

An illustration of an iceberg floating in water. The top part of the iceberg is above the water line, and the much larger bottom part is submerged. The iceberg is composed of various shades of blue and white, with sharp, angular peaks. The background is a light blue gradient above the water line and a dark blue gradient below it.

MARKETING
KONTRA
RZECZYWISTOŚĆ

UJAWNIENIE ZWERYFIKOWANYCH RÓŻNIC W WYDAJNOŚCI PRODUKTÓW CHŁODNICZYCH

W miarę jak branża przyspiesza przejście na czynniki chłodnicze o niskim potencjale globalnego ocieplenia (GWP), dostępność dokładnych i wiarygodnych danych dotyczących wydajności staje się coraz bardziej istotna.

Jednak nowe badania laboratoryjne wybranych produktów do odprowadzania ciepła ujawniły znaczące rozbieżności między danymi deklarowanymi dla produktów niecertyfikowanych a ich rzeczywistą, niezależnie zmierzoną wydajnością. Niniejszy dokument ocenia ryzyka wynikające z tych rozbieżności i podkreśla rolę niezależnej certyfikacji w promowaniu przejrzystości, dokładności i zaufania w branży.

Spis treści i zastrzeżenia prawne	2
STRESZCZENIE	
Przedmowa	4
Cele i założenia	4
Wydajność i wykorzystanie czynnika chłodniczego	4
Rozwój systemów CO ₂	6
Znaczenie weryfikacji przez niezależną stronę trzecią	6
WYZWANIA BRANŻOWE	
Konsekwencje niedokładnych danych dotyczących wydajności	8
Pozorna proekologia	8
Wybór odpowiedniego systemu certyfikacji	9
NOWA KAMPANIA TESTOWA DOTYCZĄCA CHŁODNIC GAZU CO₂ (GAS COOLER)	
Cele i metodologia	10
Zbiór ofert	10
Symulacje wydajności przy użyciu profesjonalnego narzędzia projektowego	11
Wybór produktu i zakup	12
Testy przeprowadzone przez niezależne laboratorium	13
WYNIKI TESTÓW	
Wydajność odprowadzania ciepła	14
Właściwości akustyczne	15
Zużycie energii przez wentylator	15
WPŁYW NIEWIARYGODNYCH DANYCH NA SYSTEM CHŁODNICZY	
Obliczanie spadku wydajności całego systemu	16
Studium przypadku 1: Instalacja transkrytyczna CO ₂	17
Studium przypadku 2: Instalacja HFC	18
Krzywe wpływu na system chłodniczy przy różnych prędkościach	19
WALIDACJA PROGRAMU CERTYFIKACJI EUROVENT CERTITA	
Współczynniki korekcyjne	22
Zrozumienie warunków pracy i współczynników korekcyjnych	23
Rola certyfikatu Eurovent Certified Performance	23
Solidne i przejrzyste programy certyfikacji	24
RZECZYWISTE DANE – RZECZYWISTA WYDAJNOŚĆ	
Wnioski	26

ZASTRZEŻENIE

Niniejszy dokument został opracowany przez Eurovent Certita Certification wyłącznie w celach informacyjnych i edukacyjnych.

Przedstawione w nim analizy, wyniki i wnioski opierają się na określonym zakresie prac, ograniczonej próbie produktów oraz konkretnych założeniach i warunkach testowych opisanych w dokumencie. Wyniki odzwierciedlają wyłącznie rezultaty niniejszego badania i nie stanowią ogólnej oceny rynku ani żadnego konkretnego producenta, marki lub produktu. Wszystkie testy, symulacje i analizy zostały przeprowadzone zgodnie z uznanymi normami, z udziałem niezależnych laboratoriów i z wykorzystaniem profesjonalnych narzędzi, według opisanej metodologii.

Odniesienia do praktyk rynkowych, odchyłeń w wydajności lub deklaracji dotyczących ochrony środowiska mają charakter ogólny i nie mają na celu sugerowania niewłaściwego postępowania, niezgodności z przepisami lub wprowadzania w błąd przez jakąkolwiek konkretną firmę.

Eurovent Certita Certification nie ponosi odpowiedzialności za decyzje podjęte na podstawie niniejszego dokumentu, wykraczające poza zakres jego przeznaczenia.

STRESZCZENIE

PRZEDMOWA

Branża HVACR stoi w obliczu prawdziwej burzy wyzwań – od zaostrzających się przepisów dotyczących ochrony środowiska i coraz wyższych kosztów energii, po nasilające się obawy związane z pozorną proekologią i niewiarygodnymi danymi o produktach. Wraz z nasilającą się presją na redukcję emisji dwutlenku węgla, stosowanie czynników chłodniczych o niskim potencjale globalnego ocieplenia (GWP) oraz funkcjonowaniem na coraz bardziej niestabilnym rynku energii, producenci i autorzy specyfikacji technicznych muszą poruszać się w złożonym środowisku innowacji, zgodności z przepisami i zapewnienia wydajności.

Jednocześnie brak niezależnie zweryfikowanych danych dotyczących produktów nadal hamuje postęp i prowadzi decydentów do nieświadomego wybierania produktów chłodniczych, które w konsekwencji nie zapewniają oczekiwanej wydajności. W tym kontekście niniejszy dokument wyjaśnia, dlaczego potrzeba certyfikacji wydajności produktów i przejrzystości danych jest dziś ważniejsza niż kiedykolwiek.

CELE

Niniejszy dokument ma dwa główne cele:

1) Zidentyfikowanie rozbieżności między deklarowaną a zmierzoną wydajnością dla określonej i ograniczonej próbki produktów nieposiadających certyfikatu

Eksperti Eurovent Certita Certification porównali dane podane przez producentów z danymi uzyskanymi w ramach kompleksowego (najnowocześniejszego) procesu oceny, obejmującego testy laboratoryjne, analizę danych i ocenę za pomocą profesjonalnego narzędzia projektowego. Zakres oceny obejmował wydajność odprowadzania ciepła, moc wentylatora i akustykę.

2) Wykazanie korzyści płynących z niezależnej certyfikacji przez stronę trzecią

Każdy program certyfikacji Eurovent Certita Certification opiera się na własnych zasadach certyfikacji technicznej (TCR – Technical Certification Rules), które określają wymagania i metodologie właściwe dla danego programu certyfikacji. Eurovent Certita Certification współpracuje z certyfikowanymi producentami i interesariuszami z branży w celu stworzenia zasad TCR, co pozwala zapewnić zgodność zweryfikowanych danych z rzeczywistymi potrzebami rynku. W ramach programu certyfikacji wydajności wymienników ciepła Eurovent opracowano „współczynniki korekcyjne”, które pomagają przekształcić dane dotyczące wydajności uzyskanych w standardowych warunkach na zakres warunków rynkowych, odzwierciedlających (rzeczywiste) warunki eksploatacji w różnych strefach klimatycznych. Niniejszy dokument zawiera szczegółową analizę pokazującą, jak istotne są zasady TCR certyfikacji Eurovent Certita, poprzez porównanie danych pomiarowych z testów laboratoryjnych z danymi obliczonymi/oczekiwanymi przy użyciu współczynników korekcyjnych w różnych warunkach rynkowych.

WYDAJNOŚĆ I WYKORZYSTANIE CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH

Nowoczesne systemy chłodnicze wykorzystują różne czynniki chłodnicze – głównie HFC (wodorofluorowęglowodory), HFO (wodorofluoroolfiny) oraz CO₂ (dwutlenek węgla). Każdy z tych

czynników chłodniczych wykazuje wysoką wydajność w zastosowaniach chłodniczych, ale ich właściwości i wpływ na środowisko znacznie się różnią.

PRZEGLĄD WYDAJNOŚCI

Czynniki chłodnicze HFC/HFO:

- charakteryzują się wysoką efektywnością energetyczną i są niemal kompatybilne z istniejącymi technologiami chłodniczymi, wymagając jedynie niewielkich modyfikacji uwzględniających ich niską palność;
- w szczególności HFO mają bardzo niski potencjał globalnego ocieplenia (GWP) w porównaniu z tradycyjnymi HFC, co czyni je bardziej zrównoważonymi środowiskowo;
- nadają się do szerokiego zakresu zastosowań, w tym do chłodnictwa użytkowego, klimatyzacji i pomp ciepła.

CO₂ (R-744):

- naturalny czynnik chłodniczy o zerowym potencjale niszczenia warstwy ozonowej i wyjątkowo niskim potencjale globalnego ocieplenia GWP (=1);
- wykazuje wysoką efektywność w systemach transkrytycznych, zwłaszcza w chłodniejszym klimacie i jest coraz częściej stosowany w supermarketach i chłodnictwie przemysłowym;
- wymaga wyższych ciśnień roboczych i specjalistycznych rozwiązań konstrukcyjnych systemu.

KLUCZOWE RÓŻNICE W WYKORZYSTANIU

Systemy HFC/HFO:

- umożliwiają względnie łatwą modernizację istniejących systemów;
- charakteryzują się niższymi nakładami inwestycyjnymi w porównaniu z systemami CO₂;
- mieszanki HFO są często stosowane w celu spełnienia rygorystycznych przepisów środowiskowych bez utraty wydajności.

