

metrolog sp. z o.o.

ul. Kościuszki 97, 64-700 Czarnków
tel. (+48 67) 255 34 39, faks (+48 67) 255 20 63
www.metrolog.com.pl, metrolog@metrolog.com.pl
NIP 763-18-61-838, REGON 570865738

oddział Poznań

ul. Piątkowska 212a, 61-693 Poznań
tel./faks (+48 61) 868 85 07, tel. (+48 61) 862 99 88
poznan@metrolog.com.pl



DOKUMENTACJA TECHNICZNA

STADIUM DOKUMENTACJI	BRANŻA INSTALACJE SANITARNE	ZLECENIE	NR DOKUMENTACJI
INWESTOR	Urząd Miasta Czarnków Plac Wolności 6 64-700 Czarnków		
NAZWA INWESTYCJI	ROZBUDOWA INSTALACJI O POWIETRZNA POMPĘ CIEPŁA		
OBIEKT	Szkoła Podstawowa nr 1 w Czarnkowie ul. Wroniecka 30 64-700 Czarnków		
TEMAT OPRACOWANIA	Technologia powietrznej pompy ciepła o mocy 18 kW		
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamila Manyś <i>K. Manyś</i>		
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Szczechowiak WKP/0134/PWOS/08 <i>J. Szczechowiak</i>		

Czarnków, luty 2016r.



UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



Zaświadczenie
o numerze kwalifikacyjnym
WKP-R11-PNS-UTS *

Pan Jarosław Szczechowiak o numerze ewidencyjnym WKP/15/0478/08
adres zamieszkania ul. Podchorążych 9/2, 60-143 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-10-19 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z Biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



sygn. akt: WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-164/2008

Poznań, dnia 05 czerwca 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów,
inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art.
12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo
budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 23 ust. 1 rozporządzenia
Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w
budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Jarosław Szczechowiak

magister inżynier
kierownik Inżynieria Środowiska
urodzony dnia 30 kwietnia 1977 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0134/PWOS/08

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się
od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Podkreślenie
1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru
Okręgowej Komisji Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej
Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Harczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:



GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

DOA/INN/600/524/08
AMR

Warszawa, 2008-08-26

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane
Pan Jarosław Szczechowiak jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi
uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru
i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
bez ograniczeń.

Zgodnie z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia
2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze
uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania
robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje
ciepłotłoczne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych
urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia
2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do
projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub
terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:
1. Pan Jarosław Szczechowiak
60-143 Poznań, ul. Podchorążych 9/2
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Otrzymują:
1. Pan Jarosław Szczechowiak
ul. Podchorążych 9/2
60-143 Poznań
2. Wielkopolska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa
3. a/a



z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
PRZEDSIĘWZIĘCIE: WYDANIE AKTOWYCH KWALIFIKACJI
AKTOWYCH KWALIFIKACJI
Kierownik Izby Inżynierów

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	2
2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	2
3. DOBÓR ELEMENTÓW INSTALACJI.....	2
4. WYTYCZNE ROBÓT BUDOWLANYCH	2
5. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI.....	3
6. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.	3
7. WYTYCZNE B H P	4
8. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PODSTAWOWYCH ORAZ CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
8.1. Zestawienie podstawowych elementów instalacji	
8.2. Część rysunkowa	
8.2.1. Schemat technologiczny	Rys. nr 1
8.2.2. Rzut pomieszczenia	Rys. nr 2
8.2.3. Plan sytuacyjny	Rys. nr 3
9. DOBÓR URZĄDZEŃ, OBLICZENIA I CHARAKTERYSTYKI	
9.1. Dobór wymiennika	
9.2. Obliczenia i dobór urządzeń	
9.3. Charakterystyki dobranych pomp	
9.4. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa i naczynia wzbiorczego	

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest powietrzna pompa ciepła na potrzeby wstępnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej zlokalizowany przy budynku Szkoły Podstawowej nr 1 przy w Czarnkowie.

Opracowanie obejmuje urządzenia i przewody technologiczne. Przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji pompy ciepła oraz wymiennika i automatyki.

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie inwestora,
- wytyczne projektowania,
- uzgodnienia ze zlecniodawcą,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna na obiekcie
- warunki przyłączenia do istniejącej instalacji kotłowni

2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Dokumentacja obejmuje opracowanie technologii powietrznej pompy ciepła na potrzeby wstępnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Pompa Vitocal 350-A umiejscowiona zostanie na istniejącym postumencie, wymiary 2,40m/2,40m, pozostałym po wcześniej wyburzonym kominie, zlokalizowanym na terenie parkingu przy Szkole Podstawowej nr1 ul. Wroniecka 30 w Czarnkowie. Pompa zasilać będzie istniejącą instalację ciepłej wody użytkowej poprzez zaprojektowany wymiennik ciepła. Projektowany układ pompy ciepła jest produktem normalnie bezobsługowym.

Parametry powietrznej pompy ciepła:

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.

$$Q_{c.o.} = 18 \text{ kW (max. 40kW)}$$

Wymagane przepływy wody sieciowej średnice rurociągów przedstawiono w części obliczeniowej i rysunkowej opracowania.

Wysokie parametry – część pompowa

Temperatura zasilania i powrotu – sezon grzewczy

$$T = 60/52^{\circ}\text{C}$$

Instalacja ciepłej wody użytkowej

Temperatura zasilania i powrotu – strona instalacyjna c.o.

$$T = 45/10^{\circ}\text{C}$$

Ciśnienie maksymalne instalacji c.w.u. (obliczeniowe)

$$P = 0,60 \text{ MPa}$$

3. DOBÓR ELEMENTÓW INSTALACJI

Dobór poszczególnych urządzeń przedstawiono w formie załączników - karty doboru oraz charakterystyki.

4. WYTYCZNE ROBÓT BUDOWLANYCH

Pomieszczenie istniejącej kotłowni należy zaadoptować w sposób umożliwiający montaż urządzeń współpracujących z powietrzną pompą ciepła, zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi.

