacji wspierających likwidację niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza

Autor poradnika ma nadzieję, że opracowana metoda będzie pomocna w działaniach wszystkich instytucji i organizacji, które mają możliwość wspierania wszelkich przedsięwzięć zmierzających do likwidacji niskiej i ogólnej emisji zanieczyszczeń do powietrza. Duże znaczenie w tym zakresie autor upatruje w alokacji i dystrybucji środków przez NFOŚiGW, WFOŚiGW, Urzędy Marszałkowskie, Bank Światowy, i inne instytucje. Ogromny wpływ na poprawę jakości powietrza mają także firmy deweloperskie, banki udzielające kredyty i firmy ubezpieczeniowe. Duży potencjał w zakresie edukacji ekologicznej mają także szkoły, uczelnie, a także wszelkie organizacje pożytku społecznego i wspólnoty religijne.

W każdym z wymienionych wyżej przypadków można w prosty sposób stosować narzędzia opracowane przez ICEB, np. bezpośrednio wykorzystując klasy budynku "PreQurs" i oznakowanie serii "NO SMOG". Możemy zatem wprost przyznawać punkty PP (Punkty PreQurs - PreQurs Points) w zależności od klasy lub/i oznakowania budynku oraz zastosowanego lub projektowanego sposobu jego ogrzewania.

Zachęca się również do tworzenia innych miar serii, np. PERI (PreQurs Emission Reduction Index), który uwzględniać może kilka innych znaczących parametrów, przedstawia to poniższa zależność.

$$PERI_m = f(K_{nj}, K_{oj}, U_{KZ}, EK, V, P_F, \dots)_m$$

gdzie:

- K_{nj} - krotność redukcji niskiej emisji zanieczyszczenia "j" do powietrza w [-],
- K_{oj} - krotność redukcji ogólnej emisji zanieczyszczenia "j" do powietrza w [-],
- U_{KZ} - udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii (OZE) lub ciepła odpadowego o niskiej entalpii w energii końcowej zasilającej budynek na potrzeby ogrzewania i przygotowania c.w.u. wyrażony w [%].
- EK - wskaźnik zapotrzebowania budynku na energię końcową - zgodnie z metodologią wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku w [kWh/m²·rok],
- V - wskaźnik ryzyka utraty parametrów urządzenia oraz właściwości paliw w zakresie emisyjności zanieczyszczeń do powietrza [-],
- P_F - wskaźnik potencjału oceniający możliwość rozwoju danych rozwiązań w przyszłości [-]
(np. kocioł olejowy jest skutecznym narzędziem w walce z niską emisją, a po zamianie palnika olejowego na gazowy stanie się jeszcze mniej uciążliwy dla środowiska. Innym przykładem może być sprężarkowa pompa ciepła z napędem elektrycznym, która eliminuje całkowicie niską emisję zanieczyszczeń. W przyszłości dzięki fotowoltaice lub dzięki dekarbonizacji energetyki pompa ciepła stanie się całkowicie bezemisyjnym źródłem ciepła)
- m - indeks parametru PERI wskazującego liczbę parametrów stosowanych w analizie.

Należy również mieć na uwadze, że nowe miary uciążliwości budynków nie mogą być zbyt skomplikowane, gdyż staną się niezrozumiałe dla większości obywateli, przez co ztraci się ideę, która nam przyświeca przy wspieraniu projektów ograniczenia niskiej emisji.

