



AB 308

**CENTRALNY OŚRODEK CHŁODNICTWA**  
**"COCH" w Krakowie Sp. z o.o.**  
 30-133 Kraków ul. Juliusza Lea 116  
 Laboratorium Urządzeń Chłodniczych  
[www.coch.pl](http://www.coch.pl)  
[laboratorium@coch.pl](mailto:laboratorium@coch.pl)



**RAPORT SKRÓCONY Z BADAŃ POMPY CIEPŁA**  
**BRIEF REPORT ON HEAT PUMP TESTS**  
 Nr /No. 69188.1

Nazwa laboratorium badawczego  
*Testing Laboratory*

Zleceniodawca  
*Submitted by*

Producent  
*Manufacturer*

Typ  
*Type*

Numer seryjny  
*Serial number*

Metoda badań  
*Test method*

Klimat  
*Climate*

Data badania  
*Date of test*

Podstawa wydania raportu skróconego  
*Basis of the brief report issue*

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

DEFRO R. DZIUBEŁA SPÓŁKA KOMANDYTOWA  
 Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn

DEFRO R. DZIUBEŁA SPÓŁKA KOMANDYTOWA  
 Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn

DHPi MONOTEC 12

ze zmiennym przepływem i zmiennym wylotem / *variable outlet and variable flow rate*  
 powietrze/woda – monoblok / *air to water - monoblock*

500010938

zgodnie z / *according to* PN-EN 14511-3:2023-02, PN-EN 14825:2022-11

umiarkowany  
*average*

17.10.2023÷14.11.2023

protokół badań numer / *test report number* 69188 z dnia / *on* 11.01.2024

Wyniki badań i obliczeń * <i>Tests and calculations results *</i>	PN-EN 14825:2022-11 zastosowanie niskotemperaturowe <i>low temperature application</i>	PN-EN 14825:2022-11 zastosowanie średniotemperaturowe <i>medium temperature application</i>
$\eta_s$	179%	139%
$P_{designh}$	6,36 kW	7,08 kW
SCOP	4,55	3,54
Tbiv	-10°C	-10°C
TOL	-10°C	-10°C
$P_{dh} T_j = -7^\circ C$	5,78 kW	6,18 kW
$COP T_j = -7^\circ C$	3,12	2,28
$C_{dh} T_j = -7^\circ C$	0,99	0,99
$P_{dh} T_j = +2^\circ C$	3,35 kW	3,72 kW
$COP T_j = +2^\circ C$	4,53	3,51
$C_{dh} T_j = +2^\circ C$	0,98	0,98
$P_{dh} T_j = +7^\circ C$	2,23 kW	2,56 kW
$COP T_j = +7^\circ C$	5,59	4,50
$C_{dh} T_j = +7^\circ C$	0,95	0,96
$P_{dh} T_j = +12^\circ C$	2,43 kW	2,39 kW
$COP T_j = +12^\circ C$	6,32	5,20
$C_{dh} T_j = +12^\circ C$	0,95	0,94
$P_{dh} T_j = T_{biv}$	6,36 kW	7,08 kW
$COP T_j = T_{biv}$	2,69	2,03
$P_{dh} T_j = TOL$ lub / or $P_{dh} T_j = T_{designh}$ jeśli / if $TOL < T_{designh}$	6,36 kW	7,08 kW
$COP T_j = TOL$ lub / or $COP T_j = T_{designh}$ jeśli / if $TOL < T_{designh}$	2,69	2,03
WTOL	35°C	55°C
Poff	21 W	26 W
PTO	21 W	26 W
PSB	21 W	26 W
PCK	7 W	7 W
PSUP	0 kW	0 kW
Qhe	2888 kWh	4132 kWh

Sporządzono przez / *Done by*

Odpowiedzialny za badania / *Responsible for the tests*

Centralny Ośrodek Chłodnictwa  
 "COCH" w Krakowie Sp. z o.o.  
 30-133 Kraków, ul. Juliusza Lea 116



*Mateusz Gęb*



Autoryzował / *Authorized by*

Kraków / *Cracow*, 11.01.2024  
 KONIEC RAPORTU  
 END OF REPORT

Kierownik Laboratorium

*Dorota Niedojadło*  
 mgr inż. Dorota Niedojadło

Strona 1 z 1  
 Page 1 of 1



AB 308

# PROTOKÓŁ BADAŃ TEST REPORT

Nr /No. 69188



**Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12  
zgodnie z postanowieniami norm PN-EN 14511:2023-02  
oraz PN-EN PN-EN 14825:2022-11**  
*Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according  
to the standard PN-EN 14511:2023-02  
and PN-EN PN-EN 14825:2022-11*

Nazwa laboratorium  
badawczego  
*Testing Laboratory*

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

Producent  
*Manufacturer*

**Defro R. Dziubela**  
Spółka komandytowa  
Ruda Strawczyńska 103A  
26-067 Strawczyn

Data badania  
*Date of test*

17.10.2023 ÷ 14.11.2023

	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	11.01.2024	<i>Mateusz Głąb</i>
Autoryzował: <i>Authorized by:</i>	mgr inż. Dorota Niedojadło		<i>Dorota Niedojadło</i>
Komórka organizacyjna <i>Organizational section</i> <b>BL</b>	Nr zlecenia <i>Order number</i> <b>AZ -16389/02954</b>		Nr arch. <i>Archive No</i> <b>69188</b>

Wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego obiektu. Protokół z badań składa się z 22 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 22 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 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11
Nr <b>69188</b>		<i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>

## Spis treści / Table of contents

1. Obiekt badań / Test item.....	3
1.1. Opis urządzenia / Description of the device.....	3
1.2. Specyfikacja techniczna urządzenia / Technical specification of the unit.....	4
2. Metoda badań / Test method.....	5
3. Zakres prac / Scope of works .....	6
4. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825: 2022-11 / Tests of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14825: 2022-11 .....	7
4.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A=F / Tests of heat pump at conditions A=F.....	8
4.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (B) / Tests of heat pump at application rating conditions (B) .....	9
4.3. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (C) / Tests of heat pump at application rating conditions (C) .....	10
4.4. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (D) / Tests of heat pump at application rating conditions (D) .....	11
4.5. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (E) / Tests of heat pump at application rating conditions (E) .....	12
4.6. Wyniki obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych / Calculation results of heat pump in medium temperature application .....	13
4.7. Podsumowanie wyników obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych / Final calculation results of heat pump in medium temperature application .....	14
5. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2022-11 / Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2022-11 .....	15
5.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A=F / Tests of heat pump at conditions A=F.....	16
5.2. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (B) / Tests of heat pump at application rating conditions (B) .....	17
5.3. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (C) / Tests of heat pump at application rating conditions (C) .....	18
5.4. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (D) / Tests of heat pump at application rating conditions (D) .....	19
5.5. Badanie pompy ciepła w warunkach znamionowych zastosowania (E) / Tests of heat pump at application rating conditions (E) .....	20
5.6. Wyniki obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych / Calculation results of heat pump in medium temperature application .....	21
5.7. Podsumowanie wyników obliczeń dla pompy ciepła dla zastosowań średnotemperaturowych / Final calculation results of heat pump in medium temperature application .....	22

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard          PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 3	Stron 22
	Nr 69188	

## 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/water monoblock design heat pump with an electrically driven compressor.*



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

W skład jednostki wchodzi: inwerterowa sprężarka spiralna, 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.*



Strona 4	Stron 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11
Nr <b>69188</b>		Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11

