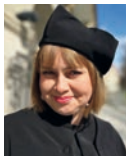
https://doi.org/10.68502/IB.2026.11.26

Komercyjne ogrzewacze pomieszczeń w świetle regulacji prawnych w ramach ekoprojektu

Commercial space heaters in the context of new ecodesign requirements



dr hab. inż. Edyta Dudkiewicz, prof. PWr
Politechnika Wrocławska,
Wydział Inżynierii Środowiska
edyta.dudkiewicz@pwr.edu.pl
https://orcid.org/0000-0002-6276-5290



dr inż. Marta Daleczko-Gorzała
Politechnika Wrocławska,
Wydział Inżynierii Środowiska
marta.daleczko-gorzala@pwr.edu.pl
https://orcid.org/0000-0003-2103-3795



dr inż. Natalia Fidorów-Kaprawy
Politechnika Wrocławska,
Wydział Inżynierii Środowiska
natalia.fidorow-kaprawy@pwr.edu.pl
https://orcid.org/0000-0002-0162-5796

Streszczenie

Ekoprojekt oznacza uwzględnienie aspektów środowiskowych przy projektowaniu produktu wykorzystującego energię w celu poprawy jego ekologiczności podczas całego cyklu życia. W Polsce obowiązują nowe regulacje prawne dotyczące wymogów ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń. W grupie tych urządzeń przeznaczonych do zastosowań komercyjnych są ceramiczne i rurowe gazowe promienniki podczerwieni. Omówiono pięć kluczowych zmian wprowadzonych w ramach nowego rozporządzenia i ich znaczenie dla dekarbonizacji. Niektóre typy promienników, które dotąd były dostępne na rynku, musiały zostać wycofane z oferty producentów, ponieważ nie spełniały obecnych wymagań ekoprojektu. Szacuje się, że działania przewidziane w ramach ekoprojektu mogą przynieść oszczędności energii i zredukować emisję gazów cieplarnianych do 7,5% w przypadku promienników gazowych.

Słowa kluczowe gazowe promienniki podczerwieni, efektywność energetyczna, dekarbonizacja

Abstract

Ecodesign means incorporating environmental aspects into the design of an energy-using product to improve its environmental performance throughout its entire life cycle. New regulations are in force in Poland regarding ecodesign requirements for local space heaters. These devices, intended for commercial use, include luminous and tube infrared gas heaters. Five key changes introduced under the new regulation and their implications for decarbonization are discussed. Some types of heaters previously available on the market have had to be withdrawn from manufacturers' offerings because they do not meet current ecodesign requirements. It is estimated that the measures envisaged under ecodesign could result in energy savings and reduce greenhouse gas emissions by up to 7.5% for gas heaters.

Keywords gas radiant heaters, energy efficiency, decarbonisation

WPROWADZENIE

Obniżenie zużycia energii w budownictwie i redukcja emisji gazów cieplarnianych to kluczowe wyzwania w kierunku realizacji celów klimatycznych oraz oszczędności energii. Jak wynika z raportów Komisji Unii Europejskiej, przepisy dotyczące ekoprojektu w znacznym stopniu przyczyniają się do zmniejszenia zużycia energii i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Jednak bez wprowadzenia dalszych działań regulacyjnych, po 2030 r. nastąpi stagnacja w procesie





Fot. 1. Gazowe promienniki podczerwieni w halach wielkokubaturowych: a) ceramiczne, b) rurowe [7, 8]

ograniczania jej zużycia. Aby zwiększyć reprezentatywność i trafność wymogów ekoprojektu oraz wyeliminować niejasności i istniejące luki prawne w odniesieniu do produktów zapewniających komfort cieplny, 18 kwietnia 2024 r. Komisja Europejska wydała rozporządzenie 2024/1103 odnośnie do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń i oddzielnych powiązanych regulatorów [1]. Techniczne aspekty miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń, a także zachowanie producentów i użytkowników końcowych umożliwiają obniżenie zarówno zużycia energii w fazie użytkowania, jak i wytwarzania odpadów po zakończeniu eksploatacji oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych do powietrza na etapie eksploatacji. Zrozumienie powiązanych ram prawnych jest niezbędne – zwłaszcza dla producentów – aby zapewnić spełnienie wszystkich wymogów obowiązujących na rynku Unii Europejskiej [2, 3]. Liczne publikacje [2–5] koncentrują się na polityce UE w zakresie efektywności energetycznej produktów związanych z energią, jednak dostrzec można lukę badawczą w zakresie omawiania regulacji odnośnie do miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń nieprzeznaczonych do użytku w budownictwie mieszkaniowym.