Autor poradnika w sytuacji, gdy prowadzimy walkę z niską emisją zanieczyszczeń do powietrza, redukujemy emisję gazów cieplarnianych oraz zwiększamy stopień wykorzystania odnawialnych źródeł energii proponuje zastosowanie parametru PERI4 (tj. zbiorczą ocenę $m = 4$ parametrów) jak niżej:

$$PERI4 = \left(\frac{1}{4} \right) \cdot (K_{nTSP} + K_{nB(a)P} + K_{nCO_2} + U_{KZ})$$

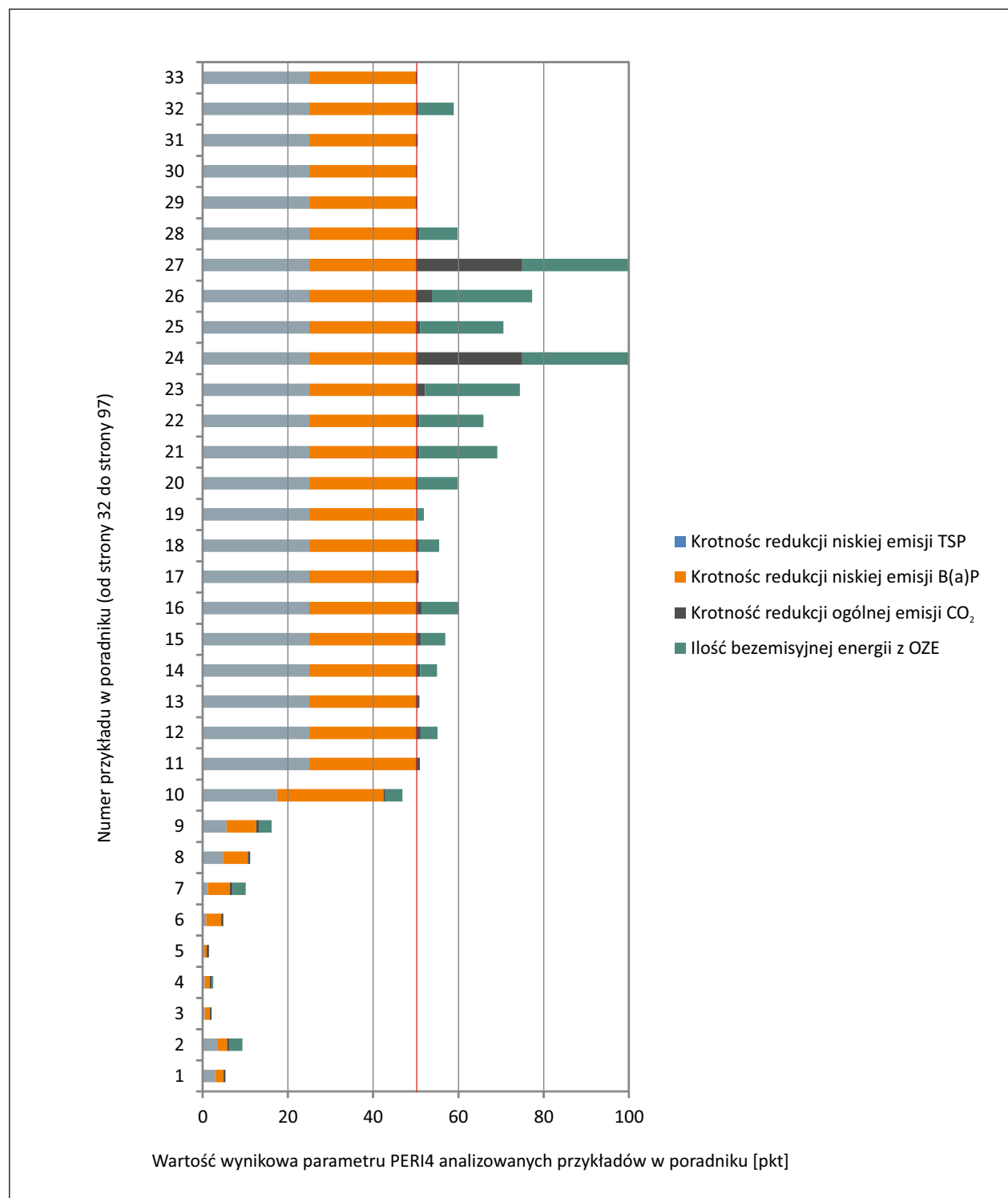
gdzie:

- K_{nTSP} - krotność redukcji niskiej emisji całkowitych pyłów zawieszonych do powietrza w [-]
(jeśli $K_{nTSP} > 100$ przyjmuje się $K_{nTSP} = 100$),
- $K_{nB(a)P}$ - krotność redukcji niskiej emisji benzo(a)pirenu do powietrza w [-]
(jeśli $K_{nB(a)P} > 100$ przyjmuje się $K_{nB(a)P} = 100$),
- K_{nCO_2} - realna krotność redukcji ogólnej emisji dwutlenku węgla do powietrza w [-]
(jeśli $K_{nCO_2} > 100$ przyjmuje się $K_{nCO_2} = 100$).