## 1.2. Specyfikacja techniczna urządzenia / *Technical specification of the unit*

### Główne części składowe / *Main components*

	Typ, producent / <i>Type, manufacturer</i>
Sprężarka / <i>Compressor</i>	ZH06KCU-TFMN, Copeland
Zawór rozprężny / <i>Expansion valve</i>	EXM-BOE, Emerson
Skrapacz / <i>Condenser</i>	B25THx50, SWEP
Parowacz / <i>Evaporator</i>	LH11.0, Eurocoil
Wentylator / <i>Fan</i>	FN063-6IQ.BD.V5P8, ZIEHL-ABEGG
Zawór czterodrogowy / <i>Four-way valve</i>	SHF(L)-11H-46D1-52, Sanhua
Filtr – odwadniacz / <i>Filter dryer</i>	BFK-084 S, Alco Emerson
Sterownik / <i>Controller</i>	ST-5306 Defro Split, Techsterowniki + EXD-HP1, Emerson
Pompa obiegowa / <i>Circulating pump</i>	Para 25/8-75IPWM1, Wilo

### Tabliczka znamionowa / *Nameplate*

Zgodnie z deklaracją producenta urządzenie dostarczone do badań oznakowane zostało błędną tabliczką znamionową (Fot. 3), nową tabliczkę dostarczoną przez producenta w styczniu 2024 r. przedstawiono na Fot. 4

*According to the manufacturer's declaration, the device delivered for testing was marked with an incorrect nameplate (Photo 3), the new nameplate delivered by the manufacturer in January 2024 is shown in Photo. 4*



Fot. 3 Błędna tabliczka znamionowa  
*Fig. 3 Incorrect nameplate*



Fot. 4 Poprawna tabliczka znamionowa  
*Fig. 4 Correct nameplate*

Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 5	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

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

<b>Producent / Manufacturer</b>	DEFRO R. DZIUBEŁA Spółka komandytowa 26-067 Strawczyn Ruda Strawczyńska 103A
<b>Typ / Type</b>	DHPi MONOTEC 12
<b>Numer seryjny / Serial number</b>	500010938
<b>Moc grzewcza (A7/W35) / Heating capacity (A7/W35)</b>	2,23 kW
<b>Parametry zasilania / Power supply</b>	400V, 3N / 50Hz, 7A
<b>Maksymalna moc elektryczna / Maximum electrical power</b>	4,6kW
<b>Moc grzałki elektrycznej / Power of the electric heater</b>	6kW
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>	R290 /1,2kg
<b>Maksymalne ciśnienie obiegu R290 / Maximum pressure in the R290 circuit</b>	26 bar
<b>Maksymalne ciśnienie obiegu C.O. (C.W.U.) / Maximum pressure of the central heating circuit (DHW)</b>	2,5 bar
<b>Min. / Max. temperatura obiegu R290 / Min / Max R290 circuit working temperature</b>	-35°C / +110°C
<b>Min. / Max. temperatura obiegu C.O. (C.W.U.) / Min / Max temperature central heating circuit (DHW) circuit</b>	10°C / 65°C
<b>Min. / Max. temperatura otoczenia / Min / Max ambient temperature</b>	-25°C / +35°C
<b>Nominalny przepływ powietrza / Nominal air flow</b>	5200 m <sup>3</sup> /h
<b>Klasa ochrony / Ingress protection</b>	IP22
<b>Data produkcji / Date of production</b>	2022
<b>Przeznaczenie / Intended use</b>	ogrzewanie C.O. (C.W.U.), chłodzenie / central heating. (DHW), cooling

## 2. Metoda badań / *Test method*

Badania wykonano metodą 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. zgodnie z PN-EN 14511-3:2023-02

*The tests were performed 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 according to PN-EN 14511-3:2023-02.*

Temperatury, warunki obciążenia częściowego oraz metody obliczeń w celu wyznaczania sezonowego współczynnika efektywności ogrzewania SCOP, SCOPon i sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń  $\eta_{s,h}$  określono zgodnie z normą PN-EN 14825:2022-11.

*Temperatures, partial load conditions and calculation methods for determining the seasonal heating efficiency coefficient SCOP, SCOPon and the seasonal space heating energy efficiency  $\eta_{s,h}$  were determined in accordance with the PN-EN 14825:2022-11 standard.*



Strona 6	Stron 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11
Nr <b>69188</b>		<i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>

### 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 obciążenia częściowego zgodnie z PN-EN 14825:2022-11 dla urządzeń powietrze-woda dla zastosowań w niskich temperaturach zamieszczono w punkcie 4 opracowania natomiast dla zastosowań w średnich temperaturach w punkcie 5 opracowania.

*Part load conditions according to PN-EN 14825:2022-11 for air-to-water units in low temperature application are given in point 4 of the study and for applications at medium temperatures in point 5.*

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

*Heat pump with variable outlet and variable flow rate in medium temperature application*

badanie w warunkach A, B, C, D, E=F dla klimatu umiarkowanego wg PN-EN 14825:2022-11

*tests in A, B, C, D, E=F conditions for an average climate according to PN-EN 14825:2022-11*

Opracowanie obejmuje również wyznaczenie następujących parametrów zgodnie z PN-EN 14825:2022-11

*The studies also includes determining the following parameters according to PN-EN 14825:2022-11*

- sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń  $\eta_s$   
*seasonal space heating energy efficiency  $\eta_s$*
- wskaźnika sezonowej efektywności SCOP
- *seasonal coefficient of performance SCOP*

Obliczenia wykonano dla warunków klimatu umiarkowanego (A) zgodnie z normą PN-EN 14825:2022-11 dla pompy ciepła w zastosowaniu niskotemperaturowym oraz średniotemperaturowym.

*Calculations were made for average climate conditions (A) in accordance with PN-EN 14825:2022-11 for a heat pump in a low-temperature and medium-temperature application.*



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 7	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

#### 4. Badanie pompy ciepła dla zastosowań niskotemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2022-11 / *Tests of heat pump in low temperature application according to PN-EN 14825:2022-11*

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

<sup>a</sup> ze stałą wartością delta T wynoszącą 5 K dla jednostek ze zmiennym natężeniem przepływu  
*with a fixed delta T of 5 K for units with a variable flow rate*

\* UWAGA: W przypadku warunków, podczas których jednostka musiała cyklicznie się włączać/wyłączać, aby osiągnąć wymagany współczynnik obciążenia częściowego, temperatury wlotowe i wylotowe wewnętrznego wymiennika ciepła wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 14825:2022-11 i przeprowadzono proces iteracyjny według z jej wytycznych.

\* NOTES: *In the case of conditions where the unit had to cycle on/off to reach the required part load ratio, the inlet and outlet temperatures of the indoor heat exchanger were determined in accordance with the PN-EN 14825:2022-11 and an iterative process according with this standard guidelines was carried out.*

Strona 8	Stron 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>
Nr <b>69188</b>		

#### 4.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A / *Tests of heat pump at conditions A*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 07.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 4800 rpm

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	29,06
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	34,04
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	1,014
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-72,271
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	5780
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	-6,84
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\varphi_p$	%	68,6
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	3,22
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	11,93
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	1918
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	1851
COP	COP	W/W	3,12
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,74
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,17
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,17



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11	Strona 9	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

#### 4.2. Badanie pompy ciepła w warunkach B / Tests of heat pump at conditions B

Badanie wykonano / Test has been carried out: 06.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 2280 rpm

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	B
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	24,98
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	29,92
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,594
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-79,281
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	3353
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	2,00
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	84,7
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	4,14
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	10,75
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	791
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	740
<b>Wskaźniki / Ratios</b>			
COP	COP	W/W	4,53
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> Data collection period / calculation period		min	180
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 $P_H$	%	1,77
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,38
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,23

Strona 10	Stron 22	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>
Nr <b>69188</b>		

#### 4.3. Badanie pompy ciepła w warunkach C / Tests of heat pump at conditions C

Badanie wykonano / Test has been carried out: 02.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 1240 rpm