Celem artykułu jest omówienie kluczowych zmian przepisów wprowadzonych nowym rozporządzeniem 2024/1103 [1] w kontekście komercyjnych ogrzewaczy pomieszczeń. Przedmiotem analizy są miejscowe ogrzewacze pomieszczeń przeznaczone do zastosowań komercyjnych, którymi są promienniki gazowe podczerwieni. Artykuł ma charakter studialno-analityczny. W procesie badawczym zastosowano metodę analizy dogmatyczno-prawnej w odniesieniu do aktów prawnych oraz rozporządzeń unijnych i krajowych. W celu podkreślenia znaczenia rygorystycznych wymagań w zakresie efektywności energetycznej wykorzystano metodę obliczeniową do określenia potencjalnego poziomu redukcji emisji CO_2 w trakcie eksploatacji urządzenia.

MIEJSCOWE OGRZEWACZE POMIESZCZEŃ PRZEZNACZONE DO ZASTOSOWAŃ KOMERCYJNYCH

Stosownie do Rozporządzenia Komisji UE 2024/1103 [1] miejscowymi ogrzewaczami pomieszczeń przeznaczonymi do zastosowań komercyjnych są gazowe promienniki podczerwieni, które ze względu na konstrukcję i sposób spalania mieszaniny gazowo-powietrznej dzielą się na ceramiczne (tzw. jasne, fot. 1a) i rurowe (tzw. ciemne, fot. 1b) [6–8]. Podstawowe elementy składające się na ich konstrukcję są zawsze takie same, bez względu na producenta. W przypadku promienników rurowych są to: rura promieniująca w kształcie litery U lub I o różnej długości (np. 6, 9, 12 m), palnik gazowy z dyszą na gaz ziemny lub płynny, wentylator wyciągowy spalin, elektrozawór, elektroniczna centrala sterująco-kontrolna oraz izolowany reflektor odbijający promieniowanie w kierunku strefy przebywania ludzi. Palnik, wentylator, zawór gazu i centrala sterująco-kontrolna są umieszczone w stalowej, hermetycznej obudowie. W skład promiennika ceramicznego wchodzi perforowana płyta ceramiczna, na której powierzchni spala się mieszanina gazu i powietrza, a także komora mieszania gazu z powietrzem, zwężka Venturiego palnika gazowego oraz izolowany reflektor kierujący promieniowanie z płyty do strefy przebywania ludzi. Urządzenie wyposażone jest również w stalową siatkę stabilizującą płomień, umieszczoną pod płytą ceramiczną, dopływ gazu i powietrza, stabilizator ciśnienia gazu, zawór elektromagnetyczny, zespół sterująco-kontrolny oraz elektrodę odcinającą dopływ gazu w razie zaniku płomienia [9]. Wykonanie i jakość elementów promiennika mogą być różne, co wpływa na koszt i sprawność całego rozwiązania oraz zużycie gazu, a tym samym na koszty eksploatacyjne budynku. Dostępne są modele z automatyczną regulacją palnika oraz takie, w których wydajność cieplna może być ustawiana manualnie, za pomocą regulatora potencjometrycznego.

Automatyczna modulacja palnika możliwa jest w różnych zakresach mocy, np. od 50 lub 70%. Dzięki pełnej izolacji reflektora, odpowiedniej konstrukcji palnika, laminarnemu ukształtowaniu płomienia wewnątrz rur promieniujących oraz użyciu specjalnych materiałów konstrukcyjnych i automatycznej regulacji palnika, promienniki osiągają wysoką sprawność radiacyjną i sezonową efektywność energetyczną, które to parametry są fundamentalne w kontekście ekoprojektu [9].

KONTEKST PRAWNY I EKOPROJEKT

Ekoprojekt oznacza uwzględnienie kwestii związanych z ochroną środowiska w charakterystyce produktu i procesach zachodzących w całym łańcuchu wartości produktu. Poprawa efektywności energetycznej to zapewnienie tych samych usług przy mniejszym zużyciu energii. Pojęcia te łączą się z dyrektywą (Ecodesign Directive), która jest aktem prawnym Unii Europejskiej wyznaczającym minimalne wymagania dotyczące efektywności energetycznej produktów mających wpływ na zużycie energii [4].

