



PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERSKIE

ProEko

85-151 BYDGOSZCZ, AL. JANA PAWŁA II 148

TEL. (052) 34-84-085, TEL./FAX (052) 34-84-086, <http://www.pro-eko.pl>, e-mail: proeko@pro-eko.pl

NR ARCHIWALNY: 901/22 FAZA: P.W. NR EGZ.: 1 DATA: 2024.03.12

MODERNIZACJA I ROZBUDOWA GOSPODARKI OSADOWEJ NA TERENIE CENTRALNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WTORUNIU

NAZWA INWESTYCJI:

INWESTOR: TORUŃSKIE WODOCIĄGI SP. Z O.O.
UL. RYBAKI 31-35, 87-100 TORUŃ

LOKALIZACJA: UL. SZOSA BYDGOSKA 49 87-100 TORUŃ
DZ. NR 128/4, 129/2, 136/2, 138/1, 136/2, 100/3 OBREB NR 0023

KATEGORIA OBIEKTU: XXX

RODZAJ OPRACOWANIA: **INSTALACJE CIEPLNE**
TOM 03.03.

AUTORZY PROJEKTU:

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant:	mgr inż. Gerard Pobłocki	uprawnienia do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej GP.I.7342/202/TO/94	
Sprawdzający:	mgr inż. Marek Pobłocki	uprawnienia do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/0087/PBS/22	

KARTA OPISOWA

projektu wykonawczego modernizacji i rozbudowy gospodarki osadowej na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków – układ gospodarki ciepłej – wytworzenie, odzysk i dystrybucja, w Toruniu przy ul. Szosa Bydgoska 49.

Zawartość opracowania:

A. OPIS TECHNICZNY	4
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Stan istniejący.....	4
3. Dane instalacji odbiorczych.	5
4. Zakres opracowania.	5
4.1. Wymagania kolejność robót.....	6
5. Prace demontażowe i budowlane.	7
6. Opis projektowanej technologii modernizacji układu gospodarki ciepłej.	7
5.1. Wymagania dla agregatu AP2 pod względem wytworzenia ciepła.....	8
5.2. Wymagania dla osuszacza biogazu nr 2 pod względem odbioru ciepła.....	8
5.3. Wytyczne dla części instalacyjnej.	9
5.4. Wytyczne dla części elektrycznej - aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka.....	9
5.5. Przewody.	10
5.6. Armatura.....	11
5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne.	11
5.8. Próby i płukanie.....	12
5.9. Regulacja zładu oraz uruchomienie na gorąco.....	12
5.10. Izolacja termiczna.....	13
6. Zabezpieczenie p.poż.....	14
7. Wymagania BHP.....	15
8. Wykonawstwo.	15
7. Uwagi końcowe.....	16
B. OBLICZENIA.....	17
1. Obliczenia hydrauliczne.	17
1.1. Obiegi agregatów i kotłów.....	17
1.2. Obiegi rozbioru ciepła – woda.....	18
1.3. Obiegi rozbioru ciepła – glikol etylenowy 35%.....	19
2. Dobór pomp obiegowych.	20
2.1. Pompa obiegowa kotła K1.....	20
2.2. Pompa obiegowa kotła K2.....	21
2.3. Pompa obiegowa wymiennika woda / glikol.....	22
2.4. Pompa obiegowa c.o. nr 1.	23
2.5. Pompa obiegowa c.o. nr 2.	24
2.6. Pompa obiegowa podgrzewu osadu WKF.....	25
2.7. Pompa obiegowa ładowania wymiennika c.w.u..	26
2.8. Pompa obiegowa osuszacza nr 1.	27
2.9. Pompa obiegowa osuszacza nr 2.	28
3. Sprawdzenie zabezpieczenia instalacji c.o..	29
4. Zabezpieczenie strony glikolowej za wymiennikiem ciepłą glikol / woda.	29
C. WYKAZ URZĄDZEŃ PODSTAWOWYCH.....	31
D. KARTA DOBOROWA WYMIENNIKA WODA / GLIKOL	35
E. KOPIE UPRAWNIEN ZESPOŁU PROJEKTOWEGO.....	37
F. OŚWIADCZENIA ZESPOŁU PROJEKTOWEGO.....	42
G. SPIS RYSUNKÓW:	
S-CO-01 Projekt zagospodarowania terenu	
S-CO-02 Schemat technologiczny	
S-CO-03 Rzut przyziemia – fragment	
S-CO-04 Przekrój A – A	
S-CO-05 Przekrój B – B	
S-CO-06 Przekrój C – C	
S-CO-07 Przekrój D – D	

S-CO-08 Przekrój E – E

S-CO-09 Aksonometria instalacji biogazu

A. OPIS TECHNICZNY

projektu wykonawczego modernizacji i rozbudowy gospodarki osadowej na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków – układ gospodarki cieplnej – wytworzenie, odzysk i dystrybucja, w Toruniu przy ul. Szosa Bydgoska 49.

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. Projekt technologii modernizacji i rozbudowy gospodarki osadowej.
- 1.3. Wizja lokalna.
- 1.4. Dokumentacje archiwalne.
- 1.5. Uzgodnienia z Inwestorem.
- 1.6. Wytyczne projektowania i obowiązujące przepisy.

2. Stan istniejący.

Obecnie urządzeniami produkującymi energię cieplną na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków są cztery agregaty kogeneracyjne (zasilane biogazem) oraz dwa kotły gazowe (zasilane gazem ziemnym grupy E lub biogazem).

Agregaty kogeneracyjne zasilają instalację odbiorczą w układzie kaskadowym poprzez sprzęgło hydrauliczne typ WH150 firmy Meibes, natomiast kotły włączone są za sprzęgłem w układzie szeregowym. Istniejący układ technologiczny powoduje, że przy pewnych układach pracy urządzeń grzewczych staje się on niestabilny hydraulicznie.

W pomieszczeniu kotłowni zamontowane są kotły gazowe:

- 1 – kocioł typ Paromat-Triplex-RN 720 kW z regulatorem Dekamatik M1 i palnikiem gazowo (gaz E i biogaz) – olejowy typ GL 7/1-D-ZD - 1 kpl.
- 2 – kocioł typ Paromat-Triplex-RN 720 kW z regulatorem Dekamatik M2 i palnikiem gazowo (gaz E i biogaz) – olejowy typ GL 7/1-D-ZD - 1 kpl.

Dodatkowo zamontowany jest regulator nadrzędny kaskady o raz sterowania obiegami grzewczymi typ Dekamatik HK-2.

Powyższy układ po modernizacji podłączeń hydraulicznych i elektrycznych pozostaje bez zmian.

W pomieszczeniu technicznym zamontowane są agregaty kogeneracyjne:

- 1 – agregat firmy Kisch oparty na silniku Perkins o mocy cieplnej 555,0 kW – 1 kpl.
- 2 – agregat firmy Kisch oparty na silniku Perkins o mocy cieplnej 555,0 kW – 1 kpl.
- 3 – agregat firmy Horus Energia o mocy cieplnej 510,0 kW – 1 kpl.

Powyższe agregaty przeznaczone są do likwidacji.

Na zewnątrz budynku zlokalizowany jest agregat kontenerowy MTU BTCK 1200 (oznaczenie AP1) o następujących parametrach cieplnych:

- moc cieplna - 1173,0 kW
- parametr szczytowy 90/70°C
- przepływ czynnika 50,3 m³/h
- dostępne ciśnienie dyspozycyjne na wyjściu wody grzewczej 50,0 kPa

Powyższy agregat po modernizacji podłączeń hydraulicznych pozostaje bez zmian.

3. Dane instalacji odbiorczych.

LP	obieg	moc	przepływ	ciśnienie dyspozycyjne	średnica	parametr / parametr zredukowany
		kW	m ³ /h	kPa	mm	°C
1	sieć c.o. - obieg nr 1	214,70	9,20	243,80	65	90/70
2	sieć c.o. - obieg nr 2	175,00	7,50	132,70	65	90/70
3	ładowanie wymiennika c.w.u.	41,00	3,00	89,80	32	90/70
4	obieg główny podgrzewu osadu	1410,00	60,60	127,20	125	70/50
4a	podgrzew osadu nr 1	470,00	20,20	31,00	100	65/45
4b	podgrzew osadu nr 2	470,00	20,20	31,00	100	65/45
4c	podgrzew osadu nr 3	470,00	20,20	128,80	100	65/45
5	osuszanie biogazu obieg wodny	34,90	1,53	69,10	32	90/70
	obieg glikolowe					
5a	osuszanie biogazu nr 1	14,30	0,90	83,40	25	70/55
5b	osuszanie biogazu nr 2	20,60	1,30	111,70	25	70/55
6	rezerwa na rozbudowę - Wydział sieci	120,00			80	90/70
7	rezerwa	200,00			80	90/70
	RAZEM	2195,60	94,10			

4. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- demontaż agregatów firmy Kisch – 2 kpl. oraz agregatu firmy Horus Energia – 1 kpl. wraz z całym osprzętem (przewodami grzewczymi, chłodzącymi, biogazu, kominami, chłodnicami, pompami powietrza, itp.),
- demontaż aparatu nawiewnego do pomieszczenia technicznego (dawnego pomieszczenia agregatów),
- demontaż całej instalacji biogazu w pomieszczeniu technicznym,
- demontaż fundamentów pod agregaty w pomieszczeniu technicznym,
- demontaż niepotrzebnych kanałów technologicznych w pomieszczeniu technicznym,
- demontaż pozostałej instalacji oleju opałowego wraz z osprzętem (w tym elektrycznym) w pomieszczeniu kotłowni,
- demontaż wraz z przebudową części instalacji biogazu w pomieszczeniu kotłowni,
- demontaż istniejących przewodów wraz z armaturą i urządzeniami od źródeł ciepła do rozdzielaczy centralnego ogrzewania włącznie,
- zamurowanie otworów w ścianach (w tym zewnętrznych) powstałych w wyniku demontażów,
- odtworzenie posadzki po zdemontowanych fundamentach, kanałach, wspornikach, itp.,
- odmalowanie „odświeżające” ścian w pomieszczeniu technicznym i kotłowni,

- częściowy demontaż i zmianę trasy przewodów biogazu w pomieszczeniu kotłowni – patrz rysunki,
- podłączenie odbioru ciepła z planowanego agregatu AP2,
- montaż pod izolacją kabla grzejnego na przewodach zewnętrznych odbierających ciepło z istniejącego agregatu AP1,
- wykonanie układu wymiany woda / glikol dla zasilania w czynnik grzewczy istniejącego i planowanego osuszacza biogazu,
- podłączenie w czynnik grzewczy (glikol) planowanego osuszacza biogazu,
- wykonanie nowych przewodów czynnika grzewczego wraz z armaturą i urządzeniami od źródeł ciepła do rozdzielaczy centralnego ogrzewania włącznie w pomieszczeniu technicznym i kotłowni.

Istniejąca wewnętrzna instalacja gazu ziemnego grupy E wraz z systemem detekcji i odcięcia gazu (wspólny dla instalacji gazu ziemnego i biogazu) nie ulega zmianie oraz modernizacji.

4.1. Wymagania kolejność robót.

Ze względu na konieczność zachowania jak największej ciągłości dostawy ciepła – ze względu na pracę podgrzewu osadu w komorach WKFZ sugerowana jest następująca kolejność robót:

- przy pozostawionym pracującym agregacie AP1 wykonać wszystkie możliwe demontaże w pomieszczeniu technicznym wraz z odtworzeniem elementów budowlanych,
- po odłączeniu od pracy agregatu AP1 włączyć do pracy kotły gazowe – zasilanie biogazem – w przypadku wykonywania jednocześnie prac na zewnętrznej instalacji biogazu – zasilanie gazem ziemnym,
- odciąć istniejącymi zaworami przewody wody grzewczej od agregatów,
- zdemonstować przewody wody grzewczej od agregatów wraz z armaturą,
- wykonać nowe przewody wody grzewczej wraz z armaturą i urządzeniami od agregatu AP1 i planowanego AP2 do nowych rozdzielaczy centralnego ogrzewania włącznie,
- wykonać węzeł wymiany woda / glikol wraz z podłączeniem do nowych rozdzielaczy,
- przygotować nowe zasilania energetyczne i automatyki,
- podłączyć planowany agregat kogeneracyjny AP2,
- przy gotowości pod względem zmian w instalacji biogazu do uruchomienia agregatu AP1 i AP2 należy:
 - odłączyć od pracy kotły gazowe,
 - dokonać przełączenia istniejących instalacji odbiorczych – w pierwszej kolejności układu podgrzewu osadu – na nowe rozdzielacze,
 - uruchomić układy odbiorcze na zasilaniu w czynnik grzewczy z agregatów,
- dokonać niezbędnej przebudowy instalacji biogazu w pomieszczeniu kotłowni wraz z demontażem niepotrzebnych odcinków przewodów i armatury,
- zdemonstować przewody wody grzewczej od kotłów gazowych wraz z armaturą,
- wykonać nowe przewody wody grzewczej wraz z armaturą i urządzeniami od kotłów gazowych do wcześniej zamontowanych zaworów odcinających przed sprzęgłem hydraulicznym,
- wykonać czyszczenie i malowanie antykorozyjne rur,
- zakończyć prace budowlane,
- wykonać izolację cieplną przewodów,
- dokonać końcowego rozruchu układu wytworzenia i dystrybucji ciepła.

Wszystkie roboty w zakresie ciepła należy skoordynować z pracami w zakresie technologii biogazu, robotami elektrycznymi i AKPiA.

5. Prace demontażowe i budowlane.

Roboty demontażowe należy przeprowadzić w sposób powodujący jak najmniejsze zniszczenia.

Wszystkie otwory i kanały po przejściach demontowanych przewodów a nie wykorzystywanych dla nowej instalacji przez ściany należy zabetonować lub zamurować, uzupełnić tynki, płytki lub posadzki, jeżeli to konieczne to również warstwy izolacyjne na posadzkach w sposób analogiczny do warstw istniejących.

Izolację ciepną i tynki elewacji zewnętrznej wykonać zgodnie z istniejącymi warstwami i kolorystyką.

W miejscach po demontażu rur, urządzeń, itp. wykonać gładź szpachlową ścian w miejscach po otworach oraz innych nierównościach (lub uzupełnienie płytek – starając się dobrać zbliżone do istniejących) wraz z uzupełnieniem tynków po wspornikach i uchwytach.

