

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM IV CIEPŁOWNIA PRZY ULICY POLNEJ W MOGILNIE POMPOWIA SIECIOWA

<i>Tytuł projektu:</i>	Rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Jana Pawła II do projektowanego w miejscu istniejącej kotłowni gazowej przy ul. Dworcowej 3a grupowego węzła ciepłego, przebudowa istniejącego odcinka sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Kasprowicza do węzła grupowego przy ul. Jana Pawła II oraz zmiana sposobu użytkowania budynku przy ul. Dworcowej 3a z kotłowni gazowej na grupowy węzeł ciepły, a także rozbiórka części budynku przy ul. Dworcowej 3a w Mogilnie.
<i>Branża:</i>	Ciepłownicza
<i>Nazwa i adres obiektu budowlanego:</i>	Ciepłownia przy ulicy Polnej w Mogilnie
<i>Imię i nazwisko lub nazwa oraz adres inwestora:</i>	Mogileńskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Witosa 6a, 88 - 300 Mogilno

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Numer uprawnień budowlanych</i>	<i>Podpis</i>
Projektant	mgr inż. Jacek Miklas	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	ABIT-II-7131-39/2001	
Sprawdzający	mgr inż. Marek Drązkowski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	WRR-I-7131-24/02	

Inowrocław, 29 marca 2017r.

Spis zawartości:

	Strona:
Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
Uprawnienia budowlane i zaświadczenia o wpisie na listę członków izby inżynierów projektanta i sprawdzającego	4
Opis techniczny do projektu wykonawczego	8
Zestawienie podstawowych materiałów	13

Spis rysunków:

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
IS.01	Schemat technologiczny pompowni sieciowej ciepłowni przy ulicy Polnej	---

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 pkt.4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016, zm.: Dz.U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42; Dz.U. z 2004 r., Nr 6, poz. 41; Dz.U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881; Dz.U. z 2004 r., Nr 93, poz. 888; Dz.U. z 2004 r., Nr 96, poz. 959)

oświadczam, że projekt budowlany / wykonawczy pt.

Rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Jana Pawła II do projektowanego w miejscu istniejącej kotłowni gazowej przy ul. Dworcowej 3a grupowego węzła ciepłego, przebudowa istniejącego odcinka sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Kasprowicza do węzła grupowego przy ul. Jana Pawła II oraz zmiana sposobu użytkowania budynku przy ul. Dworcowej 3a z kotłowni gazowej na grupowy węzeł ciepły, a także rozbiórka części budynku przy ul. Dworcowej 3a w Mogilnie.

Inwestor:

**Mogileńskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej
Sp. z o.o. ul. Witosa 6a, 88 - 300 Mogilno**

Adres budowy:

**Działki nr: 509/6; 508/1; 508/8; 503; 444/10; 444/1; 430; 345; 1166;
342; 1275; 1679/19; 1679/18; 1679/23; 1679/22; 1679/21; 1679/4;
obręb nr 1 w Mogilnie.**

w **branży ciepłowniczej**, sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT

mgr inż. Jacek Miklas

specjalność:

*Instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych*

nr upr.: ABIT-II-7131-39/2001

data: 29.III.2017 r.

podpis:

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Marek Drązkowski

specjalność:

*Instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń: wodociągowych, kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych*

nr upr.: WRR-I-7131-24/02

data: 29.III.2017 r.

podpis:

Bydgoszcz, dnia 31.12.2001 r.

WOJEWODA KUJAWSKO-POMORSKI

ABIT-II-7131-39/2001

Decyzja Nr 39/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity D z. U. Nr 106 z 2000 r. poz. 1126) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38), po rozpatrzeniu wniosku p. Jacka Miklasa z dnia 3.10.2001 r.

nadaję

Panu Jackowi Miklas
magister inżynier
ur. dnia 30 listopada 1973 r. w Inowrocławiu

uprawnienia budowlane

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

Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca na podstawie zarządzenia Nr 319/2000 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 05.10.2000 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania, na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 01.12.01 r. egzaminu na uprawnienia budowlane, z wynikiem pozytywnym, nadała w/w uprawnienia.

