



AB 308

PROTOKÓŁ BADAŃ TEST REPORT

Nr /No. 70316



Badanie pompy ciepła HTi 20/12
zgodnie z postanowieniami norm PN-EN 12102-1:2022-12
oraz PN-EN ISO 3744:2011
Tests of the heat pump HTi 20/12
in accordance with the PN-EN 12102-1:2022-12
and PN-EN ISO 3744:2011

Nazwa laboratorium
badawczego
Testing Laboratory

Laboratorium Urządzeń Chłodniczych
Centralnego Ośrodka Chłodnictwa
„COCH” w Krakowie Spółka z o.o.
ul. Juliusza Lea 116
30-133 Kraków

Producent
Manufacturer

HKS Lazar sp. z o.o.
ul. Wodzisławska 15B
44-335 Jastrzębie-Zdrój

Data badania
Date of test

09.02.2024

	Imię i nazwisko <i>Name and surname</i>	Data: <i>Date:</i>	Podpis <i>Signature</i>
Opracował: <i>Done by:</i>	mgr inż. Mateusz Głąb – odpowiedzialny za badanie <i>test engineer</i>	09.02.2024	
Autoryzował: <i>Authorized by:</i>	mgr inż. Dorota Niedojadło		
Komórka organizacyjna <i>Organizational section</i> BL	Nr zlecenia <i>Order number</i> AZ –16404/02970		Nr arch. <i>Archive No</i> 70316

Wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego obiektu. Protokół z badań składa się z 8 stron i winien być publikowany w całości. Publikacja protokołu z badań do celów marketingowych jest dozwolona tylko i wyłącznie za pisemną zgodą COCH Kraków ul. Juliusza Lea 116
The testing results exclusively apply to the tested unit. This test report includes 8 pages and shall be published in full wording. Publishing for marketing purposes shall be allowed only upon written approval by „COCH” Kraków ul. Juliusza Lea 116

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła HTi 20/12 <i>Tests of the heat pump HTi 20/12</i>	Strona	Stron
		2	8
		Nr 70316	

Spis treści

Table of Contents

1. Obiekt badań / Test item	3
1.1. Opis badanego urządzenia / <i>Description of the tested unit</i>	3
1.2. Specyfikacja techniczna urządzenia / <i>Technical specification of the unit</i>	4
2. Zakres prac / Scope of work	5
3. Wyznaczenie poziomu mocy akustycznej / Determination of the sound power level	5
3.1. Metoda badań / <i>Tests method</i>	5
3.2. Wyniki badań / <i>Tests results</i>	7

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła HTi 20/12 Tests of the heat pump HTi 20/12	Strona 3	Stron 8
		Nr 70316	

1. Obiekt badań / Test item

1.1. Opis badanego urządzenia / Description of the tested unit

Obiektem badań jest pompa ciepła powietrze - woda ze sprężarką o napędzie elektrycznym w wykonaniu monoblokowym.

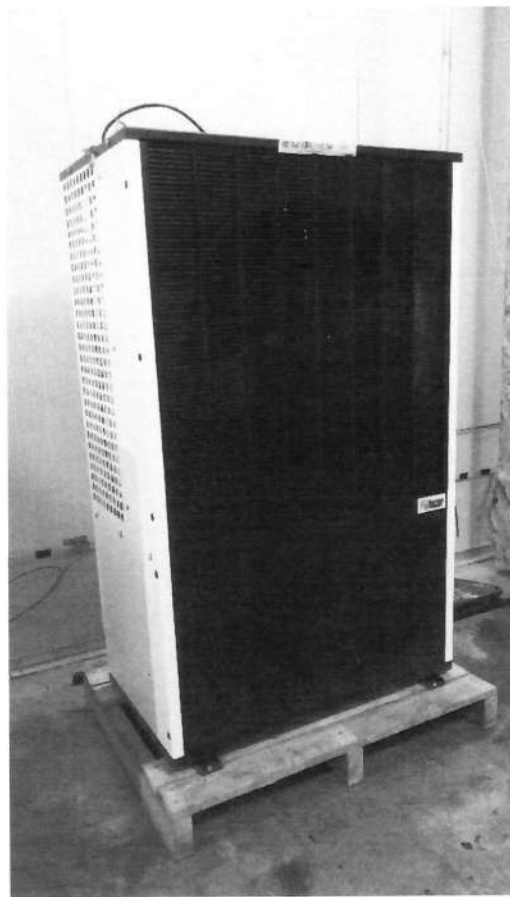
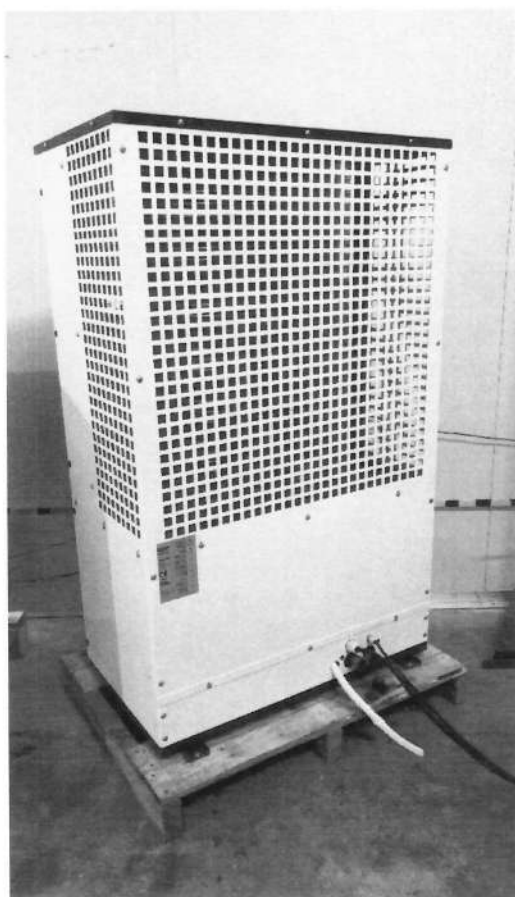
The test object is an air-to-water monoblock design heat pump with an electrically driven compressor.

W skład jednostki wchodzi: sprężarka spiralna inwerterowa, skraplacz, parownik z 1 wentylatorem, elektroniczny zawór rozprężny, sterownik oraz osprzęt dodatkowy wraz z elementami zabezpieczającymi

The unit consists of: inverter scroll compressor, condenser, evaporator with one fan, electronic expansion valve, controller and additional accessories with safety elements.

Odszranianie realizowane jest poprzez odwrócenie obiegu ziębniczego (zawór czterodrogowy).

Defrosting is carried out by reversing the refrigeration circuit (four-way valve).