Systemy CO₂:

- stanowią atrakcyjne rozwiązanie dla użytkowników końcowych, dla których priorytetem jest zrównoważony rozwój i zgodność z przepisami;
- wiążą się z większą złożonością i wyższymi kosztami wynikającymi z wymagań dotyczących ciśnienia i projektowanej konstrukcji systemu;
- najlepiej nadają się do zastosowań komercyjnych i przemysłowych o dużej skali.

Znaczenie czynników chłodniczych o niskim GWP

- Globalne regulacje (np. rozporządzenie UE w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych) prowadzą do stopniowego wycofywania czynników chłodniczych HFC o wysokim współczynniku GWP;
- Zastosowanie czynników z grupy HFO i mieszanek HFC o niskim GWP pozwala znacząco ograniczyć wpływ instalacji chłodniczych na środowisko, przy jednoczesnym zachowaniu wydajności energetycznej;
- Wprowadzenie CO₂ jest zgodne z długoterminowymi celami zrównoważonego rozwoju i wychodzi naprzeciw ewentualnym zmianom regulacyjnym w przyszłości.

ROZWÓJ SYSTEMÓW CO₂

Systemy chłodnicze wykorzystujące CO₂ (R-744) zyskują na popularności zarówno w zastosowaniach komercyjnych, jak i przemysłowych. Supermarkety, chłodnie, zakłady przetwórstwa spożywczego i centra logistyczne coraz częściej stosują systemy transkrytyczne ze względu na ich energooszczędność, zrównoważony charakter środowiskowy i zgodność z przepisami dotyczącymi gazów fluorowanych. Wraz ze wzrostem popytu na przyjazne dla klimatu, skuteczne i niezawodne rozwiązania chłodnicze, CO₂ stał się realną, perspektywiczną alternatywą dla tradycyjnych systemów opartych na czynnikach HFC.

Wzrost popularności systemów CO₂ idzie w parze ze wzrostem dostępności urządzeń i rozwiązań technicznych oferowanych przez różnych producentów. Z jednej strony daje to decydom większą swobodę wyboru, z drugiej – podkreśla konieczność posiadania dokładnych i porównywalnych danych produktowych, niezbędnych zarówno do świadomego wyboru urządzeń, jak i do prawidłowego zaprojektowania systemu. Jednak nie wszystkie produkty chłodnicze legitymizują się niezależnie zweryfikowanymi danymi dotyczącymi wydajności w różnych warunkach pracy. Ponadto dane produktów udostępniane przez różnych producentów mogą być prezentowane w odmienny sposób lub odnosić się do różnych założeń, co utrudnia bezpośrednie porównanie. Bez zweryfikowanych i porównywalnych danych może pojawić się rozbieżność między wydajnością deklarowaną przez producenta a rzeczywistą wydajnością doświadczaną przez użytkownika końcowego w określonych warunkach pracy.

Dokładne i wiarygodne dane mają zatem kluczowe znaczenie dla skutecznego określania specyfikacji, projektowania, instalacji i eksploatacji wszystkich systemów ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji i chłodnictwa (HVACR) – niezależnie od rodzaju zastosowanego czynnika chłodniczego lub typu systemu. Wyeliminowanie rozbieżności pomiędzy danymi chroni zarówno specjalistów HVACR, jak i użytkowników końcowych przed konsekwencjami niewydajnych systemów, a także zapewnia renomę i wiarygodność solidnym producentom oraz buduje zaufanie do wysokiej jakości naturalnych czynników chłodniczych.

ZNACZENIE WERYFIKACJI PRZEZ NIEZALEŻNĄ STRONĘ TRZECIĄ

Wcześniejsze badania dotyczące skraplaczy HFC

Kilka lat temu organizacja Eurovent Certita Certification przeprowadziła projekt analizujący wydajność skraplaczy chłodzonych powietrzem, pracujących z czynnikiem z grupy HFC. Badanie wykazało rozbieżności między wydajnością deklarowaną przez producentów a wartościami uzyskanymi w pomiarach analizowanych w ramach badania w zakresie różnych kryteriów wydajności. Podsumowanie wyników przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1: Odchylenia między zmierzoną a deklarowaną wydajnością

Wydajność	Skrapłacz HFC chłodzony powietrzem 1	Skrapłacz HFC chłodzony powietrzem 2	Chłodzony powietrzem skrapłacz HFC 3
Wydajność odprowadzania ciepła	-17,42 %	-32,54 %	-8,04 %
Przepływ powietrza	-4,62 %	-20,38 %	1,57 %
Pobór mocy	-21,05 %	-25,68 %	-15,38 %

gdzie znak „-” oznacza wartości niższe od deklarowanych przez producenta

Analiza danych historycznych dotyczących chłodnic gazu CO₂

W roku 2024 organizacja Eurovent Certita Certification przeprowadziła analizę danych dotyczących 48 niecertyfikowanych chłodnic gazu CO₂. Modele zostały wybrane przez Eurovent Certita Certification spośród urządzeń, których karty techniczne były publicznie dostępne. W ramach badania porównano deklarowaną i oczekiwaną wydajność chłodniczą wyznaczoną dla różnych warunków eksploatacyjnych typowych dla rynku Europy Środkowej i Północnej.

Celem było ustalenie, czy i w jakim stopniu występują rozbieżności między niezaweryfikowanymi danymi deklarowanymi przez producenta a rzeczywistą oczekiwaną wydajnością urządzeń.

Badanie wykazało:

- występowanie rozbieżności między niecertyfikowaną deklarowaną i oczekiwaną wydajnością we wszystkich ocenianych chłodnicach gazu w ramach testów;
- w przypadku urządzenia o najniższej zgodności różnica pomiędzy deklarowaną a oczekiwaną wydajnością wyniosła 31%;
- średnie odchylenie dla całej analizowanej grupy wyniosło 23%;
- najmniejsze zaobserwowane odchylenie wyniosło 12%.

Wyniki zostały opublikowane w białej księdze pt. „Utrata zaufania: Efektywność energetyczna i branża chłodnicza” („Broken Trust: Energy efficiency and the refrigeration industry”)¹.

Przeprowadzone analizy wykazały, że brak niezależnej weryfikacji przez stronę trzecią istotnie zwiększa ryzyko, zawyżania deklarowanej wydajności odprowadzania ciepła, co może prowadzić do spadku wydajności całych systemów chłodniczych.

W niniejszym opracowaniu Eurovent Certita Certification rozszerzyła badania, przeprowadzając rzeczywiste testy urządzeń. Urządzenia te zostały przetestowane w kilku warunkach klimatycznych, w tym w warunkach standardowych, warunkach zastosowanych w poprzednim badaniu oraz warunkach dla klimatu ciepłego.

¹ Pobierz białą księgę „Utrata zaufania: Efektywność energetyczna i branża chłodnicza”

WYZWANIA DLA BRANŻY

KONSEKWENCJE NIEPRAWIDŁOWYCH DANYCH DOTYCZĄCYCH WYDAJNOŚCI

Nawet najlepiej zaprojektowane i zainstalowane systemy mogą działać poniżej oczekiwań, jeśli rzeczywista wydajność komponentów w systemie nie odpowiada deklaracjom producenta.

Niedokładne deklaracje producenta utrudniają instalatorom, projektantom i użytkownikom końcowym podejmowanie świadomych decyzji, co w konsekwencji zagraża realizacji projektów, budżetom i celom zrównoważonego rozwoju.

Konsekwencje niewystarczającej wydajności produktów obejmują:

- brak zgodności z obowiązującymi przepisami i wymaganiami normatywnymi;
- zwiększone zużycie energii i wyższe koszty eksploatacji;
- większy ślad węglowy i nieosiągnięcie celów zrównoważonego rozwoju;
- nie spełnienie przez systemy wymagań i potrzeb klienta;
- nadmierny poziom hałasu;
- usterki i awarie wynikające z konieczności intensywniejszej pracy urządzeń w celu zapewnienia wymaganej wydajności odprowadzania ciepła;
- negatywny wpływ na wydajność i zużycie energii pozostałych elementów systemu
- skargi, kary i potencjalne postępowania prawne;
- szkody wizerunkowe nie tylko poszczególnych firm z branży HVAC, ale także technologii, produktów chłodniczych i całej branży.

W przypadku braku niezależnych badań weryfikacja deklarowanych parametrów wydajnościowych produktu może być utrudniona.

W przypadku gdy dane dotyczące produktu są nieprawidłowe, negatywne konsekwencje ponosi cała branża. Producenci funkcjonują w nierównych warunkach rynkowych, natomiast: decydenci, projektanci, instalatorzy oraz użytkownicy końcowi są narażeni na zwiększone ryzyko.

POZORNA PROEKOLOGIA (GREENWASHING)

Praktyki pozornej proekologii wskazywane w wytycznych regulacyjnych i normach branżowych stanowią poważne zagrożenie dla rzeczywistego postępu w zakresie zrównoważonego rozwoju w branży chłodniczej. Ponieważ odpowiedzialność za środowisko staje się coraz ważniejszym argumentem sprzedażowym, firmy mogą wyolbrzymiać lub fałszywie przedstawiać korzyści środowiskowe swoich produktów. Ponadto na rynku pojawiły się programy pozornej proekologii w postaci niezawerifikowanych lub samodzielnie przyznawanych etykiet i logo „eko”, które podważają wartość prawdziwych programów zrównoważonego rozwoju.

Praktyki te nie tylko wprowadzają w błąd nabywców i podważają zaufanie do rynku, ale również zakłócają uczciwą konkurencję, stawiając prawdziwie wydajne i zrównoważone technologie w niekorzystnej sytuacji.

