

## IV

(Informacje)

INFORMACJE INSTYTUCJI, ORGANÓW I JEDNOSTEK ORGANIZACYJNYCH  
UNII EUROPEJSKIEJ

## KOMISJA EUROPEJSKA

**Komunikat Komisji w ramach wykonania rozporządzenia Komisji (UE) 2016/2281 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów do ogrzewania powietrznego, produktów chłodzących, wysokotemperaturowych agregatów chłodniczych i klimakonwektorów wentylatorowych**

(Publikacja tytułów i odniesień do tymczasowych metod pomiaru i obliczeń <sup>(1)</sup> w ramach wykonania rozporządzenia (UE) 2016/2281, w szczególności załączników III i IV do tego rozporządzenia)

(Tekst mający znaczenie dla EOG)

(2017/C 229/01)

## 1. Odniesienia

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
----------	---------------------------------------	-------------------	-------

## Nagrzewnice powietrza zasilane paliwem gazowym

<p><math>P_{nom}</math> – znamionowa wydajność grzewcza</p> <p><math>P_{min}</math> – minimalna wydajność grzewcza</p>	CEN	[Zob. uwaga]	<p>W normach EN 1020:2009, EN 1319:2009, EN 1196:2011, EN 621:2009 i EN 778:2009 nie opisano metod służących ustaleniu mocy cieplnej. Wydajność oblicza się na podstawie straty w postaci spalin i na podstawie obciążenia grzewczego.</p> <p>Moc cieplną <math>P_{nom}</math> można obliczyć przy użyciu równania <math>P_{nom} = Q_{nom} * \eta_{th,nom}</math>, gdzie <math>Q_{nom}</math> oznacza nominalne obciążenie grzewcze, a <math>\eta_{th,nom}</math> oznacza nominalną sprawność. <math>P_{nom}</math> opiera się na cieple spalania paliwa.</p> <p>Podobnie <math>P_{min}</math> można obliczyć przy użyciu równania <math>P_{min} = Q_{min} * \eta_{th,min}</math>.</p>
--	-----	--------------	--

<sup>(1)</sup> Przedmiotowe tymczasowe metody mają ostatecznie zostać zastąpione zharmonizowanymi normami. Wraz z pojawieniem się zharmonizowanych norm odniesienia do nich będą publikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej zgodnie z art. 9 i 10 dyrektywy 2009/125/WE.

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
$\eta_{th,nom}$ – sprawność użytkowa przy znamionowej wydajności grzewczej		EN 1020:2009 – zob. klauzula 7.4.5 EN 1319:2009 – klauzula 7.4.4 EN 1196:2011 – klauzula 6.8.2 EN 621:2009 – klauzula 7.4.5 EN 778:2009 – klauzula 7.4.5	Sprawność można określić w sposób opisany w obowiązujących normach, wyraża się ją jednak na podstawie ciepła spalania paliwa.
$\eta_{th,min}$ – sprawność użytkowa przy minimalnym obciążeniu		EN 1020:2009 – zob. klauzula 7.4.6 EN 1319:2009 – klauzula 7.4.5 EN 1196:2011 – klauzula 6.8.3 EN 621:2009 – klauzula 7.4.6 EN 778:2009 – klauzula 7.4.6	Sprawność można określić w sposób opisany w obowiązujących normach, wyraża się ją jednak na podstawie ciepła spalania paliwa.
$AF_{nom}$ – natężenie przepływu powietrza przy znamionowej wydajności grzewczej $AF_{min}$ – natężenie przepływu powietrza przy minimalnym obciążeniu		[Zob. uwaga]	W żadnej normie nie opisano metod służących ustaleniu natężenia przepływu ciepłego powietrza (lub natężenia wydmuchiwanego powietrza).
$e_{l,nom}$ – zużycie energii elektrycznej przy znamionowej wydajności grzewczej $e_{l,min}$ – zużycie energii elektrycznej przy minimalnym obciążeniu		[Zob. uwaga]	Zgodnie z normą EN 1020:2009 pobór mocy wyrażony w woltach, amperach itp. umieszcza się na tabliczce znamionowej (klauzula 8.1.2. lit. f)). Producent może zamienić obowiązujące wartości na waty, stosując znane standardy. Należy dołożyć starań, aby do zużycia energii elektrycznej nie włączać wentylatorów służących do transportu/rozprowadzania ciepłego powietrza.
$e_{l,sb}$ – zużycie energii elektrycznej w trybie czuwania		IEC 62301:2011-01	Normę IEC 62301:2011 stosuje się do urządzeń gospodarstwa domowego/kwestii, które podlegają omówieniu z odpowiednimi komitetami technicznymi.
$P_{pilot}$ – zużycie mocy przez stały płomień pilotowy		[Zob. uwaga]	Zgodnie z klauzulą 8.4.2 normy EN 1020:2009 instrukcje techniczne dotyczące instalacji i regulacji zawierają tabelę z danymi technicznymi (obejmującą) obciążenie grzewcze, moc cieplną, ocenę każdego palnika zapłonowego (itd.), objętości wydmuchiwanego powietrza itp. Obciążenie grzewcze wywołane przez stały płomień pilotowy można ustalić w podobny sposób jak główny pobór energii.

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
Emisje tlenków azotu (NO <sub>x</sub> )	CEN	Sprawozdanie CEN CR 1404:1994	Wartości emisji NO <sub>x</sub> mają być wyrażone w mg/kWh w oparciu o ciepło spalania (GCV) paliwa.
F <sub>env</sub> – straty przez przegrody zewnętrzne	CEN	EN 1886:2007	Klasa izolacji zgodnie ze skalą pięciu klas oznaczona jako T1–T5.
Klasyfikacja IP (klasyfikacja stopnia ochrony)		EN 60529:1991/ AC:2016-12	

#### Nagrzewnice powietrza zasilane paliwem ciekłym

P <sub>nom</sub> – znamionowa wydajność grzewcza P <sub>min</sub> – minimalne obciążenie	CEN	EN 13842:2004 Ogrzewacze powietrza opalane lekkim olejem opałowym – stacjonarne i przenośne	W normie EN 13842:2004 nie opisano metod stosowanych do ustalenia mocy cieplnej.  Moc cieplną P <sub>nom</sub> można obliczyć przy użyciu równania $P_{nom} = Q_N \cdot \eta_{th, nom}$ , gdzie Q <sub>N</sub> oznacza nominalne obciążenie grzewcze (klauzula 6.3.2.2), a $\eta_{nom}$ oznacza sprawność przy znamionowej wydajności grzewczej. Q <sub>N</sub> oraz $\eta$ opierają się na ciepło spalania paliwa.  Podobnie P <sub>min</sub> można obliczyć przy użyciu równania $P_{min} = Q_{min} \cdot \eta_{th, min}$ , gdzie Q <sub>min</sub> oraz $\eta_{th, min}$ oznaczają obciążenie grzewcze i sprawność w warunkach minimalnego obciążenia.
$\eta_{th, nom}$ – sprawność użytkowa przy znamionowej wydajności grzewczej $\eta_{th, min}$ – sprawność użytkowa przy minimalnym obciążeniu		Klauzula 6.5.6 normy EN 13842:2004 mająca zastosowanie przy nominalnym albo minimalnym obciążeniu	$\eta_{th, nom}$ jest równe wartości $\eta$ określonej w klauzuli 6.5.6.
AF <sub>nom</sub> – natężenie przepływu powietrza przy znamionowej wydajności grzewczej AF <sub>min</sub> – natężenie przepływu powietrza przy minimalnym obciążeniu		[Zob. uwaga]	W żadnej normie nie opisano metod służących ustaleniu natężenia przepływu ciepłego powietrza (lub natężenia wydmuchiwanego powietrza).
e <sub>l, nom</sub> – zużycie energii elektrycznej przy znamionowej wydajności grzewczej e <sub>l, min</sub> – zużycie energii elektrycznej przy minimalnym obciążeniu e <sub>l, sb</sub> – zużycie energii elektrycznej w trybie czuwania		[Zob. uwaga]	Zgodnie z normą EN 1020:2009 pobór mocy wyrażony w woltach, amperach itp. umieszcza się na tabliczce znamionowej (klauzula 8.1.2. lit. k)). Producent może zamienić obowiązujące wartości na waty, stosując znane standardy.  Należy dołożyć starań, aby do zużycia energii elektrycznej nie włączać wentylatorów służących do transportu/rozprowadzania ciepłego powietrza.

