

1937/98

TM.13

15



**SPECJALISTYCZNE PRZEDSIĘBIORSTWO
OCHRONY PRZED KOROZJĄ Sp. z o.o.**

**NR ARCHIW.
PROJEKTU**

KWC/98/119

INWESTOR

Centralny Ośrodek Sportu w Warszawie.
Warszawa ul. Łazienkowska 6A.

**TYTUŁ
PROJEKTU**

Projekt techniczny
węzła ciepłego i automatyki.
Hala Sportowa „TORWAR 1”
Warszawa, ul. Łazienkowska 6A.

Stalocenne Przedsiębiorstwo
Energetyki Ciepłej
02-591 W-wa, ul. Sielana Batorskiego 2

„Dokumentacja techniczna została ułożona
na podstawie podanych danych i
weryfikacji, bez zastrzeżeń pod warunkiem
wprowadzenia uwag podanych w załącz-
nym wniosku”

T.D. 1937/98

Warszawa
dnia 30.11.98. Zweryfikował/zatwierdził

PROJEKTANCI

mgr inż. Jaromir Pawlowski
nr upr. bud.108/85/OL.

Kierownik Budowy
Dokumentacji Technicznej
mgr inż. Andrzej Kozłowski

WERYFIKACJA

mgr inż. Alina Samulowska-Pawlowska

nr upr. proj. 218/83-OL
GŁÓWNY PROJEKTANT
„LEMAT” Sp. z o.o.

mgr inż. Alina Samulowska-Pawlowska
nr upr. proj. 218/83-OL

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Paweł Kozłowski
Upr. nr Wa-29/97

WARSZAWA

LISTOPAD 1998 R.



Słoneczne Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej
Warszawa, ul. Batorego 2
DZIAŁ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

Warszawa, dn. 6.11.1998r

Załącznik nr 2b

PROTOKÓŁ TD/ 608 /Z/98

założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego c.o., c.w., c.t. w budynku. adres:
Warszawa, ul. Łazienkowska 6A TORWAR I

właściciel urządzeń węzła (dot. obiektów istn) - właściciel - użytkownik budynku

1. Rodzaj węzła cieplnego i system podłączenia do m.s.c.

1.1. c.o. - wymiennik ciepła z pompami

1.2. c.t. - j.w.

1.3. c.w. - wg wytycznych eksploatacyjnych SPEC

2. Zakres prac projektowych modernizacja węzła

3. Parametry robocze wody sieciowej - zasilanie 135/ powrót 65° C, $p_r = 1,6$ MPa

Uwaga: do komputerowych obliczeń wymienników przyjmować temperaturę zasilania 130 °C

Węzeł c.w. w okresie letnim i przejściowym 70/25°C

4. Parametry wody instalacyjnej:

4.1. c.o.- zasilanie wg projektanta, powrót 60 ° C dla węzła z wymiennikami typu JAD-X w połączeniu szeregowym i wymiennikami płytowymi a o 5°C niższy w pozostałych przypadkach.

4.2. c.t. wg projektanta, powrót 60 ° C z warunkami dot. różnicy temperatur powrotów j.w.

4.3. c.w. 50 - 55 ° C

5. Ciśnienia docelowe w miejscu podłączenia przyłącza do m.s.c. :

$\Delta p_z = \dots$ $\Delta p_L = \dots$ $p_1 = \dots$ m.st.w./atn. - wg informacji o obiekcie wydanej przez ZEC

6. Wyposażenie kompleksowe węzła (dla budynków nowoprojektowanych i modernizowanych).

6.1. Ciepłomierz (wg założeń do doboru ciepłomierza - załącznik nr 3)

6.2. Regulator stałej różnicy ciśnień z regulacją (ograniczeniem) przepływu na węźle podłączeniowym, montaż na zasilaniu

6.3. Odmulniki i filtry wysokiej sprawności.

6.4. Zawór regulacji pogodowej centralnego ogrzewania (z regulatorem elektronicznym i siłownikiem). Montaż na zasilaniu.

6.4.1. Dla $Q_{c.o.}$ do 70 kW i instalacji z termostatami przygrzejnikowymi regulator pogodowy może być zastąpiony termostatem ogranicznikiem temperatury powrotu sieciowego (regulator bezpośr. działania).