Wzór do obliczenia zbiorczej wartości parametru (miary) $PERI_m$ należy tworzyć tak, aby jego wartość zawierała się w przedziale od 0 do 100 punktów.

8. Wytyczne dla instytucji i organizacji wspierających ... cd.

Na podstawie zaproponowanego parametru PERI4 wyznaczono jego wartości w przypadkach przykładów opisanych w poradniku. Wyniki obliczeń przedstawiono na rys. 24.



Rys. 24. Parametr PERI4 wyznaczony w przypadku przykładów rozwiązań ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej zawartych w poradniku

Według autora w pierwszej kolejności na uwagę zasługują te rozwiązania, które w przyszłości mają szansę na osiągnięcie PERI4 ponad 75 pkt. W drugiej kolejności będą rozwiązania, które osiągają PERI4 = 50 pkt, a w trzeciej kolejności, te których PERI4 przekracza 40 pkt. W dalszej ocenie należy uwzględnić: koszty inwestycyjne, eksploatacji i serwisu oraz trwałość parametrów i żywotność. Ten rozdział poradnika należy traktować jako dywagacje autora, których celem jest przykładowe ukazanie różnych możliwości zbiorczej oceny rozwiązań systemów ogrzewania budynku.

9. Stan prawny certyfikatów PreQurs i znaków NO SMOG

Poniżej podano ważniejsze podstawy prawne dotyczące systemu certyfikacji i oznakowania budynków opisanego w tym poradniku.

■ Opracowana certyfikacja PreQurs wraz z oznakowaniem serii "NO SMOG" budynków oraz ich sposobów ogrzewania ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza nie zastępuje ani nie konkuruje z etykietami energetycznymi urzędzeń grzewczych i świadectwami charakterystyki energetycznej budynków.

■ Stosowanie systemu certyfikatów PreQurs i oznakowania budynków oraz ich sposobów ogrzewania nie jest obowiązkowe, lecz dobrowolne. Zawarte w poradniku informacje i przykłady certyfikatów stanowią uzupełnienie istniejącego i przyszłego stanu prawnego oraz mogą być pomocne w ocenie istniejących i wyborze przyszłych rozwiązań ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

■ System certyfikatów PreQurs i oznakowania budynków (np. znaki serii "NO SMOG") został opracowany i skonsultowany ze uznanymi specjalistami w branży. Głównym przesłaniem towarzyszącym podczas jego tworzenia było opracowanie metodologii oceny budynku i jego sposobu ogrzewania, która jest przejrzysta oraz łatwa do zrozumienia. Dzięki temu ten system wartościowania może być powszechnie stosowany.

■ Każdy użytkownik na podstawie zawartych w poradniku informacji może samodzielnie ocenić własny lub inny budynek w zakresie jego wpływu na jakość powietrza w bezpośrednim otoczeniu i najbliższym sąsiedztwie. Opracowany system certyfikowania i oznakowania umożliwia mieszkańcom i zarządcom budynku także potwierdzenie jego jakości.

■ Do wystawiania certyfikatów PreQurs oraz oznakowania budynków potwierdzających jego jakość, wraz ze sposobem ogrzewania upoważniony jest wyłącznie Instytut Certyfikacji Emisji Budynków oraz osoby przez niego uprawnione. Opracowana metodologia, oraz system certyfikatów i oznakowania chroniony jest prawem autorskim i patentowym.