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
Emisje tlenków azotu (NO <sub>x</sub> )	CEN	EN 267:2009+A1:2011 Palniki automatyczne z wentylatorem na paliwo ciekłe; § 4.8.5. Dopuszczalne wartości emisji NO <sub>x</sub> i CO; § 5. Badanie. ZAŁĄCZNIK B. Pomiar emisji i korekty.	Wartości emisji NO <sub>x</sub> są wyrażone w oparciu o ciepło spalania paliwa.
F <sub>env</sub> – straty przez przegrody zewnętrzne	CEN	EN 1886:2007	Klasa izolacji zgodnie ze skalą pięciu klas oznaczona jako T1–T5.
Klasyfikacja IP (klasyfikacja stopnia ochrony)		EN 60529:1991/ AC:2016-12	

**Nagrzewnice powietrza zasilane z wykorzystaniem efektu Joule’a**

P <sub>nom</sub> – znamionowa wydajność grzewcza oraz P <sub>min</sub> – moc cieplna przy minimalnym obciążeniu	CEN	§ 16 w IEC/EN 60675 wyd. 2.1:1998	Nie wskazano normy dotyczącej faktycznego pomiaru mocy cieplnej elektrycznych nagrzewnic powietrza.  W przypadku nominalnej lub minimalnej mocy cieplnej za reprezentatywny uznaje się pobór mocy przy nominalnym lub minimalnym obciążeniu.  P <sub>nom</sub> oraz P <sub>min</sub> odpowiadają mocy użytkowej określonej w normie IEC 60675 wyd. 2.1:1998 przy nominalnym i minimalnym obciążeniu, wyłączając, w stosownych przypadkach, wymóg w zakresie mocy dotyczący wentylatorów rozprowadzających ciepłe powietrze i wymóg w zakresie mocy elektronicznych regulatorów.
η <sub>th, nom</sub> – sprawność użytkowa przy znamionowej wydajności grzewczej	nie dotyczy	[Zob. uwaga]	Domyślna wartość wynosi 100 %.
η <sub>th, min</sub> – sprawność użytkowa przy minimalnym obciążeniu	nie dotyczy		
AF <sub>nom</sub> – natężenie przepływu powietrza przy znamionowej wydajności grzewczej AF <sub>min</sub> – natężenie przepływu powietrza przy minimalnym obciążeniu		[Zob. uwaga]	W żadnej normie nie opisano metod służących ustaleniu natężenia przepływu ciepłego powietrza (lub natężenia wydmuchiwanego powietrza).
e <sub>sb</sub> – zużycie energii elektrycznej w trybie czuwania		IEC 62301:2011-01	
F <sub>env</sub> – straty przez przegrody zewnętrzne	CEN	EN 1886:2007	Klasa izolacji zgodnie ze skalą pięciu klas oznaczona jako T1–T5.

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
Klasyfikacja IP (klasyfikacja stopnia ochrony)		EN 60529:1991/ AC:2016-12	
<b>Elektryczne agregaty chłodnicze dla klimatyzacji bytowej, klimatyzatory i pompy ciepła</b>			
SEER	CEN	sekcja 6.1 normy EN 14825:2016	
$Q_C$		sekcja 6.2 normy EN 14825:2016	
$Q_{CE}$		sekcja 6.3 normy EN 14825:2016	
$SEER_{on,part\ load\ ratio}$		sekcja 6.4 normy EN 14825:2016	
$EER_{bin}(T_j)$ , $CR_u$ , $C_c$ , $C_d$		sekcja 6.5 normy EN 14825:2016	
$\eta_{s, h}$		sekcja 7.1 normy EN 14825:2016	Wartość $\eta_s$ jest równa $\eta_{s, h}$
SCOP		sekcja 7.2 normy EN 14825:2016	
$Q_H$		sekcja 7.3 normy EN 14825:2016	
$Q_{HE}$		sekcja 7.4 normy EN 14825:2016	
$SCOP_{on,part\ load\ ratio}$		sekcja 7.5 normy EN 14825:2016	
$COP_{bin}(T_j)$ , $CR_u$ , $C_c$ , $C_d$		sekcja 7.6 normy EN 14825:2016	
$C_c$ oraz $C_d$		sekcje 8.4.2 i 8.4.3 normy EN 14825:2016	Wartość $C_c$ jest równa $C_{d, c}$ lub $C_{d, h}$ Wartość $C_d$ jest równy $C_{d, c}$ lub $C_{d, h}$
$P_{off}$ , $P_{sb}$ , $P_{ck}$ oraz $P_{to}$		sekcja 9 normy EN 14825:2016	
<b>Agregaty chłodnicze dla klimatyzacji bytowej, klimatyzatory i pompy ciepła wykorzystujące silnik spalinowy wewnętrznego spalania</b>			
$SPER_c$	CEN	sekcja 6 normy EN 16905-5:2017	
$SGUE_c$		sekcja 6.4 normy EN 16905-5:2017	
$SAEF_c$		sekcja 6.5 normy EN 16905-5:2017	
$GUE_{c, pl}$		sekcja 6.10 normy EN 16905-5:2017	

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
$GUE_{d,c}$		sekcja 6.2 normy EN 16905-5:2017	
$Q_{Ec}$ oraz $Q_{Eh}$		sekcja 4.2.1.2 normy EN 16905-4:2017	
$Q_{Ehr}$		sekcja 4.2.2.1 normy EN 16905-4:2017	
$Q_{gmc}$ oraz $Q_{gmh}$		sekcje 4.2.5.2 i 4.2.5.1 normy EN 16905-4:2017	
$Q_{ref,c}$ oraz $Q_{ref,h}$		sekcja 6.6 normy EN 16905-5:2017	
$SPER_h$		sekcja 7 normy EN 16905-5:2017	
$SGUE_h$		sekcja 7.4 normy EN 16905-5:2017	
$SAEF_h$		sekcja 7.5 normy EN 16905-5:2017	
$SAEF_{h, on}$		sekcja 7.7 normy EN 16905-5:2017	
$AEF_{h, pl}$		sekcja 7.10 normy EN 16905-5:2017	
$AEF_{d, h}$		sekcja 7.2 normy EN 16905-5:2017	
$P_{Ec}$ oraz $P_{Eh}$		sekcja 4.2.6.2 normy EN 16905-4:2017	

**Agregaty chłodnicze dla klimatyzacji bytowej, klimatyzatory i pompy ciepła wykorzystujące cykl sorpcyjny**

$SGUE_c$	CEN	sekcja 4.3 normy EN 12309-6:2014	
$SAEF_c$		sekcja 4.4 normy EN 12309-6:2014	
$Q_{ref,c}$		sekcja 4.5 normy EN 12309-6:2014	
$SAEF_{c, on}$		sekcja 4.6 normy EN 12309-6:2014	
$GUE_c$ oraz $AEF_c$		sekcja 4.7 normy EN 12309-6:2014	
$SPER_h$		sekcja 5.3 normy EN 12309-6:2014	
$SGUE_h$		sekcja 5.4 normy EN 12309-6:2014	
$SAEF_h$		sekcja 5.5 normy EN 12309-6:2014	

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
$Q_{ref,h}$		sekcja 5.6 normy EN 12309-6:2014	
$SAEF_{h, on}$		sekcja 5.7 normy EN 12309-6:2014	
$GUE_h$ oraz $AEF_h$		sekcja 5.8 normy EN 12309-6:2014	