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	C
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	22,04
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	27,11
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,386
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-80,629
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	2233
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	7,05
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\phi_p$	%	90,4
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	5,13
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	10,00
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	439
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	399
COP	COP	W/W	5,59
<b>Okres zbierania danych / Data collection period</b>		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 $P_H$	%	1,76
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,67
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,32



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 11	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

#### 4.4. Badanie pompy ciepła w warunkach D / *Tests of heat pump at conditions D*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 08.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 1200 rpm

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	D
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	22,02
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	27,04
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,424
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-80,171
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	2431
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	12,04
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\varphi_p$	%	87,5
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	5,67
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	9,97
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	427
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	385
COP	COP	W/W	6,32
<b>Okres zbierania danych / <i>Data collection period</i></b>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

#### Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,76
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,69
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,30

Strona 12	Stron 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11
Nr <b>69188</b>		Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11

#### 4.5. Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / Tests of heat pump at conditions E=F

Badanie wykonano / Test has been carried out: 17.10.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 6000rpm

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	E
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	30,03
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	35,03
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	1,110
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-70,184
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	6364
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	-9,96
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\phi_p$	%	60,8
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	2,85
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	12,22
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	2438
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	2367
COP	COP	W/W	2,69
<b>Okres zbierania danych Data collection period</b>		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 $P_H$	%	1,73
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,14
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,16



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 13	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

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

Zastosowanie średniotemperaturowe - 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>	$P_{designh}$	6,364 kW
temperatura dwuwartościowa <i>bivalent temperature</i>	$T_{biv}$	-10°C
graniczna temperatura robocza <i>operation limit temperature</i>	TOL	-10°C

Dane do obliczeń SCOP / *Data for SCOP calculation*

Warunki/ <i>Condition</i>	Obciążenie częściowe <i>Part load</i>	Wydajność zmierzona <i>Measured capacity</i>	COP dla deklarowanego obciążenia <i>COP at measured capacity</i>	Cdh	CR	COP dla obciążenia częściowego <i>COP at part load</i>
E	6,364	6,364	2,69	0,996	1,00	2,69
F	6,364	6,364	2,69	0,996	1,00	2,69
A	5,630	5,780	3,12	0,993	0,97	3,12
B	3,427	3,353	4,53	0,976	1,00	4,53
C	2,203	2,233	5,59	0,945	0,99	5,59
D	0,979	2,431	6,32	0,946	0,40	5,85

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 <i>Unit</i>	Wartość <i>Value</i>
tryb wyłączonego termostatu <i>thermostat-off mode</i> $P_{TO}$	kW	0,021
tryb czuwania <i>standby mode</i> $P_{SB}$	kW	0,021
tryb włączonej grzałki karteru <i>crankcase heater</i> $P_{CK}$	kW	0,007
trybie wyłączenia <i>off mode</i> $P_{OFF}$	kW	0,021

Strona 14	Stron 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11
Nr <b>69188</b>		<i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>

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

<b>Wartości / Values</b>	<b>Oznaczenie Designation</b>	<b>Wyniki Results</b>
wskaźnik efektywności dla trybu aktywnego <i>active mode seasonal coefficient of performance</i>	SCOP <sub>on</sub>	4,56
wskaźnik sezonowej efektywności <i>seasonal coefficient of performance</i>	SCOP	4,55
referencyjne roczne zapotrzebowanie na ciepło kWh <i>reference annual heating demand</i>	Q <sub>H</sub>	13148
roczne zużycie energii kWh <i>annual energy consumption</i>	Q <sub>HE</sub>	2888
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń <i>seasonal space heating energy efficiency</i>	η <sub>s</sub>	179%
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <i>Seasonal space heating energy efficiency classes</i>	-	<b>A+++</b>



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 15	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

## 5. Badanie pompy ciepła dla zastosowań średnitemperaturowych zgodnie z PN-EN 14825:2022-11 / *Tests of heat pump in medium temperature application according to PN-EN 14825:2011-11*

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

<sup>a</sup> ze stałą wartością delta T wynoszącą 8 K dla jednostek ze zmiennym natężeniem przepływu  
*with a fixed delta T of 8 K for units with a variable flow rate*

\* UWAGA: W przypadku warunków, podczas których jednostka musiała cyklicznie się włączać/wyłączać, aby osiągnąć wymagany współczynnik obciążenia częściowego, temperatury wlotowe i wylotowe wewnętrznego wymiennika ciepła wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 14825:2022-11 i przeprowadzono proces iteracyjny według z jej wytycznych.

\* NOTES: *In the case of conditions where the unit had to cycle on/off to reach the required part load ratio, the inlet and outlet temperatures of the indoor heat exchanger were determined in accordance with the PN-EN 14825:2022-11 and an iterative process according with this standard guidelines was carried out*

Strona 16	Stron 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>
Nr <b>69188</b>		

### 5.1. Badanie pompy ciepła w warunkach A / *Tests of heat pump at conditions A*

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 09.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 5500 rpm

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	A
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	43,99
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	52,08
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,671
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-77,077
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	6185
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	-6,87
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\Phi_p$	%	68,5
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	3,27
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	17,60
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	2767
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	2713
COP	COP	W/W	2,28
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> <i>Data collection period / calculation period</i>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,09
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,13
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,21



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11	Strona 17	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

## 5.2. Badanie pompy ciepła w warunkach B / Tests of heat pump at conditions B

Badanie wykonano / Test has been carried out: 10.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 2620 rpm

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	B
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	34,03
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	41,87
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,415
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-81,045
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	3717
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	2,03
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	84,8
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	4,27
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	14,11
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	1100
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	1059
<b>Wskaźniki / Ratios</b>			
COP	COP	W/W	3,51
<b>Okres zbierania danych / okres do obliczeń</b> Data collection period / calculation period		min	180
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 $P_H$	%	1,15
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,32
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,30

Strona 18	Stron 22	Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>
Nr <b>69188</b>		

### 5.3. Badanie pompy ciepła w warunkach C / Tests of heat pump at conditions C

Badanie wykonano / *Test has been carried out*: 09.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / *Compressor rotational speed*: 1500 rpm

Mierzone wartości / <i>Measured values</i>	Oznaczenie <i>Designation</i>	Jednostka <i>Unit</i>	C
<b>Woda / <i>Water</i></b>			
temperatura na wlocie / <i>inlet temperature</i>	$t_{w1}$	°C	27,97
temperatura na wylocie / <i>outlet temperature</i>	$t_{w2}$	°C	36,21
strumień objętości / <i>volume flow</i>	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,272
różnica ciśnień / <i>pressure difference</i>	$\Delta p_w$	kPa	-81,272
wydajność grzewcza / <i>heating capacity</i>	$P_H$	W	2559
<b>Powietrze / <i>Air</i></b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / <i>inlet temperature, dry bulb</i>	$t_{ps}$	°C	6,92
wilgotność względna na wlocie / <i>inlet humidity</i>	$\phi_p$	%	86,6
<b>Czynnik chłodniczy / <i>Refrigerant</i></b>			
ciśnienie ssania / <i>suction pressure</i>	$p_{ss}$	bar	5,14
ciśnienie tłoczenia / <i>discharge pressure</i>	$p_k$	bar	12,38
<b>Wielkości elektryczne / <i>Electrical quantities</i></b>			
moc pobierana całkowita / <i>total power input</i>	$P_T$	W	601
moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i>	$P_E$	W	569
COP	COP	W/W	4,50
<b>Okres zbierania danych / <i>Data collection period</i></b>		min	70
okres odszraniania / <i>defrost period</i>	$T_o$	s / %	0 / 0