Fot. 1-2 Badana pompa ciepła
Fot. 1-2 Tested heat pump

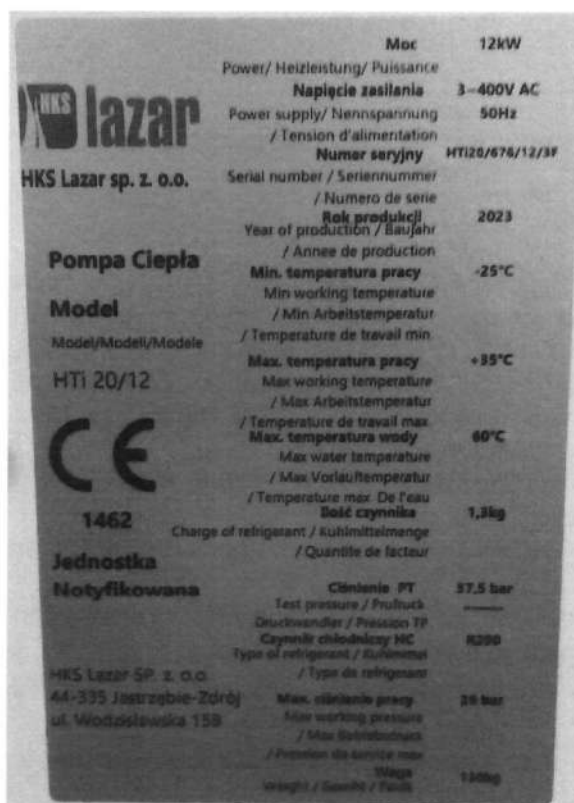
Temat / Subject: Badanie pompy ciepła HTi 20/12 Tests of the heat pump HTi 20/12	Strona 4	Stron 8
	Nr 70316	

1.2. Specyfikacja techniczna urządzenia / Technical specification of the unit

Tabliczka znamionowa / Nameplate

Urządzenie dostarczone do badań oznakowane zostało tabliczkami znamionowymi (Fot. 3)

The device delivered for testing was marked with nameplates (Photo 3)



Fot. 3 Tabliczka znamionowa badanej pompy ciepła
Fot. 3 Nameplates of the tested heat pump

Wymiary urządzenia <i>Dimensions of the unit</i>	$l_1 = 0,510 \text{ m}$
	$l_2 = 0,900 \text{ m}$
	$l_3 = 1,500 \text{ m}$

Temat / Subject:	Badanie pompy ciepła HTi 20/12 <i>Tests of the heat pump HTi 20/12</i>	Strona 5	Stron 8
		Nr 70316	

2. Zakres prac / Scope of work

Prace opisane w niniejszym protokole wykonane zostały na podstawie umowy nr AZ-16404/BL
The works described in this report were performed under contract No. AZ-16404/BL

Zakres badań obejmuje wyznaczenie poziomu mocy akustycznej zgodnie z normą PN-EN 12102-1:2022-12 w warunkach A7W55 normy PN-EN 14511-3:2018-08
The scope of testing includes determining the sound power level in accordance with the PN-EN 12102-1:2022-12 in A7W55

3. Wyznaczenie poziomu mocy akustycznej / Determination of the sound power level

3.1. Metoda badań / Tests method

Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej dla warunków wymienionych w punkcie 2 niniejszego opracowania zostało wykonane na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego zgodnie z normą PN-EN 12102-1:2022-12 oraz PN-EN ISO 3744:2011 dla zastosowania średnotemperaturowego.

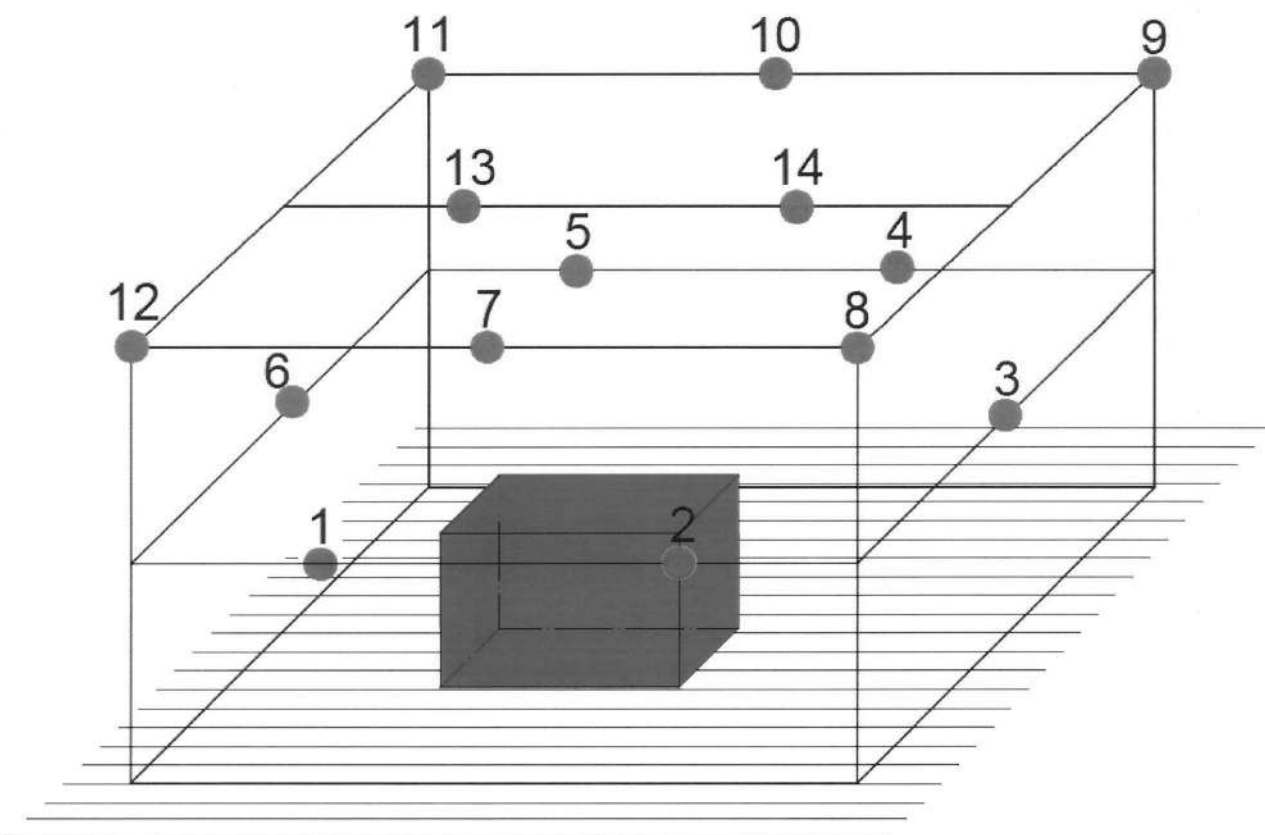
Determination of sound power levels for the conditions mentioned in point 2 of this report was made on the basis of sound pressure measurements in accordance with PN-EN 12102-1:2022-12 and PN-EN ISO 3744:2011 standard for medium-temperature applications.

Do kwalifikacji akustycznej pomieszczenia zastosowano metodę przybliżoną dla pomiarów skorygowanych charakterystyką częstotliwościową A.

For the acoustic qualification of the room the approximate method was used for measurements corrected by the frequency characteristic A.

Urządzenie zostało umieszczone na powierzchni odbijającej dźwięk z zastosowaniem podkładek wibroizolacyjnych. Czas trwania każdego pomiaru wynosił 15 sekund.