#### Wysokotemperaturowe przemysłowe agregaty chłodnicze

obciążenie cieplne układu chłodniczego urządzeń przemysłowych – $P_{designR}$		Analogicznie do sekcji 3.1.44 normy EN 14825:2016	
wskaźnik obciążenia częściowego		Analogicznie do sekcji 3.1.56 normy EN 14825:2016	
deklarowana wydajność – DC		Analogicznie do sekcji 3.1.31 normy EN 14825:2016	
wskaźnik wydajności – $C_R$		Analogicznie do EN 14825:2016 – sekcja 3.1.17	
czas bloku		Jak określono w tabeli 28 w załączniku III do rozporządzenia (UE) 2016/2281.	
wskaźnik efektywności energetycznej przy deklarowanej wydajności $EER_{DC}$		EN 14511-1/-2/-3:2013 do celów określenia wartości EER w danych warunkach	EER obejmuje straty w przypadku, gdy deklarowana wydajność agregatu chłodniczego jest wyższa od zapotrzebowania na chłodzenie.
wskaźnik efektywności energetycznej w warunkach obciążenia częściowego lub pełnego – $EER_{PL}$			
współczynnik sezonowej sprawności energetycznej (SEPR)		Pkt 5 niniejszego komunikatu (Komisja Europejska)	
sterowanie wydajnością		Zgodnie z sekcją 3.1.32 normy EN 14825:2016	Zob. uwagi związane ze sterowaniem wydajnością klimatyzatorów, agregatów chłodniczych i pomp ciepła.
współczynnik strat – $C_C$		Zgodnie z sekcją 8.4.2 normy EN 14825:2016	

Parametr	Europejska organizacja normalizacyjna	Odniesienie/tytuł	Uwagi
<b>Klimatyzatory i pompy ciepła typu multi split</b>			
EER <sub>outdoor</sub>	CEN	Załącznik I do normy EN 14511-3:2013	Ocena jednostek wewnętrznych i zewnętrznych multisplitów i modułowych systemów odzyskiwania ciepła
COP <sub>outdoor</sub>	CEN	Załącznik I do normy EN 14511-3:2013	Ocena jednostek wewnętrznych i zewnętrznych multisplitów i modułowych systemów odzyskiwania ciepła

**UWAGI:**

- Nie istnieje żadna europejska norma dotycząca sprężarkowych pomp ciepła napędzanych silnikiem na paliwo ciekłe lub silnikiem gazowym. Grupa robocza: CEN/TC 299 – WG3 prowadzi prace nad normą.
- Europejskie normy EN 12309 część 1 i część 2 dotyczące sorpcyjnych pomp ciepła na paliwo ciekłe lub gazowe podlegają rewizji w ramach CEN/TC299 – WG2, szczególnie w celu obliczania sezonowej efektywności energetycznej.

## 2. **Dodatkowe elementy w odniesieniu do pomiarów i obliczeń związanych z sezonową efektywnością energetyczną ogrzewania pomieszczeń w przypadku nagrzewnic powietrza**

### 2.1. Punkty kontrolne

Sprawność użytkowa, wytworzone ciepło użytkowe, zużycie energii elektrycznej i natężenie przepływu powietrza mierzy się przy nominalnej i minimalnej mocy cieplnej.

### 2.2. Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń w przypadku nagrzewnic powietrza

- a) Sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń  $\eta_s$  w odniesieniu do nagrzewnic powietrza zasilanych paliwami określa się jako:

$$\eta_s = \eta_{s,on} - \sum F(i)$$

- b) Sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń  $\eta_s$  w odniesieniu do nagrzewnic powietrza zasilanych energią elektryczną określa się jako:

$$\eta_s = \left(\frac{1}{CC}\right) \cdot \eta_{s,on} - \sum F(i)$$

gdzie:

- $\eta_{s,on}$  oznacza sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym wyrażoną w %,
- CC oznacza współczynnik konwersji określony w załączniku I do rozporządzenia (UE) 2016/2281,
- $F(i)$  oznacza korekty obliczane zgodnie z pkt 2.7 poniżej i wyrażone w %.

### 2.3. Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym

Sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym  $\eta_{s,on}$  oblicza się w następujący sposób:

$$\eta_{s,on} = \eta_{s,th} \cdot \eta_{s,flow}$$



gdzie:

- energia cieplna  $\eta_{S, th}$  oznacza sezonową efektywność energii cieplnej wyrażoną w %,
- $\eta_{S, flow}$  oznacza efektywność emisyjną odnoszącą się do szczególnego natężenia przepływu powietrza wyrażoną w %.

#### 2.4. Obliczanie sezonowej efektywności energii cieplnej $\eta_{S, th}$

Sezonową efektywność energii cieplnej  $\eta_{S, th}$  oblicza się w następujący sposób:

$$\eta_{S, th} = \left( 0,15 \cdot \eta_{th, nom} + 0,85 \cdot \eta_{th, min} \right) - F_{env}$$

gdzie:

- $\eta_{th, nom}$  oznacza sprawność użytkową przy nominalnym (maksymalnym) obciążeniu wyrażoną w % na podstawie GCV,
- $\eta_{th, min}$  oznacza sprawność użytkową przy minimalnym obciążeniu wyrażoną w % i opartą na GCV,
- $F_{env}$  oznacza współczynnik strat przez przegrody zewnętrzne w odniesieniu do źródła ciepła wyrażony w %.

#### 2.5. Obliczanie straty przez przegrody zewnętrzne

Współczynnik strat przez przegrody zewnętrzne  $F_{env}$  zależy od zamierzonego umieszczenia urządzenia i oblicza się go w następujący sposób:

- a) jeżeli nagrzewnica powietrza jest przeznaczona do instalacji w ogrzewanym pomieszczeniu:

$$F_{env} = 0$$

- b) jeżeli część produktu, w której znajduje się źródło ciepła, posiada ochronę przeciwko przedostawaniu się wody o klasyfikacji IP x4 lub wyższej (klasyfikacja IP według klauzuli 4.1 normy IEC 60529 (wyd. 2.1)), współczynnik strat przez przegrody zewnętrzne zależy od współczynnika przenikania ciepła przegrody źródła ciepła określonego w tabeli 1.

Tabela 1

Współczynnik strat przez przegrody zewnętrzne źródła ciepła

Współczynnik przenikania ciepła (U) [W/m <sup>2</sup> ·K]	Współczynnik $F_{env}$
$U \leq 0,5$	0,4 %
$0,5 < U \leq 1,0$	0,6 %
$1,0 < U \leq 1,4$	1,0 %
$1,4 < U \leq 2,0$	1,5 %
Brak wymogów	5,0 %

#### 2.6. Obliczanie efektywności emisyjnej $\eta_{S, flow}$

Efektywność emisyjną  $\eta_{S, flow}$  oblicza się w następujący sposób:

$$\eta_{S, flow} = 1 - 9,78 \cdot \left( \frac{0,15 \cdot P_{nom}}{AF_{nom}} + \frac{0,85 \cdot P_{min}}{AF_{min}} \right)$$

gdzie:

- $P_{nom}$  oznacza moc wyjściową przy nominalnym (maksymalnym) obciążeniu wyrażoną w kW,
- $P_{min}$  oznacza moc wyjściową przy minimalnym obciążeniu wyrażoną w kW,

- $AF_{nom}$  oznacza natężenie przepływu powietrza przy nominalnym (maksymalnym) obciążeniu wyrażone w  $m^3/h$  i skorygowane do ekwiwalentu przy  $15\text{ }^\circ\text{C}$  ( $V_{15\text{ }^\circ\text{C}}$ ),
- $AF_{min}$  oznacza natężenie przepływu powietrza przy minimalnym obciążeniu wyrażone w  $m^3/h$  i skorygowane do ekwiwalentu przy  $15\text{ }^\circ\text{C}$ .

Efektywność emisyjna natężenia przepływu powietrza opiera się na wzroście temperatury o  $15\text{ }^\circ\text{C}$ . W przypadku gdy urządzenie ma powodować inny wzrost temperatury („t”), należy przeliczyć rzeczywiste natężenie przepływu powietrza „V” na ekwiwalent natężenia przepływu powietrza „ $V_{15\text{ }^\circ\text{C}}$ ” w następujący sposób:

$$V_{15\text{ }^\circ\text{C}} = V \cdot \frac{288}{273 + t}$$

gdzie:

- $V_{15\text{ }^\circ\text{C}}$  oznacza ekwiwalent natężenia przepływu powietrza przy  $15\text{ }^\circ\text{C}$ ,
- V oznacza rzeczywście osiągnięte natężenie przepływu powietrza,
- t oznacza rzeczywście osiągnięty wzrost temperatury.