### Niepewność pomiarów / *Measurement uncertainty*

Lp. No.	Mierzona wielkość / <i>Measured value</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Niepewność pomiaru <i>Uncertainty</i>
1.	wydajność grzania / <i>heating capacity</i> $P_H$	%	1,16
2.	moc pobierana efektywna / <i>effective power input</i> $P_E$	%	0,56
3.	temperatura wody na wlocie / <i>inlet water temperature</i> $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / <i>outlet water temperature</i> $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / <i>volume flow</i> $V_w$	%	0,44



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 19	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

#### 5.4. Badanie pompy ciepła w warunkach D / Tests of heat pump at conditions D

Badanie wykonano / Test has been carried out: 13.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 1200 rpm

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	D
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	26,29
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	34,45
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,256
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-81,416
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	2389
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	11,95
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	87,9
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	5,78
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	11,86
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	490
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	459
COP	COP	W/W	5,20
<b>Okres zbierania danych / Data collection period</b>		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 $P_H$	%	1,18
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,68
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,47

Strona 20	Stron 22	Temat / Subject: Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11
Nr <b>69188</b>		Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11

### 5.5. Badanie pompy ciepła w warunkach E=F / Tests of heat pump at conditions E=F

Badanie wykonano / Test has been carried out: 07.11.2023

Prędkość obrotowa sprężarki / Compressor rotational speed: 6800 rpm

Mierzone wartości / Measured values	Oznaczenie Designation	Jednostka Unit	E
<b>Woda / Water</b>			
temperatura na wlocie / inlet temperature	$t_{w1}$	°C	46,96
temperatura na wylocie / outlet temperature	$t_{w2}$	°C	55,14
strumień objętości / volume flow	$V_w$	m <sup>3</sup> /h	0,761
różnica ciśnień / pressure difference	$\Delta p_w$	kPa	-76,156
wydajność grzewcza / heating capacity	$P_H$	W	7082
<b>Powietrze / Air</b>			
temperatura na wlocie, termometr suchy / inlet temperature, dry bulb	$t_{ps}$	°C	-9,90
wilgotność względna na wlocie / inlet humidity	$\varphi_p$	%	61,6
<b>Czynnik chłodniczy / Refrigerant</b>			
ciśnienie ssania / suction pressure	$p_{ss}$	bar	2,92
ciśnienie tłoczenia / discharge pressure	$p_k$	bar	18,77
<b>Wielkości elektryczne / Electrical quantities</b>			
moc pobierana całkowita / total power input	$P_T$	W	3546
moc pobierana efektywna / effective power input	$P_E$	W	3488
COP	COP	W/W	2,03
<b>Okres zbierania danych Data collection period</b>		min	70
okres odszraniania / defrost period		s / %	0 / 0

P

Niepewność pomiarów / Measurement uncertainty

Lp. No.	Mierzona wielkość / Measured value	Jednostka Unit	Niepewność pomiaru Uncertainty
1.	wydajność grzania / heating capacity $P_H$	%	1,08
2.	moc pobierana efektywna / effective power input $P_E$	%	0,12
3.	temperatura wody na wlocie / inlet water temperature $t_{w1}$	K	0,06
4.	temperatura wody na wylocie / outlet water temperature $t_{w2}$	K	0,06
5.	strumień objętości / volume flow $V_w$	%	0,18



Temat / Subject Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11 <i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>	Strona 21	Stron 22
	Nr <b>69188</b>	

## 5.6. 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>	$P_{designh}$	7,082 kW
temperatura dwuwartościowa <i>bivalent temperature</i>	$T_{biv}$	-10°C
graniczna temperatura robocza <i>operation limit temperature</i>	TOL	-10°C

Dane do obliczeń SCOP / Data for SCOP calculation

Warunki/ <i>Condition</i>	Obciążenie częściowe <i>Part load</i>	Wydajność zmierzona <i>Measured capacity</i>	COP dla deklarowanego obciążenia <i>COP at measured capacity</i>	Cdh	CR	COP dla obciążenia częściowego <i>COP at part load</i>
E	7,082	7,082	2,03	0,996	1,00	2,03
F	7,082	7,082	2,03	0,996	1,00	2,03
A	6,265	6,185	2,28	0,994	1,00	2,28
B	3,813	3,717	3,51	0,980	1,00	3,51
C	2,451	2,559	4,50	0,955	0,96	4,49
D	1,090	2,389	5,20	0,943	0,46	4,87

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 <i>Unit</i>	Wartość <i>Value</i>
tryb wyłączzonego termostatu <i>thermostat-off mode</i> $P_{TO}$	kW	0,026
tryb czuwania <i>standby mode</i> $P_{SB}$	kW	0,026
tryb włączonej grzałki karteru <i>crankcase heater</i> $P_{CK}$	kW	0,007
trybie wyłączenia <i>off mode</i> $P_{OFF}$	kW	0,026

Strona 22	Stron 22	Temat / <i>Subject</i> Badanie pompy ciepła typu DHPi MONOTEC 12 zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 14511:2023-02 oraz PN-EN 14825:2022-11
Nr <b>69188</b>		<i>Test of heat pump DHPi MONOTEC 12 type according to the standard PN-EN 14511:2023-02 and PN-EN 14825:2022-11</i>

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

<b>Wartości / Values</b>	<b>Oznaczenie Designation</b>	<b>Wyniki Results</b>
wskaźnik efektywności dla trybu aktywnego <i>active mode seasonal coefficient of performance</i>	SCOP <sub>on</sub>	3,55
wskaźnik sezonowej efektywności <i>seasonal coefficient of performance</i>	SCOP	3,54
referencyjne roczne zapotrzebowanie na ciepło kWh <i>reference annual heating demand</i>	Q <sub>H</sub>	14631
roczne zużycie energii kWh <i>annual energy consumption</i>	Q <sub>HE</sub>	4132
sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń <i>seasonal space heating energy efficiency</i>	η <sub>s</sub>	139%
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <i>Seasonal space heating energy efficiency classes</i>	-	<b>A++</b>

Kraków 11.01.2024  
*Cracow 11.01.2024*

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 -







TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY  
j. angielskiego i j. niemieckiego  
mgr JERZY DOMŻOŁ  
ul. Pojtkaa 8a/1, 41-103 Sierbianowice Śl  
tel/fax 032 2285772 kom.0604 504 119

## UWIERZYTELNIONE TŁUMACZENIE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

Laboratorium Badawcze 1045.1 akredytowane przez Czeski Instytut Akredytacji według  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Strojirenský zkušební ústav, s.p., Zkušební laboratoř  
(Instytut Badawczy Przemysłu Maszynowego, Przedsiębiorstwo Państwowe, Laboratorium  
Badawcze)  
Hudcova 424/56b, Medlánky, 621 00 Brno

str 1 z 13

Nadruk o treści: ilac-MRA  
Nadruk o treści: L 1045.1

### RAPORT Z BADAŃ 39-17890

Produkt: Zewnętrzna pompa ciepła powietrze/woda - monoblok  
Rodzaj oznaczenia: **DHPi Monotec 12**

Klient: DEFRO R. Dziubeła Spółka Komandytowa.  
Ruda Strawczyńska 103A  
26-067 Strawczyn  
POLSKA

Producent: DEFRO R. Dziubeła Spółka Komandytowa  
Ruda Strawczyńska 103A  
26-067 Strawczyn  
POLSKA

Data wydania raportu: 2024-07-29

Rozdzielnik: 1 kopia dla klienta  
1 kopia dla Instytutu Badawczego Przemysłu Maszynowego

Niniejszy dokument może być kopiowany w całości bez pisemnej zgody Instytutu Badawczego Przemysłu Maszynowego. Częściowe kopie podlegają zatwierdzeniu. Wyniki badań i weryfikacji odnoszą się tylko do badanych produktów w stanie w jakim zostały dostarczone lub przedłożone. Laboratorium badawcze nie ponosi odpowiedzialności za dane przekazane przez klienta wyszczególnionego w niniejszym raporcie.