Pierwsze regulacje prawne UE w zakresie polityki produktowej i efektywności energetycznej sięgają kryzysu naftowego z lat 70. ubiegłego wieku i dotyczyły wydajności systemów ogrzewania pomieszczeń, wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz systemów dystrybucji ciepła [5]. Ogólne zasady ustalania wymogów odnośnie do ekoprojektu dla produktów związanych z energią zawierała dyrektywa 2005/32/WE (tzw. EuP Directive, ang. Energy-using Products) [10]. Została ona zastąpiona Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE (tzw. ErP – Energy-related Products) z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającą ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią [11]. Dyrektywa obejmuje szeroki wachlarz wyrobów podzielony przez autorów publikacji [4] na 30 grup produktów, dla których można wskazać różne środki regulacji w zakresie ekoprojektu. Główne założenie ograniczenia negatywnego wpływu produktu na środowisko obejmuje cały cykl jego życia: od projektowania, przez użytkowanie, aż po utylizację. Dyrektywa określa również obowiązki informacyjne wobec użytkowników. W 2024 r. Dyrektywa 2009/125/WE [11] została uchylona rozporządzeniem UE 2024/1781 [12]. W drodze aktów wykonawczych przyjętych na mocy dyrektywy Komisja Europejska ustanowiła wymogi dotyczące ekoprojektu dla wprowadzania do obrotu m.in. miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń Rozporządzeniem UE 2015/1188 [13]. Zgodnie z art. 7 tego rozporządzenia komisja dokonała przeglądu i przeanalizowała techniczne, środowiskowe oraz ekonomiczne aspekty miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń, a także rzeczywiste zachowanie użytkowników końcowych. Z badania przeglądowego wynika, że środki dotyczące ekoprojektu przewidziane w rozporządzeniu UE 2015/1188 [13] w znacznym stopniu przyczyniły się do zmniejszenia zużycia energii i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Aspekty środowiskowe miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń, uznane za istotne do realizacji celów tego rozporządzenia, to: zużycie energii w fazie użytkowania, wytwarzanie odpadów po zakończeniu eksploatacji oraz emisje do powietrza i wody w fazie produkcji w związku z wydobyciem oraz przetwarzaniem surowców. Dalsze działania regulacyjne pozwolą zapobiec spowolnieniu dekarbonizacji. Zatem 18 kwietnia 2024 r. Komisja UE przyjęła rozporządzenie 2024/1103 w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń i oddzielnych powiązanych regulatorów, które uchyla poprzednie rozporządzenie 2015/1188 [1]. Artykuły naukowe i badania ewaluacji polityki w zakresie efektywności energetycznej podkreślają widoczne przesunięcie działań regulacyjnych w kierunku wykorzystania materiałów i zasobów, aby przyczynić się do zrównoważonego rozwoju [4]. Nowe rozporządzenie 2024/1103 obowiązuje w Polsce od 1 lipca 2025 r. i odnosi się m.in. do wymogów ekoprojektu dla ceramicznych i rurowych promienników podczerwieni. Wyniki analizy przepisów wprowadzonych w rozporządzeniu 2024/1103 wskazują na pięć kluczowych zmian w odniesieniu do wcześniejszego rozporządzenia 2015/1188. Zestawiono je w tab. 1, a poniżej przedstawiono ich szczegółową analizę.

Tab. 1. Analiza zakresu zmian wprowadzonych w wymaganiach ekoprojektu według rozporządzenia 2024/1103 [1]

Lp.	Zmiana	Rodzaj zmiany
1	Zakres urządzeń objętych rozporządzeniem	rozszerzenie zakresu
2	Wymagania dotyczące efektywności energetycznej i emisji zanieczyszczeń	zaostrzenia restrykcji
3	Wymagania dotyczące trybów zużycia energii	wprowadzenie ograniczeń zużycia energii elektrycznej
4	Obowiązki dotyczące konserwacji i dostępności części zamiennych	wprowadzenie nowych wymagań
5	Wymagania dotyczące informacji o produkcie	rozszerzenie zakresu

1. Zakres urządzeń objętych rozporządzeniem

Rozporządzenie 2015/1188 [13] ustanawiało wymogi dotyczące ekoprojektu dla ogrzewaczy pomieszczeń przeznaczonych do zastosowań komercyjnych o nominalnej mocy cieplnej produktu lub pojedynczego segmentu wynoszącej 120 kW lub mniej. Obecne wymogi rozporządzenia 2024/1103 [1] dotyczą ceramicznych i rurowych promienników podczerwieni o mocy niewiększej niż 300 kW. Przy czym rozporządzenie nie ma zastosowania do miejscowych ogrzewaczy zaprojektowanych, zbadanych, wprowadzonych do obrotu i zgłoszonych jako przeznaczone wyłącznie do użytku na zewnątrz.