Wykonać przebicia na potrzeby prowadzenia rurociągów oraz wykonać wykopy liniowe wraz z częściowym odsłonięciem postumentu po starym kominie. W części zewnętrznej (poza budynkiem) położyć rury preizolowane. Wykonać zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja rurociągów w budynku na zewnętrznej części osłonić dodatkowo w blasze. Należy zabezpieczyć przejścia przez ścianę oraz zasypać wykopy i zagęścić.

5. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI PRZEWODY I ARMATURA

Rurociągi w obrębie kotłowni oraz pompy ciepła wykonać z rur instalacyjnych stalowych, bez szwu typu R, walcowanych na gorąco, zabezpieczonych przed korozją wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie i połączenia kołnierzowe.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3%, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodne kolana i zwężki. Jako zawory odcinające stosować armaturę kulową, po stronie niskich parametrów gwintowaną, po stronie wysokich parametrów do spawania.

Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe. Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy zamontować ściśle wg. schematu technologicznego.

Przewody w przejściach przez ściany należy wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzenie wypełnić pianką samospieniającą.

PRÓBY I PŁUKANIE, ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Przed próbami ciśnienia instalację przepłukać wodą wodociągową. Na zimno wykonać próbę ciśnienia :

0,8 MPa po stronie niskich parametrów c.o. (max. ciśnienie pracy 0,6MPa)

Czas próby 0,5 godz.

Po udanej próbie hydraulicznej należy rurociągi dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną, odporną na temperaturę 150°C do gruntowania i emalią poliwinylową.

Wszystkie rurociągi zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej typu STEINONORM 300 lub kształtkami z wełny mineralnej.

Izolację termiczną zamontować również na wymienniku. Na płaszcach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu.

WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ i INSTALACJI.

Przed przystąpieniem do robót przygotować pomieszczenie kotłowni:

- usunąć zbędne przedmioty i instalacje,
- zabezpieczyć pomieszczenie przed dostępem osób niepowołanych,

Instalację powietrznej pompy ciepła wypoziomować.

Połączyć przyłącz pompy ciepła z zasobnikami instalacji c.w.u.

Do rozdzielni elektrycznej doprowadzić napięcie 230V, 50Hz z istniejącej rozdzielni elektrycznej zlokalizowanej w korytarzu piwnicznym.

Z rozdzielni zasilany będzie automatyka oraz pompy.

Wszystkie urządzenia zamontować zgodnie ze schematem technologicznym oraz z wytycznymi szczegółowymi montażu podawanymi przez producenta poszczególnych urządzeń.

6. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym.

Całość robot wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe” (Arkady, Warszawa, 1988r.) oraz zgodnie z przepisami BHP i ppoż. Całość prac wykonać zgodnie z "Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - tom V "Instalacje elektryczne" i PN.

UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z WTWiO cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz obowiązującymi normami i przepisami.

7. WYTYCZNE BHP

1. Prace konserwacyjno - remontowe i przeglądy okresowe układów mogą być przeprowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych.

Poszczególne urządzenia należy obsługiwać zgodnie DTR urządzeń. Kwalifikacje załogi winny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Dz. U. Nr 59 z 1998 r.

2. Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu układów regulacji, a których ruch zagraża bezpieczeństwu prac wykonywanych przy montażu, uruchomieniu lub naprawie, winny być wyłączone z ruchu. W przypadku braku możliwości wyłączenia urządzeń należy zastosować inne środki zapewniające bezpieczeństwo pracującym.

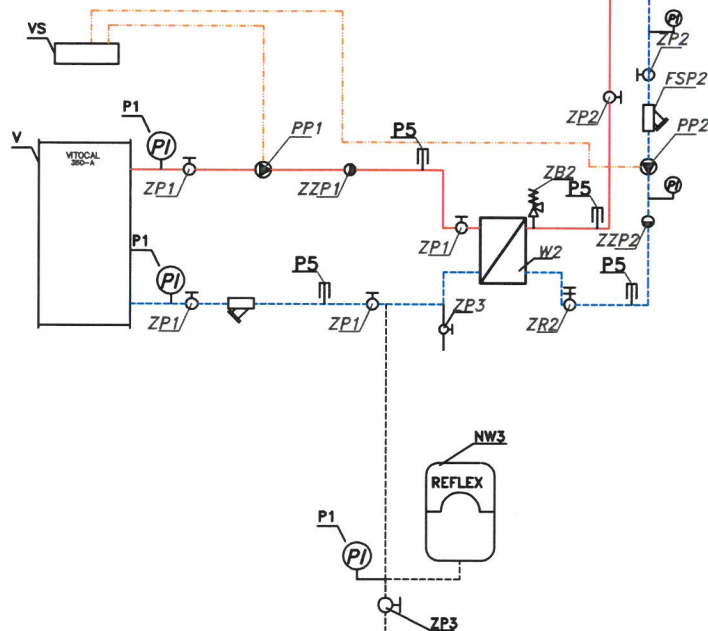
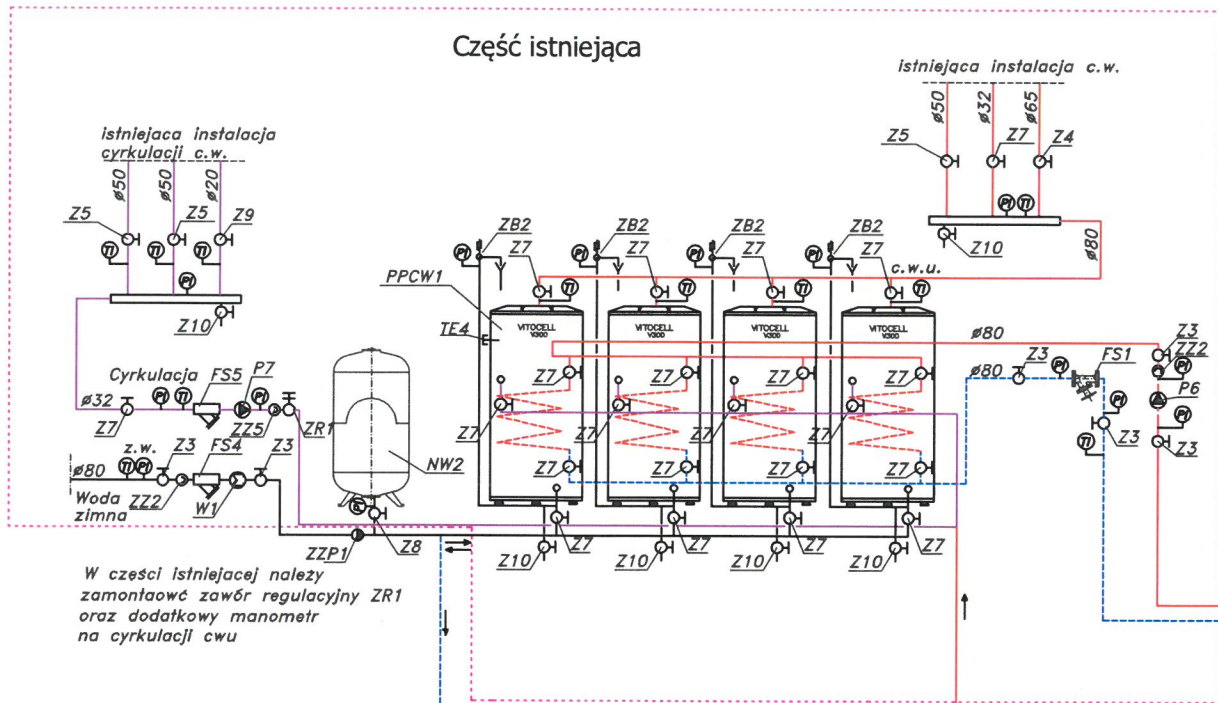
ZESTAWIENIE ELEMENTÓW / CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Powietrzna pompa ciepła - zespół urządzeń	
Kontrahent:	Urząd Miasta Czarnków
Moc węzła	18
c.o.(kW)	0
c.w.u.(kW)	18
c.t.(kW)	0
Obiekt	Szkoła Podstawowa nr 1 w Czarnkowie