## 2.7. Obliczanie wartości $\Sigma F(i)$ w odniesieniu do nagrzewnic powietrza

$\Sigma F(i)$  jest sumą różnych współczynników korygujących, z których wszystkie wyrażone są w punktach procentowych.

$$\Sigma F(i) = F(1) + F(2) + F(3) + F(4)$$

Wspomniane współczynniki korygujące zostały opisane poniżej.

- a) Współczynnik korygujący F(1) dotyczący dostosowania mocy cieplnej uwzględnia sposób, w jaki produkt dostosowuje się do obciążenia cieplnego (które to dostosowanie może przebiegać jednostopniowo, dwustopniowo, w formie regulacji modulacyjnej), oraz zakres obciążenia ( $1 - (P_{min}/P_{nom})$ ), w jakim może pracować nagrzewnica przy zakresie obciążenia odpowiadającym stanowi techniki w przypadku tej technologii, jak przedstawiono w tabeli 2.

W przypadku nagrzewnic o zakresach obciążenia odpowiadających stanowi techniki lub wyższych można uwzględnić całkowitą wartość parametru B, co prowadzi do niższej wartości współczynnika korygującego F(1). W przypadku nagrzewnic o mniejszym zakresie obciążenia uwzględnia się wartość parametru B poniżej wartości maksymalnej.

Tabela 2

### Obliczanie F(1) w zależności od regulacji mocy cieplnej i zakresu obciążenia

Regulacja mocy cieplnej	Obliczanie F(1)	Gdzie B oblicza się jako:
Jednostopniowa (brak zakresu obciążenia)	$F(1) = 5\% - B$	$B = 0\%$
Dwustopniowa (najwyższy zakres obciążenia: 50%)		$B = \frac{1 - \left(\frac{P_{min}}{P_{nom}}\right)}{(100\% - 50\%)} \cdot 2,5\%$ <i>with B is maximum 2,5%</i>
Modulacyjna (najwyższy zakres obciążenia: 70%)		$B = \frac{1 - \left(\frac{P_{min}}{P_{nom}}\right)}{(100\% - 30\%)} \cdot 5\%$ <i>with B is maximum 5%</i>

- b) Korekta F(2) uwzględnia ujemny udział w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń wynikający ze zużycia energii pomocniczej w odniesieniu do nagrzewnic powietrza, jest wyrażona w % i oblicza się ją w sposób opisany poniżej.

(i) W przypadku nagrzewnic powietrza zasilanych paliwami:

$$F(2) = 2,5 \cdot \frac{0,15 \cdot e_{l_{\max}} + 0,85 \cdot e_{l_{\min}} + 1,3 \cdot e_{l_{sb}}}{P_{\text{nom}}}$$

(ii) W przypadku nagrzewnic powietrza zasilanych energią elektryczną:

$$F(2) = 1,3 \cdot \frac{e_{l_{sb}}}{P_{\text{nom}} * CC}$$

gdzie:

- $e_{l_{\max}}$  oznacza zużycie energii elektrycznej, gdy produkt dostarcza nominalną moc cieplną, wyłączając energię potrzebną w przypadku wentylatorów służących do transportu, wyrażone w kW,
- $e_{l_{\min}}$  oznacza zużycie energii elektrycznej, gdy produkt dostarcza minimalną moc cieplną, wyłączając energię potrzebną w przypadku wentylatorów służących do transportu, wyrażone w kW,
- $e_{l_{sb}}$  oznacza zużycie energii elektrycznej przez produkt w trybie czuwania, wyrażone w kW;

LUB można stosować wartość domyślną określoną w normie EN 15316-1.

- c) Korekta F(3) uwzględnia ujemny udział w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń w odniesieniu do systemów spalania z wentylacją grawitacyjną (powietrze do spalania transportowane przy pomocy naturalnego ciągu), gdyż należy uwzględnić dodatkowe straty ciepła w czasie, gdy palnik jest wyłączony.

(i) W przypadku nagrzewnic powietrza, w których powietrze do spalania transportowane jest przy pomocy naturalnego ciągu:

$$F(3) = 3 \%$$

(ii) W przypadku nagrzewnic powietrza, w których powietrze do spalania transportowane jest przy pomocy wymuszonego ciągu:

$$F(3) = 0 \%$$

- d) Korekta F(4) uwzględnia ujemny udział w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń wynikający ze zużycia mocy przez stały płomień pilotowy i oblicza się ją w następujący sposób:

$$F(4) = 4 \cdot \frac{P_{\text{ign}}}{P_{\text{nom}}}$$

gdzie wartość „4” oznacza współczynnik średniego okresu grzania (4 000 h/rok) przez średni okres trybu włączenia (1 000 h/rok).

3. **Dodatkowe elementy w odniesieniu do obliczeń związanych z sezonową efektywnością energetyczną ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń dotyczącą agregatów chłodniczych dla klimatyzacji bytowej, klimatyzatorów i pomp ciepła**

3.1. **Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń w odniesieniu do pomp ciepła**

a) w przypadku pomp ciepła zasilanych energią elektryczną:

(i) sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń  $\eta_{s,h}$  określa się jako:

$$\eta_{s,h} = \frac{1}{CC} \cdot SCOP - \sum F(i)$$

gdzie:

— SCOP oznacza wskaźnik sezonowej efektywności wyrażony w %,

— F(i) oznacza korekty obliczane zgodnie z pkt 3.3 wyrażone w %;

(ii) SCOP pomp ciepła zasilanych energią elektryczną oblicza się w następujący sposób:

$$SCOP = \frac{Q_H}{Q_{HE}}$$

gdzie:

$$Q_H = P_{designh} * H_{HE}$$

oraz

$$Q_{HE} = \frac{Q_H}{SCOP_{on}} + (H_{TO} * P_{TO}) + (H_{SB} * P_{SB}) + (H_{CK} * P_{CK}) + (H_{OFF} * P_{OFF})$$

w którym:

$$SCOP_{on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j * P_h(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j * \left( \frac{P_h(T_j) - elbu(T_j)}{COP_{bin}(T_j)} + elbu(T_j) \right)}$$

(iii)  $COP_{bin}(T_j)$  określa się w następujący sposób:

1) w przypadku urządzeń o stałej wydajności:

w przypadku gdy najniższa deklarowana wydajność grzewcza przekracza częściowe obciążenie grzewcze (lub wskaźnik wydajności  $CR_u \leq 1,0$ ):

$$COP_{bin}(T_j) = COP_d * \{1 - C_d * (1 - CR_u)\}$$

gdzie:

—  $COP_{bin}(T_j)$  = wskaźnik efektywności dla określonego bloku,

—  $COP_d(T_j)$  = deklarowany wskaźnik efektywności,

—  $C_d = 0,25$  (wartość domyślna) lub jest ustalana w ramach próby cyklu,

oraz

$$CR_u = \frac{P_H}{P_d}$$

2) w przypadku urządzeń o stopniowej lub zmiennej wydajności:

należy ustalić deklarowaną wydajność grzewczą i  $COP_d(T_j)$  w odniesieniu do stopnia lub przyrostu sterowania wydajnością urządzenia, które są najbliższe do uzyskania wymaganego obciążenia cieplnego.

Jeżeli stopień ten pozwala na osiągnięcie wymaganego obciążenia grzewczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia grzewczego o wartości 9 kW), uznaje się, że  $COP_{bin}(T_j)$  jest równe  $COP_d(T_j)$ .