Głównym celem tego poradnika jest opracowanie jest powszechnie zrozumiałego systemu oceny budynków oraz sposobów ich ogrzewania za pomocą certyfikatów i oznakowania. Jego znajomość umożliwia ocenę właściwości dostępnych rozwiązań pod względem ich emisji zanieczyszczeń do powietrza. Zawarte informacje powinny zostać wykorzystane do podejmowania decyzji dotyczących prawidłowego wyboru urządzeń grzewczych. Autor ma nadzieję, że wiedza ta pozwoli w najbliższej przyszłości wyeliminować problem bardzo złej jakości powietrza w Polsce (i wielu innych krajach), szczególnie w okresie sezonu grzewczego.

Literatura

1. Angelika Palarz,
Zmienność inwersji temperatury powietrza nad Krakowem w świetle warunków cyrkulacyjnych,
Prace geograficzne, zeszyt nr 138, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków 2014
2. Anetta Drzeniecka-Osiadacz, Paweł Netzel,
Ocena rozkładu wysokości inwersji nad Wrocławiem na podstawie sondażu akustycznego,
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław-Opole 2010
3. Patrick Jung,
Düsenefekte und Leegebiete im Fluggebiet Ölberg,
4. Katarzyna Juda-Rezler, Barbara Toczko,
Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce,
Biblioteka Monitoringu Środowiska, ISBN 978-83-61227-73-1, Warszawa, 2016
5. European Environment Agency,
Air quality in Europe—2013 report, No 9/2013, Copenhagen K, 2013
6. Denise Felber Dietrich,
Luftverschmutzung und Gesundheit, Übersicht zu den Auswirkungen, Bundesamt für Umwelt (BAFU),
Bern 2014.
7. Paweł Lachman
Niska emisja – jakie są realne przyczyny przekroczeń zanieczyszczeń powietrza?
Czysta Energia, 2016
8. IOŚ-PIN, KOBIZE,
Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2013 - 2014
9. Adolf Mirowski,
Podręcznik dobrych praktyk w zakresie wyboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji
niskiej emisji, ARL, Kraków 2015
10. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Zanieczyszczenie powietrza wielopierścieniowymi węglowodorami
aromatycznymi na stacjach tła miejskiego w 2014 roku, Warszawa 2015
11. Wiesław Jędrychowski i inni,
Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza drobnym pyłem zawieszonym i wielopierścieniowymi
węglowodorami aromatycznymi w okresie prenatalnym na zdrowie dziecka. Badania w Krakowie,
Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej UJ CM oraz Fundacja Zdrowie i Środowisko, Kraków
12. The Cost of Air Pollution: Health Impacts of Road Transport, OECD Publishing, ISBN 978-92-64-21044-8,
OECD 2014.
13. Nicole Satterley,
Economic cost of the health impact of air pollution in Europe, WHO Regional Office for Europe, 2015.
14. Particulate Matter in the United Kingdom Summary, Air Quality Expert Group. London 2005
15. Ken Livingstone - Mayor of London, 50 years on, The struggle for air quality in London since the great smog
of December 1952 Greater London Authority City Hall, and AEA Technology Environment, December 2002
16. Adolf Mirowski - Ciepło systemowe jako skuteczne narzędzie do likwidacji niskiej emisji zanieczyszczeń do
powietrza, Czysta Energia, Wrzesień 2017
17. Anetta Osiadacz, Tymoteusz Sawiński, Piotr Muskała, Magdalena Korzystka-Muskała, Daria Bilińska,
Urban boundary layer characteristics and relationship with particulate matter concentration
during air pollution episodes, Wrocław 2017.