Ozn.	wyszczególnienia	typ i wielkość urządzenia		dn	producent urządzenia	szt
Wymienniki z płaszczem izolacyjnym						
W1	c.o.- płytowy lutowany	CB60-30L		25/32	AlfaLaval	1
	Izolacja wymiennika	do CB60-30L				1
Układ powietrznej pompy ciepła						
V	Powietrzna pompa ciepła	Vitocal 350-A			Viessmann	1
VS	Sterownik	Vitocal 350-A			Viessmann	1
Pompa obiegowa						
PP1	Pompa obiegowa	Magna3 25-80	97924246	25	Grundfos	1
PP2	Pompa obiegowa c.wu.	Magna3 25-60N	97924337	25	Grundfos	1
Układ zabezpieczenia instalacji						
ZB2	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115	6 bar	25	SYR	1
NW3	Zestaw stabilizujący ciśnienie	NG18		25	Reflex	1
Układ pomiarów miejscowych						
PI	Manometry - strona instalacyjna	0-1,0MPa	M100	20x1,5	Wika	6
TI	Termometry - strona instalacyjna	0-100C	bimetaliczny	15	Wika	4
Zawory odcinające						
ZP1	Zawór odzinający	gwint		40	Opal Giacomini	4
ZP2	Zawór odcinający	gwint		25	Opal Giacomini	2
ZP3	Spusty i odpowietrzenia	gwint		20	Opal Giacomini	2
ZR1	Zawór regulacyjny	gwint	Ballorex Venturi	25	Broen	1
ZR2	Zawór regulacyjny	gwint	Ballorex Venturi	32	Broen	1
Zawory zwrotne						
ZZP1	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZ5	40	Ferro	1
ZZP2	Zawór zwrotny	zz gwint	ZZ3	25	Ferro	1
Urządzenia oczyszczające						
FSP1	Filtr siatkowy	f gwint	F05	40	Ferro	1
FSP2	Filtr siatkowy	f gwint	F06	25	Ferro	1
Elementy pozostałe						
I1	Izolacja termiczna	w folii PCV	300		Steinonorm	1

Kompaktowy węzeł cieplny typu MET wykonany jest zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE

Część istniejąca



Oznaczenia:
 - Powrót
 - Zasilanie
 - Płączenia elektryczne
 - Cyrkulacja cwu



METROLOG Sp. z o.o.
 ul. Kościuszki 97
 64-700 Czarńków

metrolog

	Data	Imię i Nazwisko	Podpis
Opracował	02.2016	mgr inż. Kamila Manyś	<i>K. Manyś</i>
Projektował	02.2016	mgr inż. Jarosław Szczepowiak WKP/0134/PWOS/08	<i>J. Szczepowiak</i>

Projekt: **Opracowanie techniczne przyłącza powietrznej pompy ciepła**

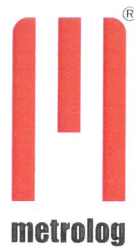
Obiekt: Szkoła Podstawowa nr 1 w Czarńowie,
 ul. Wroniecka 30

Inwestor: Urząd Miasta Czarńków
 Plac Wolności 6
 64-700 Czarńków

Temat rys. **Schemat technologiczny**

Nr rys.