6.4.2. Dla $Q_{c.o.}$ powyżej 70 kW należy do regulatora pogodowego zastosować dodatkową czujkę do regulacji temperatury powrotu sieciowego w zależności od temperatury zewnętrznej.

6.4.3. Dla instalacji c.o. z tworzyw sztucznych należy zastosować termostat STW. Nastawa STW równa temperaturze dopuszczalnej do ciągłej pracy rurociągów. Siłownik elektryczny musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego (Uwaga: funkcję taką musi posiadać siłownik również w przypadku wykonania instalacji c.w. z plastiku dla zabezpieczenia przed przegrzaniem w wymiennikach I stopnia).

6.4.4. Dla jednofunkcyjnych węzłów c.o. stosować zawory automatycznej - podwójnej regulacji TR/V realizujące regulację temperatury z kontrolą (ograniczeniem) przepływu.

6.5. Zawór regulacji pogodowej ciepła technologicznego - wymagania analogiczne jak w p-ckie 6.4.



WARSZAWA, dn. 98-11-02

Pani ALINA PAWŁOWSKA
„LIMAT”
fax 8770242

dot. ZAŁOŻENIA DO WĘZŁA CIEPŁONEGO DLA BUDYNKU TORWARU I

Przesyłam ostateczne założenia dla węzła ciepłego:

1. Centralne ogrzewanie
 - zapotrzebowanie ciepła Q_{og} - 878 kW
 - parametry czynnika 85°C/60°C
 - H_{ogp} c.o. 53 kPa
2. Ciepło technologiczne
 - zapotrzebowanie ciepła 3401 kW
 - parametry czynnika 85°C/60°C
 - H_{ogp} c.t. 83 kPa
3. Ciepła woda
 - zapotrzebowanie ciepła 425 kW
 - pompa cyrkulacyjna
 - $Q_{\text{p}} = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $H_{\text{p}} = 4,9 \text{ mH}_2\text{O}$
 - $Q_{\text{st.h}} = 2915 \text{ dm}^3/\text{h}$
 - $Q_{\text{max.h}} = 7288 \text{ dm}^3/\text{h}$
 - $N_{\text{a}} = 2,5$

Z poważaniem,

32
5

Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej

Dyrekcja: ul. Batorego 2, 02-591 Warszawa, Konto PBK S.A. IX OW-wa 11101040-97-2700-1-79



Adres telegraficzny: SPEC

tel. centrala: 25-13-21

telex: 82-54-89

fax: 25-38-44

Pracownia Autorska „PAB”

ul. Pilotów 65

31-462 Kraków

PK-4/ 873/ 652 /97

1997.11.4.

dot. dostawy ciepła dla pomieszczeń obiektu TORWAR I przy ul. Łazienkowskiej 6A

W odpowiedzi na pismo dot. warunków zwiększonej dostawy ciepła dla potrzeb hali sportowo-widowskiej przy ul. Łazienkowskiej 6A, Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej zawiadamia, że wyraża zgodę na zmianę lokalizacji i rozbudowę węzła cieplnego dla TORWARU I, pod warunkiem:

- dostosowania istniejącego węzła cieplnego wraz z automatyką dla potrzeb TORWARU II
- przebudowy odgałęzienia sieci cieplnej z komory Ł-23 do miejsca wcinki nowego przyłącza z 2xDn125mm i 2xDn150mm na 2xDn200mm (w technologii rur preizolowanych)

Jednocześnie wyrażamy zgodę na na proponowane miejsce wcinki projektowanego przyłącza.

Wstępnie rezerwujemy w bilansie zgłoszone potrzeby ciepłe Torwaru I w docelowej ilości:

centralne ogrzewanie	810,31 kW
ciepła woda użytkowa	348,90 kW
ciepło technologiczne	<u>3 542,70 kW</u>
razem	4 701,91 kW

Pismo niniejsze ma charakter informacyjny. Formalny przydział ciepła będzie wydany po wystąpieniu Inwestora i określeniu przewidywanego terminu odbioru.

Zastępca Dyrektora ds. Eksploatacji
i Zastępca Dyrektora

Roman Bepha

Do wiadomości:
ZIEC Śródmieście

S.P.E.C.
Dział Eksploatacji i Nadzoru
02-591 W-wa, ul. Batorego 2

Warszawa, dnia 9.11.1998r.