The device was placed on a sound-reflecting surface using vibration-insulating pads. The duration of each measurement was 15 seconds.



Rys 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych wokół badanego obiektu

Fig 1. Arrangement of measuring points around the tested object

Przyrząd pomiarowy / Measuring instrument

Do pomiaru mocy akustycznej użyto miernika poziomu dźwięku typu SVAN 979, nr 59794, wytwórca SVANTEK z przedwzmacniaczem typu SV17 nr 106517, wytwórca SVANTEK i mikrofonem typu 40AE nr 561757, wytwórca G.R.A.S.

The sound power was measured with the use of a sound level meter SVAN 979, No. 59794, manufacturer SVANTEK with preamplifier type SV17 No. 106517, manufacturer SVANTEK and microphone type 40AE No. , manufacturer G.R.A.S.

Zastosowano filtr korekcyjny A.

A correction filter A was used.

Podczas pomiaru stosowano osłonę przeciwwietrzną na mikrofonie.

There was windscreen on the microphone during the measurement.

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła HTi 20/12 Tests of the heat pump HTi 20/12	Strona 7	Stron 8
	Nr 70316	

3.2. Wyniki badań / Tests results

Poziom mocy akustycznej urządzenia został określony w warunkach znormalizowanych według normy PN-EN 14511-2:2018-08, dla zastosowania średnotemperaturowego. Ustawienia urządzenia były takie, że uzyskana wydajność była taka sama, jak deklarowana wydajność przy temperaturze otoczenia wynoszącej 7°C dla klimatu umiarkowanego zgodnie z normą PN-EN 14825:2019-03

The sound power level of variable capacity unit has been determined at the standard rating conditions of PN-EN 14511-2:2018-08, for the medium temperature application. The settings of the unit were such that the resulting capacity is the same as the declared capacity at a bin temperature of 7 °C for average climate according to PN-EN 14825:2019-03.

Badanie wykonano /Test has been carried out: 09.02.2024

Pomiar rozpoczęto po ponad 30 minutach pracy w ustalonych warunkach pracy urządzenia.

The measurement was started after more than 30 minutes of operation under steady-state conditions of the appliance.

Warunki ustalone były utrzymywane podczas pomiarów ciśnienia akustycznego.

These steady-state conditions were maintained during the sound pressure measurements.

Parametry otoczenia podczas badania / Ambient parameters during the test

temperatura powietrza / air temperature 7,0°C

ciśnienie statyczne / static pressure 967 hPa

wilgotność względna / relative humidity 88 %

d - odległość pomiarowa / measuring distance = 0,75 m

Zestawienie wyników pomiarów / Summary of measurement results

Punkt pomiarowy Measuring point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LpA1[dBA]	46,8	46,2	44,1	46,9	48,1	43,8	42,1	44,3	43,1	43,9	42,5	42,5	43,5	42,1
LpA2[dBA]	46,6	46,2	44,1	46,8	48,1	43,6	42,0	44,5	43,0	43,9	42,4	42,6	43,8	42,2
LpA3[dBA]	47,0	46,2	44,0	46,9	48,1	43,6	42,1	44,1	43,5	43,7	42,5	42,9	43,5	42,3
$\overline{L_{p,A}}$ [dBA]	46,80	46,20	44,07	46,87	48,10	43,67	42,07	44,30	43,20	43,83	42,47	42,67	43,60	42,20

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła HTi 20/12 Tests of the heat pump HTi 20/12	Strona 8	Stron 8
		Nr 70316	

Zestawienie wyników pomiarów tła/ Summary of the background measurement results

Punkt pomiarowy Measuring point	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LpA1'[dBA]	21,8	21,2	20,5	20,2	20,1	20,6	21,7	20,3	20,2	21,3	21,9	19,5	21,4	21,2
LpA2'[dBA]	21,4	21,0	21,0	19,8	19,9	20,4	20,8	20,7	20,3	20,8	21,6	20,2	21,6	21,6
LpA3'[dBA]	22,0	20,7	21,0	20,5	20,9	20,3	21,3	21,1	19,8	20,9	21,0	20,0	22,0	21,3
$\overline{LpA'}[dBA]$	21,73	20,97	20,83	20,17	20,30	20,43	21,27	20,70	20,10	21,00	21,50	19,90	21,67	21,37

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu badanego urządzenia
The average value of the time-averaged sound pressure level of the noise of the tested unit

$$\overline{L_{pA}} = 44,29 \text{ [dBA]}$$

Średnia wartość uśrednionego w czasie poziomu ciśnienia akustycznego hałasu tła / Average value of the time-averaged sound pressure level of background noise

$$\overline{LpA'} = 20,85 \text{ [dBA]}$$

Uśredniony w czasie poziom ciśnienia akustycznego / Time-averaged average sound pressure level

$$\Delta L = \overline{L_{pA}} - \overline{LpA'} = 23,83 \text{ [dB]}$$

dla $\Delta L = \text{dB}$ wartość poprawki uwzględniającej hałas tła wynosi $K_1=0$
for $\Delta L = \text{dB}$ the value of the correction for background noise is $K_1 = 0$

wartość poprawki K_2 / the value of the correction K_2

$$K_2 = 3,85 \text{ [dB]}$$

Poziom ciśnienia akustycznego
Sound pressure level

$$\overline{L_p} = 40,88 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej / Sound power level

$$L_{WA} = 54,80 \pm 2,75 \text{ [dB]}$$

Poziom mocy akustycznej w warunkach meteorologicznych odniesienia / Sound power level under reference meteorological conditions

$$L_{Wref,atm} = 54,60 \text{ [dB]}$$

Kraków 09.02.2024
Cracow 09.02.2024

KONIEC PROTOKOŁU
END OF REPORT

**Centralny Ośrodek Chłodnictwa
"COCH" w Krakowie Sp. z o.o.**
Laboratorium Urządzeń Chłodniczych
30-133 Kraków, ul. J. Lea 116
tel./fax: +48 12 637 08 57, tel. +48 12 637 09 33
NIP 675-000-15-38
- 1 -



AB 308

PROTOKÓŁ BADAŃ TEST REPORT

Nr /No. 53522.2_Corr1



Protokół badań Nr 53522.2_Corr1 anuluje i zastępuje poprzednią wersję Nr 53522.2
This test report 53522.2_Corr1 cancels and replaces the previous version 53522.2

**Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami
normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03**
***Test of heat pump HTi 20/12 type according
to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03***

Nazwa laboratorium
badawczego
Testing Laboratory

Laboratorium Urządzeń Chłodniczych
Centralnego Ośrodka Chłodnictwa
„COCH” w Krakowie spółka z o.o.
ul. Juliusza Lea 116
30-133 Kraków

Producent
Manufacturer

HKS LAZAR Sp. z o.o.
ul. Wodzisławska 15 B
44-335 Jastrzębie Zdrój

Data badania
Date of test

09.09.2021 ÷ 13.10.2021

	Imię i nazwisko <i>Name and surname</i>	Data <i>Date</i>	Podpis <i>Signature</i>
Odpowiedzialny za badanie <i>Test engineer</i>	mgr inż. Mateusz Głąb	11.04.2024	
Autoryzował: <i>Authorized by:</i>	mgr inż. Dorota Niedojadło		
Komórka organizacyjna <i>Organizational section</i> BL	Nr zlecenia <i>Order number</i> AZ –16295/02853	Nr arch. <i>Archive No</i> 53522.2_Corr1	

Wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego obiektu. Protokół z badań składa się z 30 stron i winien być publikowany w całości. Publikacja protokołu z badań do celów marketingowych jest dozwolona tylko i wyłącznie za pisemną zgodą COCH Kraków ul. Juliusza Lea 116
The testing results exclusively apply to the tested unit. This test report includes 30 pages and shall be published in full wording. Publishing for marketing purposes shall be allowed only upon written approval by „COCH” Kraków ul. Juliusza Lea 116

Strona 2	Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

Spis treści / Table of contents

1. Obiekt badań / Test item.....	4
1.1. Opis urządzenia / Description of the device.....	4
2. Metoda badań / Test method.....	6
3. Zakres prac / Scope of works	6
4. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14511-3:2018-08 / Tests of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14511-3:2018-08	7
4.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych A7W35 / Tests of heat pump at standard rating conditions A7W35	7
4.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania A2W35 / Tests of heat pump at application rating conditions A2W35	8
4.3. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła wg PN-EN 14511:2018-08 dla zastosowań niskotemperaturowych / Summary of test results of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14511:2018-08	9
5. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14511:2018-08 / Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14511:2018-08.....	10
5.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych A7W55 / Tests of heat pump at standard rating conditions A7W55	10
5.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania A2W55 / Tests of heat pump at application rating conditions A2W55	11
5.3. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła wg PN-EN 14511 dla zastosowań średnotemperaturowych / Summary of test results of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14511.....	12
6. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych / Tests of heat pump in low temperature application.....	13
6.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (A=F) / Tests of heat pump at application rating conditions (A=F).....	14
6.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (B) / Tests of heat pump at application rating conditions (B)	15
6.3. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych (C) / Tests of heat pump at standard rating conditions (C)	16
6.4. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych (D) / Tests of heat pump at standard rating conditions (D)	17
6.5. Badanie pompy ciepła w warunkach (E) / Tests of heat pump at conditions (E).....	18
6.6. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych /Summary of test results of heat pump in low temperature application	19
6.7. Wyniki obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych / Calculation results of heat pump in low temperature application.....	20
6.8. Podsumowanie wyników obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych /Final calculation results of heat pump in low temperature application	21
7. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych / Tests of heat pump in medium temperature application	22

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>	Strona 3	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

7.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (A=F) / Tests of heat pump at application rating conditions (A=F).....	23
7.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (B) / Tests of heat pump at application rating conditions (B)	24
7.3. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (C) / Tests of heat pump at application rating conditions (C).....	25
7.4. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (D) / Tests of heat pump at application rating conditions (D).....	26
7.5. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (E) / Tests of heat pump at application rating conditions (E)	27
7.6. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych / Summary of test results of heat pump in medium temperature application	28
7.7. Wyniki obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych / Calculation results of heat pump in medium temperature application	29
7.8. Podsumowanie wyników obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych / Final calculation results of heat pump in medium temperature application	30

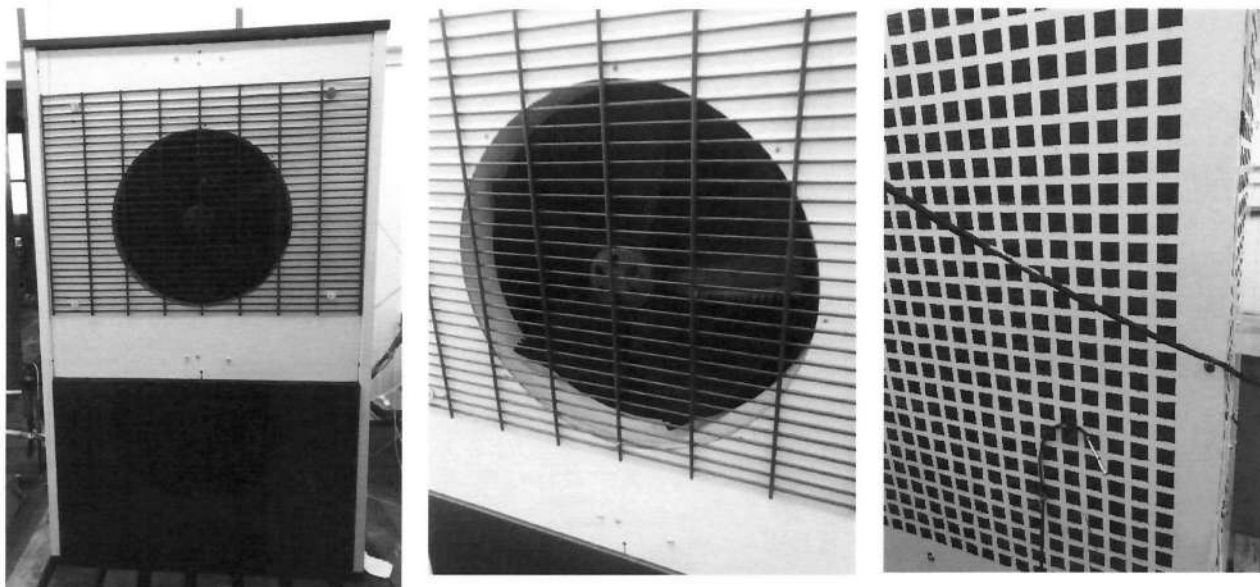
Strona 4	Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

1. Obiekt badań / Test item

1.1. Opis urządzenia / Description of the device

Obiektem badań jest pompa ciepła powietrze-woda ze sprężarką o napędzie elektrycznym w wykonaniu monoblokowym.

The test object is an air-to-water monoblock design heat pump with an electrically driven compressor.



W skład jednostki wchodzi: sprężarka spiralna inwerterowa, skraplacz, parownik z 1 wentylatorem, elektroniczny zawór rozprężny oraz sterownik.

The unit consists of: inverter scroll compressor, condenser, evaporator with one fan, electronic expansion valve and controller.

Odszranianie realizowane jest poprzez odwrócenie obiegu chłodniczego (zawór czterodrogowy).

Defrosting is carried out by reversing the refrigeration circuit (four-way valve).

Pompa ciepła może pracować w trybie chłodzenia, chłodzenie odbywa się poprzez odwrócenie obiegu chłodniczego.

The heat pump can work in cooling mode, the cooling is by means of reversing the refrigerating circuit.

Wykaz elementów składowych zamieszczono w raporcie z badań o numerze 53522_Corr1.

The list of components is included in the test report number 53522_Corr1.