1



DOBÓR WYMIENNIKA

Płyty lutowany wymiennik ciepła



Specyfikacja techniczna

Model : CB60-30L (32871 0148 7)
 Projekt : (Untitled 2)
 ItemName :

Urządzenia: 1
 Data : 2016-03-22

		Strona ciepła S4S3	Strona zimna S2S1
Ciecz		Woda	Woda
Gęstość	kg/m3	983.6	993.7
Specific heat capacity	kJ/(kg*K)	4.17	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.650	0.620
Lepkość na dolocie	cP	0.465	1.31
Lepkość na wylocie	cP	0.528	0.596
Przepływ masowy	kg/h	4313	982.9
Temperatura na dolocie	°C	60.0	10.0
Temperatura na wylocie	°C	52.0	45.0
Spadek ciśnienia	kPa	16.6	0.828
Ilość wymienionego ciepła	kW	40.00	
L.M.T.D.	K	26.2	
Wsp. "k" czyste płyty	W/(m2*K)	4638	
Wsp. "k" płyty z osadem	W/(m2*K)	939.0	
Powierzchnia wymiany ciepła	m2	1.62	
Fouling resistance*10000	m2*K/W	0.000	
Przewymiarowanie	%	363	
Relative directions of fluids		Przeciuprąd	
Liczba biegów		1	1
Materiał płyty/ lutowanie twarde		Alloy 316 / Cu	
Podłączenie S1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316			
Podłączenie S2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316			
Podłączenie S3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316			
Podłączenie S4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316			
Przepisy Budowy Zbiorników Ciśnieniowych		PED	
Ciśnienie projektowe at 90.0 Celsius	Bar	40.0	40.0
Ciśnienie projektowe at 225.0 Celsius	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Całkowita długość x szerokość x wysokość	mm	128 x 113 x 527	
Ciężar netto pusty / napelnlony	kg	8.54 / 11.5	
Package length x width x height	mm	280 x 125 x 579	
Package weight	kg	0.5500	
Price RCPL incl Extras		772 EUR	
-Unit 32871 0148 7		772.00 EUR	

Performance is conditioned on the accuracy of customers data and customers ability to supply equipment

***OBLICZENIA I DOBÓR
URZĄDZEŃ
WSPÓŁPRACUJĄCYCH Z
POWIETRZNĄ POMPĄ
CIEPŁA***

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

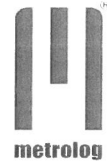
Obiekt: Węzeł cieplny Szkoła Podstawowa nr 1 w Czarnkowie ul. Wroniecka 30

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	60°C	52°C
sieć lato:	60°C	52°C
instalacja c.o.:	45°C	10°C
instalacja c.w.:	55°C	5°C
Ciśnienie dyspozycyjne sieci:	100,00 kPa	

8



Moce cieplne:	Wymienniki	Ilość [szt.]	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	$\Delta p_{sieć}$ [kPa]	Δp_{inst} [kPa]
$Q_{c.o.} =$ 40,0 kW	CB60-30L	1	25	32	16,6	0,83

Przepływy obliczeniowe węzła - sieć:	
Obieg c.o. 60/52°C	4,35 m³/h
Węzeł w okresie przejściowym	4,35 m³/h

Obliczenia strona sieciowa

				Okres grzewczy/przejściowy		
typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Przyłącze węzła						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	4,37	0,83	0,45
pozostałe opory:						0,72
Powrót						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	4,35	0,83	0,45
pozostałe opory:						1,23
				Razem: 2,85		
Obwód regulacyjny c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn40	2	65	Dn 40	4,37	0,83	0,90
Wymiennik c.o. CB60-30L	1		Dn 25	4,37	1,90	16,60
Zawór zwrotny Dn40	1	29	Dn 40	4,37	0,83	2,27
pozostałe opory:						1,06
Powrót						
Filtr, Dn40	1	33	Dn 40	4,35	0,83	1,74
Zawór kulowy Dn40	2	65	Dn 40	4,35	0,83	0,90
pozostałe opory:						1,74
				Razem: 25,21		
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				28,06		
Stąd wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				28,90		

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła:	28,06	kPa	
opory instalacji:	15,00	kPa	
wymagana wysokość podnoszenia	43,06	kPa	4,3
wymagany przepływ:	4,37	m³/h	
Dobrano pompę obiegową c.o.:			

typ: Magna3 25-80
producent: Grundfos
ilość: 1 szt.

97924246

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Obiekt: Węzeł ciepły Szkoła Podstawowa nr 1 w Czarnkowie ul. Wroniecka 30

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	60°C	52°C
sieć lato:	60°C	52°C
instalacja c.o.:	45°C	10°C
instalacja c.w.:	55°C	5°C
instalacja cyrkulacji:	55°C	45°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	40,0 kW
$Q_{c.w.} =$	0,0 kW

Obliczenia strona instalacyjna

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,99	0,43	0,16
Wymiennik c.o. CB60-30L	1		Dn 32	0,99	0,25	0,83
pozostałe opory:						0,45
Powrót						
Zawór zwrotny Dn25	1	12	Dn 25	0,99	0,43	0,68
Zawór kulowy Dn25	2	25	Dn 25	0,98	0,43	0,30
pozostałe opory:						0,27
Razem:						2,69
Pozostałe opory:						10

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła:	12,69	kPa	
opory instalacji:	25,00	kPa	
wymagana wysokość podnoszenia	37,69	kPa	3,8
wymagany przepływ:	0,99	m³/h	

Dobrano pompę obiegową c.o.:

typ: Magna3 25-60N
producent: Grundfos
ilość: 1 szt.