Aby zapobiec obchodzeniu przepisów, rozporządzenie ustanawia wymóg, zgodnie z którym producenci, importerzy oraz upoważnieni przedstawiciele nie mogą udostępniać na rynku ani oddawać do użytku miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń lub oddzielnych powiązanych regulatorów zaprojektowanych w taki sposób, aby zmieniały swoje działanie lub właściwości podczas badania w celu uzyskania korzystniejszego

wyniku w odniesieniu do którejkolwiek z deklarowanych wartości parametrów określonych w rozporządzeniu.

2. Wymagania dotyczące efektywności energetycznej i emisji zanieczyszczeń

Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń (η_S) oznacza stosunek (wyrażany w %) zapotrzebowania energii na ogrzewanie pomieszczeń zapewniane przez miejscowy ogrzewacz pomieszczeń do rocznego zużycia energii wymaganej do zaspokojenia tego zapotrzebowania. Metody obliczania parametrów szczegółowo przedstawia załącznik III do rozporządzenia UE 2024/1103 [1]. Sezonową efektywność η_S oblicza się jako sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym ($\eta_{S,on}$) skorygowaną o współczynniki uwzględniające regulację mocy cieplnej, zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne i zużycie energii przez stały płomień pilotujący. Sezonowa efektywność energetyczna $\eta_{S,on}$ jest iloczynem sprawności cieplnej i efektywności emisyjnej obliczanej z uwzględnieniem współczynników promieniowania RF. W Europie znajduje się kilka laboratoriów, w których możliwe jest zbadanie i wyznaczenie współczynników RF zgodnie z odpowiednimi normami [6, 9]. Kluczowym elementem w osiągnięciu wymaganej wielkości parametrów ma izolacja ekranu promieniującego. Wymagania dotyczące efektywności energetycznej i emisji zanieczyszczeń w aktualnym rozporządzeniu są bardziej restrykcyjne. W przypadku promienników ceramicznych η_S wzrasta o 5%, a w przypadku promienników rurowych o 6%.

Spalanie przez promienniki gazu ziemnego przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska głównie przez emisje tlenków azotu, przy czym mniej korzystne jest spalanie paliw płynnych [14]. Produktami spalania gazu ziemnego są emitowane do atmosfery tlenki azotu, głównie w postaci NO i NO_2 oraz w niewielkich ilościach N_2O. Ich emisje są podawane jako suma NO oraz NO_2 i określone wspólną nazwą NO_x. Od lat emisje te systematycznie rosną i wskazywane są jako istotny problem w ochronie środowiska powietrznego. Powodują zaburzenia równowagi ozonowej w atmosferze i sprzyjają powstawaniu smogu fotochemicznego. NO_2 oraz N_2O są gazami cieplarnianymi, wobec których wprowadzono odpowiednie przepisy w sprawie zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń [14]. W przypadku promienników gazowych przepisy podają ograniczenia emisji tlenków azotu NO_x, wyrażone w mg/kWh_{input}, które oznaczają emisje przy nominalnej mocy cieplnej na podstawie ciepła spalania w stanie suchym (GCV). GCV oznacza całkowitą ilość ciepła uwalnianego przez jednostkową ilość paliwa pozbawionego naturalnej wilgoci podczas jego pełnego spalania w obecności tlenu i ochładzania produktów spalania do temperatury otoczenia; ilość ta obejmuje ciepło kondensacji pary wodnej w wyniku spalania wodoru zawartego w paliwie [1]. Udział NO_x w spalinach zależy przede wszystkim od: udziału azotu paliwowego w samym paliwie, temperatury spalania, nadmiaru powietrza i czasu przebywania w strefie reakcji [14]. W przypadku promienników rurowych istotne jest laminarne ukształtowanie płomienia wewnątrz rur promieniujących. Długi, laminarny płomień sprzyja bardzo dobremu rozkładowi temperatury wewnątrz rury, nie powoduje lokalnych przegrzań i zmniejsza ryzyko wystąpienia zbyt wysokiego poziomu temperatury płomienia, który zwiększyłby prawdopodobieństwo niepożądanego poziomu emisji NO_x [15]. Temperatura spalin na wyjściu z urządzenia w przypadku promienników rurowych wysokosprawnych wynosi niemal 200°C, a w przypadku tych o niższej sprawności – ok. 350°C [9].