Wykaz organizacji popierających certyfikaty PreQurs

Niżej wyszczególniono logo instytucji, stowarzyszeń i innych organizacji popierających idę certyfikacji budynków w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza



Wykaz dostawców poddanych certyfikacji PreQurs

Niżej wyszczególniono logo dostawców urządzeń i technologii grzewczych, które poddane zostały procesowi certyfikacji w zakresie wpływu na niską i ogólną emisję zanieczyszczeń do powietrza

The logo for VIESMANN, featuring the brand name in a bold, red, sans-serif font.The logo for NIBE, featuring a stylized red starburst icon to the left of the brand name in a bold, red, sans-serif font.The logo for IMMERGAS, featuring a red circular icon with a white dot inside, followed by the brand name in a bold, red, sans-serif font.The logo for Galmef, featuring a red stylized 'G' icon above the brand name in a bold, black, sans-serif font, with the tagline 'tworzymy rzeczy mądre' in a smaller font below.The logo for FERVOR, featuring the brand name in a bold, blue, sans-serif font, with the tagline 'HOME COMFORT' in a smaller, black, sans-serif font below.The logo for STIEBEL ELTRON, featuring the brand name in a bold, black, sans-serif font, with a red horizontal line above and below the text.The logo for gazuno, featuring a stylized orange leaf icon above the brand name in a bold, orange, sans-serif font, with the tagline 'gazowe pompy ciepła' in a smaller font below.The logo for De Dietrich, featuring the brand name in a bold, black, sans-serif font, followed by a blue and yellow diamond-shaped icon.The logo for MITSUBISHI ELECTRIC, featuring the red Mitsubishi three-diamond icon to the left of the brand name in a bold, black, sans-serif font, with the tagline 'Changes for the Better' in a smaller font below.The logo for HKS lazar, featuring the letters 'HKS' in a bold, black, sans-serif font inside an orange square, followed by the brand name 'lazar' in a bold, black, sans-serif font.

Dostawcy ciepła poddani certyfikacji PreQurs

Niżej wyszczególniono logo przedsiębiorstw ciepłowniczych i dystrybucyjnych ciepła systemowego oraz sieciowego, które poddane zostały procesowi certyfikacji w zakresie wpływu na niską i ogólną emisję zanieczyszczeń do powietrza



Dostawcy ciepła poddani certyfikacji PreQurs

Niżej wyszczególniono logo przedsiębiorstw ciepłowniczych i dystrybucyjnych ciepła systemowego oraz sieciowego, które poddane zostały procesowi certyfikacji w zakresie wpływu na niską i ogólną emisję zanieczyszczeń do powietrza



Rekomendacje



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embassy of Switzerland
Swiss Contribution Office Poland

Warszawa, 2 sierpnia 2017

REKOMENDACJE

Niniejszym rekomendujemy system certyfikacji budynków „PreQurs” opracowany przez:

**dr inż .
Adolf Mirowski
Instytut Certyfikacji Emisji Budynków
(ICEB)
ul. Przybyszewskiego 29/5
30-128 Kraków
Polska**

przeznaczony do oceny budynków ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza.

System certyfikatów PreQurs jest przydatnym narzędziem w zakresie oceny budynków i stosowanych w nich technologii i urządzeń grzewczych. Ponadto jest on również bardzo pomocny w podejmowaniu decyzji odnośnie do wyboru właściwych rozwiązań technicznych ogrzewania budynków.

Mając na względzie wagę problemów zdrowotnych oraz możliwych następstw dla ludzi, jakie wynikają z zanieczyszczenia powietrza, system certyfikatów „PreQurs” zasługuje na powszechne zastosowanie w praktycznej ocenie stopnia emisyjności budynków.

Guido Beltrani

Dyrektor

Biuro Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy

Embassy of Switzerland
Swiss Contribution Office Poland
Phone: +48 22 553 89 20, Fax: +48 22 627 00 46
Aleje Ujazdowskie 27, 00-540 Warsaw, Poland
warsaw@eda.admin.ch
www.swiss-contribution.admin.ch

Rekomendacje cd.