97924337

CHARAKTERYSTYKA DOBRANYCH POMP

Opis	Wartość
------	---------

Informacje ogólne:

Nazwa wyrobu:	MAGNA3 25-80
Nr katalogowy:	97924246
Numer EAN:	5710626493210

Techniczne:

Aktualny przepływ obliczeniowy:	4.37 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	4.3 m
H max:	80 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC
Model:	B

Materiały:

Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-GJL-200 ASTM A48-200B
Wirnik:	PES 30%GF

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2"
Ciśnienie:	PN10
Długość montażowa:	180 mm

Ciecz:

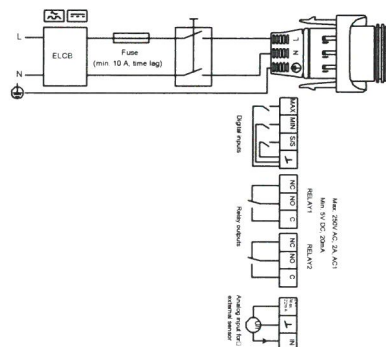
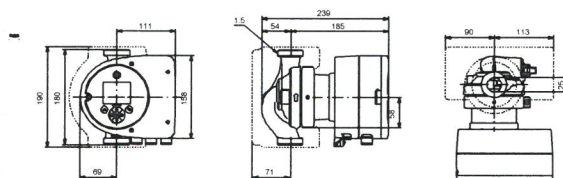
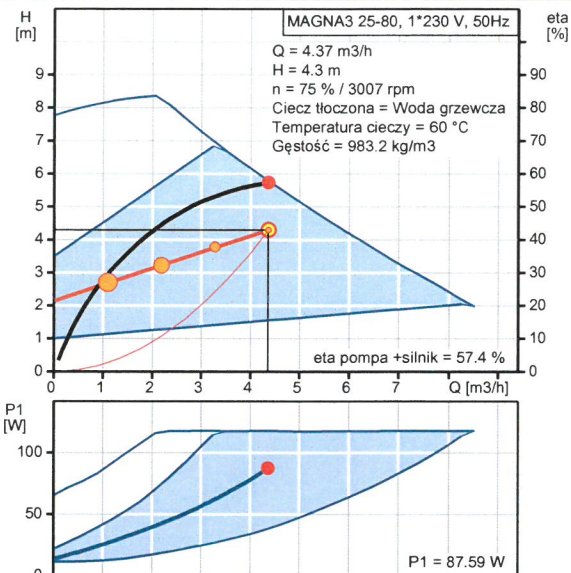
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	1 mm ² /s

Dane elektryczne:

Moc wejściowa-P1:	9 .. 124 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.09 .. 1.02 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F

Inne:

Label:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.19
Masa netto:	4.81 kg
Masa:	5.27 kg
Objętość wysyłkowa:	0.015 m ³



Opis	Wartość
------	---------

Informacje ogólne:

Nazwa wyrobu: MAGNA3 25-60 N
 Nr katalogowy: 97924337
 Numer EAN: 5710626494132

Techniczne:

Aktualny przepływ obliczeniowy: 0.99 m³/h
 Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 3.8 m
 H max: 60 dm
 Klasa TF: 110
 Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE, VDE, EAC
 Model: B

Materiały:

Korpus pompy: Stal nierdzewna
 EN 1.4308
 ASTM 351 CF8
 Wirnik: PES 30%GF

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: 0 .. 40 °C
 Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
 Przyłącze rurowe: G 1 1/2"
 Ciśnienie: PN10
 Długość montażowa: 180 mm

Ciecz:

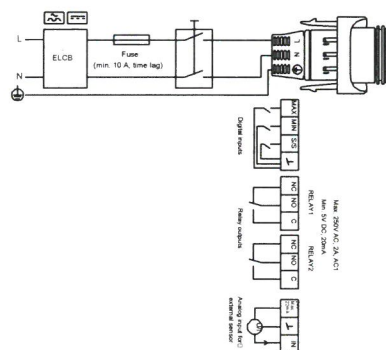
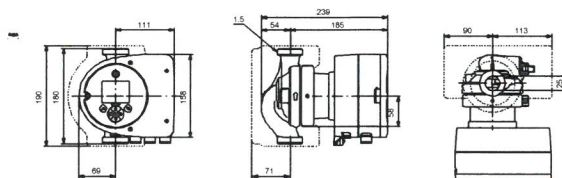
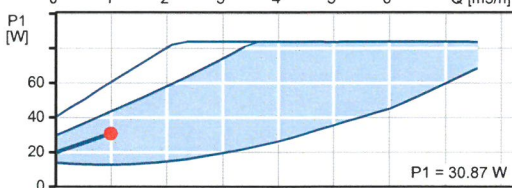
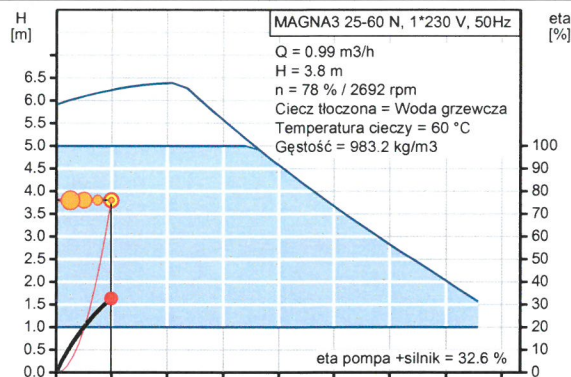
Czynnik tłoczony: Woda grzewcza
 Zakres temperatury cieczy: -10 .. 110 °C
 Temperatura cieczy: 60 °C
 Gęstość: 983.2 kg/m³
 Lepkość kinematyczna: 1 mm²/s

Dane elektryczne:

Moc wejściowa-P1: 9 .. 91 W
 Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
 Napięcie nominalne: 1 x 230 V
 Max. zużycie prądu: 0.09 .. 0.75 A
 Rodzaj ochrony (IEC 34-5): X4D
 Klasa izolacji (IEC 85): F

Inne:

Label: Grundfos Blueflux
 Energy (EEI): 0.19
 Masa netto: 4.81 kg
 Masa: 5.27 kg
 Objętość wysyłkowa: 0.015 m³



OBLICZENIA ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA I NACZYNIA WZBIORCZEGO

**I. Doboru zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego
Obieg ciepłej wody użytkowej.**

adres: Czarnków

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:

WUDT-UC-KW/04

WUDT-UC-WO-A

WUDT-UC-ZS/E

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	55,1 kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,6 MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,66 MPa
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	59 °C
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	51 °C

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

a) Ze względu na moc wymiennika ciepła

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

N = 55,1 [kW] - największa trwała moc wymiennika
r = 2066 [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$m_1 = 96,1 \text{ [kg/h]}$$

b) Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika

Wymiennik ciepła, w którym ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%, powinien być zabezpieczony na wypadek pęknięcia wspólnej ścianki.