**c) Zmierzone i skalkulowane dane - Zarys ogólny:**

Badana próbka	Pompa ciepła powietrze/woda <b>DHPi Monotec 12</b>		
Mierzone wartości są zgodne z ČSN EN 12102-1:2023	TAK		
Mierzone wartości są zgodne z ČSN EN ISO 9614-2:1997	TAK		
Tryb pracy	Ogrzewanie		
Warunki techniczne oceny	A7/W55*		
Rodzaj regulacji wydajności pompy	Inwerter		
Regulacja prędkości sprężarki	30 Hz		
Regulacja prędkości wentylatora	AUTO		
Data badania	2024-05-21		
Referencyjna temperatura powietrza	$t_{amb}$	[°C]	7.0
Wilgotność względna powietrza	RH	[%]	87.1
Ciśnienie otoczenia	$p_{amb}$	[hPa]	984.5
Całkowity poziom mocy akustycznej (liniowy)	$L_w$	[dB]	$63.8 \pm 1.5$
<b>Całkowity ważony poziom mocy akustycznej w odniesieniu do A</b>	$L_{WA}$	[dB(A)]	$47.4 \pm 1.5$
<b>Klasa dokładności</b>	<b>Metoda techniczna (klasa 2)</b>		

(\* Komentarz do skróconego oznakowania: np. A7/W55

A (woda), 7 (temperatura cieczy źródłowej na wejściu do urządzenia w °C)/ W (woda), 55 (temperatura wody grzewczej na wylocie z urządzenia w °C).



**STROJIRENSKY ZKUSEBNI USTAV**

Laboratorium Badawcze  
Zakład Brno, Hudecova 424/56b, 621 00  
Raport z badań 39-17890  
str. 13 z 13

**V. Lista dokumentów referencyjnych**

- Zamówienie z dnia 2024-07-24 (Nr zamówienia B-82706, otrzymane dnia 2024-07-24)
- Umowa B-82706/39
- ČSN EN 12102-1:2023 - Klimatyzatory, agregaty do chłodzenia cieczy, pompy ciepła, ziębiarki do procesów przemysłowych i osuszacze z elektrycznie napędzanymi sprężarkami  
Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej - Część 1: Klimatyzatory, agregaty do chłodzenia cieczy, pompy ciepła do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń, osuszacze i ziębiarki do procesów przemysłowych
- ČSN EN ISO 9614-2:1997 - Akustyka - Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiaru natężenia dźwięku - Część 2 : Pomiar poprzez skanowanie
- ČSN EN 14511-2:2023 - Klimatyzatory, agregaty chłodzące ciecz i pompy ciepła do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń i chłodziarki procesowe ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Część 2: Warunki badań
- ČSN EN 14511-3:2023 - Klimatyzatory, agregaty chłodzące ciecz i pompy ciepła do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń i chłodziarki procesowe ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Część 3: Metody badań
- ČSN EN 14511-4:2023 - Klimatyzatory, agregaty chłodzące ciecz i pompy ciepła do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń i chłodziarki procesowe ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Część 4: Wymagania
- ČSN EN 14825:2023 - Klimatyzatory, agregaty do chłodzenia cieczy oraz pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń - Badanie i ocena w warunkach częściowego obciążenia oraz obliczanie wydajności sezonowej.
- Uwarunkowanie z próby SZU nr 39-17751
- Plik z dokumentacją pomiarową 39-17751-H.zip

Raport z badań sporządził: **inż. Ondrej Bilkovič**  
Inżynier ds testów

podpis nieczytelny

Raport z badań zatwierdził: **dr inż. Antonin Kolbábek**  
Kierownik ds urządzeń hydraulicznych i ciśnieniowych

Okrągła pieczęć o następującej treści: Akredytowane Laboratorium Badawcze nr 1045.1  
Strojirenský Zkušební Ústav s.p.

- Koniec Raportu z badań -



Repertorium Nr 103/2024

Potwierdzam zgodność niniejszego  
tłumaczenia z okazanym mi  
pierwopisem - odpisem

w języku awaryjskim.....



Opłatę pobrano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Sprawiedliwości z dnia 8 października 2019 (Dz. U. Nr 201 z 2019, poz. 1975) zmieniającego rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 stycznia 2005 r. w sprawie wynagrodzenia za czynności tłumacza przysięgłego (Dz. U. Nr 15 z 2005 r. poz. 131, Dz. U. Nr 41 z 2007 r. poz. 265 oraz Dz. U. Nr 221 z 2009 r. poz. 1746)

**Siemianowice Śląskie, 31 lipca 2024**



Testing Laboratory 1045.1 accredited by the Czech Accreditation Institute pursuant to  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018  
**Strojírenský zkušební ústav, s.p. Zkušební laboratoř**  
**(Engineering Test Institute, Public Enterprise, Testing Laboratory)**  
Hudcova 424/56b, Medlánky, 621 00 Brno

---

Page 1 of 13



## **TEST REPORT**

### **39-17890**

**Product:** Outdoor Air/Water Heat pump - monobloc

**Type designation:** DHPI Monotec 12

**Customer:** DEFRO R. Dziubela Spółka Komandytowa  
Ruda Strawczynska 103A  
26-067 Strawczyn  
POLAND

**Manufacturer:** DEFRO R. Dziubela Spółka Komandytowa  
Ruda Strawczynska 103A  
26-067 Strawczyn  
POLAND

**Report issue date:** 2024-07-29

**Distribution list:** 1 copy to the Customer  
1 copy to the Engineering Test Institute

---

This document may be copied in its entirety without written consent of the Engineering Test Institute. Partial copies are subject to approval. The results of the tests and verifications shall relate only to the products tested as received or presented. The testing laboratory is not responsible for the data provided by the customer specified in the report.

SP-2021-000012\_1\_12



\*This report is a correction of the Test report no. 39-17751/H issued 2024-06-25 with the correction being the name of the company “DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k” now corrected to “DEFRO R. Dziubela Spółka Komandytowa”.

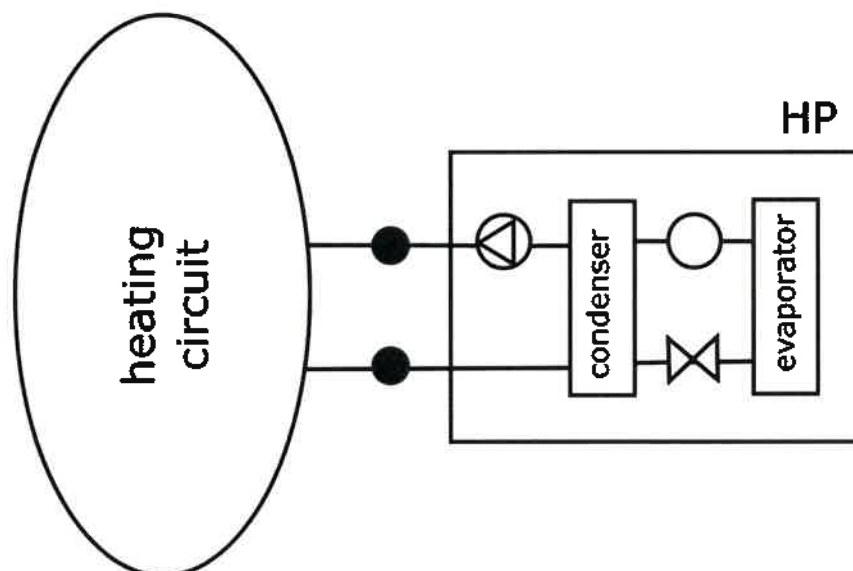
### I. Description of product tested

The Heat pump **DHPi Monotec 12** supplied by the company DEFRO R. Dziubela Spółka Komandytowa is structurally adapted to operate in air/water system. Device is designed as monobloc placed outdoor with an indoor display. Power supply is three-phase. Heat pump is reversible.