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

**Instytut Inżynierii Ciepłej
i Ochrony Powietrza**
Wydział Inżynierii Środowiska



Kraków 30.08.2017

Szanowny Czytelniku,

Zagadnienie zaopatrzenia budynków w energię przy konieczności redukcji ich negatywnego oddziaływania na środowisko wydaje się być „wyzwaniem cywilizacyjnym” naszych czasów. Jedną z najbardziej efektywnych dróg prowadzących do osiągnięcia tego celu jest forma ich certyfikacji, która wymusza opracowanie kryteriów oceny, które powinny być możliwie jasne i zrozumiałe a jednocześnie uwzględniające możliwie dużo parametrów wymiarujących. Znane dotychczas sposoby certyfikacji budynków koncentrowały się jednostronnie na sezonowym zapotrzebowaniu energii na różnych etapach jej produkcji i przetwarzania.

Na tym tle zdecydowanie wyróżnia się autorski, oryginalny system certyfikacji „PreQurs” oraz oznakowania „NO SMOG” opracowany przez:

**Instytut Certyfikacji Emisji Budynków
(ICEB)
ul. Przybyszewskiego 29/5
30-128 Kraków
Polska**

przeznaczony do oceny budynków i ich wyposażenia z uwagi na emisję zanieczyszczeń do powietrza.

W mojej opinii jest to pierwszy znany mi w świecie system certyfikatów i oznakowania budynków, który w prosty i przejrzysty sposób pozwala ocenić wpływ budynku i jego wyposażenia na emisję zanieczyszczeń, zarówno w ujęciu lokalnym jak i globalnym. Opracowana przez autorów metodologia pozwalana każdym etapie realizacji inwestycji (projekt – realizacja), w szybki i precyzyjny sposób zoptymalizować wyposażenie budynku, głównie w zakresie stosowanych w nim technologii i urządzeń grzewczo klimatyzacyjnych w kontekście zarówno emisji zanieczyszczeń jak i kosztów. Z uwagi na coraz większą wagę, jaką społeczeństwa przykładają do czystości powietrza otaczającego mającego niebagatelny wpływ na zdrowie człowieka, proponowany system certyfikacji powinien stać się wiodącym sposobem oceny inwestycji szczególnie przy przyznawaniu wszelkiego rodzaju dofinansowań środowiskowych.

Biorąc powyższe argumenty pod uwagę uważam, że system certyfikatów „PreQurs” powinien być powszechnie stosowany, głównie w krajach o złej jakości powietrza, takich jak Polska.

Szczerze polecam

Dr inż. Kazimierz Wojtas

(Adiunkt w Instytucie ICiOP PK)

Rekomendacje cd.



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Centrum Zrównoważonego Rozwoju
i Poszanowania Energii WGGiOŚ AGH „Miękinia”

AGH/KSE/M/53/17

Kraków, 20.09.2017 r.

REKOMENDACJA

Niniejszym rekomendujemy do powszechnego stosowania system certyfikacji „PreQurs” oraz oznakowanie serii „NO SMOG” przeznaczonych do oceny budynków i sposobów ich ogrzewania autorstwa Pana dr inż. Adolfa Mirowskiego, opracowany w ramach działalności Instytutu Certyfikacji Emisji Budynków w Krakowie i przedstawiony w publikacji:

„Ocena budynków i sposobów ich ogrzewania ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza”.

Opracowany poradnik stanowi ważny wkład merytoryczny w zakresie edukacji jak również praktycznych zastosowań w tematyce tak bardzo ważnej a zarazem bliskiej naszemu zespołowi jak: ograniczanie niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza, efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii.

Zachęcamy do lektury każdego, komu ochrona środowiska naturalnego, racjonalne podejście do zasobów konwencjonalnych oraz odnawialnych źródeł energii jest bliskie.

Centrum Zrównoważonego Rozwoju
i Poszanowania Energii WGGiOŚ AGH w Miękinii
32-065 Krzeszowice, Miękinia 381
tel. 12 282-15-57, 12 617-40-57

Kierownik
Centrum Zrównoważonego Rozwoju
i Poszanowania Energii WGGiOŚ AGH w Miękinii

mgr inż. Jarosław Kotyza



Rekomendacje cd.