Zgodnie z rozporządzeniem [1] dopuszczalna emisja NO_x jest niższa o 20 mg/kWh w porównaniu do wcześniejszych wytycznych i wynosi dla obydwu typów promienników 180 mg/kWh_{input}. Należy zauważyć, że emisje NO_x dostępnych na rynku polskim promienników nie przekraczają 150 mg/kWh_{input} [7, 8], a w przypadku promiennika zasilanego w 100% wodorem – 50 mg/kWh_{input} [6, 7]. W tab. 2 podano wymagania zgodnie z załącznikiem II do rozporządzenia 2024/1103 [1] oraz wartości w nawiasie według wcześniejszych zapisów [13]. Promienniki, które nie spełniają obecnie wymagań ekoprojektu, muszą zostać wycofane z oferty producentów. Dotyczy to zwłaszcza tych bez odpowiedniej izolacji ekranu promieniującego i automatycznej regulacji palnika. Urządzenia już zamontowane w obiektach mogą nadal pełnić funkcję grzewczą.

Tab. 2. Wymagania dotyczące ekoprojektu dla komercyjnych ogrzewaczy pomieszczeń

Wymaganie	Gazowy promiennik podczerwieni	
	ceramiczny	rurowy
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_S [%]	90 (wzrost z 85)	80 (wzrost z 74)
Emisje tlenków azotu [mg/kWh_{input}]	180 (spadek z 200)	180 (spadek z 200)

Tab. 2. oprac. własne na podst. [1] i [13] (wartości w nawiasach)

3. Wymagania dotyczące trybów zużycia energii

Rozporządzenie definiuje rygorystyczne limity poboru mocy elektrycznej w trybach czuwania, bezczynności i wyłączenia urządzenia zarówno promienników, jak i powiązanych regulatorów sterowania. Promienniki powinny umożliwiać wyłączenie, przejście w tryb czuwania lub korzystanie z obu tych funkcji. Pobór mocy w trybie wyłączenia nie może przekraczać 0,5 W, a od 9 maja 2027 r. – 0,3 W. W trybie czuwania pobór mocy nie może być większy niż 0,5 W, a gdy wyświetlane są informacje lub status – 1 W. Natomiast jeżeli łączność między źródłem ciepła a regulatorem jest bezprzewodowa lub odbywa się za pośrednictwem nośnika energii elektrycznej, pobór mocy w trybie czuwania nie może przekraczać 3 W. W sytuacji zapewnienia trybu bezczynności, tj. stanu, w którym produkt jest podłączony do sieci zasilania elektrycznego i jest w stanie automatycznie dostarczać ciepło do pomieszczenia na podstawie zadanej temperatury,

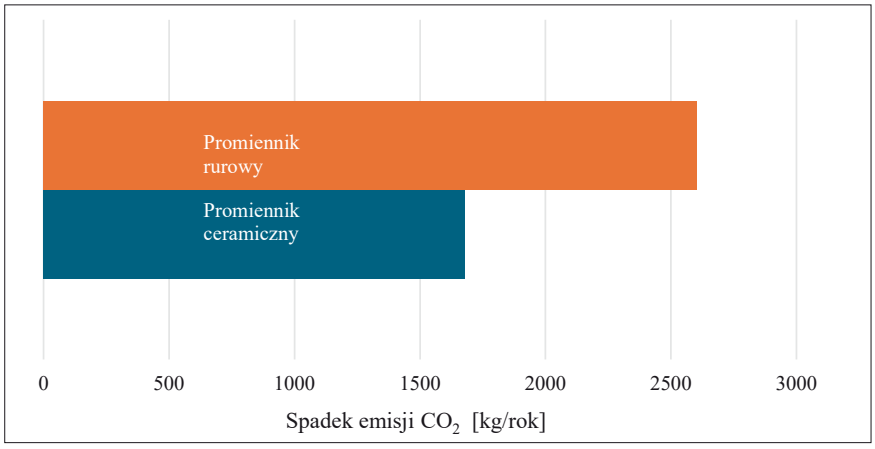
Tab. 3. Potencjalne ilości zmniejszenia zużycia ciepła