Main components of the outdoor unit **DHPi Monotec 12**:

- Cubic shape with dimensions 1180 × 535 × 947 mm (W × D × H)
- Evaporator BP142i758, 4 CoilsTech
- Frame and casing made of varnished steel sheets
- Condenser, S60BH-40HZ-08, Sanhua
- Compressor YHV0291U-3E9-ABK, Copeland
- Electric expansion valve EXL-BOF, Emerson
- 4-way valve SHF(L)-11H-46D, Sanhua
- Axial fan MK072-ZIP 10RK, ZIEHL-ABEGG
- Circulation pump Para 25/8-75IPWM1, Wilo
- Filter dryer BKF-084 S, Alco Emerson
- Temperature sensors
- Refrigerant pipes
- Air vent

Scheme:



Photodocumentation:



Heat pump **DHPi Monotec 12** – outdoor unit  
– Front view –



Heat pump **DHPi Monotec 12** – outdoor unit  
– Back view –

**II. Sample tested**

<b>SZU reg. no.</b>	<b>Product name</b>	<b>Date of submission</b>
1212.24.40037.001	<b>DHPi Monotec 12</b>	2024-05-02

The visual inspection, tests and verification were carried out by Ing. Ondrej Bilkovič at the test station of SZU. The tests were performed using measuring and testing equipment with valid calibration.





<b>Test objective:</b>	Heating and cooling equipment
<b>Exact name of the test procedure:</b>	2.136* - Measurement of noise characteristics
<b>Test method:</b>	ČSN EN 12102-1:2023; ČSN ISO 9614-2:1997
<b>Sample tested:</b>	Air/Water Heat pump <b>DHPi Monotec 12</b>
<b>Measuring equipment used:</b>	see Chapter III
<b>Place of test:</b>	Engineering Test Institute, Hudcova 424/56b, 621 00 Brno, CZ

**Measurement uncertainty:**

Measured quantity	Unit	Uncertainty of measurement	Evaluation
<b>Liquid</b>			
- temperature difference ( $\Delta T$ )	[K]	$\pm 0.15$ K	fulfilled
- temperature inlet/outlet	[°C]	$\pm 0.15$ K	fulfilled
- volume flow	[m <sup>3</sup> /s]	$\pm 1$ %	fulfilled
- static pressure difference	[kPa]	$\pm 1$ kPa ( $\Delta p \leq 20$ kPa) or $\pm 5$ % ( $\Delta p > 20$ kPa)	fulfilled
<b>Air</b>			
- dry bulb temperature	[°C]	$\pm 0.2$ K	fulfilled
- wet bulb temperature	[°C]	$\pm 0.4$ K	fulfilled
- volume flow	[m <sup>3</sup> /s]	$\pm 5$ %	not applied
- static pressure difference	[Pa]	$\pm 5$ Pa ( $\Delta p \leq 100$ Pa) or $\pm 5$ % ( $\Delta p > 100$ Pa)	not applied
<b>Refrigerant</b>			
- pressure at compressor outlet	[kPa]	$\pm 1$ %	not applied
- temperature	[°C]	$\pm 0.5$ K	not applied
<b>Concentration (in volume)</b>			
- heat transfer medium	[%]	$\pm 2$	not applied
<b>Electrical quantities</b>			
- electric power	[W]	$\pm 1$ %	fulfilled
- voltage	[V]	$\pm 0.5$ %	fulfilled
- current	[A]	$\pm 0.5$ %	fulfilled
- electric energy	[kWh]	$\pm 1$ %	not applied
Compressor rotational speed	[min <sup>-1</sup> ]	$\pm 0.5$ %	not applied
The heating or cooling capacities measured on the liquid side shall be determined within a maximum uncertainty of 5 % independent of the individual uncertainties of measurement including the uncertainties on the properties of fluids.			fulfilled

**Note:**

Comment to abbreviated marking: e.g. A7/W55

A (air) 7 (input source air temperature in °C) / W (water), 55 (output heating water temperature in °C)



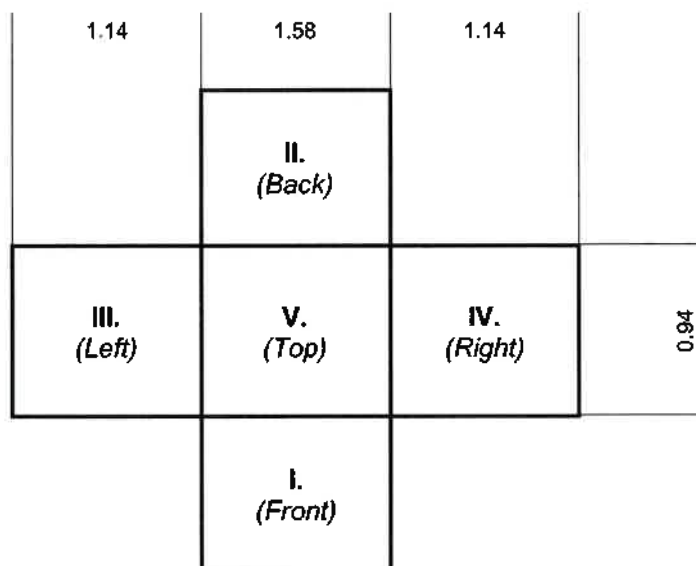
**a) Measurement surface**

Tested samples were surrounded by a cuboid-shape measuring surface set at the distance  $d$  [m].

<b>Test Sample: Air/Water Heat pump DHPi Monotec 12</b>			
Distance from the test sample	$d$	[m]	0.20
Height of measurement surface	$h$	[m]	1.14
Width of measurement surface	$w$	[m]	1.58
Depth of measurement surface	$l$	[m]	0.94
Total measurement surface area	$S$	[m <sup>2</sup> ]	7.23
Minimal measuring time per surface	$t_M$	[s]	90.00

Sketch of measurement surface (not to scale):

Air/Water Heat pump **DHPi Monotec 12**  
– Outdoor unit –



**b) Acoustic environment**

The device under test was placed inside a climate chamber (dimensions shown below). The chamber was acoustically treated to be compliant with ČSN EN ISO 3745:2012 requirements for hemi-anechoic chambers. The background noise was stable with the main noise source being the air conditioning of the climate chamber which was set to lower power or momentarily turned off for sufficient signal to noise ratio. The device under test was placed in a position offset from the middle of the chamber, at a sufficient distance from the surrounding walls, and was rotated by about  $5 \pm 10^\circ$ . Care was taken to ensure low air flow at the measurement surface by varying the measurement distance and positions.