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>	Strona 5	Stron 30
		Nr 53522.2_Corr1	

Tabliczka znamionowa / Nameplate

Urządzenie dostarczone do badania nie posiadało tabliczki znamionowej. W dokumentacji dostarczonej przez producenta określono typ jako HTi 20/12

The device delivered for the test did not have a nameplate, in documentation provided by the manufacturer, the type was specified as HTi 20/12

Wzór tabliczki znamionowej producent przekazał w terminie późniejszym (Fot. 1)

The name plate pattern was provided by the manufacturer at a later date (Fig. 1)

lazar		Moc	12kW
Power/ Heizleistung/ Pulsance		Napięcie zasilania	3~400V AC
Power supply/ Nennspannung		50Hz	
Tension d'alimentation		Numer seryjny	HTi20/003/12/3F
Serial number / Seriennummer			
HKS Lazar sp. z o.o.			
/ Numero de serie			
Rok produkcji			2021
Year of production / Année de production			
Pompa Ciepła		Min. temperatura pracy	-25°C
Model		Min working temperature	
Model/Modell/Modelle		Min Arbeitstemperatur	
HTi 20/12		Temperature de travail min	
CE		Max. temperatura pracy	+35°C
1462		Max working temperature	
Jednostka		Max Arbeitstemperatur	
Notyfikowana		Temperature de travail max	
Ciśnienie PT		Max. temperatura wody	62°C
Test pressure / Prüfdruck		Max wates temperature	
Druckwandler / Pression TP		Max Vorlauftemperatur	
Czynnik chłodniczy HC		Temperature max. De l'eau	
Type of refrigerant / Kuhlmitel		Ilość czynnika	1,2kg
Type of refrigerant		Charge of refrigerant / Kuhlmitelmenge	
Quantite de l'acteur			
HKS Lazar Sp. z o.o.			
44-335 Jastrzębie-Zdrój		Max. ciśnienie pracy	26 bar
ul. Wodzisławska 15B		Max working pressure	
		Max Betriebsdruck	
		Pression de service max	
		Waga	120kg
		Weight / Gewicht / Poids	

Fot. 1 Tabliczka znamionowa

Fig. 1 Nameplate

Wybrane wielkości deklarowane przez producenta na tabliczce znamionowej / Selected values declared by the manufacturer on the nameplate.

Producent / Manufacturer	HKS Lazar Sp. z o.o. ul. Wodzisławska 15B, 44-335 Jastrzębie Zdrój
Model / Model	HTi 20/12
Moc / Power	12 kW
Napięcie zasilania / Power supply	3~400V AC 50Hz, 1~230V AC 50Hz
Numer seryjny / Serial number	HTi12/003/12/3F
Data produkcji / Date of production	2021
Min. temperatura pracy / Min working temperature	-25°C
Max. temperatura pracy / Max working temperature	+35°C
Max. temperatura wody / Max water temperature	62°C
Ilość czynnika R290 / Charge of refrigerant	1.2 kg
Ciśnienie PT / Test pressure	37,5 bar
Czynnik chłodniczy HC / Type of refrigerant	R290
Max. ciśnienie pracy / Max working pressure	26 bar
Waga / Weight	120 kg

Strona 6	Stron 30	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

2. Metoda badań / Test method

Badania wykonano zgodnie z PN-EN 14511-3:2018-08 metodą bezpośrednią polegającą na określeniu strumienia objętości nośnika ciepła oraz jego temperatury na dopływie i odpływie wody z wymiennika ciepła z uwzględnieniem właściwej pojemności cieplnej i gęstości nośnika ciepła.

The tests were performed according to PN-EN 14511-3:2018-08 using the direct method by determination of the volume flow of the heat transfer medium, and the inlet and outlet temperatures, taking into consideration the specific heat capacity and density of the heat transfer medium.

3. Zakres prac / Scope of works

Zakres badań obejmuje wyznaczenie następujących parametrów:

The scope of tests includes determining the following parameters:

- wydajność grzewcza / heating capacity
- moc pobierana efektywna / efficient power input
- wskaźnik efektywności grzania COP / coefficient of performance COP

Warunki badań zgodnie z PN-EN 14511-2:2018-08

Test conditions in accordance with PN-EN 14511-2:2018-08

- badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych
tests of a heat pump at standard rating conditions
(A7W35, A7W55)
- badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania
tests of a heat pump at application rating conditions
(A2W35, A2W55)

Warunki obciążenia częściowego zgodnie z PN-EN 14825:2019-03 dla urządzeń powietrze-woda dla zastosowań w niskich temperaturach zamieszczono w punkcie 6 opracowania natomiast dla zastosowań w średnich temperaturach w punkcie 7 opracowania.

Part load conditions according to PN-EN 14825:2019-03 for air-to-water units in low temperature application are given in point 6 of the study and for applications at medium temperatures in point 7.

Pompa ciepła ze zmiennym wylotem i zmiennym przepływem, dla zastosowań w niskich i średnich temperaturach.

Heat pump with variable outlet and variable flow rate, low and medium temperature application

badanie w warunkach A=F, B, C, D, E dla klimatu umiarkowanego wg PN-EN 14825:2019-03

tests in A=F, B, C, D, E conditions for an average climate according to PN-EN 14825:2019-03

Opracowanie obejmuje również wyznaczenie następujących parametrów zgodnie z PN-EN 14825:2019-03

The studies also includes determining the following parameters according to PN-EN 14825:2019-03

- sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s
seasonal space heating energy efficiency η_s
- wskaźnika sezonowej efektywności SCOP (również z wymaganiami Rozporządzenia UE Nr 811/2013)
seasonal coefficient of performance SCOP (also with the requirements of EU Regulation No. 811/2013)

Obliczenia wykonano dla warunków klimatu umiarkowanego (A) zgodnie z normą PN-EN 14825:2019-03 dla pompy ciepła w zastosowaniu niskotemperaturowym oraz średniotemperaturowym.

Calculations were made for average climate conditions (A) in accordance with PN-EN 14825:2019-03 for a heat pump in a low-temperature and medium-temperature application.

Temat / Subject	Strona 7	Stron 30
Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>	Nr 53522.2_Corr1	

4. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14511-3:2018-08 / Tests of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14511-3:2018-08

4.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych A7W35 / Tests of heat pump at standard rating conditions A7W35

Badanie wykonano / Test has been carried out: 29.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A7W35
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	29,97
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	34,93
strumień objętości / volume flow	V_w	m³/h	0,70
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-7,75
wydajność grzewcza / heating capacity	P_{rated}	W	4031
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	7,13
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	84,5
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	5,31
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	12,81
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	792
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	803
COP	COP_{rated}	W/W	5,02
Okres zbierania danych / Data collection period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_{rated}	%	1,22
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,38
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,21

Strona 8	Stron 30	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>
Nr 53522.2_Corr1		

4.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania A2W35 / Tests of heat pump at application rating conditions A2W35

Badanie wykonano / Test has been carried out: 01.10.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A2W35
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	31,13
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	34,96
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,70
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-8,66
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	3104
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	2,07
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	φ_p	%	85,2
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	4,79
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	12,79
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	724
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	736
COP	COP	W/W	4,22
Okres zbierania danych Data collection period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	1,58
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,42
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,21

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>	Strona 9	Stron 30
		Nr 53522.2_Corr1	

4.3. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła wg PN-EN 14511:2018-08 dla zastosowań niskotemperaturowych / Summary of test results of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14511:2018-08