Wszystkie ściany tynkowane w pomieszczeniu technicznym i kotłowni pomalować dwukrotnie farbami zmywalnymi do ścian minimum II klasy wg PN-C-81914:2002.

Wszystkie elementy pod względem kolorystycznym należy uzgadniać z kierownictwem obiektu..

Wykonanie nowych otworów dla prowadzenia instalacji winno być wykonane poprzez wiercenie i cięcie diamentowe.

Zdemontowane agregaty firmy Kisch – 2 kpl. oraz firmy Horus Energia – 1 kpl. należy przekazać do dyspozycji Kierownictwa COŚ składując je na terenie oczyszczalni zgodnie ze wskazaniem Użytkownika.

Armaturę oraz złom z demontażu w zależności od uzgodnienia z Użytkownikiem należy przekazać do dyspozycji Kierownictwa COŚ składując je na terenie oczyszczalni zgodnie ze wskazaniem Użytkownika lub wywieźć do skupu złomu.

Gruz z rozbiórek należy wywieźć na miejskie składowisko odpadów.

6. Opis projektowanej technologii modernizacji układu gospodarki cieplnej.

Po wykonaniu modernizacji jako źródło ciepła dla Centralnej Oczyszczalni Ścieków będzie pracował układ kaskadowy składający się z:

- istniejącego agregat kontenerowego MTU BTCK 1200 (oznaczenie AP1)
o mocy cieplnej - 1173,0 kW
- planowanego agregat kontenerowego (oznaczenie AP2) o mocy cieplnej - 1195,0 kW
- istniejącego kotła gazowego wodnego typ Paromat-Triplex-RN z regulatorem Dekamatik M1 (oznaczenie K1) o mocy cieplnej – 720,0 kW
- istniejącego kotła gazowego wodnego typ Paromat-Triplex-RN z regulatorem Dekamatik M1 (oznaczenie K2) o mocy cieplnej – 720,0 kW

Łączna maksymalna moc źródeł ciepła wynosi 3.808,0 kW.

Zakłada się jako podstawową pracę jednego lub dwóch agregatów kogeneracyjnych (w zależności od ilości biogazu) – sterowanie z systemu oczyszczalni – oraz automatyczne (w zależności od temperatury wody na sprzęgle hydraulicznym) dołączenie pieców gazowych (na gazie ziemnym) w zależności od potrzeb cieplnych na odbiorze.

Ilość ciepła dostarczana odbiorników regulowana będzie:

- dla obiegu c.o. nr 1 i nr 2 przez regulator typ Dekamatik HK-2 zaworami regulacyjnym trójdrogowym w funkcji temperatury zewnętrznej dla parametrów szczytowych 90/70⁰C
- dla obiegu ładowania wymiennika c.w.u. poprzez regulator typ Dekamatik M1 załączaniem pompy obiegu wymiennika c.w.u. w funkcji temperatury c.w.u. w wymienniku +50⁰C
- dla obiegu podgrzewu kondensatu poprzez istniejący regulator w pomieszczeniu wymienników zaworem regulacyjnym trójdrogowym w funkcji stałych parametrów wody grzewczej 70/50⁰C
- dla układu glikolowego poprzez regulator ECL 210 zaworem regulacyjnym trójdrogowym w funkcji stałych parametrów czynnika glikolowego 70/55⁰C.

Zastosowana i istniejąca automatyka oraz układ technologiczny pozwala na załączanie automatyczne kotłów wraz ze zmianą ich mocy w zależności od potrzeb cieplnych.

Zabezpieczenie instalacji przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia realizuje się poprzez zastosowanie istniejącego naczynia wzbiorczego f-my REFLEX dla instalacji oraz istniejące zawory bezpieczeństwa pełno skokowy na kotle i w agregatach kogeneracyjnych.

Należy z użytkownikiem uzgodnić czasy oraz wartości obniżen temperatury grzewczej w przedziałach godzinowo-dobowych dla poszczególnych obiegów grzewczych.

5.1. Wymagania dla agregatu AP2 pod względem wytworzenia ciepła.

Agregat spalający biogaz (AP2) musi być wyposażony w układ chłodzenia umożliwiający pracę na pełnym wydatku nawet przy braku odbioru ciepła przez system ciepłowniczy Centralnej Oczyszczalni Ścieków (COŚ).

Dodatkowo agregat musi umożliwiać przekazanie energii cieplnej do systemu COŚ dla następujących warunków:

- rodzaj czynnika grzewczego – woda uzdatniona
- parametr czynnika grzewczego – 90/70⁰C
- maksymalna moc szczytowa w czynniku grzewczym – 1195,0 kW
- przepływ czynnika grzewczego – 51,20 m³/h
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne na wyjściu z agregatu – 50,0 kPa
- sugerowana średnica przyłączenia czynnika grzewczego – DN125
- zabezpieczenie systemu ciepłowniczego COŚ (początek otwarcia zaworu bezpieczeństwa) – 3,0 bar

Wymagane wyposażenie urządzenia pod względem odbioru ciepła do systemu COŚ:

- wymiennik glikol / woda
- układ sterowania pracą wymiennika dla utrzymania zadanej (+90⁰C) temperatury na wyjściu wody grzewczej z agregatu
- zawór bezpieczeństwa od strony wodnej – jeżeli konieczny – wymagany początek otwarcia zaworu 3,0 bar
- licznik ciepła od strony wodnej
- pompę obiegową ze sterowaniem elektronicznym lub falownikiem zapewniającą parametry przepływu i ciśnienia dyspozycyjnego na wyjściu z agregatu
- układ przewodów i armatury (odcinającej, pomiarowej, itp.) wewnątrz urządzenia

Wymagany sygnał pracy urządzenia dla otwarcia i zamknięcia przepustnicy obiegu czynnika grzewczego wodnego zlokalizowanej w kotłowni.

5.2. Wymagania dla osuszacza biogazu nr 2 pod względem odbioru ciepła.

Osuszacz biogazu nr 2 winien spełniać pod względem cieplnym poniższe parametry:

- przepływ biogazu – 650,0 m³/h
- dostarczany czynnik grzewczy:
 - rodzaj czynnika grzewczego – glikol etylenowy 35%
 - parametr czynnika grzewczego – 70/55⁰C
 - moc w czynniku grzewczym – 20,6 kW
 - przepływ czynnika grzewczego – 1,30 m³/h
 - dopuszczalne ciśnienie dyspozycyjne w urządzeniu (wymiennik, zawór regulacyjny, układ przewodów wewnętrznych) – 30,0 kPa
 - sugerowana średnica przyłączenia czynnika grzewczego – DN25
 - zabezpieczenie układu glikolowego (początek otwarcia zaworu bezpieczeństwa) – 2,0 bar
- wymagane wyposażenie urządzenia:
 - wymiennik glikol / biogaz
 - zawór trójdrogowy z napędem regulujący ilość czynnika grzewczego dostarczanego do wymiennika
 - układ sterowania pracą zaworu trójdrogowego do prawidłowego osuszania biogazu
 - układ przewodów i armatury (w tym zaworów odcinających) wewnątrz urządzenia
- wymagany sygnał pracy urządzenia dla załączenia układu podgrzewu czynnika grzewczego w kotłowni

5.3. Wytyczne dla części instalacyjnej.

W pomieszczeniu kotłowni i technicznym należy:

- wykonać odpowiednie przewierty przez ściany dla przeprowadzenia nowych przewodów ciepła technologicznego,
- sprawdzić i ewentualnie poprawić drożność istniejącego układu kanalizacji,
- sprowadzić odpływy z zaworów bezpieczeństwa nad istniejące kratki ściekowe,
- sprawdzić i ewentualnie poprawić sprawność działania systemu detekcji i odcięcia gazu i biogazu w kotłowni,
- sprawdzić poprawność działania układów wentylacji w pomieszczeniu kotłowni.
- poprawić oznakowanie drogi ewakuacyjnej, miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych, miejsca usytuowania głównego wyłącznika prądu oraz głównego kurka gazu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.4. Wytyczne dla części elektrycznej - aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka.

Należy zaprojektować i wykonać układ zasilania i sterowania dla planowanego zakresu rozbudowy źródła ciepła.

Instalacje elektryczne i AKPiA wykonać zgodnie z projektem branży elektrycznej, wytycznymi producentów urządzeń, zasilanie urządzeń elektrycznych i regulacyjnych podłączonych do regulatorów zgodnie z DTR danego urządzenia.

Instalacje elektryczne i automatyki prowadzić na trasach kablowych.

Wykonać bezwzględnie uziemienie:

- silniki elektryczne;
- instalacje elektryczne;
- przewody instalacyjne, kotły, zbiorniki, itp.

5.5. Przewody.

Nowe odcinki przewodów biogazu wykonać z ze stali nierdzewnej przewodowe ze szwem gatunku 1.4301 DN 150 (159,0x3,0) zgodne z normą PN-ISO 1127, PN-EN 10217-7 i DIN 17457, rury spawane wzdłużnie metodą TIG, HF lub laserem, producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

Rurociągi ze stali chromowo-niklowej gatunek 1.4301 (OH18N9) należy łączyć poprzez spawanie, rury te charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych własnościach spawalniczych.

Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali,
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża,
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą,
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Dopuszczalne metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu,
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Dopuszczam wykorzystanie rur pochodzących z demontażu instalacji biogazu.

Nowe przewody technologiczne (grzewcze) wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych typ S wg normy przedmiotowej PN-H-74200 lub PN-H-74244 i normy gatunkowej PN-H-84023/07 ze stali gatunku 12X.

Do średnicy DN100 zaleca się rury ze szwem typu S wg PN-74/H-74200, powyżej średnicy DN100 zaleca się rury bez szwu wg EN 10220.

Na rurociągach stosować kolana hamburskie o promieni gięcia minimum 1D zgodnie z DIN 2605-1.

Połączenia rur „czarnych” wykonać przez spawanie (do średnicy DN50 dopuszczam spawanie gazowe). Roboty spawalnicze winny być wykonane przez osoby do tego uprawnione. Połączenia rur powinny być sprawdzone pod względem prawidłowości kształtów i wymiarów.

Dla przewodów prowadzonych wewnątrz pomieszczeń należy zaprojektować i wykonać podparcia w przyjętym przez wykonawcę systemie stosując poniższe wytyczne:

- wszystkie przewody należy montować na podporach ślizgowych (przesuwnych) analogicznie do normy BN-64/9055-01,
- wszystkie elementy podparć muszą spełniać minimum kategorię korozyjności C2 wg PN-EN ISO 12944-2,
- rozstaw podparć nie może przekraczać wartości określonych w tabeli poniżej:

średnica – stal	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200
maksymalny rozstaw podpór [m]	1,50	2,00	2,50	2,90	3,30	4,00	4,75	5,25	5,80	6,00	6,00	6,00

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wykonać w tulejach ochronnych stalowych. Średnice tulei muszą być

o 1cm większe od zewnętrznej średnicy rur właściwych. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie ubitym sznurem łojowym lub innym materiałem plastycznym o klasyfikacji pożarowej NRO.

5.6. Armatura.

Minimalne wymagania dla armatury po stronie wodnej:

- zawory zaporowe mufowe kulowe dla PN16 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- zawory zaporowe kołnierzowe kulowe dla PN16 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- filtry siatkowe o gęstości min. 100 oczek/ cm^2 dla PN16 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- zawory zwrotne pionowe mufowy dla PN10 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- zawory zwrotne pionowe kołnierzowe dla PN16 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- odpowietrzniki automatyczne dla PN10 przy $T=100^{\circ}\text{C}$.

Minimalne wymagania dla armatury po stronie glikolowej:

- zawory zaporowe mufowe kulowe dla PN10 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- filtry siatkowe o gęstości min. 100 oczek/ cm^2 dla PN10 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- zawory zwrotne pionowe mufowy dla PN10 przy $T=100^{\circ}\text{C}$;
- odpowietrzniki automatyczne dla PN10 przy $T=100^{\circ}\text{C}$.

Szczegółowy wykaz znajduje się w wykazie elementów.

5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Zewnętrzne powierzchnie rur „czarnych” należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych wg poniższego opisu.

Zewnętrzne powierzchnie rur należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych, przeznaczonych do stosowania dla temperatury ścianek do 200°C , zalecam zastosowanie zestawu farb etylokrzemianowo – silikonowych.

Podkład jednowarstwowy wykonać farbą etylokrzemianową cynkową do gruntowania (np. GALWASOL 19 o symbolu 7929-019-920) – grubość warstwy 70 μm , natomiast dwie warstwy nawierzchniowe wykonać farbą alkidowo -silikonową, temperaturoodporną, nawierzchniową (np. OLITERM 25 o symbolu 3259-653-850) – grubość każdej warstwy 15 μm .

Do rozcięć należy używać wyłącznie rozpuszczalników przewidzianych przez producenta dla danego rodzaju farby.

Przygotowanie powierzchni rur.

Powierzchnia rury przeznaczona do malowania powinna być dokładnie oczyszczona z rdzy, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń mechanicznych do stopnia czystości minimum Sa 2 ½ wg. PN-ISO 8501 - 1, następnie odtłuszczona i osuszona.

Zaleca się wykonanie czyszczenia przez piaskowanie lub śrutowanie. Powierzchnie przeznaczone do piaskowania o ile są zatłuszczone, powinny być zmyte rozpuszczalnikiem organicznym np. benzyną ekstrakcyjną, ksylenem itp.. Czyszczenie mechaniczne można wykonać ściernicami (płukany i suszony piasek, śrut żeliwny i stalowy, Korund) o granul. 0,8-1,2 mm.

Piasku można używać do czyszczenia dwukrotnie, śrutu żeliwnego 20 krotnie, Korundu 30 krotnie, Śrutu stal.120-150 krotnie. Ściernice powinny być suche i pozbawione drobnych zanieczyszczeń (pył, glina), a sprężone powietrze wolne od oleju i wody.

Dopuszcza się czyszczenie ręczne czyszczenie ręczne pod warunkiem uzyskania właściwości określonych w powyżej przywołanych normach.

Warunki techn. nanoszenia powłok.

W czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna być wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$, a wilgotność nie powinna być mniejsza niż 50%.

Każdą warstwę następną można położyć dopiero po utwardzeniu warstwy poprzedniej. Szczegółowe informacje o warunkach stosowania podane są w kartach katalogowych farb.

5.8. Próby i płukanie.

Instalacja wodna i glikolowa.

Przed przystąpieniem do prób należy całą instalację przepłukać wodą wodociagową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s.