Do najczęściej spotykanych przejawów pozornej proekologii należą:

- prezentowanie danych wydajności uzyskanych wyłącznie w idealnych warunkach laboratoryjnych lub eksponowanie najlepszych wyników testowych;
- nadmierne podkreślanie pojedynczej cechy ekologicznej, np. promowanie czynnika chłodniczego o niskim GWP, przy jednoczesnym ignorowaniu jego słabej wydajności energetycznej;
- porównywanie nowego produktu z przestarzałym lub celowo nieefektywnym punktem odniesienia, w celu sztucznego zwiększenia postrzeganych korzyści;
- używanie nieprecyzyjnych terminów, takich jak „przyjazny dla środowiska”, „pozytywny dla planety” lub „certyfikowany jako ekologiczny” bez odniesienia do mierzalnych, niezależnie zweryfikowanych kryteriów.

Niezależna certyfikacja i przejrzyste testy są ważnymi narzędziami w walce z pozorną proekologią i zapewnianiu odpowiedzialności w całym łańcuchu dostaw.

Jak rozpoznać schemat pozornego proekologizmu:

- Kryteria uczestnictwa, które nie są przejrzyste, np. informacje techniczne dotyczące procesu przyznawania certyfikatu lub kryteriów pozytywnego lub negatywnego wyniku nie są publikowane ani dostępne publicznie.
- Brak wymogu kontroli, takich jak testy laboratoryjne lub audyty przeprowadzane przez niezależne strony trzecie.
- Samoocena, co oznacza, że podane informacje nie są niezależnie weryfikowane.

Bez solidnych kryteriów dopuszczenia, uczestnicy takich programów po prostu kupują logo „przyjazne dla środowiska”.

WYBÓR ODPOWIEDNIEGO PROGRAMU CERTYFIKACJI

Głównym celem każdego rodzaju systemu certyfikacji produktów jest budowanie zaufania w branży i dostarczanie rynkowi wiarygodnych, weryfikowalnych danych. Chociaż kryteria i procesy mogą się różnić w zależności od instytucji certyfikujących i systemów, proces certyfikacji zazwyczaj obejmuje niezależne badania przeprowadzane przez laboratoria zewnętrzne.

Laboratoria są zazwyczaj akredytowane i testują sprzęt zgodnie z określonymi normami międzynarodowymi lub lokalnymi, które definiują metodologię i warunki testów. Zapewnia to powtarzalność testów – uzyskiwanie tych samych wyników dla tego samego testowanego sprzętu – oraz ich rzetelność, ponieważ testy będą przeprowadzane według identycznej procedury dla różnych urządzeń.

Jednak te standardowe warunki testowe mogą się różnić w zależności od programu i nie zawsze odpowiadają konkretnym wymaganiom klientów lub strefom klimatycznym; oznacza to, że projektanci mogą nie dysponować pełnym zakresem informacji niezbędnych do optymalnego doboru i zaprojektowania całego systemu lub instalacji.

Studium przypadku przedstawione w kolejnych częściach tego opracowania ilustruje znaczenie weryfikacji danych w różnych warunkach klimatycznych oraz znaczenie walidacji przez niezależną stronę trzecią w ramach znormalizowanego, rygorystycznego i kompleksowego procesu certyfikacji produktów.

NOWA KAMPANIA TESTOWA: CHŁODNICE GAZU CO₂

CELE I METODOLOGIA

Eurovent Certita Certification poddała niecertyfikowane chłodnice gazowe CO₂ kompleksowemu procesowi oceny, obejmującemu niezależne testy laboratoryjne, szczegółową analizę danych i ocenę przy wykorzystaniu profesjonalnego narzędzia projektowego. Urządzenia zostały losowo wybrane spośród niecertyfikowanych urządzeń dostępnych na rynku.

Główne cele badania obejmowały:

- ustalenie czy istnieją rozbieżności między danymi podanymi przez producentów a oczekiwaną i zmierzoną wydajnością ocenianych urządzeń;
- analiza wpływu tych rozbieżności na cały system chłodniczy, w tym na zużycie energii, koszty eksploatacji i ślad węglowy w całym okresie eksploatacji produktu.

Wszystkie urządzenia przeszły identyczny proces oceny. Analiza arkusza danych i narzędzia projektowego została przeprowadzona przez Eurovent Certita Certification. Testy wydajności zostały przeprowadzone przez niezależne laboratorium zgodnie z protokołem testowym Eurovent Certyfikacja Wydajności dla Wymienników Ciepła (Eurovent Certified Performance for Heat Exchangers).

ZBIÓR OFERT

Aby uzyskać pewność, że badania odzwierciedlają doświadczenia klientów i dostarczają dokładnego obrazu produktów dostępnych na rynku, Eurovent Certita Certification odwzorowała rzeczywistą ścieżkę klientów. Opracowano specyfikację projektu i zwrócono się do niezależnych dystrybutorów o przedstawienie ofert. Eurovent Certification otrzymała pięć ofert od dystrybutorów.

Oferty obejmowały wydajność odprowadzania ciepła przez urządzenia w standardowych warunkach testowych, a także w różnych typowych warunkach eksploatacyjnych występujących na rynku, jak opisano poniżej:

- **warunek 1.:** standardowe warunki transkrytyczne (znane jako SC20);
- **warunek 2.:** warunki transkrytyczne na rynku przy wysokiej temperaturze otoczenia i zbliżeniu 2K stosowanym w regionach o ciepłym klimacie;
- **warunek 3.:** warunki transkrytyczne na rynku ze zbliżeniem 3K stosowanym na rynku środkowej i północnej Europy (w certyfikacie Eurovent Certified Performance for Heat Exchangers TCR znanym jako C3);
- **warunek 4.:** warunki transkrytyczne na rynku ze zbliżeniem 2K stosowanym na rynku środkowej i północnej Europy (w certyfikacie Eurovent Certified Performance for Heat Exchangers TCR znane jako C2)
- **warunek 5.:** standardowe warunki podkrytyczne (skraplacz) znane jako SC25.

Tabela 2: Warunki pracy w trybie transkrytycznym

Warunki w trybie transkrytycznym	Ciśnienie wlotowe chłodnicy gazu	Temperatura na wlocie chłodnicy gazu	Temperatura na wlocie powietrza	Temperatura na wlocie chłodnicy gazu	DT (różnica = temperaturze zbliżenia)
Warunek 1 (warunek standardowy SC20)	90 bar	110 °C	30 °C	35 °C	5 K
Warunek 2	92 bar	110 °C	35 °C	37 °C	2K
Warunek 3	80 bar	100 °C	29 °C	32 °C	3 K
Warunek 4	80 bar	100 °C	30 °C	32 °C	2 K

Tabela 3. Warunki pracy w trybie podkrytycznym (praca jako skraplacz)

Warunki w trybie podkrytycznym	Temperatura powietrza na wlocie	Temperatura skraplania	Temperatura na wlocie czynnika chłodniczego	Przechłodzenie
Warunki standardowe SC25	5 °C	15 °C	60 °C	<3 K

SYMULACJE WYDAJNOŚCI PRZY UŻYCIU PROFESJONALNEGO NARZĘDZIA PROJEKTOWEGO

Dane techniczne uzyskane z ofert zostały wprowadzone do profesjonalnego narzędzia projektowego w celu symulacji wydajności pracy. W symulacjach uwzględniono między innymi:

- konfigurację obwodów rur;
- rozstaw i powierzchnię lameli;
- materiały rur i lameli;
- natężenie przepływu powietrza;
- natężenie przepływu masowego CO₂ w rurach;
- specyfikę warunków pracy.

Narzędzie projektowe zostało wykorzystane do obliczenia przewidywanej wydajności odprowadzania ciepła przez urządzenia zarówno w standardowych, jak i w różnych warunkach eksploatacyjnych występujących na rynku. Wyniki symulacji przeprowadzonych za pomocą oprogramowania projektowego wykazały wyraźną prawidłowość w działaniu urządzeń. Podczas gdy wszystkie urządzenia działały niezawodnie w standardowych warunkach SC20, w innych warunkach rynkowych zaobserwowano znaczne odchylenia. Średnio urządzenia osiągały wyniki niższe o 32% w warunkach 4 i o 26% w warunkach 3. Wyniki te, przedstawione w tabeli 4., podkreślają znaczenie oceny urządzeń w różnych realistycznych scenariuszach eksploatacyjnych, zamiast polegania wyłącznie na standardowych warunkach testowych.