Promiennik podczerwieni	η_s [%] wg [13]	Q_k [GJ/rok] wg [13]	η_s [%] wg [1]	Q_k [GJ/rok] wg [1]	Różnica Q_k [GJ/rok]
Ceramiczny	85	543,4	90	513,2	30,2
Rurowy	74	624,2	80	577,4	46,8

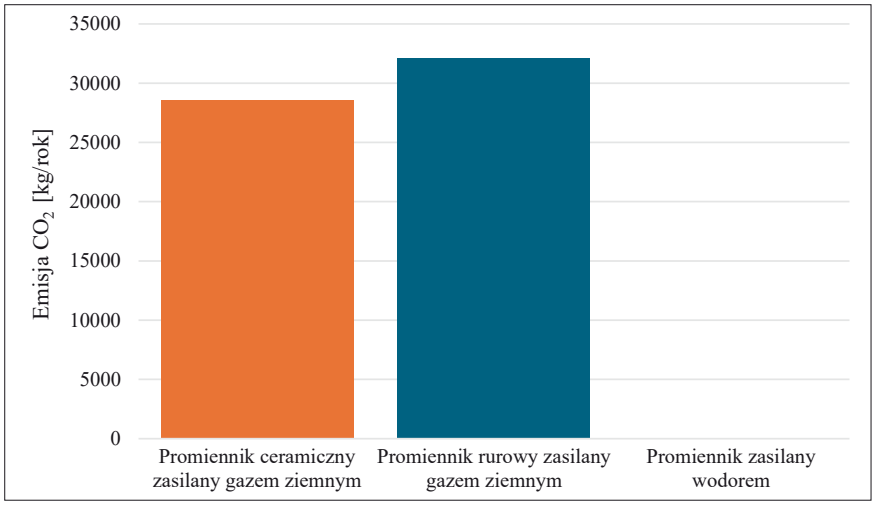
w zależności od sygnału wejściowego pobór mocy nie może przekraczać średnio 1 lub 3 W w ciągu godziny.

4. Obowiązki dotyczące konserwacji i dostępności części zamiennych

Wymogi rozporządzenia w zakresie zasoboooszczędności odnoszą się do dostępności części zamiennych, czasu ich dostaw, informacji dotyczących napraw, konserwacji i recyklingu. Wydłużenie efektywnego wykorzystania materiałów oraz redukcja odpadów stanowią element zrównoważonego rozwoju. Obecnie producenci muszą zapewnić dostępność części zamiennych, przynajmniej zdalnego sterowania, przez co najmniej 10 lat po zakończeniu produkcji danego modelu promiennika, a części te powinny być dostępne w terminie do 10 dni roboczych oraz być łatwe do wymiany standardowymi narzędziami. Serwisanci i użytkownicy końcowi muszą mieć dostęp do aktualizacji oprogramowania komputerowego oraz układowego, instrukcji napraw i utrzymania urządzeń, które mają być projektowane z myślą o łatwiejszym demontażu i recyklingu oraz ze wskazaniem informacji o unieszkodliwianiu pod koniec przydatności do użycia.



Rys. 1. Potencjalne ilości redukcji emisji CO_2



Rys. 2. Roczna emisja CO_2 w przypadku zasilania promienników gazem ziemnym i wodorem

5. Wymagania dotyczące informacji o produkcie

W instrukcjach obsługi dla instalatorów i użytkowników oraz na ogólnie dostępnych stronach internetowych producentów i ich upoważnionych przedstawicieli, a także importerów mają być umieszczane informacje oraz istotne dane, w tym parametry techniczne zmierzone i obliczone zgodnie z załącznikiem III. Określone w tab. 5 rozporządzenia dane zawierają m.in.: moc cieplną nominalną i minimalną, odpowiadające im sprawności użytkowe, sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń, współczynnik promieniowania RF, zużycie energii elektrycznej, pobór mocy, zapotrzebowanie na energię stałego płomienia pilotującego, rodzaje regulatorów mocy cieplnej i straty przez osłonę ekranu promieniującego.