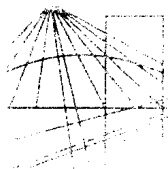
Wobec powyższego orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. Wojewody Kujawsko-Pomorskiego

Renata Maluszewska
Dyrektor Wydziału
Architektury, Budownictwa
i Infrastruktury Technicznej



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2013-12-12

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **MIKLAS JACEK**

miejsce zamieszkania

88-100 INOWROCŁAW

UL. ARMII KRAJOWEJ 12/18

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **KUP/IS/3669/02**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2014-01-01

do dnia 2014-12-31

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. D. Rumińskiego 6
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby
prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Bydgoszcz, dnia 13 grudnia 2002 r.



**Wojewoda
Kujawsko-Pomorski**

WRR- I - 7131- 24/02

Decyzja Nr 24 /2002

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38 z , 2002r. Nr 134, poz. 1130), po rozpatrzeniu wniosku p. Marka Drażkowskiego z dnia 30 września 2002 r.

nadaję

Panu Markowi Drażkowskiemu
magister inżynier
ur. dnia 8 lutego 1972 r. w Toruniu

u p r a w n i e n i a b u d o w l a n e

do projektowania
w specjalności instalacyjnej
bez ograniczeń
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń : wodociągowych
i kanalizacyjnych , cieplnych , wentylacyjnych i gazowych

Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca na podstawie zarządzenia Nr 116/2002 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 28.05.2002 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania, na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 09.12.02 r. egzaminu na uprawnienia budowlane, z wynikiem pozytywnym, nadała ww. uprawnienia.

Ww. ukończył studia na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Gdańskiej na kierunku inżynieria środowiska w zakresie inżynierii sanitarnej

Wobec powyższego orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. WOJEWODY
p.o. Zastępca Dyrektora
Wydziału Rozwoju Regionalnego
Zbigniew Mioduszecki
Zbigniew Mioduszecki



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-4DZ-NAA-S79 *

Pan MAREK DRAŹKOWSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IS/0170/03
adres zamieszkania ul. MAGNUSZEWSKA 3/10, 85-861 BYDGOSZCZ
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-02-11 roku przez:

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej 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 własnoręcznymi.)

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



OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

„Rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Jana Pawła II do projektowanego w miejscu istniejącej kotłowni gazowej przy ul. Dworcowej 3a grupowego węzła ciepłego, przebudowa istniejącego odcinka sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Kasprowicza do węzła grupowego przy ul. Jana Pawła II oraz zmiana sposobu użytkowania budynku przy ul. Dworcowej 3a z kotłowni gazowej na grupowy węzeł cieplny, a także rozbiórka części budynku przy ul. Dworcowej 3a w Mogilnie.”

POMPOWNI SIECIOWA W CIEPŁOWNI PRZY UL. POLNEJ

1. Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
- Decyzja nr 2/CP/17 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 17 stycznia 2017r. wydana przez Burmistrza Mogilna.
- Uchwała nr XVIII/203/12 Rady Miejskiej w Mogilnie z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie planu zagospodarowania przestrzennego dla terenu położonego przy ul. Hallera w mieście Mogilno
- Warunki techniczne wykonania sieci cieplnych
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, (tekst jednolity: Dz. U. 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami) [1],
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) [2],
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Jana Pawła II do projektowanego w miejscu istniejącej kotłowni gazowej przy ul. Dworcowej 3a grupowego węzła ciepłego, przebudowa istniejącego odcinka sieci ciepłowniczej od węzła grupowego przy ulicy Kasprowicza do węzła grupowego przy ul. Jana Pawła II oraz zmiana sposobu użytkowania budynku przy ul. Dworcowej 3a z kotłowni gazowej na grupowy węzeł cieplny, a także rozbiórka części budynku przy ul. Dworcowej 3a w Mogilnie.

3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje prace związane z przebudową pompowni sieciowej przy ulicy Polnej w Mogilnie w związku z rozbudową północnej gałęzi systemu ciepłowniczego o grupowy węzeł cieplny WG-5 i sieć ciepłowniczą na odcinku od WG – 4 do WG – 5.

4. Bilans ciepła dla ciepłowni przy ulicy Polnej

Bilans ciepła dla gałęzi południowej oraz na potrzeby własne ciepłowni przyjęto wg bilansu ciepła z projektu archiwalnego (BPBK, Bydgoszcz, 1993r.); dla gałęzi północnej bilans opracowano na podstawie danych przedstawionych przez Zamawiającego oraz odbiorcę ciepła (budynki przyłączone do WG-5) – Spółdzielnię Mieszkaniową w Mogilnie. Bilans przedstawia stan na dzień sporządzenia dokumentacji projektowej.