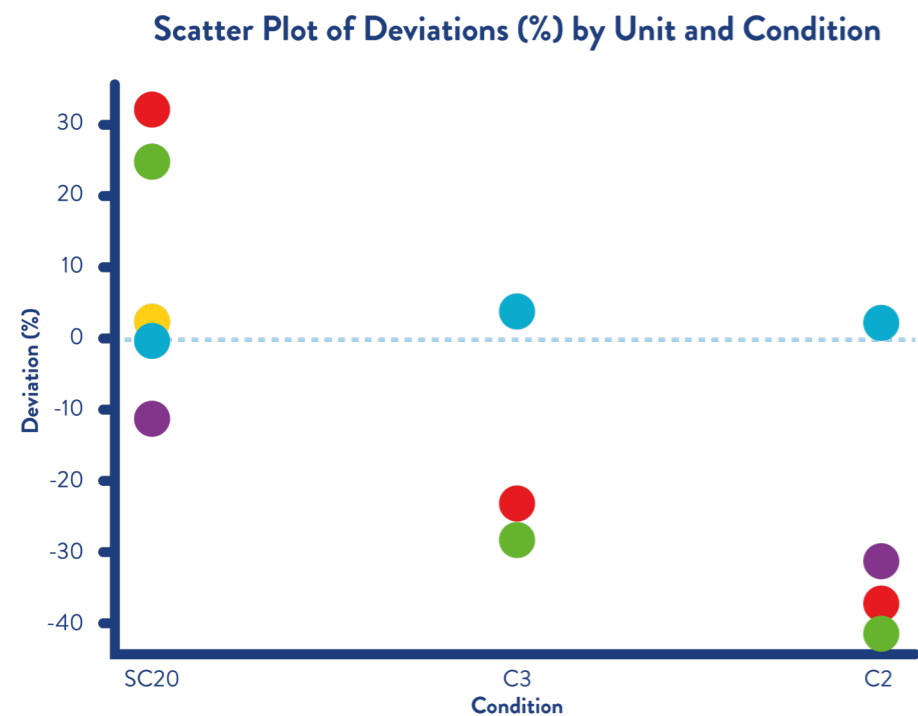
Tabela 4: Risultati dei calcoli del programma di progettazione: deviazione delle prestazioni

Warunki pracy	urządzenie A	urządzenie B	urządzenie C	urządzenie D	urządzenie E
Warunek 1 (warunek standardowy SC20)	0 %	2 %	21 %	32 %	-11 %
Warunek 2	2 %		-21 %	-16 %	-17 %
Warunek 3	3 %		-28 %	-23 %	-27 %
Warunek 4	2 %		-41 %	-37 %	-31 %

gdzie znak „-” oznacza niewystarczającą wydajność

Wartości te są zbliżone do ustaleń zawartych w oryginalnym raporcie Utracone Zaufanie („Broken Trust”), w którym stwierdzono średnie odchylenie wynoszące 23% we wszystkich warunkach C (warunki 3 i 4). W badaniu wskazano również urządzenie o najgorszej wydajności, które wykazało 31% różnicę między deklarowaną a oczekiwaną wydajnością. Wyniki te podkreślają stałe ryzyko związane z poleganiem na niezwyfikowanych danych urządzeń deklarowanych przez producenta, uzyskiwanych w różnych warunkach pracy.

Rysunek 1. Odchylenia według urządzenia i warunków zgodnie z symulacją wydajności przeprowadzoną przy użyciu profesjonalnego narzędzia projektowego



Wykres przedstawia przegląd niecertyfikowanych urządzeń dostępnych na rynku. Dane, uzyskane dzięki symulacjom przeprowadzonym za pomocą narzędzia projektowego, wykazały, że tylko jedno z pięciu urządzeń z oferty miało deklarowaną wydajność zgodną z oczekiwanymi wynikami w odpowiednich warunkach rynkowych: C3 (warunek 3. w tabeli 4.) i C2 (warunek 4. w tabeli 4.).

Choć niniejsza jednostka spełniająca wymagania potwierdza, że nie wszystkie produkty nieposiadające certyfikacji zawierają nieprawidłowe dane, jednocześnie podkreśla ona znaczenie wyboru urządzeń o parametrach zweryfikowanych przez niezależną stronę trzecią w celu zapewnienia niezawodności, przejrzystości oraz pewności działania w rzeczywistych warunkach eksploatacji.

WYBÓR I ZAKUP PRODUKTU

Symulacje przeprowadzone przy użyciu profesjonalnego oprogramowania projektowego wykazały, że dwa urządzenia spośród pięciu nieposiadających certyfikatu wykazywały znaczną rozbieżność w zakresie wydajności względem założeń symulacji. Te dwa urządzenia wybrano do przeprowadzenia serii testów laboratoryjnych.

Eurovent Certita Certification zakupiła urządzenia od dystrybutora, zachowując ścisłą bezstronność podczas całego procesu. Aby zapewnić obiektywność i wiarygodność, niezależny urzędnik sądowy (francuski komornik) dokonał kontroli urządzeń po ich dostarczeniu do magazynu dystrybutora, a następnie przeprowadził drugą kontrolę po dostarczeniu urządzeń do laboratorium. Urzędnik sądowy

nadzorował również rozpakowywanie urządzeń w celu sprawdzenia, czy nie są one uszkodzone, oraz instalacje na stanowisku badawczym upewniając się, że badane urządzenia są identyczne z tymi przedstawionymi w ofertach.

TESTY PRZEPROWADZONE PRZEZ NIEZALEŻNE LABORATORIUM

Dwie chłodnice gazu zostały poddane identycznej ocenie i protokołowi testowemu, jak w programie certyfikacji wydajności Eurovent (Eurovent Certified Performance), zgodnie z normą EN327 w celu pomiaru:

- wydajności odprowadzania ciepła: testy w warunkach podkrytycznych i transkrytycznych;
- zużycia energii przez wentylator;
- przepływu powietrza;
- poziomu hałasu – do pomiaru hałasu zastosowano normę testową EN 13487:2019-11 i EN ISO 9614-1:2009-11 w celu określenia poziomów mocy akustycznej.

W przypadku wydajności odprowadzania ciepła każda jednostka została oceniona w pięciu różnych warunkach pracy przedstawionych w tabelach 2 i 3 niniejszego dokumentu.

WYNIKI TESTÓW

WYDAJNOŚĆ ODPROWADZANIA CIEPŁA

Wyniki badań laboratoryjnych porównano z wydajnością odprowadzania ciepła deklarowaną przez producentów.

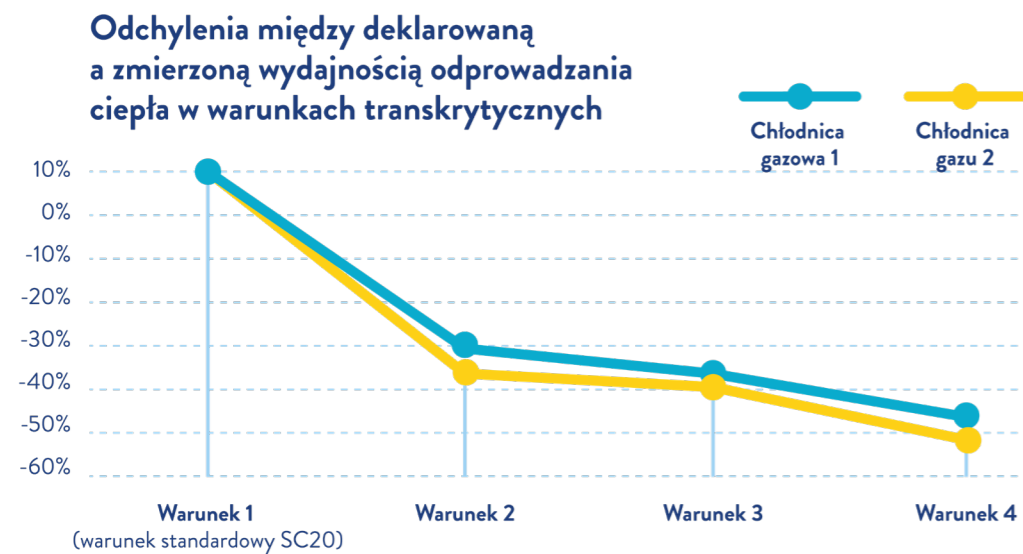
Stwierdzono, że w przypadku obu urządzeń występują znaczne odchylenia między deklarowaną a zmierzoną wydajnością odprowadzania ciepła w testowanych warunkach pracy.

Tabela 5: Odchylenia między deklarowaną a zmierzoną wydajnością odprowadzania ciepła

Warunki pracy	Chłodnica gazu 1	Chłodnica gazu 2
Warunek 1 (warunek standardowy SC20)	8 %	8 %
Warunek 2	-33 %	-37 %
Warunek 3	-39 %	-41 %
Warunek 4	-50 %	-53 %
Warunek 5 (warunek standardowy SC25: skraplacz)	-32 %	-23 %

gdzie znak „-” oznacza niewystarczającą wydajność

Rysunek 2. Zmiany odchylenia między deklarowaną a zmierzoną wydajnością odprowadzania ciepła przez chłodnice gazowe w warunkach transkrytycznych



Największe odchylenie zaobserwowano w warunkach 4. (odpowiadających C2, zgodnie z zasadami certyfikacji technicznej wymienników ciepła Eurovent Certita Certification) – w obu przypadkach odchylenie wynosi ponad 50% od deklarowanej przez producenta wydajności odprowadzenia ciepła. Warunek 3 (C3) był drugim scenariuszem, w którym urządzenia osiągały znacznie gorsze wyniki. Wyniki te potwierdzają wstępną hipotezę techniczną sformułowaną na potrzeby niniejszego badania, podkreślając kluczową potrzebę weryfikacji danych dotyczących wydajności w różnych warunkach rynkowych.

PRESTAZIONI ACUSTICHE

Wyniki badań laboratoryjnych porównano również z poziomem mocy akustycznej deklarowanym przez producenta. W przypadku jednego urządzenia stwierdzono znaczne odchylenie między deklarowaną a zmierzoną wydajnością, wynoszące 5 dB(A) w standardowych warunkach testowych.