<b>Climate-acoustic chamber</b> <i>(corresponds to free field over a reflecting plane)</i>			
Width of testing room	$l_1$	[m]	3.75
Length of testing room	$l_2$	[m]	4.50
Height of testing room	$l_3$	[m]	4.25

**c) Measured and calculated data – General overview:**

Test sample			Air/Water Heat pump DHPi Monotec 12
The measured values are in accordance with ČSN EN 12102-1:2023			YES
The measured values are in accordance with ČSN EN ISO 9614-2:1997			YES
Operation mode			Heating
Specification of the assessment condition			A7/W55*
Type of HP capacity regulation			Inverter
Compressor speed settings			30 Hz
Fan speed settings			AUTO
Date of testing (YYYY-MM-DD)			2024-05-21
Reference air temperature	$t_{amb}$	[°C]	7.0
Relative humidity of air	$RH$	[%]	87.1
Ambient pressure	$p_{amb}$	[hPa]	984.5
Overall sound power level (linear)	$L_w$	[dB]	63.8 ± 1.5
Overall A-weighted sound power level	$L_{WA}$	[dB(A)]	47.4 ± 1.5
Accuracy class			Engineering (grade 2)

\* Comment to abbreviated marking: i.e. A7/W55  
 A (water), 7 (input source liquid temperature in °C) / W (water), 55 (outlet heating water temperature in °C)



**1A) Measurement results – octave bands**

Air/Water Heat pump <b>DHPI Monotec 12</b> Outdoor unit at A7/W55, Compressor at 30 Hz, Fan at AUTO;	<b>Engineering (Grade 2)</b>
---	----------------------------------

$f_m$ [Hz]	Criterion 1			Criterion 2		Criterion 3	All criteria passed?	$L_w$ [dB]	$L_{WA}$ [dB(A)]	U [dB]	Evaluation
	$L_d$	$F_{pl}$	$L_d > F_{pl}$	$F_{+/-}$	$F_{+/-} \leq 3$	$L_{w(1)} - L_{w(2)} \leq 5$					
125	26.8	6.7	YES	0.0	YES	YES	YES	62.2	43.3	± 3.0	c
250	27.4	5.3	YES	0.0	YES	YES	YES	47.9	39.3	± 2.0	passed
500	27.9	4.2	YES	0.0	YES	YES	YES	41.9	38.7	± 1.5	passed
1000	21.1	3.7	YES	0.0	YES	YES	YES	39.6	39.6	± 1.5	passed
2000	20.7	3.7	YES	0.0	YES	YES	YES	33.7	34.9	± 1.5	c
4000	20.3	3.7	YES	0.1	YES	YES	YES	32.9	33.7	± 1.5	passed
8000 <sup>*)</sup>	19.9	6.7	YES	0.2	YES	YES	YES	28.0	27.9	± 2.5	c
<b>Total</b>								<b>63.8</b>	<b>47.4</b>	<b>± 1.5</b>	

<sup>\*)</sup> Due to the sound intensity method limitations, the frequency of 6300 Hz was measured only.

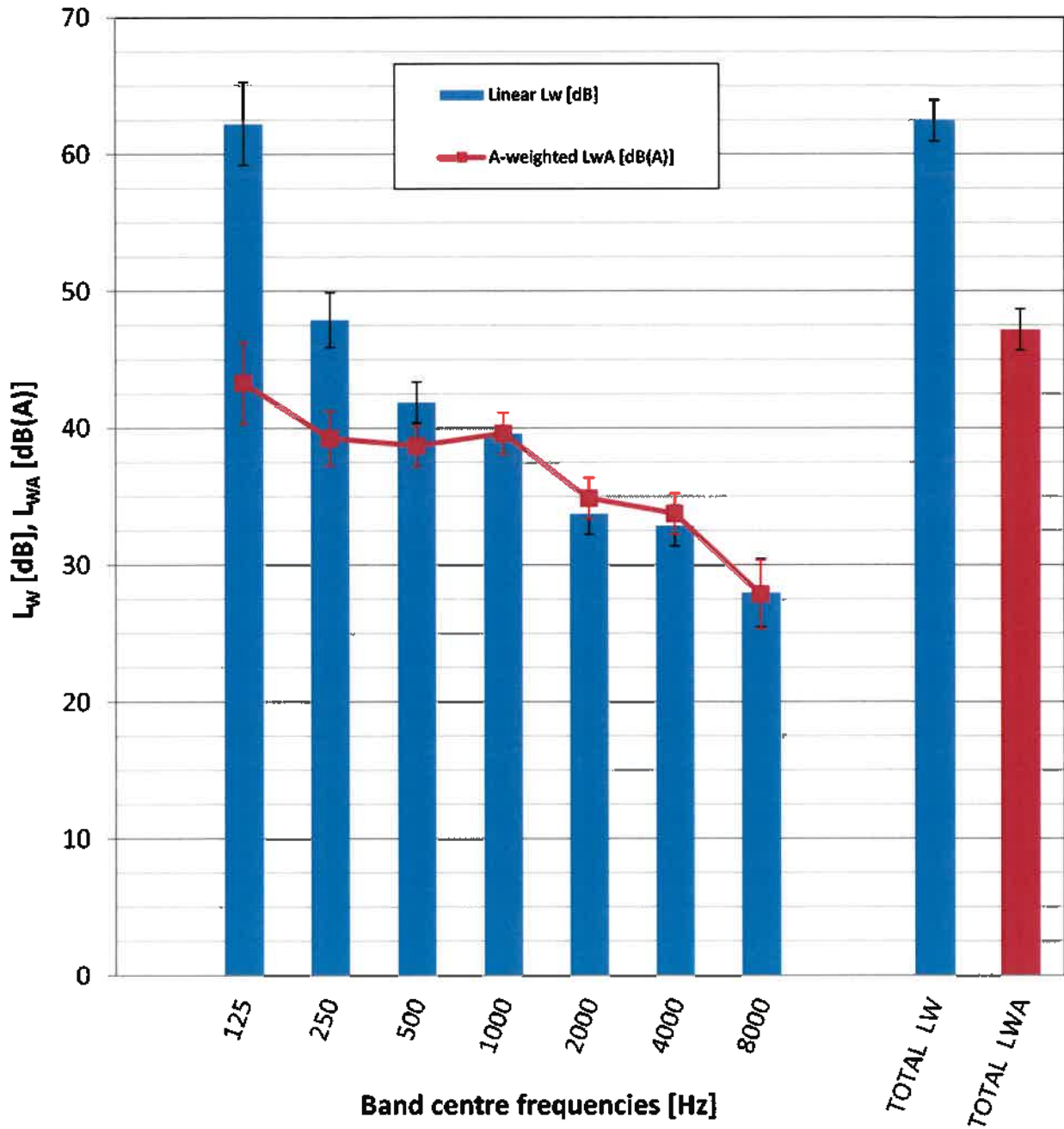
**Legend:**

- passed*      Frequency bands with this description are significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . Required accuracy class is fulfilled in this band.
- not passed*      Frequency bands with this description are significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . Required accuracy class is not fulfilled in this band.
- c*      Frequency bands with this description are not significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . These bands are evaluated in the calculation of  $L_{WA}$ .
- nc*      Frequency bands with this description are not significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . These bands are not evaluated in the calculation of  $L_{WA}$ .

**Spectrum of Sound power level  $L_w$  – octave bands**

Air/Water Heat pump **DHPI Monotec 12**  
Outdoor unit at A7/W55, Compressor at 30 Hz, Fan at AUTO;

**Engineering  
(Grade 2)**



**1B) Measurement results – one-third octave bands**

Air/Water Heat pump <b>DHPi Monotec 12</b> Outdoor unit at A7/W55, Compressor at 30 Hz, Fan at AUTO;	<b>Engineering (Grade 2)</b>
---	----------------------------------