Mierzone wartości <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A7W35	A2W35
Woda / Water				
temperatura na wlocie <i>inlet temperature</i>	t_{w1}	°C	29,97	31,13
temperatura na wylocie <i>outlet temperature</i>	t_{w2}	°C	34,93	34,96
strumień objętości <i>volume flow</i>	V_w	m³/h	0,70	0,70
różnica ciśnień <i>pressure difference</i>	Δp_w	kPa	-7,75	-8,66
wydajność grzewcza <i>heating capacity</i>	P_H	W	4031	3104
Powietrze / Air				
temperatura na wlocie, termometr suchy <i>inlet temperature, dry bulb</i>	t_{ps}	°C	7,13	2,07
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	φ_p	%	84,5	85,2
Czynnik chłodniczy / Refrigerant				
ciśnienie ssania <i>suction pressure</i>	p_{ss}	bar	5,31	4,79
ciśnienie tłoczenia <i>discharge pressure</i>	p_k	bar	12,81	12,79
Wielkości elektryczne / Electrical quantities				
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	P_T	W	792	724
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	P_E	W	803	736
Wskaźniki / Ratios				
COP	COP	-	5,02	4,22
Okres zbierania danych <i>Data collection period</i>		-	70 min	70 min
okres odszraniania <i>defrost period</i>	T_o	s %	0 0	0 0

Strona 10	Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>
Nr 53522.2_Corr1		

5. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych zgodnie z PN-EN 14511:2018-08 / Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14511:2018-08

5.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych A7W55 / Tests of heat pump at standard rating conditions A7W55

Badanie wykonano / Test has been carried out: 29.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A7W55
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	47,05
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	55,08
strumień objętości / volume flow	V_w	m³/h	0,37
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-5,46
wydajność grzewcza / heating capacity	P_{rated}	W	3378
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	7,10
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	84,3
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	5,47
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	19,43
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	1198
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	1202
COP	COP_{rated}	W/W	2,81
Okres zbierania danych / Data collection period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_{rated}	%	0,82
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,26
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,34

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 11	Stron 30
		Nr 53522.2_Corr1	

5.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania A2W55 / Tests of heat pump at application rating conditions A2W55

Badanie wykonano / Test has been carried out: 30.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A2W55
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	46,28
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	55,43
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,35
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-5,91
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	3685
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	2,17
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	φ_p	%	82,5
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	4,86
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	19,59
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	1513
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	1518
Wskaźniki / Ratios			
COP	COP	W/W	2,43
Okres zbierania danych / okres do obliczeń Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	0,75
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,21
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,35

Strona 12	Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>
Nr 53522.2_Corr1		

5.3. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła wg PN-EN 14511 dla zastosowań średnotemperaturowych / Summary of test results of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14511

Mierzone wartości <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A7W55	A2W55
Woda / Water				
temperatura na wlocie <i>inlet temperature</i>	t_{w1}	°C	47,05	46,28
temperatura na wylocie <i>outlet temperature</i>	t_{w2}	°C	55,08	55,43
strumień objętości <i>volume flow</i>	V_w	m³/h	0,37	0,35
różnica ciśnień <i>pressure difference</i>	Δp_w	kPa	-5,46	-5,91
wydajność grzewcza <i>heating capacity</i>	P_H	W	3378	3685
Powietrze / Air				
temperatura na wlocie, termometr suchy <i>inlet temperature, dry bulb</i>	t_{ps}	°C	7,10	2,17
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	φ_p	%	84,3	82,5
Czynnik chłodniczy / Refrigerant				
ciśnienie ssania <i>suction pressure</i>	p_{ss}	bar	5,47	4,86
ciśnienie tłoczenia <i>discharge pressure</i>	p_k	bar	19,43	19,59
Wielkości elektryczne / Electrical quantities				
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	P_T	W	1198	1513
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	P_E	W	1202	1518
Wskaźniki / Ratios				
COP	COP	-	2,81	2,43
Okres zbierania danych <i>Data collection period</i>		-	70 min	70 min
okres odszraniania <i>defrost period</i>	T_o	s %	0 0	0 0

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 13	Stron 30
		Nr 53522.2_Corr1	

6. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych / Tests of heat pump in low temperature application

Warunki obciążenia częściowego dla urządzeń powietrze-woda (solanka) dla zastosowań w niskich temperaturach dla klimatu umiarkowanego „A”

Part load conditions for air-to-water(brine) units in low temperature application for the reference heating season

“A”= average

Warunki / Condition	Współczynnik obciążenia częściowego Part Load Ratio %		Zewnętrzny wymiennik ciepła Outdoor heat exchanger	Wewnętrzny wymiennik ciepła Indoor heat exchanger
			Temperatura wlotu powietrza suchy (mokry) termometr Inlet dry (wet) bulb temperature °C	Zmienny wylot Variable outlet °C
	Formuła / Formula	A	Temperatura powietrza Outdoor air	Klimat umiarkowany Average heating season
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88	-7(-8)	^a / 34
B	$(+2 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	54	2(1)	^a / 30
C	$(+7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	35	7(6)	^a / 27
D	$(+12 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15	12(11)	^a / 24
E	$(TOL - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$		TOL	^a / 35
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$		T_{biv}	^a / 34

^a ze stałą wartością delta T wynoszącą 5 K dla jednostek ze zmiennym natężeniem przepływu
^awith a fixed delta T of 5 K for units with a variable flow rate

Strona 14	Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

6.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (A=F) / Tests of heat pump at application rating conditions (A=F)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 23.09.2021÷24.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A=F
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	29,13
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	33,94
strumień objętości / volume flow	V_w	m³/h	1,25
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-14,53
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	6973
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	-7,13
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	71,5
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	2,86
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	12,97
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	2651
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	2680
COP	COP	W/W	2,60
Okres zbierania danych / okres do obliczeń Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	1,25
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,14
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,16

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 15	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

6.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (B) / Tests of heat pump at application rating conditions (B)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 22.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	B
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	24,99
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	29,88
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,76
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-9,08
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	4338
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	2,14
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	85,4
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	4,68
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	11,46
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	950
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	964
COP	COP	W/W	4,50
Okres zbierania danych / okres do obliczeń Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	τ_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	1,24
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,32
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,20

Strona 16	Stron 30	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

6.3. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych (C) / Tests of heat pump at standard rating conditions (C)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 23.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	C
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	23,19
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	28,09
strumień objętości / volume flow	V_w	m³/h	0,65
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-7,65
wydajność grzewcza / heating capacity	P	W	3678
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	7,22
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	86,4
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_k	bar	5,35
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_{ss}	bar	10,86
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	577
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	587
COP	COP_{rated}	W/W	6,26
Okres zbierania danych / Data collection period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_{rated}	%	1,24
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,52
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,22

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 17	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

6.4. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych znormalizowanych (D) / Tests of heat pump at standard rating conditions (D)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 13.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	D
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	22,72
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	27,56
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,73
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-8,24
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	4075
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	12,14
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	87,6
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	5,80
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	10,73
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	607
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	619
COP	COP	W/W	6,58
Okres zbierania danych / Data collection period		min	70
okres odszraniania / defrost period	τ_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_{rated}	%	1,25
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,49
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,20