REDUKCJA ZUŻYCIA ENERGII I EMISJI DWUTLENKU WĘGLA

Środki wprowadzone w ramach ekoprojektu mają znacząco przyczynić się do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Aby ocenić wpływ bardziej restrykcyjnych wymogów w zakresie sezonowej efektywności energetycznej na środowisko, można ocenić potencjalną redukcję zużycia energii cieplnej do ogrzewania hali oraz emisji CO_2 w wyniku zaimplementowania promienników gazowych o wyższym współczynniku sezonowej efektywności energetycznej, zgodnie z rozporządzeniem 2024/1103 [1]. W analizie przyjęto halę o powierzchni 1468 m^2 i kubaturze 7907 m^3, której szczegółową charakterystykę podano w [16]. Zapotrzebowanie na energię użytkową, obliczone za pomocą programu do symulacji energetycznych EDSL Tas, wynosi 462 GJ/rok. W tab. 3 przedstawiono obliczone zgodnie z rozporządzeniem [17] zużycie energii końcowej Q_k w GJ/rok w przypadku promienników spełniających wymagania ekoprojektu w zakresie sezonowej efektywności energetycznej zgodnie z poprzednim Rozporządzeniem Komisji 2015/1188 [13] i obecnym Rozporządzeniem Komisji 2024/1103 [1] (tab. 2). W ostatniej kolumnie tab. 3 pokazano potencjalne ilości mniejszego zużycia ciepła w wyniku zastosowania

Tab. 3. oprac. własne na podst. [1] i [13], rys. oprac. własne

promienników o wyższej sezonowej efektywności energetycznej.

Zmniejszenie zużycia ciepła do ogrzewania hali przekłada się bezpośrednio na proces dekarbonizacji sektora przemysłowego. W celu określenia efektywności energetycznej budynków w tym procesie przy obliczaniu emisji CO_2 ze spalania gazu ziemnego wykorzystano współczynnik emisji CO_2 na podstawie raportu KOBIZE wynoszący 55,65 kg/GJ dla gazu ziemnego wysokometanowego o wartości opałowej 36,84 MJ/m^3 [18].

Na rys. 1 przedstawiono potencjalną wielkość emisji CO_2, która zostanie uniknięta dzięki zainstalowaniu w hali promienników spełniających obecne wymogi ekoprojektu, w porównaniu z urządzeniami odpowiadającymi wcześniejszym przepisom. W przypadku promienników rurowych i ceramicznych porównanie wartości emisji CO_2 w trakcie ogrzewania hali wykazuje korzyści w procesie dekarbonizacji, umożliwiające 5,5–7,5% redukcji emisji, co stanowi uniknięcie emisji CO_2 od 1680 do 2605 kg rocznie. Warto dodać, że w przypadku promienników zasilanych w 100% wodorem [6, 7] emisja CO_2 nie występuje. Pozwala to na ograniczenie emisji tego gazu do atmosfery nawet o 32 130 kg/rok w porównaniu z zastosowaniem promienników rurowych oraz o 28 560 kg/rok w przypadku promienników ceramicznych (rys. 2).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wyniki analizy przepisów wprowadzonych w ramach dyrektyw europejskich wskazują, że wymagania odnośnie do systemów ogrzewania zaostrzały się w całej Europie. Efektywność energetyczna jest priorytetem służącym dekarbonizacji sektora energetycznego oraz osiągnięciu celów klimatycznych na lata 2030 i 2050. Wszystkie ogrzewacze pomieszczeń powinny podlegać wymogom ekoprojektu, co zapewni wysoki poziom oszczędności energii. Ceramiczne i rurowe promienniki gazowe dzięki lepszej sprawności promieniowania oraz wyższej efektywności energetycznej zużywać będą mniej paliwa, co w konsekwencji obniży emisję CO_2. Środki przewidziane w ramach ekoprojektu będą prowadzić do oszczędności energii cieplnej i elektrycznej.

Na podstawie wniosków z analizy zmian wprowadzonych w rozporządzeniu można stwierdzić, że niektóre rodzaje promienników musiały zostać wycofane z ofert producentów, ponieważ nie spełniają obecnych wymagań ekoprojektu, który określa techniczne parametry udostępniane interesariuszom. Uwzględniając cały cykl życia produktu, sprecyzowane zostały wymagania dotyczące możliwych napraw, demontażu, recyklingu oraz unieszkodliwiania odpadów. ■

Podziękowania

Autorki dziękują firmie Schwank Polska za pomoc w analizie materiału.