STOWARZYSZENIE ARCHITEKTÓW POLSKICH
ZARZĄD GŁÓWNY

ul. Foksal 2, 00-366 Warszawa, tel. +48 22 827-87-12, fax: +48 22 827-87-13, e-mail: sarp@sarp.org.pl

Warszawa, dnia 23 maja 2018 r.

REKOMENDACJE

Dla
Instytut Certyfikacji Emisji Budynków
(ICEB)
Kraków

Obecnie w Polsce występują znaczne przekroczenia stężeń substancji szkodliwych w powietrzu, w strefie gdzie przebywają ludzie. Występujące zjawisko wywołane emisją spalin na niskiej wysokości występuje szczególnie w okresie sezonu grzewczego co dowodzi, że głównym źródłem powyższych przekroczeń są budynki z kominami o niskiej wysokości, w tym głównie gospodarstwa domowe wyposażone w kotły na paliwo stałe.

Zagadnienie to jest powszechne gdyż występuje prawie na terenie całej Polski i stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców Polski. Aktualnie wiele środowisk, ośrodki naukowe, organizacje społeczne i rządowe a nawet firmy włączyły się we wszelkiego rodzaju przedsięwzięcia mające na celu likwidację tzw. niskiej emisji.

Jedną z nich jest **Instytut Certyfikacji Emisji Budynków** w Krakowie, w którym opracowano sposób oceny budynków ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza oraz system certyfikacji „PreQurs” oraz oznakowania „NO SMOG”.

W naszej opinii ten pierwszy w świecie system certyfikatów i oznakowania budynków jest niezwykle prosty, zrozumiały i przejrzysty. Z tego powodu ma on szanse na powszechne stosowanie. Stanowi on podstawę do porozumiewania się między ludźmi w zakresie oceny budynków i stosowanych w nim technologii i urządzeń grzewczych. Zaleca się jego stosowanie jeszcze przed podejmowaniem decyzji podczas projektu architektonicznego budynku i wyboru rozwiązań technicznych do jego ogrzewania.



Mariusz Ścisło
Prezes SARP

O autorze opracowania



Adolf Mirowski

Absolwent Akademii Górniczo–Hutniczej Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, który ukończył w 1996 z tytułem doktora nauk technicznych.

Pierwszy zawodowy kontakt w branży techniki grzewczej podjął w 1991 r. w ramach działalności firmy Energo-Term w Krakowie. W latach 1996 – 2012 zatrudniony w firmie Viessmann Sp. z o.o., początkowo jako kierownik biura Kraków, potem odpowiedzialny za szkolenia o zasięgu ogólnopolskim. W kolejnych latach zajmował się wdrożeniem nowych technologii, w tym wytwarzaniem energii skojarzonej i odnawialnej.

Członek Założyciel Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła.
Od 2011 pełni rolę eksperta w programie Swiss Contribution.

Twórca i właściciel portalu dla projektantów, architektów i instalatorów www.schematy.info.

Od roku 2012 autor prowadzi samodzielną działalność gospodarczą w zakresie doradztwa i ekspertyz z branży techniki grzewczej.

Autor certyfikatów PreQurs i oznakowania budynków ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza.
Współtwórca Instytutu Certyfikacji Emisji Budynków w Krakowie.

Adres kontaktowy: drmr@iceb.pl, contact@iceb.info

Poradnik dla każdego

„Ocena budynków i sposobów ich ogrzewania ze względu na emisję zanieczyszczeń do powietrza”. - A. Mirowski

Duże zainteresowanie fachowców z dziedziny ochrony środowiska poprzednią książką pt. „Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii”, skłoniło Autora do kontynuowania tematu w formie kolejnego poradnika. Opracowane krajowe i europejskie certyfikaty budynków "PreQurs" i znaki budynków "NO SMOG" dotyczące emisji zanieczyszczeń do powietrza, które Autor jako pierwszy w Polsce wprowadził i zdefiniował, odgrywają obecnie istotną rolę w ocenie wpływu budynków na środowisko związaną z certyfikatami LEED, BREAM.