Tabela 6. Odchylenia między deklarowanym a zmierzonym poziomem mocy akustycznej (dB(A))

Warunki	Chłodnica gazu 1	Chłodnica gazu 2
warunki standardowe	1 dB(A)	5 dB(A)

POBÓR MOCY WENTYLATORA

Wyniki badań laboratoryjnych porównano również z deklarowanym przez producenta poborem mocy wentylatora. Stwierdzono, że w standardowych warunkach testowych odchylenia między deklarowaną a zmierzoną wydajnością obu urządzeń były niewielkie.

Tabela 7. Odchylenia między deklarowaną a zmierzoną mocą wentylatora

Warunki	Chłodnica gazu 1	Chłodnica gazu 2
warunki standardowe	-6 %	2 %

WPLYW NIEWIARYGODNYCH DANYCH NA SYSTEM CHŁODNICZY

OBLICZANIE SPADKU WYDAJNOŚCI CAŁEGO SYSTEMU

Urządzenia odprowadzające ciepło, takie jak skraplacze HFC i chłodnice gazu CO₂, nie funkcjonują w izolacji; elementy te stanowią integralną część większego systemu chłodniczego. Aby ocenić rzeczywisty wpływ niskiej wydajności produktu, Eurovent Certita Certification postanowiła nie skupiać się wyłącznie na wewnętrznym zużyciu energii poszczególnych elementów. Zamiast tego oceniono ogólną wydajność całego systemu w oparciu o określone założenia symulacyjne (zużycie energii całego pakietu chłodniczego).

Za pomocą oprogramowania symulacyjnego obliczono wpływ niewydajnych urządzeń odprowadzających ciepło, modelując dwa typowe rozwiązania techniczne stosowane w supermarketach, co stanowi ilustracyjny przykład szerszych konsekwencji niewydajnych urządzeń:

- **System 1:** instalacja transkrytyczna CO₂;
- **System 2:** instalacja HFC średniej temperatury (MT) i niskiej temperatury (LT).

Oba systemy poddano serii symulacji w celu określenia wpływu niewydajnych urządzeń na wydajność całego systemu, przy następującej konfiguracji:

Wielkość systemu:

- średnia temperatura (MT): T_{par} = -8°C; Q_{par} = 180 kW
 - ◊ 112 kW z szaf – 62%
 - ◊ 68 kW z chłodni – 38%
- niska temperatura (LT): T_{par} = -30 °C; Q_{par} = 50 kW
 - ◊ 23 kW z szaf – 46%,
 - ◊ 27 kW z chłodni – 54%.

Wartość bazowa: +2 K różnica temperatur dla punktu zbliżeniowego (skraplacz / wylot z chłodnicy gazu – temperatura otoczenia)

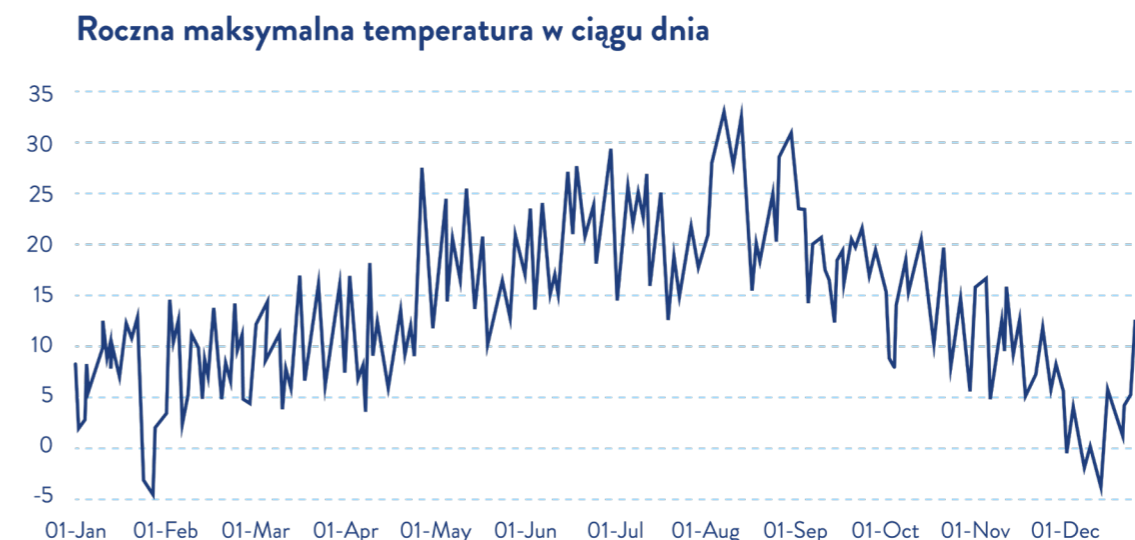
Profil klimatyczny [1]: Monachium (DE)

Typologia pakietu: CO₂ w systemie wspomagającym (booster) i R448A

Współczynnik emisji [2]: 338 gCO₂ /kWh – średnia z lat 2020–2023

Koszt energii elektrycznej: 0,18 €/kWh

Rysunek 3. Roczna maksymalna temperatura w ciągu dnia



Źródła:

[1] https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#TMY

[2] <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1-1751032678/greenhouse-gas-emission-intensity-of-electricity-generation-country-level?activeTab=570bee2d-1316-48cf-adde-4b640f92119b>

SYSTEM 1 (STUDIUM PRZYPADKU): INSTALACJA TRANSKRYTYCZNA CO₂

Odprowadzanie ciepła odbywa się za pomocą chłodnicy gazu CO₂, która pracuje w różnych warunkach, z których każdy wiąże się z określonym poziomem spadku wydajności, jak przedstawiono w tabeli 8.

Aby ocenić ogólny wpływ na cały system, obliczono średnią spadku wydajności dla obu testowanych chłodnic gazu i wyrażono go jako wzrost delta T (ΔT) w symulacjach. Ten wzrost delta T odzwierciedla utratę wydajności w postaci zmniejszonej zmiany temperatury w chłodnicy gazu. W konsekwencji prowadzi to do znacznie wyższej temperatury na wylocie, co może skutkować wzrostem ciśnienia po stronie wysokiego ciśnienia i większym zużyciem energii przez sprężarkę. Ostatecznie ten spadek wydajności może przełożyć się zarówno na obniżenie ogólnej wydajności, jak i sprawności systemu.

Tabela 8. Niższa wydajność w poszczególnych warunkach na podstawie wyników testów

Warunki pracy	Średnie odchylenie	Zwiększona delta T (ΔT)
Warunek 3 (C3 w TCR)	-40 %	+ 2 K (temperatura na wylocie CO ₂ 34°C zamiast 32°C)
Warunek 4 (C2 w TCR)	-51,5 %	+ 2,6 K (temperatura na wylocie CO ₂ 34,6°C zamiast 32°C)
Warunek 5: Skraplacz (praca podkrytyczna CO ₂)	-32 %	+ 3,5 K (temperatura skraplania CO ₂ 18,5 °C zamiast 15 °C)

Chłodnica gazu pracuje jako skraplacz przy temperaturze otoczenia T $\leq 18^\circ\text{C}$ i w trybie transkrytycznym, przy temperaturze otoczenia T $> 18^\circ\text{C}$.

Tabela 9. Niższa wydajność instalacji CO₂ w warunkach 3 i 5

Warunek 3 (C3 w TCR)	1 rok	10 lat	15 lat
Różnica procentowa w stosunku do wartości bazowej [%]	+ 11,5	+ 11,5	+ 11,5
Dodatkowa energia [kWh]	43.586	435.864	653.795
Dodatkowy koszt [€]	7.846	78.455	117.683
Dodatkowa emisja CO ₂ [tony]	14,7	147,3	221

Tabela 10. Niższa wydajność instalacji CO₂ w warunkach alternatywnych 4 i 5

Warunek 4 (C2 w TCR)	1 rok	10 lat	15 lat
Różnica procentowa w stosunku do wartości bazowej [%]	+ 11,6	+ 11,6	+ 11,6
Dodatkowa energia [kWh]	43.935	439.354	659.031
Dodatkowy koszt [€]	7.908	79.084	118.625
Dodatkowa emisja CO ₂ [tony]	14,9	148,5	222,8

SYSTEM 2 (STUDIUM PRZYPADKU): INSTALACJA HFC

W systemie z czynnikiem z grupy HFC odprowadzanie ciepła odbywa się za pomocą skraplacza wykorzystującego czynnik chłodniczy R448A i wykazujący spadek wydajności o 32%. Współczynnik spadku wydajności opiera się na poprzednim badaniu skraplaczy HFC (tabela 1.). W efekcie w symulacjach przyjęto obniżenie temperatury na wylocie skraplacza o +3,5 K, przy założeniu że spadek wydajności utrzymuje się przez cały rok.