Cały zład poddać próbie szczelności zgodnie z PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.”, ciśnienie próbne $p = 0,6 \text{ MPa}$ (z odłączonymi zaworami bezpieczeństwa i kotłami).

Wyniki prób szczelności należy potwierdzić zapisem przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy.

Instalacja biogazu.

Przed wykonaniem próby szczelności, instalację bez urządzeń należy oczyścić (przedmuchać).

Próbę wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w PN-92/M-34503 "Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów." oraz obowiązującą na dzień wykonywania instrukcją postępowania przy odbiorach na terenie ZG Bydgoszcz.

Próbę szczelności wykonać przy udziale przedstawiciela Inwestora.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji, zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0-0,16 MPa.

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,1 MPa dla instalacji z odłączonymi urządzeniami. Pomiar spadku ciśnienia należy rozpocząć po upływie 15 - 30 min (czas niezbędny dla wyrównania temperatur), jeżeli ciśnienie w ciągu 30 minut nie wykaże spadku, wynik próby należy uznać za pozytywny.

Próbę szczelności z urządzeniami (palniki gazowe) wykonać na U-rurkę na ciśnienie 50,0 mbarg..

5.9. Regulacja zładu oraz uruchomienie na gorąco.

Dla zapewnienia zgodnie z zapotrzebowaniem dopływu czynnika grzejnego dla poszczególnych obiegów grzewczych przeliczono spadki ciśnień a różnice wyrównano za pomocą nastaw w zaworach regulacyjnych niezależnych od ciśnienia typ ABQM.

Nastaw nie wolno wprowadzać przed płukaniem zładu c.o..

Po wprowadzeniu nastaw w zaworach ABQM należy je zablokować i zaplombować.

Próbę na gorąco przeprowadzić dla całego zładu c.o. (wodnego i glikolowego) na ciśnienie robocze i zmienne parametry.

O dokonaniu nastaw zaworów regulacyjnych Kierownik Budowy dokonuje wpisu do Dziennika Budowy i sporządza oświadczenie dla Inwestora, że przeprowadził je zgodnie z Projektem

Wykonawczym.

Zład wodny przed uruchomieniem należy napęłnić wodą uzdatnioną.

Zład glikolowy przed uruchomieniem należy napęłnić glikolem etylenowym o stężeniu 35%.

Instalacje biogazu oraz ciepła technologicznego (wodna i glikolowa) winny zostać jednoznacznie oznakowana danymi czynnika którym została napęlniona dana instalacja.

Po pozytywnym wyniku prób przystąpić do rozruchu źródła ciepła.

Całą instalację poddać próbie na gorąco na parametry aktualne przez okres 72 godzin.

Z przeprowadzonego rozruchu oraz próby 72 godzinnej sporządzić protokół (wraz z wprowadzonymi nastawami do regulatora i pomiarami uzyskiwanych parametrów regulacji) zatwierdzany przez Inwestora.

5.10. Izolacja termiczna.

Izolacje termiczną przewodów wykonać zgodnie z pkt. 1.5. Załącznika Nr 2 do Rozporządzenia M.I. "W sprawie warunków technicznych, jakim winny odpowiadać budynki i ich usytuowanie." oraz PN-B-02421:2000 np. z:

- zimna woda (woda uzupełniająca zład c.o.) :
 - otuliny cylindryczne systemu THERMA ECO FRZ – szef i łączenia otulin należy bezwzględnie wykończyć klejem systemowym,
- przewody grzewcze wewnątrz budynku :
 - otuliny cylindryczne systemu STEINONORM 300 typ 310 (w płaszczu z folii PCV),
 - otuliny z wełny mineralnej systemu STEINWOOL PVC (w płaszczu z folii PCV),
 - otuliny z wełny mineralnej systemu ROCKWOOL 800 (w płaszczu z folii aluminiowej),
- przewody grzewcze na zewnątrz budynku :
 - otuliny cylindryczne systemu STEINONORM 700 typ 710,
 - otuliny z wełny mineralnej systemu STEINWOOL,
 - otuliny z wełny mineralnej systemu ROCKWOOL 800,

lub analogicznych nierozprzestrzeniających ognia (NRO) o następujących minimalnych grubościach:

średnica – stal	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200
zasilanie i powrót wewnątrz budynku	20	20	30	30	40	50	65	80	100	100	100	100
zasilanie i powrót na zewnątrz budynku	20	20	30	30	40	50	65	80	100	100	100	100

Dodatkowo na całej izolacji przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku wykonać szczelny płaszcz z blachy ocynkowanej (typ DX 51 D+Z 275 MA + SLV) grubości 0,6 mm zamiennie z blachy nierdzewnej (gatunek 304) grubości 0,5 mm lub blachy aluminiowej (typ 1050 H24) grubości 0,6 mm (do stosowania zewnętrznego).

Pod izolacją przewodów wody grzewczej na zewnątrz budynku zamontować dodatkowo kable grzewcze THERMALINT lub analogiczne o minimalnej długości 1,50 m kabla na 1,0 mb rury.

Wszystkie przewody należy oznakować zgodnie z grupą norm PN-70/N-01270 lub instrukcją znakowania obowiązującą na terenie Zakładu.

Na przewodach należy nanieść rodzaj czynnika oraz kierunki przepływu.

Zamiennie można nanieść oznakowanie kolorystyczne zgodnie z PN-84/B-01400:

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| - przewody instalacyjne z/p | - karmin/niebieski |
| - woda zimna | - zieleń |
| - woda ciepła | - pomarańcz |
| - cyrkulacja | - jasno żółty |
| - rura wzbiorcza | - jasnoczerwony |
| - przewody gazu | - ciemno żółty |

Izolacje należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

6. Zabezpieczenie p.poż..

Kotłownia wbudowana (pomieszczenie wydzielone pożarowo) znajduje się w Budynku Operacyjnym WKFz o wymaganej klasie odporności ogniowej „D” (obiekt PM $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$ z pomieszczeniami ZL III o jednej kondygnacji nadziemnej i wysokości $< 12,0 \text{ m}$).

Istniejąca kotłownia wyposażona jest w:

- naświetlenie naturalne oknami o łącznej powierzchni $1,72 \text{ m}^2$ co daje współczynnik $0,106 \text{ m}^2$ naświetlenia na 1 m^2 powierzchni podłogi ($>$ wymaganego $0,067$),
- podłogę wykonaną z materiałów niepalnych,
- dostęp do kotłowni bezpośredni z zewnątrz i pośredni z wewnątrz budynku – drzwi stalowe otwierane pod naciskiem na zewnątrz (klamka uderzeniowa) o odporności ogniowej EI30,
- ścianę zewnętrzną spełniającą wymagania klasy odporności ogniowej REI30,
- ściany wewnętrzne spełniające wymagania klasy odporności ogniowej REI60,
- główny wyłącznik prądu do kotłowni zlokalizowany poza kotłownią (na zewnątrz budynku) w miejscu łatwo dostępnym, nie narażonym na skutki pożaru,
- aktywny system bezpieczeństwa "ASBIG" produkcji P.I.W. GAZEX w którego skład wchodzi:
 - moduł alarmowy typ MD-2.Z 1 szt.
 - zawór elektromagnetyczny grzybkowy DN25 – należy ze względu na stan techniczny wymienić na zawór DN32 z głowicą magnetyczną samo zamykającą (wykonanie przeciwwybuchowe) typ MAG-3 – odcinający dopływ gazu przy wykryciu jego ulatniania się w pomieszczeniu kotłowni, umieszczony na zewnątrz budynku w SKG 1 kpl
 - detektor gazu typ DEX-12 1 szt
 - sygnalizator optyczno-akustyczny SL-32 1 szt,
- instalację wodną i kanalizacyjną.

Wszystkie powyższe elementy pozostają bez zmian i nie są przedmiotem niniejszego opracowania.

Istniejące i projektowane instalacje elektryczne w pomieszczeniu kotłowni odpowiadają wymaganiom podanym w przepisach elektroenergetycznych.

Główny wyłącznik prądu do kotłowni, jest zlokalizowany poza kotłownią w miejscu łatwo

dostępnym, nie narażonym na skutki pożaru.

Do gaszenia pożaru w pomieszczeniu kotłowni należy dostarczyć i umieścić następujące ilości sprzętu gaśniczego (zlokalizowane w pobliżu drzwi wejściowych):

- gaśnica proszkowa ABC 6 kg - 2 szt.;
- koc gaśniczy w futerale typ T-II - 2 szt.

7. Wymagania BHP.

W kotłowni obowiązuje zakaz używania otwartego ognia.

Wymagania odnośnie naświetlenia opisano w punkcie 6.

Kotłownia będzie wyposażona w automatykę sterującą pracą agregatów i kotłów, wobec czego nie wymaga ona stałej obsługi lecz dozorowej 24 h.

Zgodnie z zapisami pkt. 5.3. należy oznakować drogi ewakuacyjne, miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych, miejsca usytuowania głównego wyłącznika prądu oraz głównego kurka gazu i biogazu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia opisanego sprzętu gaśniczego oraz do ***wyposażenia kotłowni w instrukcję technologiczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych.***

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i dostarczenia instrukcji obsługi kotłowni – źródła ciepła.

8. Wykonawstwo.

Wszystkie instalacje sanitarne powinien być wykonany przez uprawnionych spawaczy i monterów. Całość robót i odbiorów należy wykonać zgodnie z wyżej powołanymi normami i przepisami oraz:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych"
- Cz II "Instalacje sanitarne i przemysłowe";
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (wyd. I wrzesień 2002 r.)
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 8. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych"
- PN-B-02431-1:1999 – „Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe”
- PN 84/B 01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym;
- PN-70/N-01270-01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia
- PN-70/N-01270-03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników
- PN-70/N-01270-04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
- PN-70/N-01270-07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
- PN-70/N-01270-08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki
- PN-70/N-01270-09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-70/N-01270-12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy
- PN-70/N-01270-14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

- Dz.U. 2023 poz. 682 Ustawa z dnia 1994-07-07. "Prawo Budowlane" tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. 2023, poz. 977 "Ustawa z dnia 2003-03-27. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym." tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. 2022 poz. 1225 Rozporządzenie M.I. z dnia 2002-04-12. "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie." tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
- pozostałymi obowiązującymi normami i przepisami na dzień wykonywania robót.

7. Uwagi końcowe.

1. ***Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wykonać w tulejach ochronnych stalowych. Średnice tulei muszą być o 1cm większe od zewn. średnicy rury właściwej. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie ubitym sznurem łojowym lub innym materiałem plastycznym o klasyfikacji pożarowej NRO.***
2. ***Przejścia wszelkich przewodów instalacji sanitarnych przez przegrody oddzielające pomieszczenia wydzielone pożarowo i strefy pożarowe (kotłownia od pomieszczenia technicznego) wykonać w tulejach ochronnych lub izolacji niepalnej z zastosowaniem zabezpieczeń o klasie minimum EI 120 np. systemu f-my HILTI stosując:***
 - dla rur PE, PP i PCV o $Dz \leq 50mm$, rur stalowych o $Dz \leq 114,3mm$ i rur miedzianych o $Dz \leq 88,9mm$ pianę ogniochronną typ CFS-F FX,
 - dla rur stalowych o $Dz \leq 168,3mm$ i rur miedzianych o $Dz \leq 88,9mm$ 25 akrylową masę uszczelniającą typ CFS-S ACR,
 - dla rur PE, PP i PCV o $Dz \leq 160mm$, rur stalowych o $Dz \leq 114,3mm$ i rur miedzianych o $Dz \leq 88,9mm$ opaski ogniochronne typ CP648-S (E),
 - dla rur PE, PP i PCV o $160 < Dz \leq 250mm$ obejmę ogniochronną typ CFS-C P,***Montaż zabezpieczeń wykonać bezwzględnie zgodnie z wymaganiami danego producenta.***
3. Dopuszcza się wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego rur w inny sposób niż podano pod warunkiem zachowania wymagań określonych w PN-70/H-97051, PN-70/H-97052 i PN-71/H-97053.
4. Dopuszcza się wykonanie izolacji termicznej w inny sposób niż podano pod warunkiem zachowania zgodności z Rozporządzeniem i PN-02421:2000.
5. Wszelkie urządzenia pomiarowe (liczniki ciepła, manometry, termometry, itp.) muszą posiadać decyzję o dopuszczeniu typu wydaną przez Główny Urząd Miar oraz legalizację pierwotną.
6. Wszelkie urządzenia, armatura i materiały izolacyjne muszą posiadać decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez odpowiednie jednostki badawcze.
7. ***Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów (dysytrubutorów) stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych rozwiązań, pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne, o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody Inwestora i projektanta.***