Jeżeli stopień ten nie pozwala na osiągnięcie wymaganego obciążenia grzewczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia grzewczego o wartości 9 kW), należy ustalić wydajność i  $COP_{bin}(T_j)$  przy określonych temperaturach dla obciążenia częściowego w odniesieniu do stopni powyżej i poniżej wymaganego obciążenia grzewczego. Następnie określa się wydajność przy obciążeniu częściowym i  $COP_{bin}(T_j)$  przy wymaganym obciążeniu grzewczym przy pomocy interpolacji liniowej między wynikami otrzymanymi w przypadku tych dwóch stopni.

Jeżeli przy najmniejszym stopniu regulacji urządzenia możliwe jest wyłącznie osiągnięcie deklarowanej wydajności grzewczej wyższej od wymaganego obciążenia grzewczego,  $COP_{bin}(T_j)$  przy wymaganym wskaźniku obciążenia częściowego oblicza się, stosując podejście określone w odniesieniu do urządzeń o stałej wydajności;

3) w przypadku bloków, których dotyczą inne warunki działania niż warunki określone powyżej:

$COP_{bin}$  ustala się przy pomocy interpolacji, z wyjątkiem warunków obciążenia częściowego powyżej warunku obciążenia częściowego A, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku A, oraz warunków obciążenia częściowego poniżej warunku obciążenia częściowego D, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku D;

b) w przypadku pomp ciepła zasilanych paliwami

(i) sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń  $\eta_{s, heat}$  określa się jako:

$$\eta_{s,h} = SPER_h - \sum F(i)$$

gdzie:

—  $SPER_h$  oznacza sezonowy wskaźnik zużycia energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania wyrażony w %;

—  $F(i)$  oznacza korekty obliczane zgodnie z pkt 3.3 wyrażone w %;

(ii) obliczanie  $SPER_h$  pomp ciepła wykorzystujących silnik spalinowy wewnętrznego spalania

$$SPER_h = \frac{1}{\frac{1}{SGUE_h} + \frac{CC}{SAEF_h}}$$

gdzie:

$$SGUE_h = \frac{\sum_{j=i}^n h_j * P_h(T_j)}{\sum_{j=i}^n h_j * \left( \frac{P_h(T_j)}{GUE_{h,bin}(T_j)} \right)}$$

(iii)  $GUE_{h, bin}$  oraz  $SAEF_h$  określa się w następujący sposób:

$$GUE_{h, bin} = \frac{Q_{Eh} + Q_{Ehr,c}}{Q_{gmh}}$$

gdzie:

- $Q_{Eh}$  = efektywna wydajność grzewcza w kW,
- $Q_{Ehr,c}$  = efektywna wydajność odzysku ciepła w kW,
- $Q_{gmh}$  = oznacza zmierzone obciążenie grzewcze dla trybu grzania w kW,
- w przypadku  $GUE_h$  uwzględnia się również skutki strat wynikające z cykliczności w podobny sposób jak w przypadku elektrycznych pomp ciepła,

oraz

$$SAEF_h = \frac{Q_{ref,h}}{\left( \frac{Q_{ref,h}}{SAEF_{h,on}} + (H_{TO} * P_{TO}) + (H_{SB} * P_{SB}) + (H_{CK} * P_{CK}) + (H_{OFF} * P_{OFF}) \right)}$$

w którym:

$$Q_{ref,h} = P_{design,h} * H_{HE}$$

oraz

$$SAEF_{h,on} = \frac{\sum_{j=i}^n h_j * P_h(T_j)}{\sum_{j=i}^n h_j * \left( \frac{P_h(T_j)}{AEF_{h,bin}(T_j)} \right)}$$

oraz

$$AEF_{h,bin} = \frac{Q_{Eh} + Q_{Ehr,c}}{P_{Eh}}$$

oraz

- $Q_{Eh}$  = efektywna wydajność grzewcza w kW,
- $Q_{Ehr,c}$  = efektywna wydajność odzysku ciepła w kW,
- $P_{Eh}$  = efektywny pobór mocy na potrzeby ogrzewania w kW,
- w przypadku  $AEF_h$  uwzględnia się również skutki strat wynikające z cykliczności w podobny sposób jak w przypadku elektrycznych pomp ciepła;

1) W przypadku urządzeń o stałej wydajności:

w przypadku gdy najniższa deklarowana wydajność grzewcza przekracza częściowe obciążenie grzewcze (lub wskaźnik wydajności  $CR_u \leq 1,0$ ):

$$GUE_{h,bin}(T_j) = GUE_d * \{1 - C_d * (1 - CR_u)\}$$

oraz

$$AEF_{h,bin}(T_j) = AEF_d * \{1 - C_d * (1 - CR_u)\}$$

gdzie:

- $GUE_d(T_j)$  = deklarowana efektywność zużycia gazu w temperaturze zewnętrznej  $T_j$ ,
- $AEF_d(T_j)$  = deklarowany współczynnik zużycia energii pomocniczej w temperaturze zewnętrznej  $T_j$ ,
- $C_d = 0,25$  (wartość domyślna) lub jest ustalana w ramach próby cyklu,

oraz

$$CR_u = \frac{P_H}{Q_{Eh} + Q_{Ehr}}$$

2) W przypadku urządzeń o stopniowej lub zmiennej wydajności:

należy ustalić deklarowaną wydajność grzewczą w odniesieniu do stopnia lub przyrostu sterowania wydajnością urządzenia, które są najbliższe do uzyskania wymaganego obciążenia cieplnego.

Jeżeli stopień ten pozwala wydajności grzewczej na osiągnięcie wymaganego obciążenia grzewczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia grzewczego o wartości 9 kW), uznaje się, że  $GUE_{bin}(T_j)$  jest równe  $GUE_d(T_j)$ , a  $AEF_{bin}(T_j)$  jest równe  $AEF_d(T_j)$ .

Jeżeli stopień ten nie pozwala wydajności grzewczej na osiągnięcie wymaganego obciążenia grzewczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia grzewczego o wartości 9 kW), należy ustalić wydajność oraz  $GUE_{bin}(T_j)$  i  $AEF_{bin}(T_j)$  przy określonych temperaturach dla obciążenia częściowego w odniesieniu do stopni powyżej i poniżej wymaganego obciążenia grzewczego. Następnie określa się wydajność grzewczą przy obciążeniu częściowym,  $GUE_{bin}(T_j)$  oraz  $AEF_{bin}(T_j)$  przy wymaganym obciążeniu grzewczym przy pomocy interpolacji liniowej między wynikami otrzymanymi w przypadku tych dwóch stopni.

Jeżeli przy najmniejszym stopniu regulacji urządzenia możliwe jest wyłącznie osiągnięcie deklarowanej wydajności grzewczej wyższej od wymaganego obciążenia grzewczego,  $GUE_{bin}(T_j)$  oraz  $AEF_{bin}(T_j)$  przy wymaganym wskaźniku obciążenia częściowego oblicza się, stosując podejście określone w odniesieniu do urządzeń o stałej wydajności.

W odniesieniu do bloków, których dotyczą inne warunki działania niż warunki określone powyżej,  $GUE_{bin}$  oraz  $AEF_{bin}$  ustala się przy pomocy interpolacji, z wyjątkiem warunków obciążenia częściowego powyżej warunku obciążenia częściowego A, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku A, oraz warunków obciążenia częściowego poniżej warunku obciążenia częściowego D, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku D.