Tabela 11. Niewystarczającą wydajność instalacji HFC

	1 rok	10 lat	15 lat
Różnica procentowa w stosunku do wartości bazowej [%]	+ 11,7	+ 11,7	+ 11,7
Dodatkowa energia [kWh]	43.360	433.603	650.404
Dodatkowy koszt [€]	7.805	78.048	117.073
Dodatkowa emisja CO ₂ [tony]	14,7	146,6	219,8

KRZYWE WPŁYWU NIEDOWYMIAROWANEGO SKRAPLACZA NA WYDAJNOŚĆ SYSTEMU CHŁODNICZEGO

Powyższe studia przypadków pokazują spadek wydajności skraplacza i chłodnicy gazu w oparciu o najslabiej działające systemy analizowane przez Eurovent Certita Certification w ramach przeprowadzonych symulacji. Aby zapewnić szerszy obraz wpływu na systemy chłodnicze przy różnych wskaźnikach spadku wydajności, w celach porównawczych i ilustracyjnych przeprowadzono symulacje następujących scenariuszy:

Przypadek S1: czynnik chłodniczy CO₂, spadek wydajności o -10% = +0,5K temperatura na wylocie skraplacza w fazie transkrytycznej i +2,5K w fazie podkrytycznej

Przypadek S2: czynnik chłodniczy CO₂, spadek wydajności o -20% = +1K temperatura na wylocie skraplacza w fazie transkrytycznej i +3K w fazie podkrytycznej

Przypadek S3: czynnik chłodniczy CO₂, spadek wydajności o -30% = +1,5K temperatura na wylocie skraplacza w fazie transkrytycznej i +3,5K w fazie podkrytycznej

Przypadek S4: czynnik chłodniczy R448A, spadek wydajności o -10% = +2,5K temperatura na wylocie skraplacza przez cały rok

Przypadek S5: czynnik chłodniczy R448A, spadek wydajności o -20% = +3K temperatura na wylocie skraplacza przez cały rok

Przypadek S6: czynnik chłodniczy R448A, spadek wydajności o -30% = +3,5K temperatura na wylocie skraplacza przez cały rok

Symulacje przeprowadzono dla okresów 1 roku, 10 lat i 15 lat, aby odzwierciedlić cykl życia skraplaczy HFC i chłodnic gazu CO₂.

Rysunek 4. Różnica procentowa w stosunku do wartości bazowej

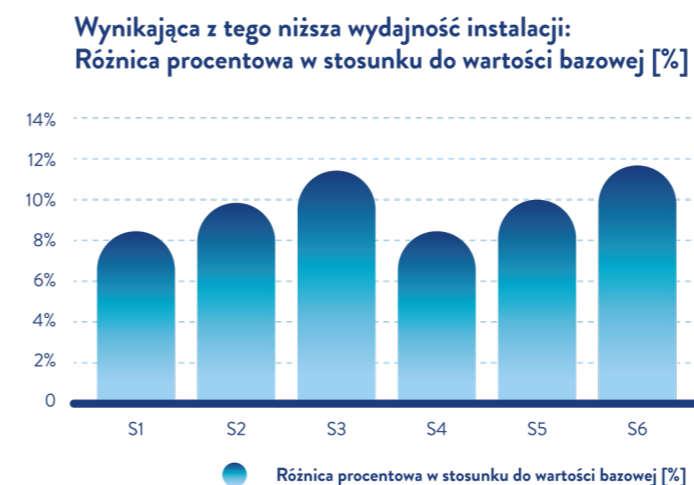


Tabela 12. Niewystarczająca wydajność w różnych warunkach w okresie 1 roku

1 rok	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Różnica procentowa w stosunku do wartości wyjściowej [%]	+ 8,1	+ 9,8	+ 11,4	+ 8,5	+ 10,1	+ 11,7
Dodatkowa energia [kWh]	29.776	36.448	43.301	30.214	36.707	43.360
Dodatkowy koszt [€]	5.360	6.561	7.794	5.438	6.607	7.805
Dodatkowa emisja CO ₂ [tony]	10,1	12,3	14,6	10,2	12,4	14,7

Rysunek 5. Wpływ słabych wyników w okresie 1 roku

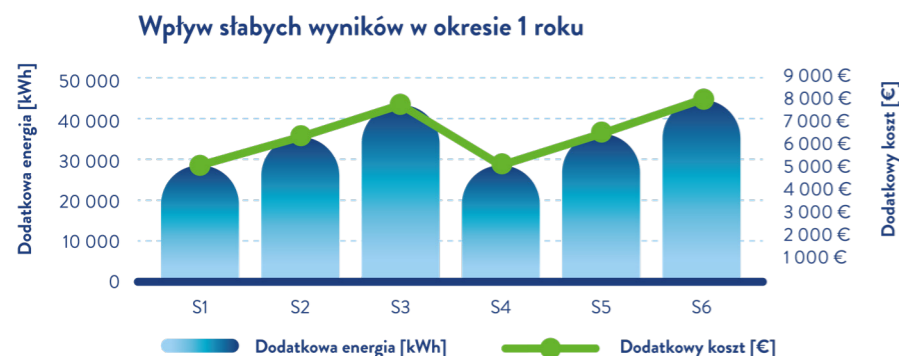


Tabela 13. Niewystarczająca wydajność w różnych warunkach w okresie 10 lat

10 lat	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Różnica procentowa w stosunku do wartości wyjściowej [%]	+ 8,1	+ 9,8	+ 11,4	+ 8,5	+ 10,1	+ 11,7
Dodatkowa energia [kWh]	297.760	364.479	433.009	302.138	367.071	433.603
Dodatkowy koszt [€]	53.597	65.606	77.942	54.385	66.073	78.048
Dodatkowa emisja CO ₂ [tony]	100,6	123,2	146,4	102,1	124,1	146,6

Rysunek 6: Wpływ słabych wyników w okresie 10 lat

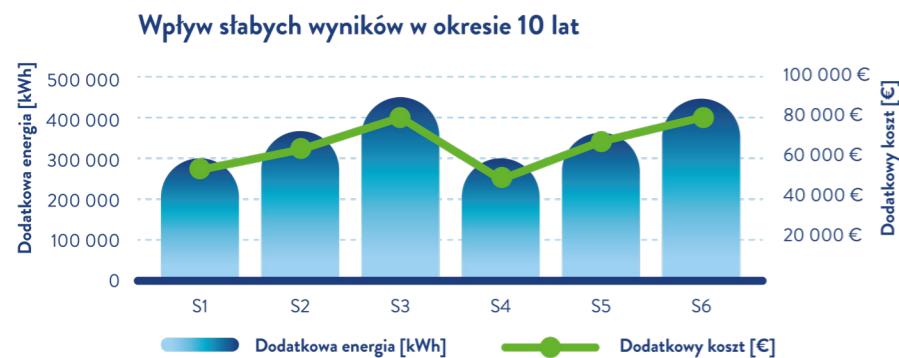
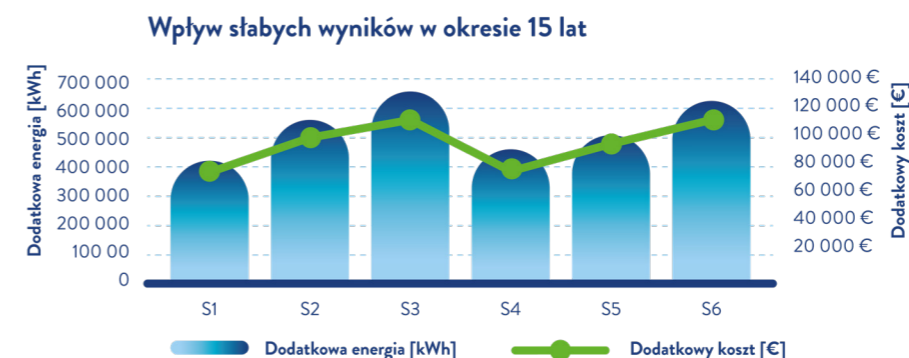


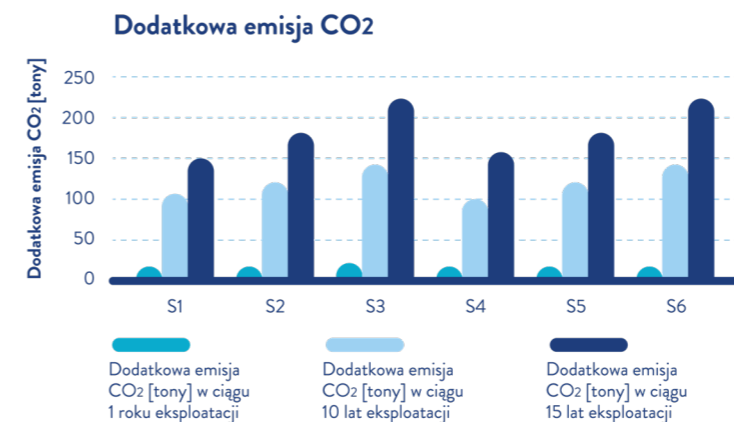
Tabela 14: Niewystarczająca wydajność w różnych warunkach w okresie 15 lat

15 lat	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Różnica procentowa w stosunku do wartości wyjściowej [%]	+ 8,1	+ 9,8	+ 11,4	+ 8,5	+ 10,1	+ 11,7
Dodatkowa energia [kWh]	446.640	546.719	649.514	453.207	550.607	650.404
Dodatkowy koszt [€]	80.395	98.409	116.912	81.577	99.109	117.073
Dodatkowa emisja CO ₂ [tony]	151	184,8	219,5	153,2	186,1	219,8

Rys. 7. Wpływ słabych wyników w okresie 15 lat



Rys. 8. Dodatkowa emisja CO₂



WALIDACJA SYSTEMU CERTYFIKACJI EUROVENT CERTITA

WSPÓŁCZYNNIKI KOREKCYJNE

Wydajność wymiany ciepła chłodziaczy CO₂ jest silnie uzależniona od warunków pracy systemu, w tym lokalizacji, pory roku, obciążenia. Ponieważ praktycznie niemożliwe jest przetestowanie wydajności produktu we wszystkich możliwych punktach pracy, w systemie certyfikacji Eurovent Certita Certification zdefiniowano odpowiednie współczynniki korekcyjne, aby powiązać typowe warunki pracy do wartości wydajności zadeklarowanych w warunkach standardowych w normie (ref. EN 327: 2014).