L.p.	Grupa odbiorców	Q [kW]	Qobl [kW]	G [t/h]
	RAZEM:	12 790,0	13 173,7	195,68
1.	Odbiory pld. w kierunku OM Powstańców Wielkopolskich	6 475,0	6 669,3	99,06
1.1	Odbiory pld. w kierunku OM Powstańców Wielkopolskich - ogrzewanie	3 300,0	3 399,0	50,49
1.2	Odbiory pld. w kierunku OM Powstańców Wielkopolskich - technologia	105,0	108,2	1,61
1.3	Odbiory pld. w kierunku OM Powstańców Wielkopolskich - ciepła woda śr.	570,0	587,1	8,72
1.4	Odbiory pld. w kierunku OM Powstańców Wielkopolskich - rezerwa	2 500,0	2 575,0	38,25
2.	Odbiory płn. w kierunku ul. 900-lecia	6 055,0	6 236,7	92,6
2.1	Odbiory płn. w kierunku ul. 900-lecia - ogrzewanie	3 340,0	3 440,2	51,10
2.2	Odbiory płn. w kierunku ul. 900-lecia - technologia	0,0	0,0	0,00
2.3	Odbiory płn. w kierunku ul. 900-lecia - ciepła woda śr.	315,0	324,5	4,82
2.4	Odbiory płn. w kierunku ul. 900-lecia - rozbudowa sieci do WG-5	2 400,0	2 472,0	36,72
3.	Potrzeby własne ciepłowni	260,0	267,8	3,98

5. Pompownia sieciowa

5.1 Pompy obiegowe PO1, PO2, PO3

<u>Wymagane parametry pomp:</u>		sieć płd.	sieć płn.
Wydajność	t/h	99,06	96,62
Ciśnienie	kPa	380,00	437,19

<u>Parametry doboru pomp:</u>		sieć płd.	sieć płn.
Wydajność	m ³ /h	108,3	105,7
Wysokość podnoszenia	m H ₂ O	40,69	46,81

Dobrano trzy pompy sieciowe typu **TPE 80-520/2-S A-F-A-BAQE – 96397057** z uszczelnieniem typu DAQF (140°C). Dwie do pracy ciągłej dla obiegów północnego i południowego oraz jedną pompę rezerwową w zależności od potrzeb dla obiegu północnego lub południowego. Przewiduje się naprzemienną pracę pompy rezerwowej i pomp podstawowych. Pompy należy zaopatrzyć w układ sterowania nadrzędnego typu Control MPC – E 3x18.5 E.

Podstawowe parametry pompy:

- Przyłącza kołnierzowe	DN80
- Pobór mocy	18,5kW
- Zasilanie	3 x 380-480 V
- Prąd znamionowy	37,0-31,0 A
- Masa	247 kg

5.2 Zawory mieszające

Do współpracy z pompami sieciowymi projektuje się zawory mieszające trójdrożne typu VF3, Dn150, kvs=320m³/h, PN16, współpracujące z siłownikami AMV 658 SD (230V). Zawory współpracować będą z istniejącym regulatorem pogodowym ciepłowni.

5.3 Armatura

Zastosowano armaturę PN25, PN16, PN6 T_{max} 150°C wg załączonego zestawienia.

5.4 Rurociągi, podwieszenia i podparcia

Rurociągi wykonać z rur stalowych przewodowych gat. R35 wg PN-80/H-74219. Rurociągi odwodnień, odpowietrzenia i spustów wykonać z rur przewodowych wg PN-EN 10216-2:2002. Kolana do średnicy DN40 giąć na zimno zachowując R/d = 3 ÷ 5. Kolana większych średnic krótko gięte sposobem hamburskim. Do czołowego zamykania rurociągów stosować dna elipsoidalne wg PN-64/M-35414. Połączenia rurociągów czarnych wykonać jako spawane:

- gazowo do grubości ścianki 3,2 mm,
- elektrycznie od grubości ścianki 3,6 mm.