$f_m$ [Hz]	Criterion 1			Criterion 2		Criterion 3	All criteria passed?	$L_w$ [dB]	$L_{WA}$ [dB(A)]	U [dB]	Evaluation
	$L_d$	$F_{pl}$	$L_d > F_{pl}$	$F_{+-}$	$F_{+-} \leq 3$	$L_{w(1)} - L_{w(2)} \leq 5$					
100	27.3	2.6	YES	0.0	YES	YES	YES	62.1	43.0	± 3.0	passed
125	26.8	6.7	YES	0.0	YES	YES	YES	46.8	30.7	± 3.0	passed
160	26.8	15.0	YES	0.0	YES	YES	YES	39.2	25.8	± 3.0	passed
200	27.3	6.7	YES	0.0	YES	YES	YES	39.7	28.8	± 2.0	passed
250	27.4	5.3	YES	0.0	YES	YES	YES	46.7	38.1	± 2.0	passed
315	27.8	4.6	YES	0.0	YES	YES	YES	37.6	31.0	± 2.0	passed
400	28.1	4.4	YES	0.0	YES	YES	YES	34.9	30.1	± 1.5	passed
500	27.9	4.2	YES	0.0	YES	YES	YES	39.7	36.5	± 1.5	passed
630	28.1	5.0	YES	0.0	YES	YES	YES	34.6	32.7	± 1.5	passed
800	22.4	5.3	YES	0.0	YES	YES	YES	32.6	31.8	± 1.5	passed
1000	21.1	3.7	YES	0.0	YES	YES	YES	37.2	37.2	± 1.5	passed
1250	21.6	3.9	YES	0.0	YES	YES	YES	33.2	33.8	± 1.5	passed
1600	22.7	4.2	YES	0.0	YES	YES	YES	29.9	30.9	± 1.5	passed
2000	20.7	3.7	YES	0.0	YES	YES	YES	29.3	30.5	± 1.5	passed
2500	20.0	4.0	YES	0.0	YES	YES	YES	27.3	28.6	± 1.5	c
3150	20.2	3.9	YES	0.0	YES	YES	YES	26.8	28.0	± 1.5	c
4000	20.3	3.7	YES	0.1	YES	YES	YES	28.7	29.7	± 1.5	c
5000	19.9	4.6	YES	0.3	YES	YES	YES	28.6	29.1	± 1.5	c
6300	19.9	6.7	YES	0.2	YES	YES	YES	23.2	23.1	± 2.5	c
<b>Total</b>								<b>63.8</b>	<b>47.4</b>	<b>± 1.5</b>	

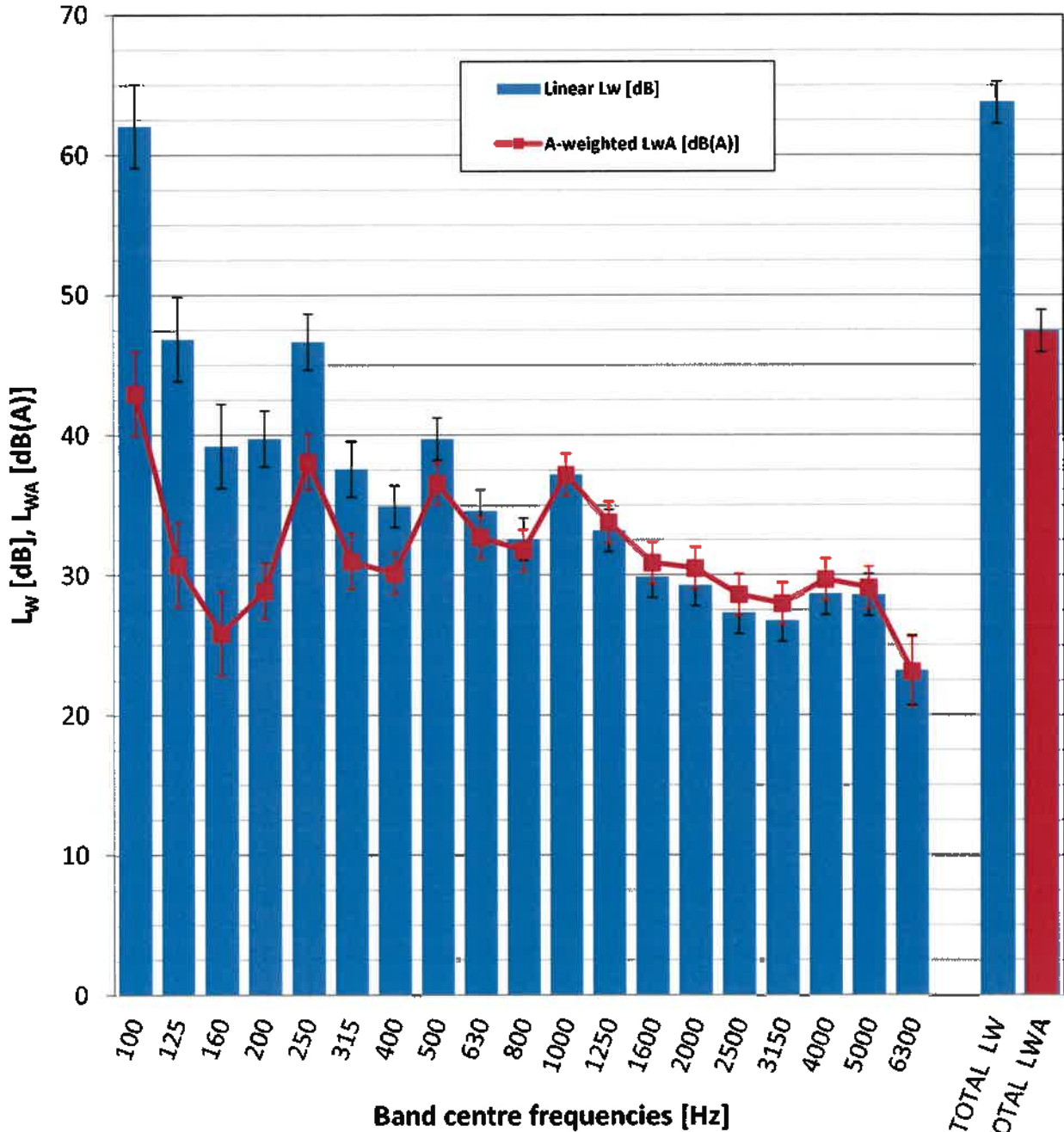
**Legend:**

- passed*      Frequency bands with this description are significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . Required accuracy class is fulfilled in this band.
- not passed*      Frequency bands with this description are significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . Required accuracy class is not fulfilled in this band.
- c*      Frequency bands with this description are not significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . These bands are evaluated in the calculation of  $L_{WA}$ .
- nc*      Frequency bands with this description are not significant for the calculation of A-weighted total sound power level  $L_{WA}$ . These bands are not evaluated in the calculation of  $L_{WA}$ .



**Spectrum of Sound power level  $L_w$  – one-third octave bands**

Air/Water Heat pump <b>DHPI Monotec 12</b> Outdoor unit at A7/W55, Compressor at 30 Hz, Fan at AUTO;	<b>Engineering (Grade 2)</b>
---	----------------------------------



Tested by: Ing. Ondrej Bilkovič

Date: 2024-07-29

Signed: 

Reviewed and approved by: Ing. Antonín Kolbábek, Ph.D.

Date: 2024-07-29

Signed: 

## V. A list of referenced documents

- Order of 2024-07-24 (Order reg. no. B-82706, received on 2024-07-24)
- Contract B-82706/39
- ČSN EN 12102-1:2023 - Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps, process chillers and dehumidifiers with electrically driven compressors - Determination of the sound power level - Part 1: Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps for space heating and cooling, dehumidifiers and process chillers
- ČSN ISO 9614-2:1997 - Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity - Part 2: Measurement by scannig
- ČSN EN 14511-2:2023 - Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps for space heating and cooling and process chillers, with electrically driven compressors - Part 2: Test conditions
- ČSN EN 14511-3:2023 - Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps for space heating and cooling and process chillers, with electrically driven compressors - Part 3: Test methods
- ČSN EN 14511-4:2023 - Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps for space heating and cooling and process chillers, with electrically driven compressors - Part 4: Requirements
- ČSN EN 14825:2023 - Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling, commercial and process cooling - Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance
- Background of the SZU task no. 39-17751
- Record measurement file 39-17751-H.zip

Test Report compiled by:

**Ing. Ondřej Bilkovič**  
Test engineer



Test Report approved by:

**Ing. Antonín Kolbábek, Ph.D.**  
Hydraulic and Pressure Equipment Manager

– End of Test Report –