### 3.2. Obliczanie sezonowej efektywności energetycznej chłodzenia pomieszczeń w odniesieniu do agregatów chłodniczych i klimatyzatorów

a) w przypadku agregatów chłodniczych i klimatyzatorów zasilanych energią elektryczną

(i) sezonową efektywność energetyczną chłodzenia pomieszczeń  $\eta_{s,c}$  określa się jako:

$$\eta_{s,c} = \frac{SEER}{CC} - \sum F(i)$$

gdzie:

- SEER oznacza sezonową efektywność energetyczną chłodzenia pomieszczeń w trybie aktywnym wyrażoną w %,
- F(i) oznacza korekty obliczane zgodnie z pkt 3.3 wyrażone w %;

(ii) obliczanie SEER:

$$\text{SEER} = \frac{Q_C}{Q_{CE}}$$

gdzie:

$$Q_C = P_{\text{design},c} * H_{CE}$$

oraz

$$Q_{CE} = \frac{Q_C}{\text{SEER}_{\text{on}}} + (H_{\text{TO}} * P_{\text{TO}}) + (H_{\text{SB}} * P_{\text{SB}}) + (H_{\text{CK}} * P_{\text{CK}}) + (H_{\text{OFF}} * P_{\text{OFF}})$$

w którym:

$$\text{SEER}_{\text{on}} = \frac{\sum_{j=i}^n h_j * P_c(T_j)}{\sum_{j=i}^n h_j * \left( \frac{P_c(T_j)}{\text{EER}_{\text{bin}}(T_j)} \right)}$$

(iii)  $\text{EER}_{\text{bin}}(T_j)$  oblicza się w następujący sposób:

- 1) w przypadku elektrycznych klimatyzatorów (podłączonych do systemu chłodzenia powietrznego) o stałym sterowaniu wydajnością:

w przypadku gdy najniższa deklarowana wydajność chłodnicza przekracza częściowe obciążenie cieplne układu chłodniczego (lub wskaźnik wydajności  $\text{CR}_u \leq 1,0$ ):

$$\text{EER}_{\text{bin}}(T_j) = \text{EER}_d * \{1 - C_d * (1 - \text{CR}_u)\}$$

gdzie:

- $\text{EER}_d(T_j)$  = deklarowany wskaźnik efektywności,
- $C_d = 0,25$  (wartość domyślna) lub jest ustalana w ramach próby cyklu,
- $\text{CR}_u = \frac{P_c}{P_d}$ ;

- 2) w przypadku elektrycznych agregatów chłodniczych dla klimatyzacji bytowej i wysokotemperaturowych przemysłowych agregatów chłodniczych (podłączonych do systemu chłodzenia wodnego) o stałym sterowaniu wydajnością:

w przypadku gdy najniższa deklarowana wydajność chłodnicza przekracza częściowe obciążenie cieplne układu chłodniczego (lub wskaźnik wydajności  $\text{CR}_u \leq 1,0$ ):

$$\text{EER}_{\text{bin}}(T_j) = \text{EER}_d(T_j) * \left( \frac{\text{CR}_u}{C_c * \text{CR}_u + (1 - C_c)} \right)$$



gdzie:

- $EER_d(T_j)$  = deklarowany wskaźnik efektywności,
- $C_c = 0,9$  (wartość domyślna) lub jest ustalana w ramach próby cyklu,
- $CR_u = \frac{P_c}{P_d}$ ;

- 3) w przypadku klimatyzatorów i agregatów chłodniczych dla klimatyzacji bytowej o stopniowej lub zmiennej wydajności:

należy ustalić deklarowaną wydajność chłodniczą i  $EER_d(T_j)$  w odniesieniu do stopnia lub przyrostu sterowania wydajnością urządzenia, które są najbliższe do uzyskania wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego.

Jeżeli stopień ten pozwala na osiągnięcie wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego o wartości 9 kW), uznaje się, że  $EER_{bin}(T_j)$  jest równe  $EER_d(T_j)$ .

Jeżeli stopień ten nie pozwala na osiągnięcie wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego o wartości 9 kW), należy ustalić wydajność i  $EER_{bin}(T_j)$  przy określonych temperaturach dla obciążenia częściowego w odniesieniu do stopni powyżej i poniżej wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego. Następnie określa się wydajność przy obciążeniu częściowym i  $EER_{bin}(T_j)$  przy wymaganym obciążeniu chłodniczym przy pomocy interpolacji liniowej między wynikami otrzymanymi w przypadku tych dwóch stopni.

Jeżeli przy najmniejszym stopniu regulacji urządzenia możliwe jest wyłącznie osiągnięcie deklarowanej wydajności chłodniczej wyższej od wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego,  $EER_{bin}(T_j)$  przy wymaganym wskaźniku obciążenia częściowego oblicza się, stosując podejście określone w odniesieniu do urządzeń o stałej wydajności;

- 4) w przypadku wysokotemperaturowych przemysłowych agregatów chłodniczych:

Osiągnięcie wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego występuje z marginesem  $\pm 3\%$ .

W przypadku bloków, których dotyczą inne warunki działania niż warunki określone powyżej,  $EER_{bin}$  ustala się przy pomocy interpolacji, z wyjątkiem warunków obciążenia częściowego powyżej warunku obciążenia częściowego A, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku A, oraz warunków obciążenia częściowego poniżej warunku obciążenia częściowego D, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku D;

- b) w przypadku agregatów chłodniczych i klimatyzatorów zasilanych paliwami

- (i) sezonową efektywność energetyczną chłodzenia pomieszczeń  $\eta_{s,c}$  określa się jako:

$$\eta_{s,c} = SPER_c - \sum F(i)$$

gdzie:

- $SPER_c$  oznacza sezonowy wskaźnik zużycia energii pierwotnej na potrzeby chłodzenia wyrażony w %,
- $F(i)$  oznacza korekty obliczane zgodnie z pkt 3.3 wyrażone w %;

- (ii) obliczanie  $SPER_c$ :

$$SPER_c = \frac{1}{\frac{1}{SGUE_c} + \frac{CC}{SAEF_c}}$$

gdzie:

$$SGUE_c = \frac{\sum_{j=1}^n h_j * P_c(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j * \left( \frac{P_c(T_j)}{GUE_{c,bin}(T_j)} \right)}$$

oraz

$$SAEF_h = \frac{Q_{ref,c}}{\left( \frac{Q_{ref,c}}{SAEF_{c,on}} + (H_{TO} * P_{TO}) + (H_{SB} * P_{SB}) + (H_{CK} * P_{CK}) + (H_{OFF} * P_{OFF}) \right)}$$

w którym:

$$Q_{ref,c} = P_{design,c} * H_{CE}$$

oraz

$$SAEF_{c,on} = \frac{\sum_{j=i}^n h_j * P_c(T_j)}{\sum_{j=i}^n h_j * \left( \frac{P_c(T_j)}{AEF_{c,bin}(T_j)} \right)}$$

(iii)  $GUE_{c, bin}(T_j)$  oraz  $AEF_{c, bin}(T_j)$  oblicza się w następujący sposób:

- 1) w przypadku klimatyzatorów z silnikiem spalinowym wewnętrznego spalania (podłączonych do systemu chłodzenia powietrznego) o stałym sterowaniu wydajnością:

w przypadku gdy najniższa deklarowana wydajność chłodnicza przekracza częściowe obciążenie cieplne układu chłodniczego (lub wskaźnik wydajności  $CR_u \leq 1,0$ ):

$$GUE_{c,bin}(T_j) = GUE_d * \{1 - C_d * (1 - CR_u)\}$$

oraz

$$AEF_{c,bin}(T_j) = AEF_d * \{1 - C_d * (1 - CR_u)\}$$

gdzie:

- $GUE_d(T_j)$  = deklarowana efektywność zużycia gazu w temperaturze zewnętrznej  $T_j$ ,
- $AEF_d(T_j)$  = deklarowany współczynnik zużycia energii pomocniczej w temperaturze zewnętrznej  $T_j$ ,
- $C_d = 0,25$  (wartość domyślna) lub jest ustalana w ramach próby cyklu,

oraz

$$CR_u = \frac{P_H}{Q_{Eh} + Q_{Ehr}}$$

- 2) w przypadku agregatów chłodniczych dla klimatyzacji bytowej z silnikiem spalinowym wewnętrznego spalania (podłączonych do systemu chłodzenia wodnego) o stałym sterowaniu wydajnością:

w przypadku gdy najniższa deklarowana wydajność chłodnicza przekracza częściowe obciążenie cieplne układu chłodniczego (lub wskaźnik wydajności  $CR_u \leq 1,0$ ):

$$EER_{bin}(T_j) = EER_d(T_j) * \left( \frac{CR_u}{C_c * CR_u + (1 - C_c)} \right)$$

gdzie:

- $EER_d(T_j)$  = deklarowany wskaźnik efektywności,
- $C_c = 0,9$  (wartość domyślna) lub jest ustalana w ramach próby cyklu,

oraz

$$CR_u = \frac{P_c}{P_d}$$

3) w przypadku urządzeń o stopniowej lub zmiennej wydajności:

należy ustalić deklarowaną wydajność chłodniczą w odniesieniu do stopnia lub przyrostu sterowania wydajnością urządzenia, które są najbliższe do uzyskania wymaganego obciążenia cieplnego.