Strona 18		Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 <i>Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03</i>
Nr	53522.2_Corr1		

6.5. Badanie pompy ciepła w warunkach (E) / Tests of heat pump at conditions (E)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 27.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	E
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	30,07
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	34,93
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	1,35
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-16,68
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	7598
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	-9,89
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	72,7
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	2,65
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	13,38
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	3229
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	3262
COP	COP	W/W	2,33
Okres zbierania danych / okres do obliczeń Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	1,23
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,12
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,15

Temat / Subject	Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 19	Stron 30
		Nr 53522.2_Corr1	

6.6. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych / Summary of test results of heat pump in low temperature application

Mierzone wartości Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A=F	B	C	D	E
Woda / Water							
temperatura na wlocie inlet temperature	t_{w1}	°C	29,13	24,99	23,19	22,72	30,07
temperatura na wylocie outlet temperature	t_{w2}	°C	33,94	29,88	28,09	27,56	34,93
strumień objętości volume flow	V_w	m³/h	1,25	0,76	0,65	0,73	1,35
różnica ciśnień pressure difference	Δp_w	kPa	-14,53	-9,08	-7,65	-8,24	-16,68
wydajność grzewcza heating capacity	P_H	W	6973	4338	3678	4075	7598
Powietrze / Air							
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	-7,13	2,14	7,22	12,14	-9,89
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	φ_p	%	71,5	85,4	86,4	87,6	72,7
Czynnik chłodniczy / Refrigerant							
ciśnienie ssania suction pressure	p_{ss}	bar	2,86	4,68	5,35	5,80	2,65
ciśnienie tłoczenia discharge pressure	p_k	bar	12,97	11,46	10,86	10,73	13,38
Wielkości elektryczne / Electrical quantities							
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	2651	950	577	607	3229
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	2680	964	587	619	3262
Wskaźniki / Ratios							
COP	COP	-	2,60	4,50	6,26	6,58	2,33
Okres zbierania danych Data collection period		-	70 min	70 min	70 min	70 min	70 min
okres odszraniania defrost period	T_o	s %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

Strona 20	Stron 30	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

6.7. Wyniki obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych / Calculation results of heat pump in low temperature application

Zastosowanie niskotemperaturowe - klimat umiarkowany:

Low temperature application - average condition:

temperatura obliczeniowa odniesienia reference design conditions for space heating	T _{designh}	-10°C
obciążenie obliczeniowe dla trybu ogrzewania design load heating	P _{designh}	7,883 kW
temperatura dwuwartościowa bivalent temperature	T _{biv}	-7°C
graniczna temperatura robocza operation limit temperature	TOL	-10°C

Dane do obliczeń SCOP / Data for SCOP calculation

Warunki Condition	Obciążenie częściowe Part load	Wydajność zmierzona Measured capacity	COP dla deklarowanego obciążenia COP at measured capacity	Cdh	CR	COP dla obciążenia częściowego COP at part load
E	7,883	7,598	2,33	0,992	1,00	2,33
F	6,973	6,973	2,60	0,991	1,00	2,60
A	6,973	6,973	2,60	0,991	1,00	2,60
B	4,244	4,338	4,50	0,974	0,98	4,50
C	2,729	3,678	6,26	0,957	0,74	6,17
D	1,213	4,075	6,58	0,960	0,30	6,01

Cdh - współczynnik strat / heating degradation coefficient
CR - obciążenie częściowe podzielone przez wydajność / part load divided by capacity

Pobór mocy w trybach innych niż aktywny / Power input in the modes other than "active mode"

Pobór mocy Power consumption	Jednostka Unit	Wartość Value
tryb wyłączonego termostatu thermostat-off mode P _{TO}	kW	0,017
tryb czuwania standby mode P _{SB}	kW	0,017
tryb włączonej grzałki karteru crankcase heater P _{CK}	kW	0
trybie wyłączenia off mode P _{OFF}	kW	0,017

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 21	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

**6.8. Podsumowanie wyników obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych /
Final calculation results of heat pump in low temperature application**

Wartości / Values	Oznaczenie Designation	Wyniki Results
wskaźnik efektywności dla trybu aktywnego active mode seasonal coefficient of performance	SCOP _{on}	4,50
wskaźnik sezonowej efektywności seasonal coefficient of performance	SCOP	4,49
referencyjne roczne zapotrzebowanie na ciepło kWh reference annual heating demand	Q _H	16285
roczne zużycie energii kWh annual energy consumption	Q _{HE}	3627
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń seasonal space heating energy efficiency	η_s	176,6%
klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń seasonal space heating energy efficiency classes ((EU) No 811/2013 Table 2)	-	A+++

Strona 22	Stron 30	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

7. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średniotemperaturowych / Tests of heat pump in medium temperature application

Warunki obciążenia częściowego dla urządzeń powietrze-woda (solanka) dla zastosowań w średnich temperaturach dla klimatu umiarkowanego „A”

Part load conditions for air-to-water(brine) units in medium temperature application for the reference heating seasons “A” = average

Warunki / Condition	Współczynnik obciążenia częściowego Part Load Ratio %		Zewnętrzny wymiennik ciepła Outdoor heat exchanger	Wewnętrzny wymiennik ciepła Indoor heat exchanger
			Temperatura wlotu powietrza suchy (mokry) termometr Inlet dry (wet) bulb temperature °C	Zmienny wylot Variable outlet °C
	Formuła / Formula	A	Temperatura powietrza Outdoor air	Klimat umiarkowany Average heating season
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88	-7(-8)	^a / 52
B	$(+2 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	54	2(1)	^a / 42
C	$(+7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	35	7(6)	^a / 36
D	$(+12 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15	12(11)	^a / 30
E	$(TOL - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$		TOL	^a / 55
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$		T_{biv}	^a / 52

^a ze stałą wartością delta T wynoszącą 8 K dla jednostek ze zmiennym natężeniem przepływu

^awith a fixed delta T of 8 K for units with a variable flow rate

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 23	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

7.1. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (A=F) / Tests of heat pump at application rating conditions (A=F)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 08.10.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A=F
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	44,06
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	51,99
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,54
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-4,11
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	4941
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	-6,64
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	67,3
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	3,25
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	18,22
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	2371
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	2376
COP	COP	W/W	2,08
Okres zbierania danych / okres do obliczeń Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	τ_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	0,80
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,15
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,25

Strona 24	Stron 30	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

7.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (B) / Tests of heat pump at application rating conditions (B)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 15.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	B
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	34,03
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	41,91
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,33
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-6,04
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	3043
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	2,11
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	85,4
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	4,87
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	14,66
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	939
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	943
Wskaźniki / Ratios			
COP	COP	W/W	3,23
Okres zbierania danych / okres do obliczeń Data collection period / calculation period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	0,85
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,33
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,37

Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 25	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

7.3. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (C) / Tests of heat pump at application rating conditions (C)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 15.09.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	C
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	31,57
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	39,47
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,38
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-5,92
wydajność grzewcza / heating capacity	P_{rated}	W	3473
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	7,05
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	84,7
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	5,35
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	13,90
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	764
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	769
COP	COP	W/W	4,52
Okres zbierania danych / Data collection period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_{rated}	%	0,83
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,40
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,33