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot q_1, \text{ kg/h}$$

A = 10,2 [mm²] - przyjęta powierzchnia przebicia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika.
W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm²

P₁ = 1,6 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
P₂ = 0,6 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q₁ = 983,7 [kg/m³] - gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p₁ i temperaturze T₁
α_c = 1 [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki

$$m_2 = 1609,1 \text{ [kg/h]}$$

Uwaga:

Dla wymienników rurowych za podstawę do obliczenia wymaganej przepustowości urządzenia zabezpieczającego przyjmuje się wypływ:

a) z jednego pełnego przekroju pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi Δp ≤ 0,5 MPa

b) z dwóch pełnych przekrojów pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi Δp > 0,5 MPa przy założeniu, że współczynnik wypływu jest równy jedności

Zabezpieczenie na wypadek pęknięcia wspólnej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%.

c) Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = m_1 + m_2 + m_3 = 1705,2 \text{ [kg/h]}$$

2. Średnica kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

a) Udział pary w mieszaninie parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

$i_1 =$	697,5	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
$i_2 =$	419,04	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
$r =$	2066	[kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$x_2 = 0,135 [-]$$

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}, mm^2$$

α	0,54	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
$K_1 =$	0,52	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$K_2 =$	1	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$P_1 =$	0,66	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe

$$A_p = 106,87 [mm^2]$$

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszaniny parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego. Dla braku udziału pary w mieszaninie parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 mm^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}, mm^2$$

α_c	0,3	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
$P_1 =$	0,66	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$P_2 =$	0	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$\rho_1 =$	983,7	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_1 i temperaturze T_1

$$A_w = 38,4 [mm^2]$$

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

$$A = A_p + A_w = 145,25 [mm^2]$$

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, mm$$

$$d_o = 13,6 [mm]$$

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	SYR 2115 - 1"	
n =	1 [-]	- ilość
P =	0,6 [MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm]	- średnica nominalna
d =	20 [mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-76/B-02440

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

Projekt:

Data 2016-03-21

Opracował

Numer projektu Projekt7

Strona 1

Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła Typ	Moc [kW]	Pojemność wodn [litrów]	Rura wzbiornicza	
				L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Kocioł stalowy/palnik nadmuchowy	40	132	DN 20	DN 20
	Układ/sieć	Suma	40	132	DN 20

Dobór wg

DIN EN 12828, VDI 4708

Temperatura zasilania

tv

59,0 °C

Temperatura powrotu

tr

39,0 °C

Rozszerzanie

n

1,6 %

Ochrona przed zamarzaniem

0,0 %

Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.)

64,0 °C

Ciśn. statyczne

pst

0,6 bar (ü)

Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne

po

1,0 bar (ü)

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

psv

5,0 bar (ü)

Ciśnienie instalacji

pe

4,5 bar (ü)

Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.

0,0 bar (ü)

Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max

0,0 bar (ü)

Wymagania dotyczące funkcji: Stabilizacja ciśnienia i uzupełnianie ubytków wody

Ciśnienie wody uzupełniającej

pn

6,0 bar (ü)

Max. średnica zbiornika

2 000 mm

Max. wys. Ustawienia

8 000 mm

Rodzaj powierzchni grzewczej

Udział w kW

Pojemność w litrach

1. Wentylacja	40	283
Przewody grzewcze		0
Pojemność innych urz. (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		283
Źródło ciepła - pojemności V _k		132
Pojemność całkowita instalacji V _a		415

Pojemność po rozszerzeniu

V_e

7 litrów

Zawartość wstępna wody

0,7 % lub

3 litrów

DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry

Faktyczny zasób wody

2 litrów

Wart.przybliżone ciśnienia pracy instalacji = ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

Max temp. Układu. (°C)	10	20	30	40	50
Ciśnienie w bar	2,2	2,3	2,7	3,3	3,8

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy dane układu odpowiadają zasadom doboru.

Projekt:

Data 2016-03-21

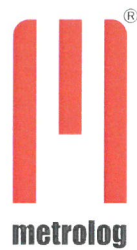
Opracował

Numer projektu Projekt7

Strona 2

1. Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Nr artykułu	ilość	Tekst
1.1	7250100	1	'reflex NG 18', rot Membrandruckausdehnungsgefäß, 6/1,5 bar
1.2	7611000	1	reflex 'wspornik' do zawieszenia na ścianie do 'reflex' i 'refix' 8-25 l
1.3	7613000	1	reflex 'szybkozłączka', SU R 3/4 x 3/4



KARTY KATALOGOWE



Vitocal 350-A posiada
certyfikat jakości
Europejskiego
Stowarzyszenia Pomp
Ciepła (EHPA) i NF-PAC

Chcą Państwo zmodernizować swój system grzewczy stosując pompę ciepła, ale nie mają Państwo możliwości wykorzystania ciepła z gruntu lub wody gruntowej? Z pompą ciepła powietrze/woda Vitocal 350-A nie stanowi to żadnego problemu.

Pompa ciepła powietrze/woda Vitocal 350-A o znamionowej mocy cieplnej od 10,6 do 18,5 kW szczególnie nadaje się do modernizacji systemu grzewczego. Dzięki opracowanej przez firmę Viessmann metodzie dodatkowego wtrysku pary w procesie sprężania (cykl EVI) osiągane są temperatury na zasilaniu do 65°C – również przy zimowych temperaturach powietrza zewnętrznego. Dlatego nowa pompa ciepła powietrze/woda może być z powodzeniem stosowana również w starszych instalacjach grzewczych z grzejnikami radiatorowymi.

Regulator Vitotronic 200 pompy ciepła Vitocal 350-A posiada zintegrowaną funkcję regulacji kaskadowej. Dzięki temu w budynku o wyższym zapotrzebowaniu na ciepło można zastosować do 5 pomp ciepła powietrze/woda w jednej kaskadzie. Umożliwia to uzyskanie skumulowanej mocy cieplnej do 92,5 kW.