Jeżeli stopień ten pozwala wydajności chłodniczej na osiągnięcie wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego o wartości 9 kW), uznaje się, że  $GUE_{bin}(T_j)$  jest równe  $GUE_d(T_j)$ , a  $AEF_{bin}(T_j)$  jest równe  $AEF_d(T_j)$ .

Jeżeli stopień ten nie pozwala wydajności chłodniczej na osiągnięcie wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego o wartości 9 kW), należy ustalić wydajność oraz  $GUE_{bin}(T_j)$  i  $AEF_{bin}(T_j)$  przy określonych temperaturach dla obciążenia częściowego w odniesieniu do stopni powyżej i poniżej wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego. Następnie określa się wydajność chłodniczą przy obciążeniu częściowym,  $GUE_{bin}(T_j)$  oraz  $AEF_{bin}(T_j)$  przy wymaganym obciążeniu cieplnym układu chłodniczego przy pomocy interpolacji liniowej między wynikami otrzymanymi w przypadku tych dwóch stopni.

Jeżeli przy najmniejszym stopniu regulacji urządzenia możliwe jest wyłącznie osiągnięcie deklarowanej wydajności chłodniczej wyższej od wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego,  $GUE_{bin}(T_j)$  oraz  $AEF_{bin}(T_j)$  przy wymaganym wskaźniku obciążenia częściowego oblicza się, stosując podejście określone w odniesieniu do urządzeń o stałej wydajności.

W przypadku bloków, których dotyczą inne warunki działania niż warunki określone powyżej,  $GUE_{bin}$  oraz  $AEF_{bin}$  ustala się przy pomocy interpolacji, z wyjątkiem warunków obciążenia częściowego powyżej warunku obciążenia częściowego A, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku A, oraz warunków obciążenia częściowego poniżej warunku obciążenia częściowego D, w odniesieniu do których należy stosować te same wartości co w przypadku warunku D;

oraz

$$GUE_d = \frac{Q_{Ec} + Q_{Ehr,c}}{Q_{gmc}}$$

gdzie:

- $Q_{Ec}$  = efektywna wydajność chłodnicza w kW,
- $Q_{Ehr,c}$  = efektywna wydajność odzysku ciepła w kW,
- $Q_{gmc}$  = oznacza zmierzone obciążenie grzewcze dla trybu chłodzenia w kW,

oraz

$$AEF_d = \frac{Q_{Ec} + Q_{Ehr,c}}{P_{Ec}}$$

gdzie:

- $Q_{Ec}$  = efektywna wydajność chłodnicza w kW,
- $Q_{Ehr,c}$  = efektywna wydajność odzysku ciepła w kW,
- $P_{Ec}$  = efektywny pobór mocy elektrycznej na potrzeby chłodzenia w kW.

### 3.3 Obliczanie F(i) w odniesieniu do agregatów chłodniczych dla klimatyzacji bytowej, klimatyzatorów i pomp ciepła

- a) korekta F(1) uwzględnia ujemny udział produktów w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania lub chłodzenia pomieszczeń wynikający ze skorygowanego udziału regulacji temperatury w sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń, wyrażony w %;

$$F(1) = 3 \%$$

- b) korekta F(2) uwzględnia ujemny udział w sezonowej efektywności ogrzewania lub chłodzenia pomieszczeń wynikający ze zużycia energii elektrycznej przez pompę lub pompy na wodę gruntową, wyrażony w %.

$$F(2) = 5 \%$$

### 4. Dodatkowe elementy w odniesieniu do obliczeń związanych z sezonową efektywnością ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń oraz testowania klimatyzatorów i pomp ciepła typu multi split

Wybór wewnętrznych jednostek w przypadku klimatyzatorów i pomp ciepła typu multi split związany z wydajnością ogranicza się do:

- tego samego rodzaju jednostek wewnętrznych na potrzeby testowania,
- tego samego rozmiaru jednostek wewnętrznych, jeżeli można osiągnąć wydajność systemu wynoszącą  $\pm 5\%$ . Jeżeli nie jest możliwe osiągnięcie wskaźnika wydajności systemu w wysokości  $\pm 5\%$  w przypadku jednostek tego samego rozmiaru, aby uzyskać wskaźnik wydajności systemu w wysokości  $\pm 5\%$ , należy posłużyć się możliwie najbardziej zbliżonymi rozmiarami, przy liczbie jednostek wewnętrznych określonej poniżej,
- liczbę jednostek wewnętrznych ogranicza się w następujący sposób:
  - wydajność równa 12 kW lub wyższa i niższa niż 30 kW – 4 jednostki wewnętrzne,
  - wydajność równa 30 kW lub wyższa i niższa niż 50 kW – 6 jednostki wewnętrzne,
  - wydajność równa lub wyższa od 50 kW – 8 jednostek wewnętrznych,
  - wydajność równa lub wyższa od 50 kW z wieloma jednostkami zewnętrznymi – suma jednostek wewnętrznych taka jak określono w przypadku pojedynczej jednostki zewnętrznej.

### 5. Dodatkowe elementy w odniesieniu do obliczeń związanych ze współczynnikiem sezonowej sprawności energetycznej wysokotemperaturowych przemysłowych agregatów chłodniczych

#### 5.1. Obliczanie współczynnika sezonowej sprawności energetycznej (SEPR) w odniesieniu do wysokotemperaturowych przemysłowych agregatów chłodniczych:

- a) SEPR oblicza się jako referencyjne roczne zapotrzebowanie na chłodzenie urządzeń przemysłowych podzielone przez roczne zużycie energii elektrycznej:

$$\text{reference SEPR} = \frac{\sum_{j=1}^n [h_j \cdot P_R(T_j)]}{\sum_{j=1}^n \left[ h_j \cdot \frac{P_R(T_j)}{\text{EER}_{\text{PL}}(T_j)} \right]}$$

gdzie:

- $T_j$  oznacza temperaturę bloku,
- $j$  oznacza numer bloku,
- $n$  oznacza liczbę bloków,
- $P_R(T_j)$  oznacza zapotrzebowanie danego zastosowania na chłodzenie urządzeń przemysłowych w odniesieniu do określonej temperatury  $T_j$ ,
- $h_j$  oznacza czas bloku w odpowiedniej temperaturze  $T_j$ ,
- $\text{EER}_{\text{PL}}(T_j)$  oznacza wartość EER jednostki w odpowiedniej temperaturze  $T_j$ . Obejmuje ona warunki obciążenia częściowego.

UWAGA: Przedmiotowe roczne zużycie energii elektrycznej obejmuje zużycie mocy podczas trybu aktywnego. Inne tryby, takie jak tryb wyłączenia i tryby czuwania, nie są istotne w przypadku zastosowań przemysłowych, gdyż zakłada się, że urządzenia działają przez cały rok.

- b) zapotrzebowanie na chłodzenie urządzeń przemysłowych  $P_R(T_j)$  można określić, mnożąc wartość pełnego obciążenia ( $P_{designR}$ ) przez wskaźnik obciążenia częściowego (%) w odniesieniu do każdego odpowiedniego bloku. Przedmiotowe wskaźniki obciążenia częściowego oblicza się przy użyciu wzorów przedstawionych w tabelach 22 i 23 w rozporządzeniu (UE) 2016/2281;
- c) wskaźnik efektywności energetycznej  $EER_{PL}(T_j)$  w warunkach obciążenia częściowego A, B, C, D określa się w sposób przedstawiony poniżej.

W przypadku warunku obciążenia częściowego A (pełne obciążenie) uznaje się, że deklarowana wydajność jednostki jest równa obciążeniu cieplnemu układu chłodniczego urządzeń przemysłowych ( $P_{designR}$ ).