Współczynniki korekcyjne, których wartości w wielu przypadkach mogą znacznie odbiegać od jedności, pozwalają określić realistyczny zakres oczekiwanej wydajności urządzenia w odniesieniu do wartości standardowej. Niewielkie odchylenia mogą również wynikać z indywidualnych cech konstrukcyjnych konkretnego produktu, takich jak konfiguracja obiegów rurowych, geometria wymiennika lub prędkość obrotowa wentylatorów. Znaczenie współczynników korekcyjnych opiera się zasadniczo na właściwościach termofizycznych CO₂ i jest konsekwentnie weryfikowana, niezależnie od konfiguracji produktu.

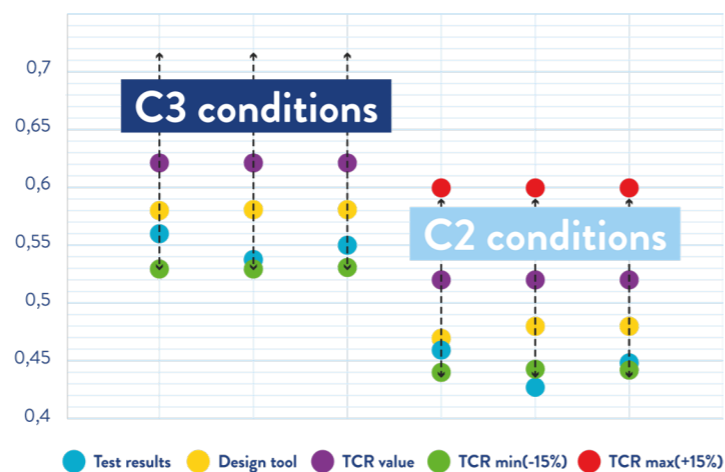
Wyniki te pochodzą z kompleksowej analizy technicznej przeprowadzonej przez producentów wymienników ciepła we współpracy z niezależnymi instytutami badawczymi i zostały zweryfikowane poprzez specjalistyczne testy laboratoryjne przeprowadzone przez niezależne podmioty.

Kampania testowa chłodziaczy gazów uwzględniona w niniejszym opracowaniu ma również na celu wykazanie zasadności stosowania tych współczynników korekcyjnych w praktyce. Ponieważ warunki najczęściej spotykane w Europie Środkowej i Północnej to warunki scenariuszy C3 i C2, a co najważniejsze, są to również warunki, w których dane rynkowe wskazują na najbardziej nierealistyczną wydajność, analiza w tej sekcji skoncentruje się przede wszystkim na tych dwóch przypadkach.

Rysunek 9 przedstawia porównanie wyników współczynników korekcyjnych uzyskanych przy użyciu różnych metod: testów eksperymentalnych, obliczeń za pomocą narzędzia projektowego oraz zasad certyfikacji technicznej Eurovent Certita Certification dla chłodziaczy gazów.

Wyniki te potwierdzają zasadność i poprawność współczynników korygujących dla warunków C3 i C2 określonych w zasadach certyfikacji technicznej Eurovent Certita Certification dla chłodziaczy gazów. Współczynniki korekcyjne pełnią funkcję wytycznych, dla których dopuszczalna jest tolerancja $\pm 15\%$. Oznacza to, że chociaż na wydajność chłodziaczy gazów danego producenta w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych na rynku mogą mieć wpływ różne cechy konstrukcyjne charakterystyczne dla

Rysunek 9. Porównanie współczynników korekcyjnych dla chłodziaczy gazów



danego urządzenia, takie jak obwody, to wyniki muszą mieścić się w granicach tej 15% tolerancji, aby można je było uznać za realistyczne z termodynamicznego punktu widzenia.

Zrozumienie warunków pracy i współczynników korekcyjnych

Systemy chłodnicze wykorzystujące CO₂ są bardzo wrażliwe na ciśnienie robocze i warunki otoczenia, co wymaga specjalistycznej procedury testowania. Aby ustalić spójny punkt odniesienia, producenci i interesariusze branżowi opracowali standardowe warunki, które zapewniają realistyczny punkt testowy, tworząc wspólny i znaczący pod względem technicznym punkt odniesienia dla wydajności chłodziaczy CO₂.

Brak jednolitych warunków standardowych prowadziłby do sytuacji, w której poszczególni producenci mogliby przedstawiać dane dotyczące wydajności uzyskane przy różnych ciśnieniach, temperaturach powietrza na wlocie lub wartościach zbliżonych, co uniemożliwiłoby specyfikatorom wiarygodne porównywanie produktów.

Jednakże, chociaż standardowe warunki SC20 stanowią doskonały punkt odniesienia dla badań laboratoryjnych w trybie transkrytycznym, to nie odzwierciedlają one pełnego zakresu rzeczywistych warunków pracy występujących na rynku. W odpowiedzi na to, aby zoptymalizować koszty testów, które mogą wynikać z kilku możliwych warunków pracy na rynku, Eurovent Certita Certification we współpracy z kluczowymi producentami chłodziaczy gazowych ustaliła współczynniki korekcyjne oparte na prawach fizyki. Współczynniki te umożliwiają przeliczenie wydajności zmierzonej w warunkach standardowych SC20 na przewidywaną wydajność w rzeczywistych warunkach rynkowych. W szczególności współczynniki korekcyjne symulują efektywność jednostek CO₂ w różnych strefach klimatycznych i są stosowane do wyników laboratoryjnych uzyskanych w warunku SC20 w celu oszacowania wydajności w zróżnicowanych warunkach eksploatacyjnych spotykanych w praktyce.

Definicje warunków pracy transkrytycznych i podkrytycznych zostały przedstawione w tabeli 2 oraz w tabeli 3 niniejszego dokumentu.

ROLA CERTYFIKATU EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE

Programy certyfikacji produktów oferowane przez Eurovent Certita Certification odgrywają istotną rolę w ograniczaniu ryzyka i budowaniu zaufania między uczestnikami rynku. Ich podstawowym celem jest niezależna i bezstronna weryfikacja rzetelności danych technicznych deklarowanych przez producentów.

Udział w certyfikacji ma charakter dobrowolny, jednak producenci zgłaszający swoje produkty do oceny, mają pełną świadomość konieczności spełnienia rygorystycznych wymagań technicznych i proceduralnych, warunkujących uzyskanie certyfikatu.

Więcej informacji na temat programu certyfikacji wydajności Eurovent dla wymienników ciepła (HE) można znaleźć na stronie www.eurovent-certification.com



Program certyfikacji wydajności Eurovent dla wymienników ciepła (HE) obejmuje weryfikację parametrów pracy między innymi chłodziw gazu CO₂, chłodziw powietrznych z bezpośrednim rozprężaniem (Dx) wykorzystujących HFC, chłodziw powietrznych Dx wykorzystujących CO₂, skraplaczy chłodzonych powietrzem i chłodziw suchych (dry-coolerów). Dokładność deklarowanych danych wydajności zapewnia wieloetapowy proces certyfikacji, który obejmuje:

- niezależne testy laboratoryjne w celu weryfikacji wydajności urządzeń w dziewięciu (9) warunkach rynkowych;
- audyty zakładów produkcyjnych, mające na celu potwierdzenie zgodności wyrobów seryjnych z urządzeniami poddawanymi badaniom w laboratorium;
- audyty oprogramowania doborowego, weryfikujące prawidłowe odwzorowanie certyfikowanych wartości w narzędziach projektowych;
- kompleksową analizę i walidację wszystkich dostarczonych informacji w celu zapewnienia prawidłowego wykorzystania danych (w tym materiałów marketingowych);
- stały nadzór nad produktami objętymi certyfikacją w celu zapewnienia zgodności z certyfikowanymi wartościami wydajności.

Certyfikacja Eurovent gwarantuje również, że wszystkie produkty objęte programem:

- są oceniane według tych samych kryteriów;
- mają wyniki wyrażone w spójnych jednostkach miary, niezależnie od kraju, w którym produkty są wytwarzane lub sprzedawane;
- przechodzą dokładnie ten sam proces certyfikacji, audytu i nadzoru;
- są oceniane w sposób bezstronny – producenci i laboratoria nie mają bezpośredniego kontaktu z sobą, co pozwala uniknąć wszelkich stronniczych ocen;
- choć często ich komponenty są produkowane w wielu zakładach (czasami w różnych krajach), wszystkie muszą spełniać wymagania certyfikacji Eurovent Certita.

Kompleksowy proces certyfikacji zapewnia spójne i dokładne wyniki, umożliwiając uczciwe i bezpośrednie porównania oraz wspierając projektantów i inwestorów w podejmowaniu świadomych decyzji.