Pompa ciepła powietrze/woda o szczególnie wysokiej efektywności

Również w przypadku pompy Vitocal 350-A szczególnie wysoką caloroczną efektywność zapewniają: elektroniczny zawór rozprężny i system RCD. Vitocal 350-A oferuje wysoki, jak na pompy ciepła powietrze/woda, współczynnik efektywności wynoszący 3,6 (wg DIN EN 14511 przy temperaturze powietrza 2°C / wody 35°C), co daje w rezultacie wysoką roczną efektywność energetyczną i bardzo niskie koszty eksploatacji.

Oszczędność miejsca dzięki ustawieniu na zewnątrz

Pompę ciepła Vitocal 350-A można instalować w domu lub na zewnątrz budynku. Trzystopniowy radialny wentylator pompy ciepła pracuje wyjątkowo cicho. W połączeniu ze zoptymalizowanym w zakresie techniki strumieniowej doprowadzaniem powietrza i posiadającą izolację akustyczną obudową, pompa ciepła Vitocal 350-A jest bardzo cicha. Ponadto w trybie pracy nocnej, dzięki stopniowej regulacji wentylatora, liczba obrotów a tym samym i emisja szumu jest jeszcze bardziej redukowana.

Idealna do modernizacji

Pompa ciepła powietrze/woda Vitocal 350-A ułatwia modernizację instalacji grzewczych: dodatkowy wtrysk pary w procesie sprężania (cykl EVI) zapewnia temperaturę na zasilaniu do 65°C. Pompa ta jest więc idealna dla starszych instalacji grzewczych z zachowanymi grzejnikami radiatorowymi. Pompa ciepła pobiera przy tym ciepło z otaczającego powietrza, bez konieczności wykonywania wierceń dla sond gruntowych.

Wysoki komfort ciepłej wody

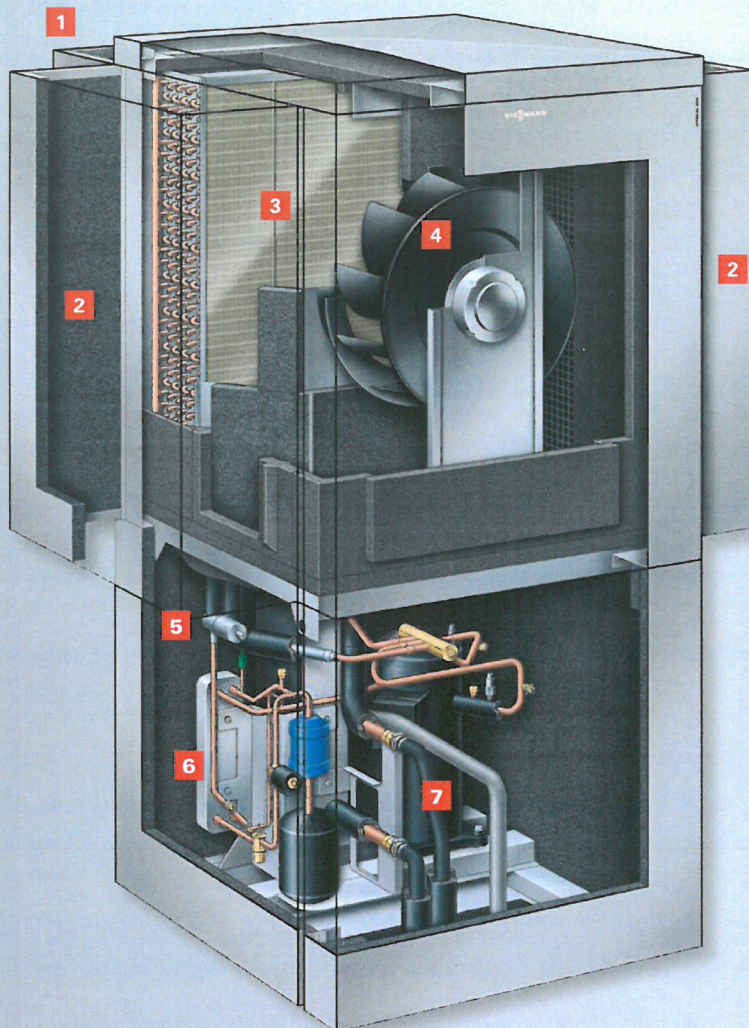
Wyższa temperatura na zasilaniu pozwala, w zależności od wersji instalacji, uzyskać temperaturę wody w podgrzewaczu c.w.u. do 55°C. Dzięki temu pompa Vitocal 350-A zapewnia szczególnie wysoki komfort c.w.u. Wysoką temperaturę na zasilaniu 65°C Vitocal 350-A osiąga nawet przy temperaturze zewnętrznej wynoszącej minus 10°C.

RCD gwarantuje efektywną eksploatację

System RCD oznacza Refrigerant Cycle Diagnostic System (nadzór diagnostyczny obiegu czynnika chłodniczego). W pompie Vitocal 350-A odpowiada on za stały nadzór obiegu chłodniczego. Tym samym system ten – w połączeniu z elektronicznym zaworem rozprężnym (EEV) – zapewnia najwyższą efektywność w każdym trybie pracy. Oprócz tego zapamiętywane są ważne parametry eksploatacyjne, które w razie potrzeby wykorzystuje się do diagnozowania, optymalizacji, bilansowania energii oraz do obliczania rocznej efektywności energetycznej.