Poradnik stanowi kompendium wiedzy w dziedzinie oceny wpływu urządzeń grzewczych na środowisko. Szczegółowo wyjaśniono w nim wszelkie zagadnienia związane z pojęciem certyfikatu „PreQurs” potwierdzającym stopień i krotkość redukcji emisji zanieczyszczeń z budynku do atmosfery w odniesieniu do obiektów reprezentatywnych (w Polsce do kotłowni węglowych, a w Europie do kotłowni olejowych). W formie pytań i odpowiedzi Autor wyjaśnił główne problemy związane z tym certyfikatem, jak np. co oznaczają terminy: budynek referencyjny, niska, całkowita i ogólna emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłów zawieszonych (TSP), co to jest benzo(a)piren, co oznaczają liczby i symbole podane na formularzu certyfikatu „PreQurs” itd..

Praktyczną przydatność poradnika zwiększają liczne przykłady określania certyfikatów „PreQurs” charakteryzujących oddziaływanie na środowisko budynków jednorodzinnych i wielorodzinnych wyposażonych w różne urządzenia grzewcze: konwencjonalne i wykorzystujące OZE. Na podstawie tych przykładów inwestor lub nabywca budynku może określić jego wpływ na środowisko i ewentualnie zmienić system zaopatrzenia w ciepło na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody. Należy w tym miejscu podkreślić, że w Polsce certyfikaty „PreQurs” przyznaje Instytut Certyfikacji Emisji Budynków (ICEB) z siedzibą w Krakowie; twórcą tego instytutu jest Autor poradnika – dr inż. Adolf Mirowski, wybitny specjalista i uznany autorytet w dziedzinie urządzeń i instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Marian Rubik
dr inż.

Zakład Klimatyzacji i Ogrzewnictwa
Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Politechnika Warszawska

Oddychanie jest czynnością, której najczęściej nie poświęcamy wiele uwagi, choć jednocześnie jest ono kluczowe dla życia. Sytuacja zmienia się w przypadkach niewydolności dróg oddechowych lub złej jakości wdychanego powietrza. Na jakość powietrza wpływa wiele elementów z naszego otoczenia; jednym z ważniejszych są budynki, lub konkretnie, sposób w jaki są one ogrzewane. W pierwszej części poradnika, Autor dr inż. Adolf Mirowski, opisuje w sposób wyczerpujący a zarazem zrozumiały, wpływ sposobu ogrzewania budynków na jakość powietrza, a co za tym idzie na jakość naszego życia.

Dla ułatwienia oceny budynków co do emisji szkodliwych substancji, wprowadzony został model certyfikacji budynków "PreQurs" i ich oznakowanie. Dzięki temu narzędziu możliwe jest rzetelne porównanie interesującego nas budynku z budynkiem referencyjnym, pod względem emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Wyniki tego porównania przedstawione są w jasny i przejrzysty sposób, co umożliwia szybką ich ocenę bez konieczności zagłębiania się w skomplikowane obliczenia. W drugiej części poradnika opisano rolę i zakres zastosowania certyfikatów oraz szczegółowo wyjaśniono mechanizmy obliczeniowe leżące u podstaw uzyskiwanych wyników. Bardzo pomocnym dopełnieniem poradnika jest zbiór przykładów wykonanych certyfikatów, na podstawie których z łatwością można zapoznać się z zasadami ich działania.

Opisywana pozycja jest ważnym głosem w bieżącej dyskusji o stanie powietrza w Polsce. Nie tylko rzeczowo i rzetelnie opisuje podstawy i mechanizmy problemu, ale co ważniejsze, przedstawia rozwiązanie, które ma szansę stać się wkładem do jego rozwiązania.

Marek Miara
Dr.-Ing.

Coordinator Heat Pumps
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE



Instytut Certyfikacji Emisji Budynków, Pojazdów i Pomiarów Technicznych
ICEB Sp. z o.o.
ul. Żeńców 30
30-734 Kraków
tel. +48 531 55 8080
e-mail: contact@ticeb.info
www:iceb.info