P R O J E K T A N T
mgr inż. Gerard Pobłocki

B. OBLICZENIA

1. Obliczenia hydrauliczne.

1.1. Obiegi agregatów i kotłów.

medium	woda	
temperatura	70	°C
chropowatość	0,00040	m
gęstość	977,6769	kg/m ³
lepkość	4,14E-07	m ² /s

obieg przez agregat Nr 1

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
1	50,3	50300,0	13,97	125	0,125	26,4	1,14	136,33	10	6,46	3,60	10,06
2	101,5	101500,0	28,19	200	0,2	7,5	0,90	46,72	10	4,01	0,35	4,36
3	132,36	132360,0	36,77	200	0,2	6	1,17	79,12	10	6,83	0,47	7,30
4	132,36	132360,0	36,77	200	0,2	2,6	1,17	79,12	10	6,83	0,21	7,03
sprzęgło hydrauliczne												10,00
przepustnica DN125 kv=883												0,35
filtr DN125 czysty kv=266,8												3,73
RAZEM												42,83

obieg przez agregat Nr 2

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
5	51,2	51200,0	14,22	125	0,125	70,4	1,16	141,21	10	6,69	9,94	16,63
2	101,5	101500,0	28,19	200	0,2	7,5	0,90	46,72	10	4,01	0,35	4,36
3	132,36	132360,0	36,77	200	0,2	6	1,17	79,12	10	6,83	0,47	7,30
4	132,36	132360,0	36,77	200	0,2	2,6	1,17	79,12	10	6,83	0,21	7,03
sprzęgło hydrauliczne												10,00
przepustnica DN125 kv=883												0,36
filtr DN125 czysty kv=266,8												3,87
RAZEM												49,56

obieg przez kocioł K2

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
6	30,86	30860,0	8,57	125	0,125	4,2	0,70	51,76	10	2,43	0,22	2,65
3	61,72	61720,0	17,14	150	0,15	12	0,97	78,58	10	4,69	0,94	5,63
4	132,36	132360,0	36,77	200	0,2	8,6	1,17	79,12	10	6,83	0,68	7,51
sprzęgło hydrauliczne												10,00
kocioł K1												10,00
zawór HFE DN125 kv=280												1,28
filtr DN125 czysty kv=266,8												1,41
RAZEM												38,48

obieg przez kocioł K1

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
6	30,86	30860,0	8,57	125	0,125	9,5	0,70	51,76	10	2,43	0,49	2,92
3	61,72	61720,0	17,14	150	0,15	12	0,97	78,58	10	4,69	0,94	5,63
4	132,36	132360,0	36,77	200	0,2	8,6	1,17	79,12	10	6,83	0,68	7,51
sprzęgło hydrauliczne												10,00
kocioł K2												10,00
zawór HFE DN125 kv=280												1,28

filtr DN125 czysty kv=266,8	1,41
RAZEM	38,75

1.2. Obiegi rozbioru ciepła – woda.

medium	woda	
temperatura	70	°C
chropowatość	0,00040	m
gęstość	977,6769	kg/m ³
lepkość	4,14E-07	m ² /s

obieg wymiennika woda/glikol

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
1	1,53	1530,0	0,43	32	0,032	26,8	0,53	178,85	10	1,39	4,79	6,18
2	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	32,8	0,83	39,92	10	3,42	1,31	4,73
3	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	4,1	0,83	39,92	10	3,42	0,16	3,59
3	94,1	93760,0	26,04	125	0,125	1,6	2,12	470,56	4	8,98	0,75	9,73
zawór AB-QM DN32												20,00
zawór HRE DN32 kv=16												0,96
wymiennik woda/glikol												4,30
filtr DN32 czysty kv=21,7 - 2 szt.												1,05
sprzęgło hydrauliczne												10,00
ciepłomierz Multical 603 + Ultraflow 44 DN125 kv=373												6,64
filtr DN200 czysty kv=701,2												1,88
RAZEM												69,07

obieg c.o. Nr 1

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
1	9,2	9200,0	2,56	65	0,065	6	0,77	146,62	10	2,96	0,88	3,84
2	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	32,8	0,83	39,92	10	3,42	1,31	4,73
3	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	4,1	0,83	39,92	10	3,42	0,16	3,59
3	94,1	93760,0	26,04	125	0,125	1,6	2,12	470,56	4	8,98	0,75	9,73
wymagana ciśnienie dyspozycyjne												171,00
zawór AB-QM DN65												30,00
zawór HFE DN65 kv=90												1,09
filtr DN65 czysty kv=82,6												1,31
sprzęgło hydrauliczne												10,00
ciepłomierz Multical 603 + Ultraflow 44 DN125 kv=373												6,64
filtr DN200 czysty kv=701,2												1,88
RAZEM												243,81

obieg c.o. Nr 2

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
1	7,5	7500,0	2,08	65	0,065	6	0,63	97,89	10	1,96	0,59	2,55
2	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	32,8	0,83	39,92	10	3,42	1,31	4,73
3	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	4,1	0,83	39,92	10	3,42	0,16	3,59
3	94,1	93760,0	26,04	125	0,125	1,6	2,12	470,56	4	8,98	0,75	9,73
wymagana ciśnienie dyspozycyjne												62,00
zawór AB-QM DN65												30,00
zawór HFE DN65 kv=90												0,73
filtr DN65 czysty kv=82,6												0,87
sprzęgło hydrauliczne												10,00
ciepłomierz Multical 603 + Ultraflow 44 DN125 kv=373												6,64
filtr DN200 czysty kv=701,2												1,88
RAZEM												132,72

obieg podgrzewu osadu WKF

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
1	60,6	60600,0	16,83	125	0,125	41,2	1,37	197,40	10	9,38	8,13	17,51
2	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	32,8	0,83	39,92	10	3,42	1,31	4,73
3	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	4,1	0,83	39,92	10	3,42	0,16	3,59
3	94,1	93760,0	26,04	125	0,125	1,6	2,12	470,56	4	8,98	0,75	9,73
zawór AB-QM DN125												60,00
ciepłomierz Multical 603 + Ultraflow 44 DN125 kv=373												2,77
zawór HFE DN125 kv=280												4,92
filtr DN125 czysty kv=266,8												5,42
sprzęgło hydrauliczne												10,00
ciepłomierz Multical 603 + Ultraflow 44 DN125 kv=373												6,64
filtr DN200 czysty kv=701,2												1,88
RAZEM												127,19

obieg ładowania wymiennika c.w.u.

obieg	q m ³ /h	q dm ³ /h	q dm ³ /s	D mm	Dw m	L m	V m/s	R Pa/m	ξ -	Z kPa	RxL kPa	Z+RxL kPa
1	3	3000,0	0,83	32	0,032	23,4	1,04	677,69	10	5,35	15,86	21,21
2	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	32,8	0,83	39,92	10	3,42	1,31	4,73
3	94,1	93760,0	26,04	200	0,2	4,1	0,83	39,92	10	3,42	0,16	3,59
3	94,1	93760,0	26,04	125	0,125	1,6	2,12	470,56	4	8,98	0,75	9,73
wymiennik c.w.u.												10,00
zawór AB-QM DN32												20,00
filtr DN32 czysty kv=21,7												2,01
sprzęgło hydrauliczne												10,00
ciepłomierz Multical 603 + Ultraflow 44 DN125 kv=373												6,64
filtr DN200 czysty kv=701,2												1,88
RAZEM												89,79

1.3. Obiegi rozbioru ciepła – glikol etylenowy 35%.

medium glikol etylenowy 35%
temperatura 57 °C
chropowatość 0,0007 m
gęstość 1052 kg/m³
lepkość 1E-06 m²/s

obieg przez osuszacz nr 1

obieg przy osuszaniu											
obieg	q	q	D	Dw	L	V	R	ξ	Z	RxL	Z+RxL
	dm ³ /h	dm ³ /s	mm	m	m	m/s	Pa/m	-	kPa	kPa	kPa
	900	0,25	25	0,025	48,6	0,51	315,24	10	1,39	15,32	16,71
	2200	0,61	32	0,032	3,6	0,76	489,67	10	3,10	1,76	4,86
układ osuszacza											30
zawór AB-QM DN25											20
wymiennik glikol/woda											11,36
filtr DN25 - czysty											0,51
RAZEM											83,44

obieg przez osuszacz nr 2

obieg przy osuszaczu nr 2											
obieg	q	q	D	Dw	L	V	R	ξ	Z	RxL	Z+RxL
	dm ³ /h	dm ³ /s	mm	m	m	m/s	Pa/m	-	kPa	kPa	kPa
	1300	0,36	25	0,025	64	0,74	648,82	10	2,90	41,52	44,43
	2200	0,61	32	0,032	3,6	0,76	489,67	10	3,10	1,76	4,86
układ osuszacza											30
zawór AB-QM DN25											20
wymiennik glikol/woda											11,36
filtr DN25 - czysty											1,05
RAZEM											111,69

2. Dobór pomp obiegowych.

2.1. Pompa obiegowa kotła K1.

Przy założeniu:

$V = 30,86 \text{ m}^3/\text{h}$

$\text{dp} = 3,875 \text{ mH}_2\text{O}$

dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS MAXO 65/05-12 PN6/10-R7 230 V 0,95 kW 4,17 A
nastawa p = const. – 1 szt.



Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

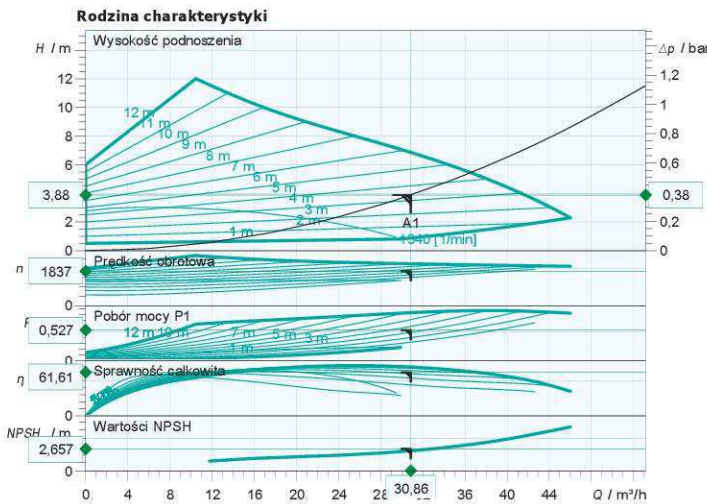
Dane techniczne

Pompa bezdławnicowa Smart Premium
Stratos MAXO 65/0,5-12 PN6/10-R7

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2024-01-04 15:13:21.474

ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji klienta

Data 04.01.2024



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność	30,86 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,88 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność	30,86 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,88 m
Pobór mocy P1	0,53 kW

Dane o produkcie

Pompa bezdławnicowa Smart Premium	
Stratos MAXO 65/0,5-12 PN6/10-R7	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	10 bar
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... + 90 °C
Max. temp otoczenia	40 °C

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (IEI)	se0 (IEI)
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10 %
Max. prędkość obrotowa	3000
Pobór mocy P1 (maks.)	0,95 kW
Pobór prądu	4,17 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Emitted interference	EN 61800-3;2004+A1;20
Interference resistance	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodów	

Wymiary przyłączeniowe

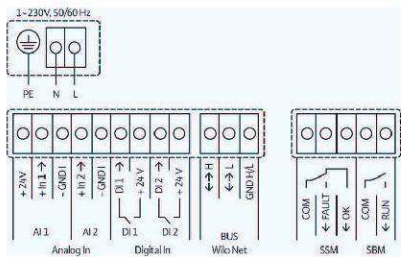
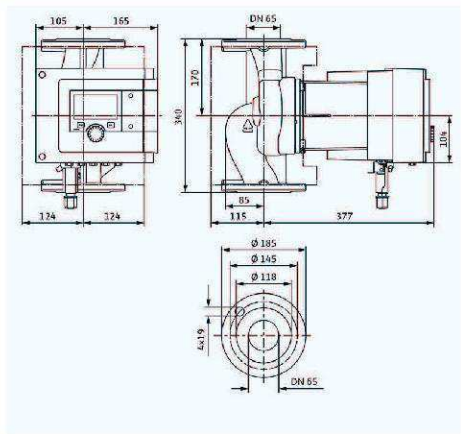
Przyłącze po stronie ssawnej	DN 65, PN 6/10
Przyłącze po stronie tłocznej	DN 65, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	340 mm

Materiały

Korpus pompy	5.1301/EN-GJL-250
Wirnik	PPS-GF40
Wał	1.4028
Materiał łożysk	Węgiel spiekany, impregnowany antym

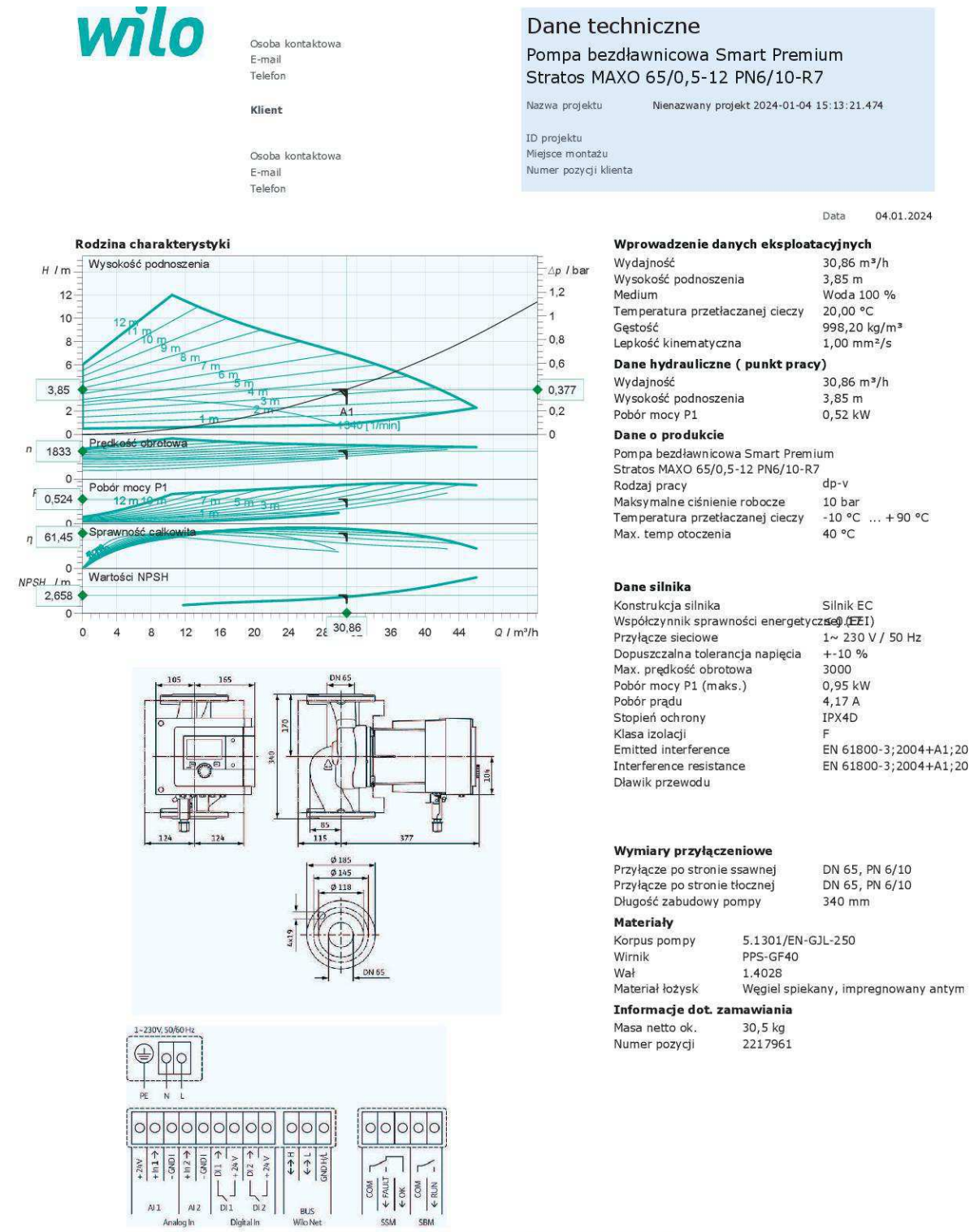
Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	30,5 kg
Numer pozycji	2217961



2.2. Pompa obiegowa kotła K2.

Przy założeniu:
 $V = 30,86 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dp = 3,848 \text{ mH}_2\text{O}$
dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS MAXO 65/05-12 PN6/10-R7 230 V 0,95 kW 4,17 A
nastawa $p = \text{const.} - 1 \text{ szt.}$



2.3. Pompa obiegowa wymiennika woda / glikol.

Przy założeniu:

$V = 1,53 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 6,91 \text{ mH}_2\text{O}$

dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 230 V 0,275 kW 1,20 A
nastawa p = const. – 1 szt.



Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

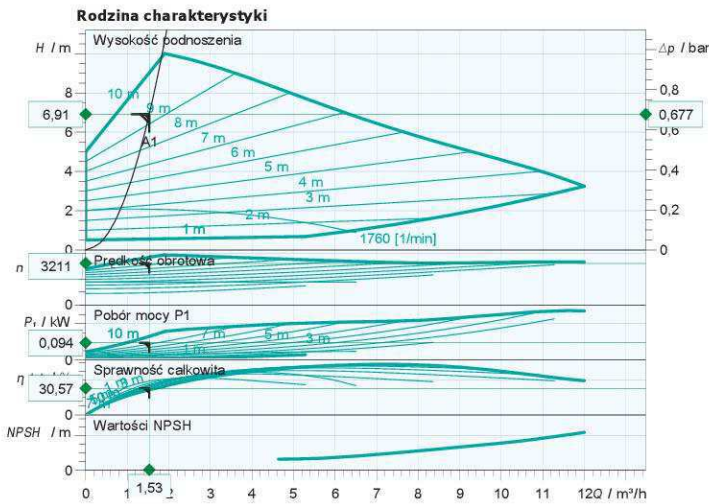
Dane techniczne

Pompa bezdławnicowa Smart Premium
Stratos MAXO 25/0,5-10 PN10-R7

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2024-01-04 15:13:21.474

ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji klienta

Data 04.01.2024



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 1,53 m³/h
Wysokość podnoszenia 6,91 m
Medium Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy 20,00 °C
Gęstość 998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna 1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność 1,53 m³/h
Wysokość podnoszenia 6,91 m
Pobór mocy P1 0,09 kW

Dane o produkcie

Pompa bezdławnicowa Smart Premium
Stratos MAXO 25/0,5-10 PN10-R7
Rodzaj pracy dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
Temperatura przetłaczanej cieczy -10 °C ... +90 °C
Max. temp otoczenia 40 °C

Dane silnika

Konstrukcja silnika Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej 0,91
Przyłącze sieciowe 1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia +-10 %
Max. prędkość obrotowa 3950
Pobór mocy P1 (maks.) 0,28 kW
Pobór prądu 1,2 A
Stopień ochrony IPX4D
Klasa izolacji F
Emitted interference EN 61800-3;2004+A1;20
Interference resistance EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu

Wymiary przyłączeniowe

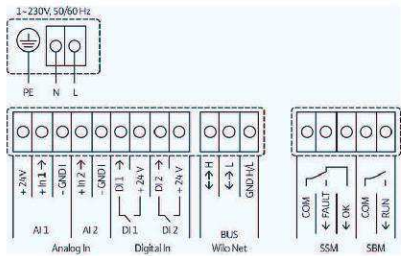
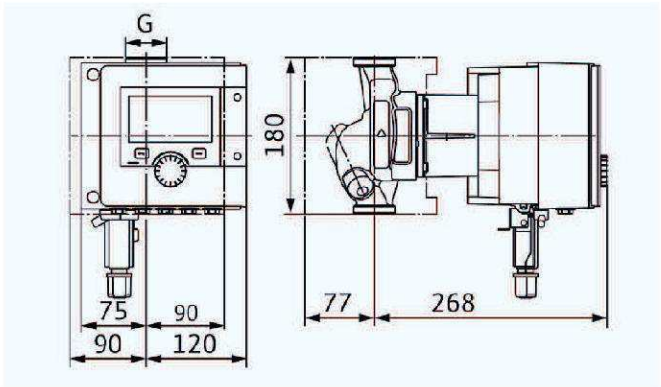
Przyłącze po stronie ssawnej G 1½, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy 180 mm

Materiały

Korpus pompy EN-GJL-200
Wirnik PPS-GF40
Wał 1.4122, z powłoką DLC
Materiał łożysk Węgiel spiekany, impregnowany antym

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 7,5 kg
Numer pozycji 2217895



2.4. Pompa obiegowa c.o. nr 1.

Przy założeniu:
 $V = 9,20 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dp = 24,38 \text{ mH}_2\text{O}$
dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS GIGA 65/1-42/4,8 400 V 4,80 kW 9,10 A
nastawa $p = \text{const.}$ – 1 szt.



Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

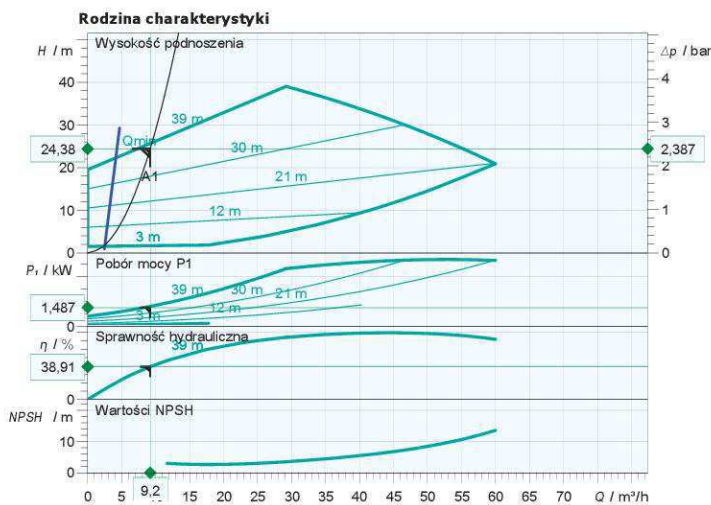
Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Dane techniczne

Pompa dławnicowa o najwyższej sprawności
Stratos GIGA 65/1-42/4,8

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2024-01-04 15:13:21.474
ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji klienta

Data 04.01.2024



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 9,20 m^3/h
Wysokość podnoszenia 24,38 m
Medium Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy 20,00 °C
Gęstość 998,20 kg/m^3
Lepkość kinematyczna 1,00 mm^2/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność 9,20 m^3/h
Wysokość podnoszenia 24,38 m
Pobór mocy P1 1,49 kW
NPSH

Dane o produkcie

Pompa dławnicowa o najwyższej sprawności
Stratos GIGA 65/1-42/4,8
Rodzaj pracy dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze 16 bar
Temperatura przetłaczanej cieczy -20 °C ... +140 °C
Max. temp otoczenia 40 °C
Wskaźnik minimalnej energochłonności (IMEI)

Dane silnika

Konstrukcja silnika Silnik EC
Klasa sprawności energetycznej IE5
Przyłącze sieciowe 3~ 400 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia +-10 %
Max. prędkość obrotowa 4930 1/min
Moc nominalna P2 4,80 kW
Prąd znamionowy 9,10 A
Stopień ochrony IP55
Klasa izolacji F
Zabezpieczenie silnika Zintegrowany czujnik ter

Wymiary przyłączeniowe

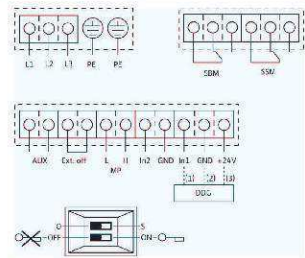
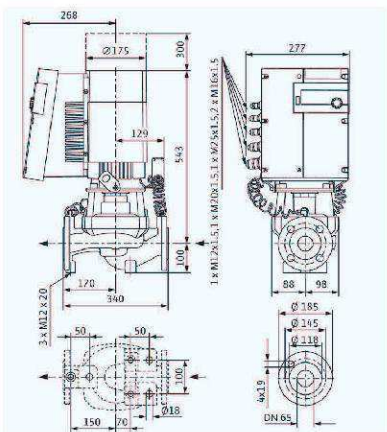
Przyłącze po stronie ssawnej DN 65, PN 16
Przyłącze po stronie tłocznej DN 65, PN 16
Długość zabudowy pompy 340 mm

Materiały

Korpus pompy 5.1301/EN-GJL-250
Wirnik PPS-GF40
Latarnia 5.1301, z EN-GJL-250 z powłoką kataf
Wał 1.4542
Uszczelnienie wału AQ1EGG

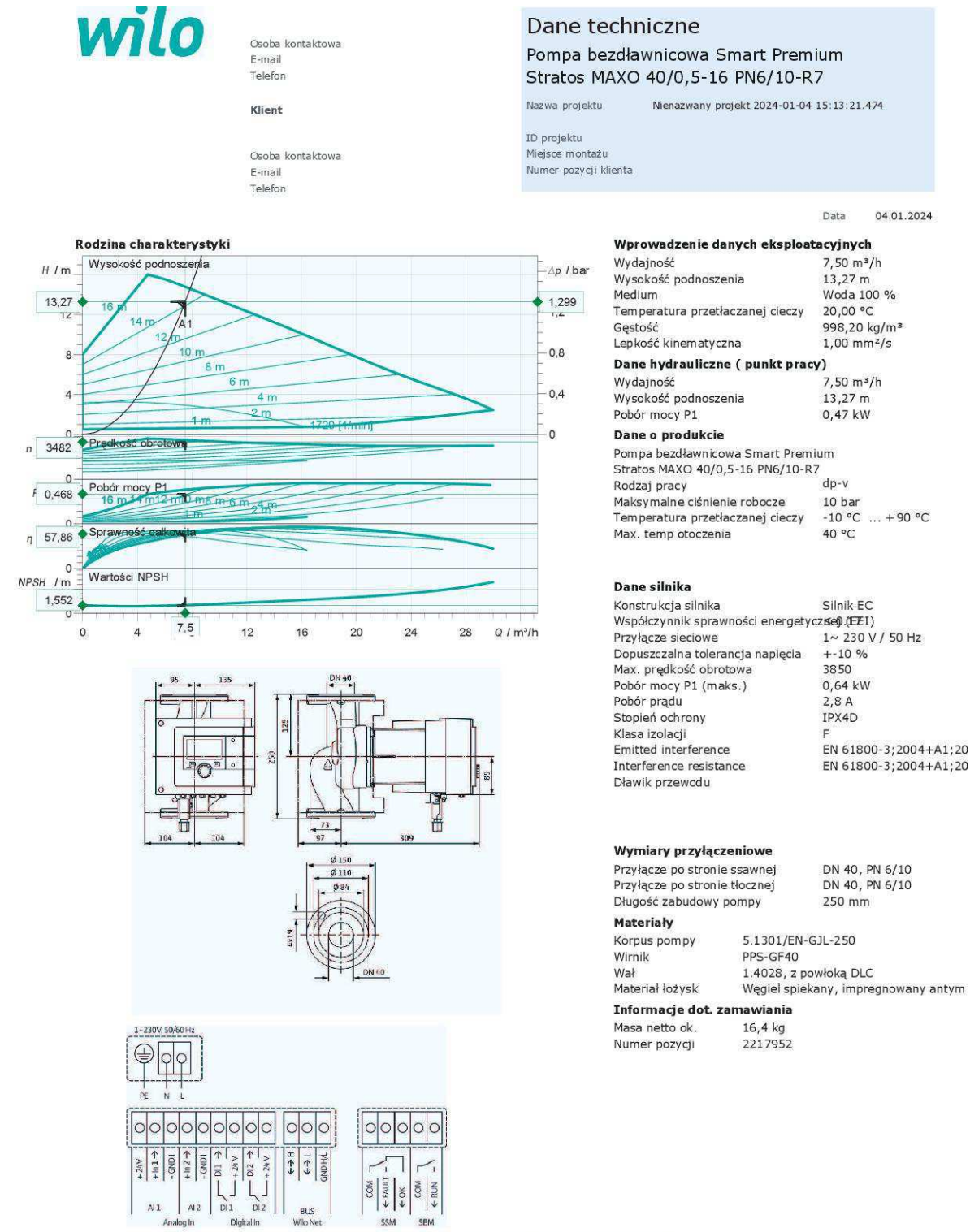
Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 53 kg
Numer pozycji 2170127




2.5. Pompa obiegowa c.o. nr 2.

Przy założeniu:
 $V = 7,50 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dp = 13,27 \text{ mH}_2\text{O}$
dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS MAXO 40/05-16 PN6/10-R7 230 V 0,64 kW 2,80 A
nastawa $p = \text{const.} - 1 \text{ szt.}$



2.6. Pompa obiegowa podgrzewu osadu WKF.

Przy założeniu:
 $V = 60,60 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dp = 12,72 \text{ mH}_2\text{O}$
dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS GIGA 100/1-27/4,8 400 V 4,80 kW 9,00 A
nastawa $p = \text{const.}$ – 1 szt.



Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Dane techniczne

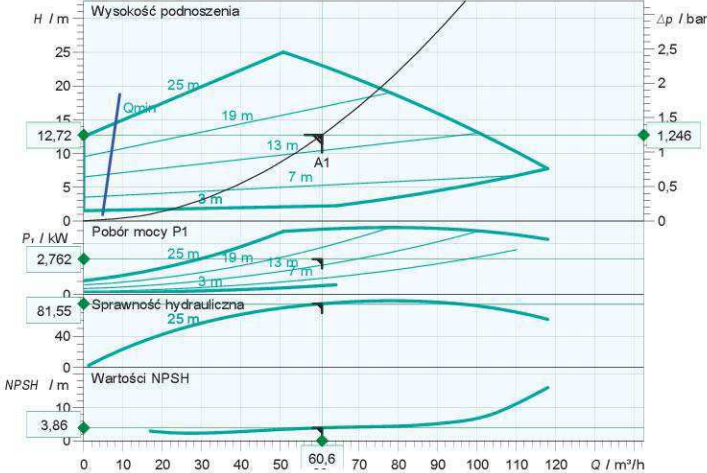
Pompa dławnicowa o najwyższej sprawności
Stratos GIGA 100/1-27/4,8

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2024-01-04 15:13:21.474

ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji klienta

Data 04.01.2024

Rodzina charakterystyki



Wysokość podnoszenia
 H / m
 $\Delta p / \text{bar}$

Pobór mocy P_1
 P_1 / kW

Sprawność hydrauliczna
 η

Wartości NPSH
 NPSH / m

$Q / \text{m}^3/\text{h}$

Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 60,60 m³/h
Wysokość podnoszenia 12,72 m
Medium Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy 20,00 °C
Gęstość 998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna 1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność 60,60 m³/h
Wysokość podnoszenia 12,72 m
Pobór mocy P_1 2,76 kW
NPSH 3,86 m

Dane o produkcie

Pompa dławnicowa o najwyższej sprawności
Stratos GIGA 100/1-27/4,8

Rodzaj pracy dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze 16 bar
Temperatura przetłaczanej cieczy -20 °C ... +140 °C
Max. temp otoczenia 40 °C
Wskaźnik minimalnej energochłonności (IMEI)

Dane silnika

Konstrukcja silnika Silnik EC
Klasa sprawności energetycznej IE5
Przyłącze sieciowe 3~ 400 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia +-10 %
Max. prędkość obrotowa 3750 1/min
Moc nominalna P_2 4,80 kW
Prąd znamionowy 9,00 A
Stopień ochrony IP55
Klasa izolacji F
Zabezpieczenie silnika Zintegrowany czujnik ter

Wymiary przyłączeniowe

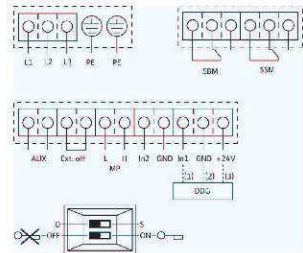
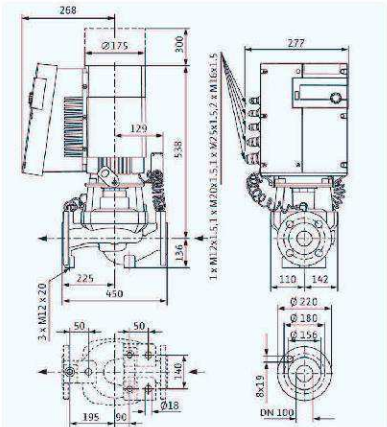
Przyłącze po stronie ssawnej DN 100, PN 16
Przyłącze po stronie tłocznej DN 100, PN 16
Długość zabudowy pompy 450 mm

Materiały

Korpus pompy 5.1301/EN-GJL-250
Wirnik PPS-GF40
Latarnia 5.1301, z EN-GJL-250 z powłoką kataf
Wał 1.4542
Uszczelnienie wału AQ1EGG

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 69 kg
Numer pozycji 2170137



2.7. Pompa obiegowa ładowania wymiennika c.w.u..

Przy założeniu:

$V = 3,00 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 8,98 \text{ mH}_2\text{O}$

dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 230 V 0,275 kW 1,20 A
nastawa p = const. – 1 szt.



Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa
E-mail
Telefon

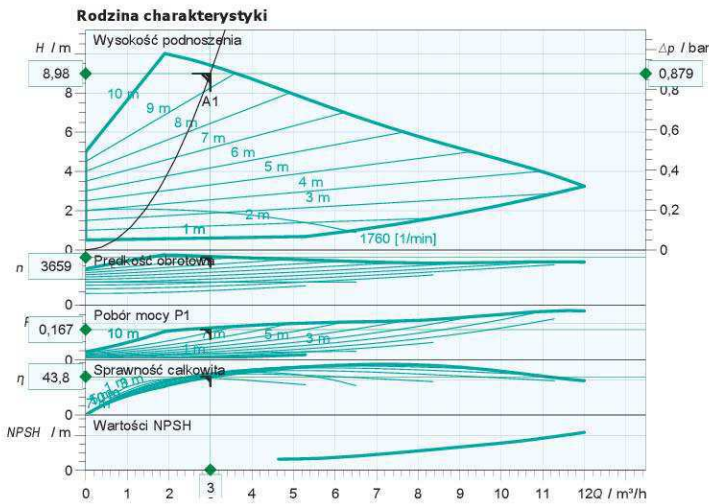
Dane techniczne

Pompa bezdławnicowa Smart Premium
Stratos MAXO 25/0,5-10 PN10-R7

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2024-01-04 15:13:21.474

ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji klienta

Data 04.01.2024



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Wydajność 3,00 m³/h
Wysokość podnoszenia 8,98 m
Medium Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy 20,00 °C
Gęstość 998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna 1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Wydajność 3,00 m³/h
Wysokość podnoszenia 8,98 m
Pobór mocy P1 0,17 kW

Dane o produkcie

Pompa bezdławnicowa Smart Premium
Stratos MAXO 25/0,5-10 PN10-R7
Rodzaj pracy dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
Temperatura przetłaczanej cieczy -10 °C ... +90 °C
Max. temp otoczenia 40 °C

Dane silnika

Konstrukcja silnika Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej 90,0% (IE1)
Przyłącze sieciowe 1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia +-10 %
Max. prędkość obrotowa 3950
Pobór mocy P1 (maks.) 0,28 kW
Pobór prądu 1,2 A
Stopień ochrony IPX4D
Klasa izolacji F
Emitted interference EN 61800-3;2004+A1;20
Interference resistance EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu

Wymiary przyłączeniowe

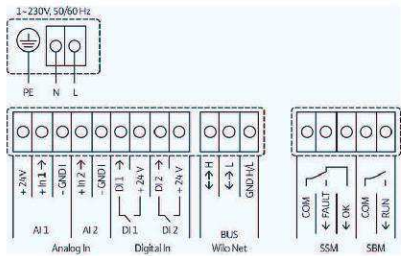
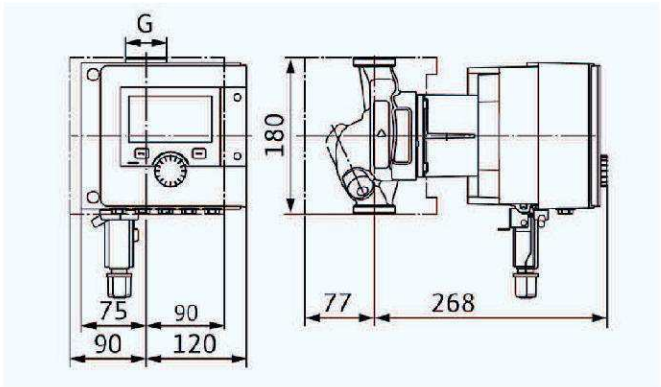
Przyłącze po stronie ssawnej G 1½, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy 180 mm

Materiały

Korpusz pompy EN-GJL-200
Wirnik PPS-GF40
Wał 1.4122, z powłoką DLC
Materiał łożysk Węgiel spiekany, impregnowany antym

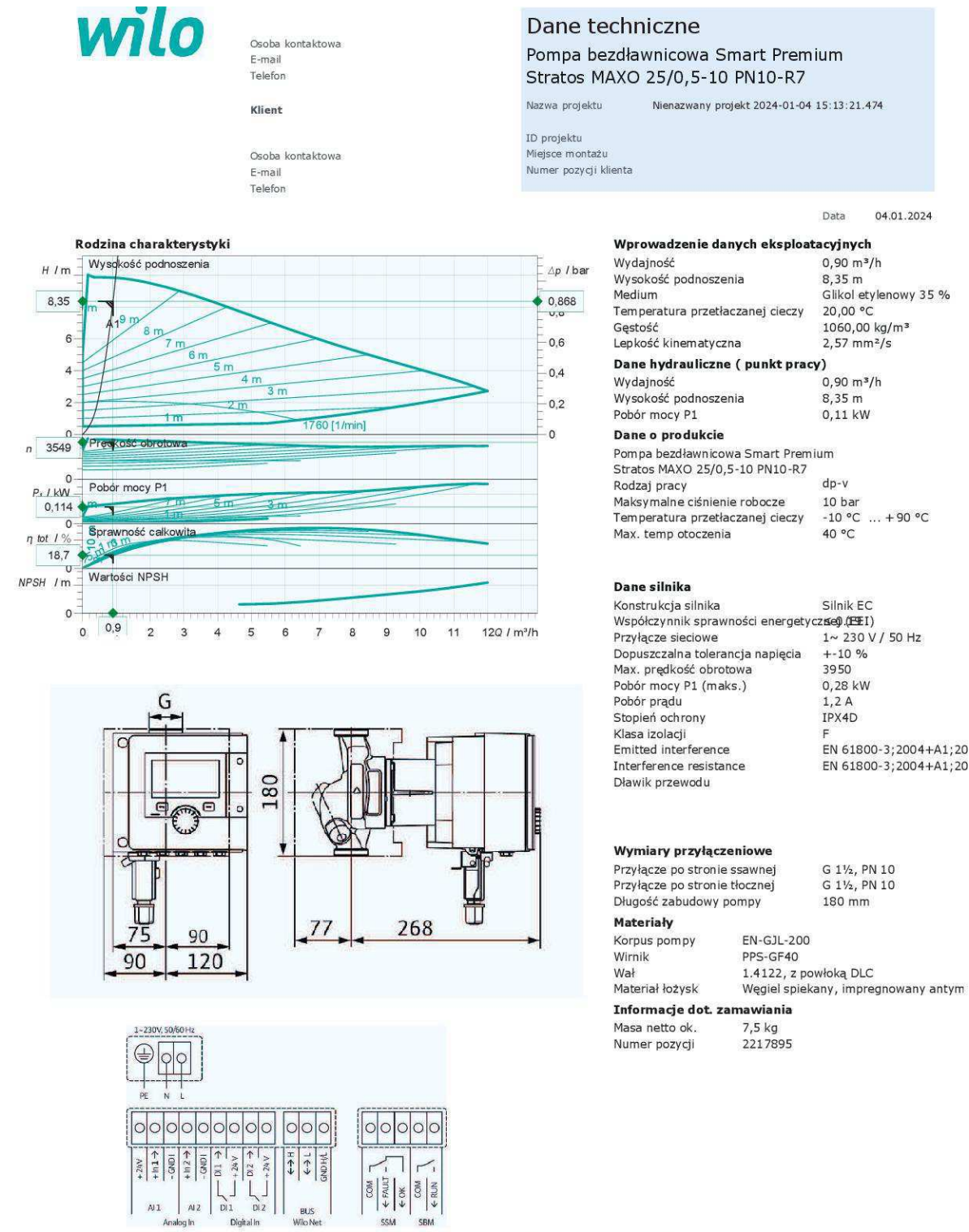
Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 7,5 kg
Numer pozycji 2217895



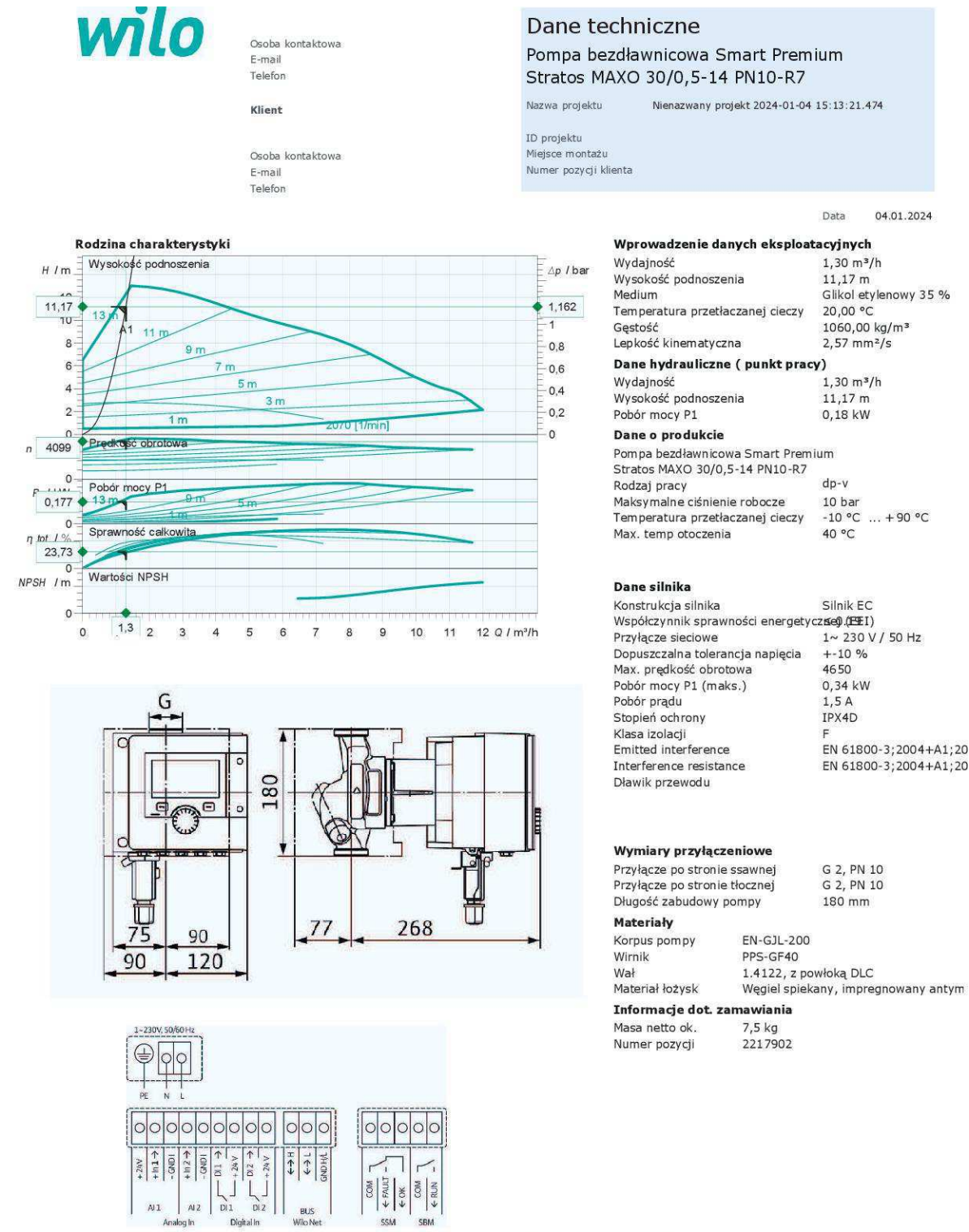
2.8. Pompa obiegowa osuszacza nr 1.