Literatura

[1] Rozporządzenie Komisji (UE) 2024/1103 z dnia 18 kwietnia 2024 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń i oddzielnych powiązanych regulatorów oraz uchylające rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1188 (Dz.U. L 2024/1103, 19.4.2024).

[2] M. Mueck, K. Claesen, S. Du Boispéan, „The Ecodesign for Sustainable Products Regulation and Energy Labelling Regulation" w: C. Gaie, M. Mueck (red.), *Digital Sustainability: Legislations, Standards, Solutions and Related Case Studies, Advances in Sustainability Science and Technology*, Singapore: Springer, 2026, https://doi.org/10.1007/978-981-92-0458-8_3.

[3] A.M. Bundgaard, M.A. Mosgaard, A. Remmen, „From energy efficiency towards resource efficiency within the Ecodesign Directive" w: *Journal of Cleaner Production*, 2017, nr 144, s. 358–374, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.144.

[4] R. Barkhausen, A. Durand, K. Fick, „Review and Analysis of Ecodesign Directive Implementing Measures: Product Regulations Shifting from Energy Efficiency towards a Circular Economy" w: *Sustainability*, 2022, t. 14, nr 16, art. nr 10318, w: MDPI, https://doi.org/10.3390/su141610318.

[5] M. Economidou i in., „Review of 50 years of EU energy efficiency policies for buildings" w: *Energy and Buildings*, 2020, nr 225, https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110322.

[6] E. Dudkiewicz, „Wybrane aspekty zastosowania promienników gazowych" w: *Inżynier Budownictwa*, 2026, nr 1, s. 52–56.

[7] https://schwank.pl [dostęp: 1 czerwca 2026].

[8] https://www.systemapolska.pl/produkty/promienniki-gazowe [dostęp: 1 czerwca 2026].

[9] E. Dudkiewicz, *Wielokryterialna ocena systemu odzysku ciepła odpadowego z promienników gazowych, seria Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN*, t. 175, Lublin: Komitet Inżynierii Środowiska PAN, 2021.

[10] Dyrektywa 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lipca 2005 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię oraz zmieniająca dyrektywę Rady 92/42/EWG, oraz dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 96/57/WE i 2000/55/WE (Dz.U. L 191 z 22.7.2005).

[11] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią (Dz.U. L 285 z 31.10.2009).

[12] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1781 z dnia 13 czerwca 2024 r. w sprawie ustanowienia ram ustalania wymogów ekoprojektu w odniesieniu do zrównoważonych produktów oraz zmiany dyrektywy (UE) 2020/1828 i rozporządzenia (UE) 2023/1542 i uchylenia dyrektywy 2009/125/WE (Dz.U. L 2024/1781, 28.6.2024).

[13] Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1188 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń (Dz.U. L 193 z 21.7.2015).

[14] A. Poskart, M. Zajemska, „Kontrola stężenia NO_x w procesie spalania gazu ziemnego" w: *CHEMIK*, 2013, t. 67, nr 10, s. 848–855.

[15] L.G. Blevins, J.P. Gore, „A Study of Radiant Tube Flame Structure and NO_x Emissions" w: *Combustion Science and Technology*, 1995, t. 109, nr 1–6, s. 255-271, https://doi.org/10.1080/00102209508951904.

[16] E. Dudkiewicz, N. Fidorów-Kaprawy, „The energy analysis of a hybrid hot tap water preparation system based on renewable and waste sources" w: *Energy*, 2017, nr 127, s. 198–208, https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.03.061.

[17] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376 ze zm.).

[18] Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, *Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2022 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2025*, Warszawa, 2024.

CC BY NC SA

E. Dudkiewicz, M. Daleczko-Gorzała, N. Fidorów-Kaprawy, „Komercyjne ogrzewacze pomieszczeń w świetle regulacji prawnych w ramach ekoprojektu" w: *Inżynier Budownictwa*, 2026, nr 11, s. 24–29, https://doi.org/10.68502/IB.2026.11.26

Artykuł wpłynął: 20.07.2026 r.

Zaakceptowano: 7.09.2026 r.

Opublikowano: 6.11.2026 r.