Ulepszanie praktyk certyfikacyjnych

Proces kampanii testowej – wykorzystany do wyboru chłodziw gazu CO₂, które zostały poddane ocenie w niniejszym opracowaniu – pomógł udoskonalić program dotyczący wymienników ciepła. Oprogramowanie wykorzystane do symulacji narzędzia projektowego zostało włączone do systemu certyfikacji w celu identyfikacji modeli, które zostaną poddane testom laboratoryjnym. Pomogło to zwiększyć efektywność procesu certyfikacji poprzez usprawnienie procesu wyboru produktów i wskazanie urządzeń wymagających testów fizycznych.

RZETELNE I PRZEJRZYSTE PROGRAMY CERTYFIKACJI

Certyfikat trzeba zdobyć, nie można go kupić

Każdy produkt certyfikowany przez Eurovent uzyskał swój status w wyniku spełnienia określonych wymagań. Produkty przystępujące do początkowego procesu certyfikacji Eurovent Certified Performance

muszą pomyślnie przejść wszystkie wymagane testy, aby uzyskać certyfikat. Co więcej, które pomyślnie uzyskały certyfikat, podlegają regularnym kontrolom zgodności, co zapewnia, że dane dotyczące wydajności pozostają dokładne przez cały okres obowiązywania certyfikacji.

Co się dzieje, jeśli produkt nie przejdzie testu?

Chociaż procedury certyfikacyjne dopuszczają pewne niewielkie odchylenia między deklarowaną wydajnością a wynikami testów laboratoryjnych, wszelkie wykroczenia poza te limity oznaczają niepowodzenie testu. Każdy taki przypadek jest rozpatrywany w bezstronny, sprawiedliwy sposób, ale zarazem rygorystycznie, aby zachować integralność i wiarygodność procesu certyfikacji.

Jeśli produkt nie przejdzie testu, producent ma trzy możliwości:

1. może zaakceptować wynik wstępnego testu i odpowiednio dostosować deklarowaną wydajność produktu;
2. może poprosić o ponowne przetestowanie tego samego egzemplarza;
3. może złożyć wniosek o wykonanie testu na nowym egzemplarzu.

Uczestnicy mogą poprosić tylko o jedno ponowne badanie. W poważnych przypadkach niepowodzenie w badaniu może skutkować zawieszeniem certyfikatu.

W przypadkach, gdy wynik ponownej oceny zostanie zaakceptowany, uczestnik jest zobowiązany w określonym terminie do aktualizacji wszystkich danych zgodnie z wynikami testów. Eurovent Certita Certification przeprowadza regularnie kontrole w celu zapewnienia prawidłowego zastosowania ponownej oceny i w razie potrzeby może przeprowadzać testy korygujące mające na celu zapewnienie integralności i wiarygodności danych.

Pełne i przejrzyste informacje na temat akceptowanych tolerancji można znaleźć w technicznych zasadach certyfikacji właściwych dla poszczególnych programów certyfikacji.

Dla producentów certyfikacja jest cennym narzędziem budowania zaufania klientów. Ponieważ wydajność produktu jest rygorystycznie weryfikowana przez niezależny podmiot, certyfikacja daje pewność co do poprawności danych i wyróżnia produkty spośród innych, które nie są certyfikowane.

PEŁNA GAMA CERTYFIKOWANYCH PRODUKTÓW CHŁODNICZYCH

- Zakres certyfikacji Eurovent Certita obejmuje szeroką gamę urządzeń stosowanych w HVACR, co umożliwia projektantom, inwestorom i użytkownikom dostęp do porównywalnych, zweryfikowanych danych między innymi dla:
 - chillerów procesowych;
 - węzownic chłodzących i grzewczych;
 - wież chłodniczych;
 - eliminatorów unosu;
 - systemów chłodzenia wyparnego;
 - urządzeń chłodzących dla infrastruktury IT;
 - regałów, szaf i witryn chłodzonych wystawowych;

Szukaj logo, aby zidentyfikować produkty certyfikowane przez Eurovent



Wyszukaj certyfikowane produkty chłodnicze już teraz na stronie www.eurovent-certification.com



PRAWDZIWE DANE – RZECZYWISTA WYDAJNOŚĆ

WNIOSKI

Niewystarczająca wydajność pojedynczych urządzeń i całych systemów pozostaje stałym wyzwaniem dla branży chłodniczej. Badania przeprowadzone przez Eurovent Certita Certification wykazały, że chociaż część produktów bez certyfikatu osiąga parametry zgodne z deklaracjami producentów, to jedynie tylko jedna na pięć losowo wybranych chłodziw gazu CO₂ spełnia to kryterium. Wynik ten jednoznacznie wskazuje na ryzyko związane z wyborem modeli niecertyfikowanych. Ponadto badania laboratoryjne wykazały znaczące rozbieżności pomiędzy deklarowaną a rzeczywistą wydajnością urządzeń. W skrajnym przypadku najslabiej działająca jednostka wykazała różnicę sięgającą 53% w warunkach 4 (C2 według TCR Eurovent Certita Certification).

Wcześniejsze badania dotyczące skraplaczy HFC wykazały 32% spadek wydajności, co umożliwiło Eurovent Certita Certification oszacowanie rzeczywistej konsekwencji spadku wydajności urządzeń odprowadzających ciepło zarówno w zastosowaniach CO₂ i HFC w supermarketach. W obu systemach nieefektywne komponenty odprowadzające ciepło powodują dodatkowe zużycie energii wynoszące ponad 43 000 kWh rocznie, co kosztuje ponad 7800 euro i generuje co najmniej 14,7 ton emisji CO₂ zgodnie z założeniami zastosowanymi w studiach przypadków. W perspektywie 15-letniego okresu eksploatacji odpowiada to dodatkowemu zużyciu energii w wysokości 650 000 kWh, kosztowi ponad 117 000 euro i co najmniej dodatkowej emisji CO₂ w wysokości 219 ton. Wartości te nie uwzględniają dodatkowego wpływu na niezawodność i trwałość systemu, ponieważ komponenty muszą pracować intensywniej, aby sprostać wymaganej wydajności odprowadzania ciepła w tych symulowanych warunkach. Krótko mówiąc, analiza pokazuje, że niewystarczająca wydajność urządzenia wykracza poza samą jednostkę, wpływając na działanie i wydajność całego systemu chłodniczego.

Kampania testowa potwierdziła również zasadność stosowania współczynników korekcyjnych przez Eurovent Certita Certification, a wyniki testów laboratoryjnych i symulacji projektowych w różnych warunkach mieściły się w zakresie tolerancji $\pm 15\%$, dopuszczalnym w ramach TCR dla wymienników ciepła. Wyniki podkreśliły kluczowe znaczenie stosowania tych współczynników korekcyjnych, szczególnie w przypadku produktów instalowanych w Europie Środkowej i Północnej, gdzie zgodnie z analizowanymi scenariuszami, największe odchylenia występują między deklarowaną a zmierzoną wydajnością w klasach C3 i C2.

Podsumowując, decydenci, specjaliści z branży HVAC i użytkownicy końcowi powinni przy wyborze produktów wykraczać poza informacje zawarte w broszurach i materiałach marketingowych i zamiast tego polegać na niezależnie zweryfikowanych danych dotyczących wydajności, o ile są one dostępne. W obliczu ogromnych wyzwań stojących przed branżą HVACR, certyfikat Eurovent Certified Performance zapewnia wszystkim zainteresowanym stronom z branży dostęp do dokładnych i wiarygodnych informacji na temat wydajności produktów.



PRODUCENCI

Programy certyfikacji Eurovent Certified Performance budują zaufanie klientów i pokazują Twoje zaangażowanie w wydajność i wiarygodność. Dowiedz się więcej o certyfikacji już dziś na stronie : apply@eurovent-certification.com



PROJEKTANCI, KONSTRUKTORZY I INSTALATORZY

Zmniejsz ryzyko niedostatecznej wydajności — zawsze wybieraj certyfikowane produkty. Informacji należy szukać w bezpłatnym katalogu certyfikowanych produktów Eurovent, dostępnym do pod adresem: www.eurovent-certification.com



UŻYTKOWNICY KOŃCOWI

Kiedy nadejdzie czas wymiany sprzętu, wymagaj certyfikowanych produktów, aby uzyskać niskoemisyjne systemy, które nie będą obciążać środowiska. Szczegółowe informacje dostępne są na stronie internetowej pod adresem: www.eurovent-certification.com

BUDUJEMY ZAUFANIE

Eurovent Certita Certification certyfikuje produkty od 1994 roku i jest uznawana za światowego lidera w zakresie dobrowolnej, niezależnej certyfikacji wydajności produktów przez niezależne podmioty zewnętrzne dla branży HVACR. Jej partnerskie laboratoria i agencje znajdują się na całym świecie i są regularnie oceniane zgodnie z normą ISO/IEC 17025. Wszyscy partnerzy są starannie wybierani na podstawie ich zdolności do testowania produktów zgodnie z zakresem każdego programu i rygorystycznymi normami. Pełna lista laboratoriów partnerskich znajduje się na stronie:
www.eurovent-certification.com

Eurovent Certita Certification jest akredytowaną jednostką certyfikującą, uznaną przez Cofrac pod numerem akredytacji 5-0517. Zakres akredytacji jest dostępny na stronie www.cofrac.fr.



We build trust.

Certyfikacja Eurovent Certita

34 rue Laffitte, 75009 Paryż, FRANCJA

+33 (0)1 7544 7171

www.eurovent-certification.com



Follow us on

Linked in