Przy założeniu:
 $V = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dp = 8,35 \text{ mH}_2\text{O}$
dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 230 V 0,275 kW 1,20 A
nastawa $p = \text{const.} - 1 \text{ szt.}$



2.9. Pompa obiegowa osuszacza nr 2.

Przy założeniu:
 $V = 1,30 \text{ m}^3/\text{h}$
 $dp = 11,169 \text{ mH}_2\text{O}$
dobrano pompę f-my WILO typ STRATOS MAXO 30/05-14 PN10-R7 230 V 0,340 kW 1,50 A
nastawa $p = \text{const.} - 1 \text{ szt.}$



3. Sprawdzenie zabezpieczenia instalacji c.o..

Istniejące kotły gazowe zabezpieczone są zaworami o ciśnieniu otwarcia 3,0 bar.

pojemność zładu $V = 11,24 \text{ m}^3$

ciśnienie statyczne 0,12 MPa

dla tem. obliczeniowych $t_z = +90^\circ\text{C}$ czynnika grzeijnego $\delta V = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$ (wg PN-02414:1999)

-pojemność użytkowa naczynia

$$V_U = V * r_1 * \delta V = 11,24 * 999,7 * 0,0356 = 400,02 \text{ dm}^3$$

$$V_N = V_U * \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p_{\text{st}}} = 400,02 * \frac{0,30 + 0,1}{0,30 - 0,12} = 888,93 \text{ dm}^3$$

Istniejące naczynie zbiorcze f-my REFLEX typ E wielkość 1000 szt. 1 ciśnienie statyczne 0,12 MPa i ciśnienie max. 0,30 MPa o $V_N = 1000 \text{ dm}^3$ i $V_U = 430,0 \text{ dm}^3$. jest wystarczające.

Obliczenie rury zbiorczej

$$d = 0,70 * \sqrt{V_U} = 0,70 * \sqrt{400,02} = 14,00 \text{ mm}$$

Istniejąca rura zbiorcza DN20 jest wystarczająca.

4. Zabezpieczenie strony glikolowej za wymiennikiem ciepłą glikol / woda.

Wymagana przepustowość urządzeń zabezpieczających ze względu na oddziaływanie źródła ciepła wg WUDT-UC-ZS i WUDT-UC-KW/04:

największa trwała moc układu $N = 34,9 \text{ kW}$

ciepło parowania glikolu przy ciśnieniu zrzutowym ($p_1 = 3,0 \text{ bar}$) $r' = 813,3 \text{ kJ/kg}$

$$M_{Z1} = 3600 * N / r' = 3600 * 34,9 / 813,3 = 154,5 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość urządzeń zabezpieczających na wypadek przebicia wymiennika wg WUDT-UC-WO-A/01:

Ponieważ $p_2 - p_1 = 3,0 - 2,0 = 1,0 < 5 \text{ bar}$ zgodnie z WUDT-UC-ZS/E uwzględniamy przepływ z pojedynczego przekroju pękniętego wymiennika płytowego,

stąd powierzchnia przekroju poprzecznego jednego przebicia $A = 100,0 \text{ mm}^2$

współczynnik wypływu $\alpha = 1,0$

ciśnienie zrzutowe – maksymalne ciśnienie po stronie glikolowej $p_1 = 0,20 \text{ MPa}$

maksymalne ciśnienie w instalacji $p_2 = 0,3 \text{ MPa}$

gęstość glikolu w warunkach zrzutowych $r = 1052,0 \text{ kg/m}^3$ (przy $p_1 = 0,20 \text{ MPa}$)

$$M_{Z2} = 5,03 * \alpha * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * r} = \\ = 5,03 * 1,0 * 100,0 * \sqrt{(0,3 - 0,2) * 1052,0} = 5159,1 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość urządzeń zabezpieczających wg PN-B-02414:

maksymalne ciśnienie po stronie glikolowej $p_1 = 2,0 \text{ bar}$

maksymalne ciśnienie w instalacji $p_2 = 3,0 \text{ bar}$

powierzchnia przekroju pęknięcia wymiennika płytowego $A = 0,0001 \text{ m}^2$

wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa $M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * r}$

zgodnie z normą dla $p_2 - p_1 = 1 < 5$ $b = 1$

$$M_{Z3} = 447,3 * 1 * 0,0001 * \sqrt{[(3 - 2) * 1052,0]} = 1,45 \text{ kg/s} = 5\,222,9 \text{ kg/h}$$

Do obliczeń przyjmujemy największą z wartości $M_Z = M_{Z3} = 1,45 \text{ kg/s} = 5\,222,9 \text{ kg/h}$.

Dobór zaworu bezpieczeństwa wg PN-B-02414:

dopuszczalny współczynnik wypływu dla zaworu bezpieczeństwa

$$\alpha_C = 0,9 * \alpha_{crz} = 0,9 * 0,30 = 0,270$$

wstępnie przyjęta ilość zaworów bezpieczeństwa $n = 1$

Wymagana wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 * \sqrt{\frac{M_Z / n}{\alpha_C * \sqrt{(p_1 * r)}}} = 54 * \sqrt{\frac{1,45 / 1}{0,270 * \sqrt{(2 * 1052,0)}}} = 18,48 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa pełno skokowy membranowy f-my SYR DN25 - 1 szt.
typ 1915 dla cieczy ($d_0 = 20,0 \text{ mm}$) o początku otwarcia 0,20 MPa.

Sprawdzenie zaworu wg WUDT-UC-WO-A/01:

zawór f-my SYR typ 1915 DN25 o początku otwarcia 0,20 MPa

powierzchnia kanału przepływowego $A = 314,1 \text{ mm}^2$

ciśnienie zrzutowe $p_1 = 0,22 \text{ MPa}$

ciśnienie odpływowe $p_2 = 0,0 \text{ MPa}$

współczynnik wypływu dla cieczy (przy 10% wzroście ciśnienia) $\alpha = 0,30$

gęstość glikolu w warunkach zrzutowych $r = 1052,0 \text{ kg/m}^3$ (przy $p_1 = 0,22 \text{ MPa}$)

$$m = 5,03 * \alpha * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * r} =$$

$$= 5,03 * 0,30 * 314,1 * \sqrt{(0,22 - 0) * 1052,0} = 7\,210,7 \text{ kg/h}$$

Warunek $m > M_Z$ jest spełniony, stąd zawór wystarczający.

Zabezpieczenie instalacji.

pojemność zładu $V = 0,54 \text{ m}^3$

ciśnienie statyczne 0,10 MPa

dla tem. obliczeniowych $t_z = +70^\circ\text{C}$ czynnika grzejnego $\delta V = 0,0435 \text{ dm}^3/\text{kg}$ (wg producenta)

-pojemność użytkowa naczynia

$$V_U = V * r_1 * \delta V = 0,54 * 1052,0 * 0,0435 = 24,7 \text{ dm}^3$$

$$V_N = V_U * \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p_{\text{st}}} = 24,7 * \frac{0,20 + 0,1}{0,20 - 0,10} = 74,1 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze f-my REFLEX typ S wielkość 140/10 szt. 1

ciśnienie statyczne 0,10 MPa i ciśnienie max. 1,00 MPa o $V_N = 140 \text{ dm}^3$ i $V_U = 28,0 \text{ dm}^3$.

Obliczenie rury wzbiorniczej

$$d = 0,70 * \sqrt{V_U} = 0,70 * \sqrt{24,7} = 3,48 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą DN20.

P R O J E K T A N T
mgr inż. Gerard Pobłocki

C. WYKAZ URZĄDZEŃ PODSTAWOWYCH

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
1	kocioł typ Paromat-Triplex-RN 720 kW	kpl.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
1a	regulator Dekamatik M1	kpl.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
1b	czujnik temperatury zewnętrznej	szt.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
1c	czujnik temperatury wody w kotle	szt.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
1d	palnik gazowo (gaz E i biogaz) – olejowy typ GL 7/1-D-ZD	kpl.	1	WIESHAUPT ISTNIEJĄCY
2	kocioł typ Paromat-Triplex-RN 720 kW	kpl.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
2a	regulator Dekamatik M2	kpl.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
2b	czujnik temperatury zewnętrznej	szt.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
2c	palnik gazowo (gaz E i biogaz) – olejowy typ GL 7/1-D-ZD	kpl.	1	WIESHAUPT ISTNIEJĄCY
3	regulator Dekamatik HK-2	kpl.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
3a	czujnik temperatury zewnętrznej	szt.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
3b	czujnik temperatury wody obiegów grzewczych	szt.	2	VISSMANN ISTNIEJĄCY
4	zabezpieczenie stanu wody w kotle 933.1 – montaż poza kotłem	szt.	2	SYR ISTNIEJĄCY
5	zawór bezpieczeństwa typ Si2501 DN20/20 o początku otwarcia 0,3 MPa	szt.	2	ISTNIEJĄCY
6	odpowietrznik automatyczny do instalacji c.o.	szt.	2	ISTNIEJĄCY
7	manometr M100 / 0-0,6 / 1,6 z kurkiem nr kat. 525	szt.	2	ISTNIEJĄCY
8	zawór odcinający kulowy DN32 do 100°C	szt.	2	ISTNIEJĄCY
9	podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. typ Ruda Cell V = 160 dm ³	kpl.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
9a	czujnik temperatury wody w podgrzewaczu	kpl.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
9b	zawór bezpieczeństwa o początku otwarcia 0,6 MPa	szt.	1	VISSMANN ISTNIEJĄCY
10	zawór odcinający kulowy DN15 do 100°C	szt.	3	ISTNIEJĄCY
11	zawór odcinający kulowy DN20 do 100°C	szt.	2	ISTNIEJĄCY
12	zawór mufowy zwrotny DN20 do 100°C	szt.	1	ISTNIEJĄCY
13	zawór mufowy zwrotny DN15 do 100°C	szt.	1	ISTNIEJĄCY
14	pompa cyrkulacyjna c.w.u. typ 25 PWr 40C V = 0,3 m ³ /h dp = 20,0 kPa 230 V 0,055 kW	szt.	1	ISTNIEJĄCA
15	naczynie zbiorcze przeponowe typ E 1000 p _{st} = 0,12 MPa	szt.	1	REFLEX ISTNIEJĄCE
16	kontaktowy czujnik temperatury	szt.	2	VISSMANN 7426463
17	zanurzeniowy czujnik temperatury (do sprzęgła hydraulicznego) dodatkowo tuleja zanurzeniowa	szt.	1	VISSMANN 7179 488

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
18	pompa obiegowa kotła Nr 1 STRATOS MAXO 65/05-12 PN6/10-R7 V = 30,86 m ³ /h dp = 38,75 kPa 230 V 0,95 kW 4,17 A nastawa p = const. lub analogiczna	kpl.	1	WILO
19	pompa obiegowa kotła Nr 2 STRATOS MAXO 65/05-12 PN6/10-R7 V = 30,86 m ³ /h dp = 38,48 kPa 230 V 0,95 kW 4,17 A nastawa p = const. lub analogiczna	kpl.	1	WILO
20	pompa obiegowa wymiennika woda / glikol STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 V = 1,53 m ³ /h dp = 69,1 kPa 230 V 0,275 kW 1,20 A nastawa p = const. lub analogiczna	kpl.	1	WILO
21	pompa obiegowa c.o. Nr 2 STRATOS MAXO 40/05-16 PN6/10-R7 V = 7,50 m ³ /h dp = 132,7 kPa 230 V 0,64 kW 2,80 A nastawa p = const. lub analogiczna	kpl.	1	WILO
22	pompa obiegowa układu podgrzewu osadu WKF STRATOS GIGA 100/1-27/4,8 V = 60,60 m ³ /h dp = 127,2 kPa 400 V 4,80 kW 9,00 A nastawa p = const. lub analogiczna	kpl.	1	WILO
23	pompa obiegowa c.o. Nr 1 STRATOS GIGA 65/1-42/4,8 V = 9,20 m ³ /h dp = 243,8 kPa 400 V 4,80 kW 9,10 A nastawa p = const. lub analogiczna	kpl.	1	WILO
24	pompa ładowania wymiennika c.w.u. STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 V = 3,00 m ³ /h dp = 89,8 kPa 230 V 0,275 kW 1,20 A nastawa p = const. lub analogiczna	kpl.	1	WILO
25	pompa obiegowa osuszacza Nr 1 – wykonanie dla glikolu STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 V = 0,90 m ³ /h dp = 83,5 kPa 230 V 0,275 kW 1,20 A nastawa p = const. wykonanie dla glikolu lub analogiczna	kpl.	1	WILO
26	pompa obiegowa osuszacza Nr 2 – wykonanie dla glikolu STRATOS MAXO 30/05-14 PN10-R7 V = 1,30 m ³ /h dp = 111,69 kPa 230 V 0,340 kW 1,50 A nastawa p = const. wykonanie dla glikolu lub analogiczna	kpl.	1	WILO
26	wymiennik płytowy typ XB12M-1-30 – patrz karta doborowa	kpl.	1	DANFOSS 004H7677
26a	uchwyt montażowy	kpl.	1	DANFOSS 004B2919
26b	izolacja EPP do wymiennika j.w.	kpl.	1	DANFOSS 004H4201
26c	konstrukcja wsporcza do montażu podłogowego	kpl.	1	wyk. własne
27	zawór trójdrogowy HFE 3 DN125 k _v = 280,0 m ³ /h z napędem trzypunktowym AMB182 230V 60s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	2	DANFOSS
28	zawór trójdrogowy HRE 3 DN32 k _v = 16,0 m ³ /h z napędem trzypunktowym AMB182 230V 120s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
29	zawór trójdrogowy HFE 3 DN65 $k_v = 90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 240s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS
30	zawór trójdrogowy HFE 3 DN125 $k_v = 280,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 240s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS
31	zawór trójdrogowy HFE 3 DN65 $k_v = 90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 240s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS
32	regulator ECL Comfort 210 z aplikacją A217.2	kpl.	1	DANFOSS
32a	podstawa regulatora ECL Comfort 210 do montażu na ścianie lub szynie DIN	kpl.	1	DANFOSS
33	czujnik temperatury powierzchni rury typ ESM-11	szt.	1	DANFOSS
34	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN32 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 1,53 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
35	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM DN50 kołn. ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 7,50 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
36	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM DN125 kołn. ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 60,60 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
37	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM DN65 kołn. ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 9,20 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
38	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN32 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 3,00 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
39	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN25 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	DANFOSS
40	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN25 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 1,30 \text{ m}^3/\text{h}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	DANFOSS
41	sprzęgło hydrauliczne typ SPP 250/650 z konstrukcją wsporczą i izolacją	kpl.	1	TERMEN
42	naczynie wzbiorcze przeponowe S 140/10 $p_{st} = 0,10 \text{ MPa}$	szt.	1	REFLEX
43	złącze SU R1	szt.	2	REFLEX
44	zawór bezpieczeństwa typ 1915 DN25 o początku otwarcia 0,20 MPa wykonanie dla glikolu	szt.	1	SYR
45	ciepłomierz ultradźwiękowy Multical 603 z nadajnikiem impulsów Ultraflow 44 DN125 $k_v = 373,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z kompletem czujników temperatury montowany na zasilaniu	kpl.	2	KAMSTRUP
46	przepustnica między kołnierzowa centryczna SYLAX DN125 z napędem serii ER+ on/off 230 V lub analogiczna	kpl.	2	SOCLA
47	kompensator kołnierzowy DN125 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	2	
48	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN15 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	2	
49	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN15 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	
50	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN20 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	3	
51	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN20 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	
52	zawór kulowy mufowy DN15 PN16 $T = 120^\circ\text{C}$	szt.	23	
53	zawór kulowy mufowy DN15 PN16 $T = 120^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	7	
54	odpowietrznik automatyczny do c.o. z zaworem stopowym DN15 PN10 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	23	