W przypadku warunków obciążenia częściowego B, C, D istnieją dwie możliwości:

- (i) jeżeli deklarowana wydajność (DC) urządzenia jest zgodna z wymaganym obciążeniem cieplnym układu chłodniczego urządzeń przemysłowych, należy użyć odpowiedniej wartości  $EER_{DC}$  urządzenia. Sytuacja taka może mieć miejsce w przypadku urządzeń o zmiennej wydajności.

$$EER_{PL}(T_{B,C \text{ or } D}) = EER_{DC}$$

- (ii) jeżeli deklarowana wydajność urządzenia jest wyższa niż wymagane obciążenie cieplne układu chłodniczego urządzeń przemysłowych, urządzenie wymaga działania w cyklach w trybie włącz/wyłącz. Sytuacja taka może mieć miejsce w przypadku urządzeń o stałej lub zmiennej wydajności. W takich przypadkach, aby obliczyć odpowiednią wartość  $EER_{PL}$ , należy użyć współczynnika strat ( $C_c$ ). Obliczenie takie wyjaśniono poniżej.

- 1) W przypadku urządzeń o stałej wydajności:

aby uzyskać uśrednioną w czasie temperaturę wylotową, należy ustalić temperaturę wlotową i temperaturę wylotową w odniesieniu do badania wydajności przy użyciu poniższego równania:

$$t_{outlet,average} = t_{inlet,capacity\ test} + (t_{outlet,capacity\ test} - t_{inlet,capacity\ test}) * CR$$

gdzie:

- $t_{inlet,capacity\ test}$  = temperatura wlotowa wody w parowaczu (w odniesieniu do warunków B, C lub D, jak określono w tabelach 22 i 23 w załączniku III do rozporządzenia (UE) 2016/2281),
- $t_{outlet,capacity\ test}$  = temperatura wylotowa wody w parowaczu (w odniesieniu do warunków B, C lub D, jak określono w tabelach 22 i 23 w załączniku III do rozporządzenia (UE) 2016/2281),
- $t_{outlet,average}$  = średnia temperatura wylotowa wody w parowaczu w cyklu w trybie włącz/wyłącz (np. + 7 C, jak określono w tabelach 22 i 23 w załączniku III do rozporządzenia (UE) 2016/2281),
- CR = wskaźnik wydajności obliczany jako obciążenie cieplne układu chłodniczego urządzeń przemysłowych ( $P_R$ ) podzielone przez wydajność chłodniczą ( $P_d$ ) przy tym samym warunku działania w następujący sposób:

$$CR = \frac{P_R(T_j)}{P_d(T_j)}$$

W celu określenia temperatury  $t_{outlet,average}$  w przypadku wszystkich warunków (B, C, D), w odniesieniu do których wydajność chłodnicza agregatu chłodniczego (stopień regulacji) jest wyższa od wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego urządzeń przemysłowych, konieczne jest zastosowanie procedury iteracyjnej:

- należy przeprowadzić test przy temperaturze  $t_{outlet}$  zgodnie z tabelą 22 lub 23 z rozporządzenia (UE) 2016/2281 przy natężeniu przepływu wody określonym w odniesieniu do testów przy warunku „A” w przypadku agregatów chłodniczych o stałym natężeniu przepływu wody lub przy stałej różnicy temperatury w przypadku agregatów chłodniczych o zmiennym natężeniu przepływu wody,
- należy obliczyć CR,

- należy zastosować wyliczenie temperatury  $t_{\text{outlet, average}}$  do obliczenia skorygowanej temperatury  $t_{\text{outlet, capacity}}$  przy której należy przeprowadzić test w celu uzyskania temperatury  $t_{\text{outlet, average}}$  równej temperaturze wylotowej określonej w tabeli 22 lub 23 w załączniku III do rozporządzenia (UE) 2016/2281,
- należy ponownie przeprowadzić test z zastosowaniem skorygowanej temperatury  $t_{\text{outlet}}$  i tego samego natężenia przepływu wody,
- należy ponownie obliczyć CR,
- należy powtarzać powyższe etapy do czasu, gdy CR i  $t_{\text{outlet, capacity test}}$  nie będą już więcej ulegać zmianie.

Następnie w odniesieniu do każdego warunku obciążenia częściowego B, C, D  $EER_{PL}$  oblicza się w następujący sposób:

$$EER_{PL(B,C,D)} = EER_{DC(B,C,D)} \cdot \frac{CR_{(B,C,D)}}{C_{c(B,C,D)} \cdot CR_{(B,C,D)} + (1 - C_{c(B,C,D)})}$$

gdzie:

- $EER_{DC}$  oznacza EER odpowiadające deklarowanej wydajności (DC) urządzenia przy tych samych warunkach temperatury co w przypadku warunków obciążenia częściowego B, C, D,
- $C_c$  oznacza współczynnik strat w odniesieniu do agregatów chłodniczych w warunkach obciążenia częściowego B, C, D,
- CR oznacza wskaźnik wydajności w warunkach obciążenia częściowego B, C, D.

W przypadku agregatów chłodniczych, z uwagi na skutek wyrównywania ciśnienia w momencie ponownego uruchamiania urządzenia, stratę można uznać za nieznaczną.

Jedynym skutkiem, który wpłynie na EER podczas cyklu, jest pozostały pobór mocy w czasie wyłączenia sprężarki.

Pobór mocy elektrycznej podczas trybu wyłączenia sprężarki w urządzeniu mierzy się w momencie, gdy sprężarka jest wyłączona od co najmniej 10 min.

Współczynnik strat  $C_c$  określa się w odniesieniu do każdego wskaźnika obciążenia częściowego w następujący sposób:

$$C_c = 1 - \frac{\text{measured power of compressor off state}}{\text{total power input (full capacity at the part load conditions)}}$$

Jeżeli współczynnik  $C_c$  nie został ustalony w drodze testu, wówczas przyjmuje się wartość domyślną współczynnika strat  $C_c$  wynoszącą 0,9.

## 2) W przypadku urządzeń o zmiennej wydajności:

należy ustalić deklarowaną wydajność i  $EER_{PL}$  w odniesieniu do stopnia lub przyrostu sterowania wydajnością urządzenia, które są najbliższe do uzyskania wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego urządzeń przemysłowych. Jeżeli stopień ten nie pozwala na osiągnięcie wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego urządzeń przemysłowych w granicach  $\pm 10\%$  (np. pomiędzy 9,9 kW a 8,1 kW w przypadku wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego o wartości 9 kW), należy ustalić wydajność i  $EER_{PL}$  przy określonych temperaturach dla obciążenia częściowego w odniesieniu do stopni powyżej i poniżej wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego urządzeń przemysłowych. Następnie określa się wydajność przy obciążeniu częściowym i  $EER_{PL}$  przy wymaganym obciążeniu cieplnym układu chłodniczego urządzeń przemysłowych przy pomocy interpolacji liniowej między wynikami otrzymanymi w przypadku tych dwóch stopni.

Jeżeli najmniejszy stopień regulacji urządzenia jest wyższy od wymaganego obciążenia cieplnego układu chłodniczego urządzeń przemysłowych,  $EER_{PL}$  przy wymaganym wskaźniku obciążenia częściowego oblicza się, stosując równanie stosowane w przypadku urządzeń o stałej wydajności.

- d) Wskaźnik efektywności energetycznej  $EER_{PL}(T_j)$  w warunkach obciążenia częściowego innych niż warunki obciążenia częściowego A, B, C, D określa się w sposób przedstawiony poniżej.

Wartości EER każdego bloku określa się poprzez interpolację wartości EER w warunkach obciążenia częściowego A, B, C, D, jak określono w tabelach 22 i 23 w rozporządzeniu (UE) 2016/2281.

W przypadku warunków obciążenia częściowego powyżej warunku obciążenia częściowego A stosuje się te same wartości EER co w przypadku warunku A.

W przypadku warunków obciążenia częściowego poniżej warunku obciążenia częściowego D stosuje się te same wartości EER co w przypadku warunku D.

---