Strona 26	Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

7.4. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (D) / Tests of heat pump at application rating conditions (D)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 01.10.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	D
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	28,32
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	36,36
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,44
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-6,36
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	4122
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	12,14
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	φ_p	%	86,8
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	6,13
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	13,06
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	683
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	690
COP	COP	W/W	5,98
Okres zbierania danych / Data collection period		min	70
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	0,80
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,44
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,04
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,29

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 27	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

7.5. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (E) / Tests of heat pump at application rating conditions (E)

Badanie wykonano / Test has been carried out: 06.10.2021

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	E
Woda / Water			
temperatura na wlocie / inlet temperature	t_{w1}	°C	47,12
temperatura na wylocie / outlet temperature	t_{w2}	°C	54,29
strumień objętości / volume flow	V_w	m ³ /h	0,52
różnica ciśnień / pressure difference	Δp_w	kPa	-2,87
wydajność grzewcza / heating capacity	P_H	W	4227
Powietrze / Air			
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	-9,73
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	ϕ_p	%	66,6
Czynnik chłodniczy / Refrigerant			
ciśnienie ssania / suction pressure	p_{ss}	bar	2,82
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	p_k	bar	16,9
Wielkości elektryczne / Electrical quantities			
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	2737
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	2740
COP	COP	W/W	1,54
Okres zbierania danych Data collection period		min	180
okres odszraniania / defrost period	T_o	s / %	345 / 4,50

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity P_H	%	0,91
2.	moc pobierana efektywna / effective power input P_E	%	0,95
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature t_{w1}	K	0,04
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature t_{w2}	K	0,05
5.	strumień objętości / volume flow V_w	%	0,41

Strona 28	Stron 30	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

7.6. Podsumowanie wyników badań pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych /
Summary of test results of heat pump in medium temperature application

Mierzone wartości Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	A=F	B	C	D	E
Woda / Water							
temperatura na wlocie inlet temperature	t_{w1}	°C	44,06	34,03	31,57	28,32	47,12
temperatura na wylocie outlet temperature	t_{w2}	°C	51,99	41,91	39,47	36,36	54,29
strumień objętości volume flow	V_w	m³/h	0,54	0,33	0,38	0,44	0,52
różnica ciśnień pressure difference	Δp_w	kPa	-4,11	-6,04	-5,92	-6,36	-2,87
wydajność grzewcza heating capacity	P_H	W	4941	3043	3473	4122	4227
Powietrze / Air							
temperatura na wlocie, termometr suchy inlet temperature, dry bulb	t_{ps}	°C	-6,64	2,11	7,05	12,14	-9,73
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	φ_p	%	67,3	85,4	84,7	86,8	66,6
Czynnik chłodniczy / Refrigerant							
ciśnienie ssania suction pressure	p_{ss}	bar	3,25	4,87	5,35	6,13	2,82
ciśnienie tłoczenia discharge pressure	p_k	bar	18,22	14,66	13,90	13,06	16,90
Wielkości elektryczne / Electrical quantities							
moc pobierana całkowita / total power input	P_T	W	2371	939	764	683	2737
moc pobierana efektywna / effective power input	P_E	W	2376	943	769	690	2740
Wskaźniki / Ratios							
COP	COP	-	2,08	3,23	4,52	5,98	1,54
Okres zbierania danych Data collection period		-	70 min	70 min	70 min	70 min	180 min
okres odszraniania defrost period	T_o	s %	0 0	0 0	0 0	0 0	345 4,5

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03	Strona 29	Stron 30
	Nr 53522.2_Corr1	

7.7. Wyniki obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych / Calculation results of heat pump in medium temperature application

Zastosowanie średnitemperaturowe - klimat umiarkowany:

Medium temperature application - average condition:

temperatura obliczeniowa odniesienia <i>reference design conditions for space heating</i>	T_{designh}	-10°C
obciążenie obliczeniowe dla trybu ogrzewania <i>design load heating</i>	P_{designh}	5,585 kW
temperatura dwuwartościowa <i>bivalent temperature</i>	T_{biv}	-7°C
graniczna temperatura robocza <i>operation limit temperature</i>	TOL	-10°C

Dane do obliczeń SCOP / Data for SCOP calculation

Warunki Condition	Obciążenie częściowe Part load	Wydajność zmierzona Measured capacity	COP dla deklarowanego obciążenia COP at measured capacity	Cdh	CR	COP dla obciążenia częściowego COP at part load
E	5,585	4,227	1,54	0,991	1,00	1,54
F	4,941	4,941	2,08	0,989	1,00	2,08
A	4,941	4,941	2,08	0,989	1,00	2,08
B	3,008	3,043	3,23	0,973	0,99	3,23
C	4,933	3,473	4,52	0,967	0,56	4,41
D	0,859	4,122	5,98	0,964	0,21	5,26
Cdh - współczynnik strat / heating degradation coefficient CR - obciążenie częściowe podzielone przez wydajność / part load divided by capacity						

Pobór mocy w trybach innych niż aktywny / Power input in the modes other than "active mode"

Pobór mocy <i>Power consumption</i>	Jednostka Unit	Wartość Value
tryb wyłączonego termostatu <i>thermostat-off mode P_{TO}</i>	kW	0,017
tryb czuwania <i>standby mode P_{SB}</i>	kW	0,017
tryb włączonej grzałki karteru <i>crankcase heater P_{CK}</i>	kW	0
trybie wyłączenia <i>off mode P_{OFF}</i>	kW	0,017

Strona 30	Stron 30	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu HTi 20/12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2018-08 oraz PN-EN 14825:2019-03 Test of heat pump HTi 20/12 type according to the standard PN-EN 14511:2018-08 and PN-EN 14825:2019-03
Nr 53522.2_Corr1		

**7.8. Podsumowanie wyników obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych /
Final calculation results of heat pump in medium temperature application**

Wartości / Values	Oznaczenie Designation	Wyniki Results
wskaźnik efektywności dla trybu aktywnego active mode seasonal coefficient of performance	SCOP _{on}	3,32
wskaźnik sezonowej efektywności seasonal coefficient of performance	SCOP	3,31
referencyjne roczne zapotrzebowanie na ciepło kWh reference annual heating demand	Q _H	11540
roczne zużycie energii kWh annual energy consumption	Q _{HE}	3485
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń seasonal space heating energy efficiency	η _s	129,4%
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń Seasonal space heating energy efficiency classes	-	A++

Uwaga / Note:

Wszelkie zmiany w stosunku do poprzedniego raportu zostały podkreślone.

Any changes from the previous report is underlined.

Kraków 11.04.2024

Cracow 11.04.2024

**Centralny Ośrodek Chłodnictwa
"COCH" w Krakowie Sp. z o.o.
Laboratorium Urządzeń Chłodniczych
30-133 Kraków, ul. J. Lea 116
tel./fax: +48 12 637 08 57, tel. +48 12 637 09 33
NIP 675-000-15-38
- 1 -**

**KONIEC PROTOKOŁU
END OF REPORT**