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
55	odpowietrznik automatyczny do c.o. z zaworem stopowym DN15 PN10 T = 100°C wykonanie dla glikolu	szt.	7	
56	zawór kulowy mufowy DN25 PN16 T = 120°C wykonanie dla glikolu	szt.	8	
57	zawór kulowy mufowy DN32 PN16 T = 120°C	szt.	11	
58	zawór kulowy mufowy DN32 PN16 T = 120°C wykonanie dla glikolu	szt.	2	
59	zawór kulowy mufowy DN20 PN16 T = 100°C	szt.	2	
60	izolator przepływów zwrotnych klasy EA DN20 PN10 T = 80°C	szt.	1	
61	połączenie elastyczne rozłączne do wody L = 300 mm DN20 PN16 T = 100°C	szt.	1	
62	manometr model 111.10 / 160 / 0 - 0,4 MPa / M20x1,5 + kurek manometryczny 910.10 lub analogiczny	szt.	2	WIKA
63	manometro-termometr model WP / 80 / 0-6 bar / 0 – 120°C / R ½" tylny lub analogiczny	szt.	20	WIKA
64	kurek kulowy kołnierzowy DN65 PN16 T = 150°C	szt.	8	
65	kurek kulowy kołnierzowy DN80 PN16 T = 150°C	szt.	4	
66	kurek kulowy kołnierzowy DN125 PN16 T = 150°C	szt.	15	
67	kurek kulowy kołnierzowy DN150 PN16 T = 150°C	szt.	2	
68	kurek kulowy kołnierzowy DN200 PN16 T = 150°C	szt.	6	
69	kołnierz ślepy DN80 PN16	szt.	4	
70	zawór zwrotny mufowy DN25 PN10 T = 120°C wykonanie dla glikolu	szt.	2	
71	zawór zwrotny mufowy DN32 PN10 T = 120°C	szt.	2	
72	zawór zwrotny międzykołnierzowy lub kołnierzowy do pracy za pompą (na odcinku tłocznym) DN65 PN16 T = 100°C	szt.	2	
73	zawór zwrotny międzykołnierzowy lub kołnierzowy do pracy za pompą (na odcinku tłocznym) DN125 PN16 T = 100°C	szt.	3	
74	filtr mufowy 80 otworów/cm ² DN25 PN16 T = 120°C wykonanie dla glikolu	szt.	2	
75	filtr mufowy 80 otworów/cm ² DN32 PN16 T = 120°C	szt.	3	
76	filtr siatkowy kołnierzowy 100 otworów/cm ² z korkami pomiarowymi i korkiem spustowym DN65 PN16 T = 120°C dodatkowo wskaźnik zanieczyszczenia filtra z zasilaniem bateryjnym	szt.	2	
77	filtr siatkowy kołnierzowy 100 otworów/cm ² z korkami pomiarowymi i korkiem spustowym DN125 PN16 T = 120°C dodatkowo wskaźnik zanieczyszczenia filtra z zasilaniem bateryjnym	szt.	5	
78	filtr siatkowy kołnierzowy 100 otworów/cm ² z korkami pomiarowymi i korkiem spustowym DN200 PN16 T = 120°C dodatkowo wskaźnik zanieczyszczenia filtra z zasilaniem bateryjnym	szt.	1	
79	rozdzielacz DN200 L = 3300 mm	kpl.	2	wyk. własne
80	kabel grzewczy z wbudowanym termostatem typ THERMALINT L = 24,0 m 230 V 0,384 kW lub analogiczny	kpl.	2	
81	kabel grzewczy z wbudowanym termostatem typ THERMALINT L = 48,0 m 230 V 0,768 kW lub analogiczny	kpl.	2	
82	uniwersalna drabina przegubowa 4x5 dostarczona i zawieszona w kotłowni	szt.	1	

D. KARTA DOBOROWA WYMIENNIKA WODA / GLIKOL

BHEX

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Danfoss HEXSelector 1.3.32

#119-231222082431

Klient		Data	22.12.2023
Projekt		Przygotował	Dariusz Kopiszka
Typ wymiennika	XB12M-1-30	Osoba kontaktowa	dko
Numer katalogowy	004H7677	E-mail	
Jednostki podłączone	1 (Parallel)		

Obliczone parametry	Jednostka	Primary Side	Secondary Side
Typ przepływu		Counter	Current
Moc cieplna	kW		34,90
Temperatura na wlocie	°C	80,0	55,0
Temperatura na wylocie	°C	60,0	70,0
Masowe natężenie przepływu	kg/s	0,42	0,62
Objętościowe natężenie przepływu	L/min	25,54	36,21
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	4,30	11,36
Spadek ciśnienia na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,07	0,20
Logarytmiczna średnia różnica temperatur	K		7,2
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	0,53	0,75
Napężenia ścinające	Pa	20,12	39,39

Właściwości płynu	Jednostka	Primary Side	Secondary Side
Płyn		Water	Ethylene glycol (35%)
Lepkość płynu	mPa·s	0,4058	0,9491
Gęstość płynu	kg/m³	978,6470	1022,4032
Pojemność cieplna płynu	kJ/kg·K	4,1883	3,7706
Wsp. przewodzenia ciepła płynu	W/m·K	0,6589	0,4779

Specyfikacja	Jednostka	Primary Side	Secondary Side
Typ wymiennika			XB12M-1-30
Materiał płyty			AISI316L
Materiał lutowniczy			Cu
Pojemność	l	0,5	0,5
Waga, pusty/działający	kg		3,93 / 4,95
Połączenie			
Wlot		G 1 Thread	G 1 Thread
Wylot		G 1 Thread	G 1 Thread
Certyfikat / Zatwierdzenie typu			PED 2014/68/EU, Art. 4.3
Minimalna temperatura projektowa	°C		-10,0
Maksymalna temperatura projektowa	°C		180,0
Maksymalne ciśnienie projektowe	bar(g)	25,0	25,0

H48.3-1.3.32



Danfoss HEXSelector 1.3.32

#119-231222082431

Klient	-	Data	22.12.2023
Projekt	-	Przygotował	Dariusz Kopiszka
Typ wymiennika	XB12M-1-30	Osoba kontaktowa	dko
Numer katalogowy	004H7677	E-mail	-
Jednostki podłączone	1 (Parallel)		

Produkty			
Numer katalogowy	Szt.	Komponent	
004H7677	1	XB12M-1-30	
004B2919	1	Uchwyt montażowy	
004H4201	1	Izolacja EPP	

Komentarze

Wymienniki ciepła lutowane miedzią, stalą nierdzewną są zaprojektowane i przeznaczone do instalacji centralnego ogrzewania, chłodzenia i innych aplikacji. Lutowane wymienniki ciepła wyposażone są w naszą nową technologię MICRO PLATES, która umożliwia efektywniejszą wymianę ciepła, niż we wcześniejszych modelach. Oszczędność energii i kosztów. Dłuższy żywotność. Konstrukcja odporna na korozję. Kompakowa budowa.

All data, mechanical, thermal, hydraulic, and other content in this document are intellectual properties of Danfoss A/S and may only be used for evaluating the calculation or quotation and may not, without written consent of Danfoss, be distributed to third party.

The data and calculation result shown in this datasheet is created based on information and/or data entered by the user and Danfoss disclaims any responsibility for the accuracy, completeness and/or correctness of such information and/or data, and the resulting data and calculation shown in the datasheet. It is the sole responsibility of the user to ensure that the data and calculation are in accordance with the requirements and expectations.

The calculation result shown in this datasheet does not consider any tolerances from measuring equipment in any installation and will over time differ from the calculations in software due to changes (including but not limited to) mechanical, fouling, wear, and tear.

Niniejsza oferta jest składana o ile, mają zastosowanie Ogólne Warunki sprzedaży Danfoss („Warunki”), chyba że określono inaczej w tej ofercie. Jeżeli warunki nie zostały załączone do niniejszej oferty, są one zamieszczone tytułem odniesienia i dostępne pod adresem:

<http://salesconditions.danfoss.pl/>

Danfoss może naliczyć dodatkowe opłaty, takie jak m.in. za: małe zamówienia, fracht i przeladunek, ekspresowa dostawa, zwrot i anulacja, pod warunkiem, że Danfoss poinformuje Państwa o takich opłatach np. w potwierdzeniu zamówienia, jako część cennika lub w innych dostępny dla Państwa sposób.

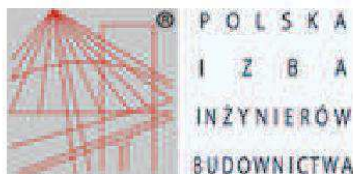
Przed potwierdzeniem doboru prosimy o sprawdzenie czy podane materiały, dane i temperatury są odpowiednie. Przedmioty niewymienione w ofercie, w tym m.in. inne materiały, dane, usługi pomocnicze, materiały pomocnicze, instalacja, montaż lub uruchomienie, nie wchodzi w zakres oferty.

IMPORTANT NOTICE: Danfoss reserves the right to adjust prices for non-delivered Products in the event of changes in rates of exchange, variations in costs of materials, sub-suppliers' price increases, changes in custom duties, changes in wages, changes in freight rates, state requisitions or similar conditions over which Danfoss has no or limited control. Danfoss may charge Customer separately for surcharges and fees, such as but not limited to: small orders, freight and handling, express delivery, return and cancellation, provided Danfoss has informed Customer of such surcharges and fees, e.g. in Danfoss order confirmation, as part of price lists, or as otherwise made available to Customer.

Additionally, without limiting the generality of the foregoing: Due to the ongoing uncertainty and volatility on the raw material market, Danfoss reserves the right to update prices relating to stainless steel and raw other materials if they fluctuate more than +/-5%.



E. KOPIE UPRAWNIEN ZESPOŁU PROJEKTOWEGO



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-DGL-S5G-73R *

Pan GERARD POBŁOCKI o numerze ewidencyjnym KUP/IS/1986/01
adres zamieszkania ul. WŁOCLAWSKA 287, 87-100 TORUŃ
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-18 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
mgr inż. Gerard Pobłocki

Toruń, dnia 12.12.1994r.

Nr GP.I.7342/202/TO/94

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie 13 ust.1 pkt.4 lit."a,b" rozporządzenia
Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budow-
nictwie (Dz.U.Nr 8,poz.46 z późn. zmianami)

stwierdza się, że:

Pan(i) GERARD P O B Ł O C K I

tytuł naukowy-zawodowy: mgr inż. inżynierii środowiska

urodzony(a) dnia 13 lutego 1965 r. w Toruniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania
samodzielnej funkcji projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie sieci i instalacji sanitarnych z ograniczeniem

Pan(i) GERARD P O B Ł O C K I jest upoważniony(a) do:

1. Sporządzania projektów sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i cie-
płych uzbrojenia terenu oraz projektów instalacji sanitarnych.

Otrzymują:

1. Pan Gerard Pobłocki

ul. Kwiatowa 6/2 - T o r u Ń

2. a/a



Opłata skarbową w wysokości

3.00

z pobrało

i skasowano na kosc darczy

Toruń 14.02.95.

(podpis) **Wojewody**
Wiktor KRAWIEC
DYREKTOR WYDZIAŁU
GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
mgr inż. Gerard Pobłocki



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-GF7-F7I-IJ1 *

Pan Marek Witold Pobłocki o numerze ewidencyjnym POM/IS/0077/21
adres zamieszkania ul. Jana Matejki 3/8, 80-232 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-05-01 do 2024-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-04-17 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.



ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
mgr inż. Gerard Pobłocki

Gdańsk, dnia 29 czerwca 2022 r.

sygn. akt. 17/POM/OKK/22

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 ze zm.) i **art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4b, art. 15a ust. 1 i ust. 20** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan Marek Witold Pobłocki
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony dnia 09.06.1994 r. w Toruniu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0087/PBS/22

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłnych, 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.

Pan Marek Witold Pobłocki upoważniony jest:

Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- c) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- d) projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Pouczenie

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art.127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 ze zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Marek Wesołowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
mgr inż. Maciej Malinowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
mgr inż. Marcin Burzyński

Otrzymują:

- 1.Wnioskodawca
- 2.Okręgowa Rada Izby
- 3.Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4.a/a

F. OŚWIADCZENIA ZESPOŁU PROJEKTOWEGO

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja niżej podpisany **Gerard Pobłocki**

oświadczam, że projekt wykonawczy [opracowanie z dnia 12.03.2024 r.]

dotyczący inwestycji:

modernizacja i rozbudowa gospodarki osadowej na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków – układ gospodarki cieplnej – wytworzenie, odzysk i dystrybucja w Toruniu przy ul. Szosa Bydgoska 49

opracowany na rzecz inwestora:

**TORUŃSKIE WODOCIĄGI SPÓŁKA Z O.O.
UL. RYBAKI 31/35, 87-100 TORUŃ**

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

Wykaz projektantów i sprawdzających biorących udział w opracowaniu:

IMIĘ i NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ i NR UPRAWNIENÍ	NR EWIDENCYJNY IZBY	ZAKRES OPRACOWANIA
mgr inż. GERARD POBŁOCKI	upr. do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej GP.I.7342/202/TO/94	KUP/IS/1986/01	projektant sanitarna
mgr inż. MAREK POBŁOCKI	upr. do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej POM/0087/PBS/22	POM/IS/0077/21	sprawdzający sanitarna

data złożenia oświadczenia

podpis
składającego oświadczenie

12.03.2024

mgr inż. Gerard Pobłocki