Przed spawaniem końcówki rur skosować wg KER80/1.42. Wszystkie rury przed spawaniem dokładnie oczyścić wewnątrz mechanicznie, np. za pomocą wycioru. Wszystkie kołnierze w instalacji wykonać jako płaskie z przylgami zgrubnymi, wg PN/H-74732. Uszczelki kołnierzowe wykonać z Polonitu gr. 2 mm.

5.5 Próby ciśnieniowe i płukanie

Po zamontowaniu rurociągów i instalacji w obrębie kotłowni i przepłukaniu wodą o prędkości minimalnej 2 m/s, należy wykonać próbę szczelności na zimno na ciśnienie 1,6MPa przy zamkniętych zaworach na rozdzielaczach c.o., zdemonstrowanym zaworze bezpieczeństwa i odciętym naczyniu wzbiórczym. Po pozytywnej próbie na zimno wykonać badanie szczelności na gorąco oraz ruch próbny na parametrach roboczych. Czas trwania ruchu próbnego 72h.

5.6 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przed wykonaniem izolacji ciepłochronnej instalacje przewodową należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Rurociągi, konstrukcje wsporcze i podparcia należy:

- dokładnie oczyścić przez szrotkowanie do drugiego stopnia czystości rurociągów,
- odtłuścić za pomocą benzyny do ekstrakcji,
- nie później niż po 8 godzinach od czasu przygotowania powierzchni należy przystąpić do wykonania powłok antykorozyjnych: dwukrotne malowanie farbami do gruntowania termoodpornymi (150°C), a następnie dwukrotne malowanie emaliami silikonowymi termoodpornymi (150°C). Minimalna grubość powłok antykorozyjnych wynosi 60 µm dla powierzchni izolowanych termicznie i 200 µm dla pozostałych powierzchni. Prace antykorozyjne można wykonywać przy temperaturze nie niższej niż 5°C i wilgotności nie wyższej niż 75%.

5.7 Wykonanie izolacji ciepłochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu prób i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Rurociągi należy zaizolować termicznie otulinami z wełny mineralnej pokrytymi zbrojoną folią aluminiową firmy PAROC typ Section AluCoat T lub firmy ROCKWOOL typ Alu Pipe Section o grubości odpowiedni:

<i>Średnica rurociągu</i>	<i>Grubość izolacji</i>
> DN 20	20 mm
20 ÷ 40	30 mm
40 ÷ 100	= DN mm
> 100	100 mm

- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o - 5 do +10 mm.

- Wykonanie i kontrole robót przeprowadzić w sposób opisany w PN – 0 2421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- Na płaszczach ochronnych rurociągów wykonać znaki identyfikacyjne zgodnie z PN-70/M-01270. Znaki wykonać jako strzałki o długości 10 i szerokości 3cm. Kolorystyka strzałek wg w/w normy.
- Rurociągi w obrębie przebudowywanej pompowni zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 0,5mm.

Opracował:

mgr inż. Jacek Miklas
upr. bud. do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych,
kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych,
nr ABIT-II-7131-39/2001

Inowrocław, 29.III.2017r.

.....

KOTŁOWNIA - ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE	TYP	WYMIAR	JEDN.	IŁOŚĆ JEDN.	PRODUCENT, KATALOG, NORMA	UWAGI
SEGMENT A (KOTŁOWNIA)							
Z1	Przepustnica międzykołnierzowa		DN150	szt.	10		PN16; +140°C
Z2	Przepustnica międzykołnierzowa		DN200	szt.	4		PN16; +140°C
ZZK1	Zawór zwrotny grzybkowy,kołnierzowy		DN150	szt.	5		PN16; +140°C
ZM1	Zawór grzybkowy, trójdrożny		DN150	szt.	2		PN16; +140°C
	Złącze elastyczne			szt.	6		PN16; +140°C
PO1	Pompa obiegowa	TPE 80-520/2-S A-F-A-BAQE – 96397057.	DN80	szt.	3	GRUNDFOS	3 x 380-480V, 18,5kW
	Uszczelnienie	DAQF (140°C)		kpl.	3	GRUNDFOS	
	Sterownik nadrzędny	Control MPC-E 3x18.5 E		kpl.	1	GRUNDFOS	
PI	Manometr	Model 111.10 0-16bar		szt.	6	KFM	Ø tarczy=80mm
	Rurka syfonowa	WD 6.02		szt.	6	KFM	
	Kurek manometryczny	Fig. 525/ M20x1,5		szt.	6	KFM	