Perfekcyjna pod każdym względem

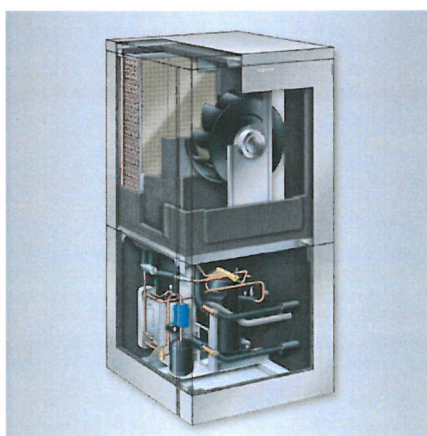
W przypadku ustawienia pompy ciepła na zewnątrz budynku ciepło musi być „transportowane” do wnętrza domu. Decydując się na firmę Viessmann wybiorą Państwo w pełni kompetentnego partnera w dziedzinie ogrzewania, który zaoferuje Państwu systemy izolowanych termicznie przewodów rurowych przeznaczonych specjalnie do układania w gruncie oraz kompletny program akcesoriów.



Vitocal 350-A

- 1 strona zasysająca
- 2 strona wywiewna
- 3 parownik
- 4 wentylator radialny
- 5 elektroniczny zawór rozprężny
- 6 parownik cyklu EVI
- 7 w pełni hermetyczna sprężarka Compliant Scroll z wtryskiem pary EVI

Vitocal 350-A do ustawienia na zewnątrz budynku



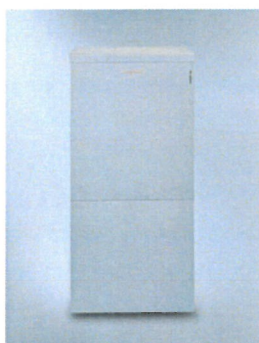
Vitocal 350-A do ustawienia wewnątrz budynku

Przegląd zalet:

- Monowalentna pompa ciepła powietrze-woda o mocy grzewczej od 10,6 do 18,5 kW do ogrzewania i podgrzewu c.w.u.
- Szczególnie nadaje się do modernizacji (również do istniejącego ogrzewania z grzejnikami radiatorowymi), dzięki temperaturze na zasilaniu 65°C, również przy zimowych temperaturach zewnętrznych
- Temperatura c.w.u. w zależności od wersji instalacji do 55°C
- Niskie koszty eksploatacji, dzięki wysokiej wartości współczynnika COP (Coefficient of Performance) do 3,6 wg EN 14511 (powietrze 2°C/woda 35°C)
- Przez cały rok wysoka efektywność w każdym trybie pracy i związane z tym niskie koszty ogrzewania, dzięki innowacyjnemu systemowi RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic System) w połączeniu z elektronicznym zaworem rozprężnym Biflow (EEV)
- Niski poziom szumów podczas eksploatacji dzięki wentylatorowi radialnemu, zoptymalizowanej pod względem ciśnienia akustycznego konstrukcji urządzenia i nocnemu trybowi pracy ze zredukowaną prędkością obrotową wentylatora
- Nowy regulator pompy ciepła Vitotronic 200 z funkcjami zdalnej obsługi i nadzoru umożliwia przyłączenie do Vitocom 100/300 oraz regulację kaskadową dla układu składającego się z do pięciu pomp ciepła
- Możliwość ustawienia na zewnątrz i wewnątrz budynku przy pomocy specjalnie dostosowanych akcesoriów
- Zintegrowany układ bilansowania energii

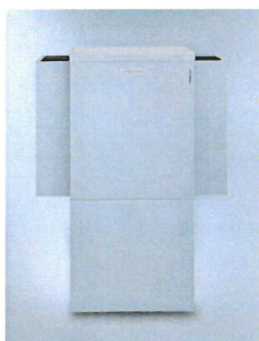
Viessmann sp. z o.o.
ul. Karkonoska 65
53-015 Wrocław
tel. 71/ 36 07 100
Infolinia: 801 0801 24
www.viessmann.pl

Dane techniczne Vitocal 350-A



Vitocal 350-A – do ustawienia wewnątrz budynku

Typ		AWHI 351.A10	AWHI 351.A14	AWHI 351.A20
Dane dotyczące mocy (wg EN 14511, A2/W35 °C) ^{*1}				
Znamionowa moc cieplna	kW	10,6	14,5	18,5
Pobór mocy elektrycznej	kW	2,9	4,2	5,8
Współczynnik efektywności ε (COP) w trybie ogrzewania		3,6	3,5	3,2
Wymiary (dług. x szer. x wys.)	mm	946 x 880 x 1870	946 x 1030 x 1870	946 x 1200 x 1870
Poziom hałasu ^{*2}	dB(A)	48	50	57
Ciężar całkowity	kg	287	297	361



Vitocal 350-A – do ustawienia na zewnątrz budynku

Typ		AWHO 351.A10	AWHO 351.A14	AWHO 351.A20
Dane dotyczące mocy (wg EN 14511, A2/W35 °C) ^{*1}				
Znamionowa moc cieplna	kW	10,6	14,5	18,5
Pobór mocy elektrycznej	kW	2,9	4,2	5,8
Współczynnik efektywności ε (COP) w trybie ogrzewania		3,6	3,5	3,2
Wymiary (dług. x szer. x wys.)	mm	1265 x 1380 x 1885	1265 x 1530 x 1885	1265 x 1700 x 1885
Poziom hałasu ^{*2}	dB(A)	56	59	63
Ciężar całkowity	kg	325	335	400

^{*1} Punkt pracy zgodnie z EN 14511: A2 = temperatura powietrza na wejściu 2°C / W35 = temperatura wody grzewczej na zasilaniu 35°C, różnica temperatur 5 K.

^{*2} Pomiar wykonany wg normy DIN EN 12102/DIN EN ISO 9614-2 (klasa dokładności 2) dla A7°C/W35°C, bez osprzętu dodatkowego



Zeskanuj kod i odwiedź
nasz e-market!

9449 549 PL 02/2014

Treści chronione prawem autorskim.
Kopiowanie i rozpowszechnianie tylko za zgodą posiadacza praw autorskich.
Zmiany zastrzeżone.

Twój Fachowy Doradca:



*kliknij tu by wyszukać on-line
najbliższego Partnera Handlowego
lub Salon Firmowy Viessmann*