33
6

PROTOKÓŁ PN/C-8223/Z/98

założeń do doboru ciepłomierza dla budynku

przy ul. Łazienkowska 6A Torwar I

1. Sposób podłączenia do m.s.c. - wymiennikowy
2. Węzeł cieplny jest -modernizowany
3. Podana we wniosku /zał. nr 1/ ilość wody sieciowej:
- zima 55,8 m³/h
- lato 8,1 m³/h
4. Miejsce montażu przetwornika przepływu - rurociąg powrotny
5. Okres rozliczeniowy poboru ciepła - rok kalendarzowy
6. Wymagane klasy dokładności przetwornika przepływu:
dla $Q_n < 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ klasy A, B, C,
dla $Q_n \geq 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ klasa C.
7. Rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne mierzone w najbliższej komorze sieciowej:
 $\Delta p_{zima} = 62,0 \text{ m.sł.wody}$, $\Delta p_{lato} = 20,0 \text{ m.sł.wody}$, $p_{zasil.} = 9,5 \text{ atn}$
8. Węzeł cieplny należy wyposażyć w:

REGULATOR PRZEPŁYWU I RÓŻNICY CISNIENÍ

- Urządzenia winny spełniać warunki dopuszczenia do stos. w budownictwie.
- Urządzenia winny być dopuszczone przez SPEC do stosowania w w.s.c.

Kier.Działu Ekspl.i Nadzoru

/lub osoba upoważniona/

ZPP-SPEC montuje automatykę i ciepłomierze.

Warszawa, Krzyżówki 5;

tel.11-44-61 w.144 lub 11-22-26.

Z-ca Kier. Działu
Eksploatacji i Nadzoru
mgr inż. Tadeusz [signature]

Informacja o obiekcie

Obiekt: Samochodowa 6A - bud. Jarmarna 1

Dane cieplne i hydrauliczne:

rodzaj węzła	zapotrzebowanie ciepła Gcal/h	typ węzła i rodzaj wymienników	parametry °C	opory inst. daPa
C.O.	0,344	Wym. jad 5/36 rd. 3	95/65	1500
Ciepłota	0,290	Wym. jad 3/36 (313)	-	-

Minimalne ciśnienie zasilania(zima):..... 9,5atn
 Ciśnienie dyspozycyjne węzła w zimie : 62,5kPa
 Ciśnienie dyspozycyjne węzła w lecie:..... 160kPa
 Kubatura budynku:..... 116,042m³

Właściciel urządzeń i instalacji: Wzrost ciepłoty, s.p. i c.o. i instalacje c.o. i c.w.
Centralny Ośrodek Spółny W. wa. ul. Jan. ciulowska 6

Cel wydania informacji:.....
wzrost ciepłoty, s.p. i c.o. i instalacje c.o. i c.w. oraz wzrost ciepłoty

Zlecciodawca - inwestor wykonania zadań określonych w "celu":
Centralny Ośrodek Spółny W. wa. ul. Jan. ciulowska 6

Warunki realizacji, opinie, zalecenia:
W projekcie wzrost ciepłoty, s.p. i c.o. i instalacje c.o. i c.w. oraz wzrost ciepłoty
Centralny Ośrodek Spółny W. wa. ul. Jan. ciulowska 6
ciężkość pracy i wykonania

Uwagi:

Wzrost ciepłoty, s.p. i c.o. i instalacje c.o. i c.w. oraz wzrost ciepłoty
 Wzrost ciepłoty, s.p. i c.o. i instalacje c.o. i c.w. oraz wzrost ciepłoty
 Wzrost ciepłoty, s.p. i c.o. i instalacje c.o. i c.w. oraz wzrost ciepłoty
 Wzrost ciepłoty, s.p. i c.o. i instalacje c.o. i c.w. oraz wzrost ciepłoty

35
8

15. Rysunki:

1. Plan sytuacyjny.
2. Rzut węzła cieplnego.
3. Schemat węzła cieplnego.
4. Dyspozycja montażu licznika ciepła.
5. Schemat węzła podłączeniowego.
6. Elektrochemiczna ochrona przed korozją dla instalacji c.o. i c.t.

36
8

OPIS TECHNICZNY

do projektu węzła cieplnego i automatyki w obiekcie Hala Sportowa „Torwar1” przy ul. Łazienkowskiej 6A w Warszawie.

1. Podstawa opracowania.

Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie:

- zlecenia Inwestora ,
- Zapewnienia dostawy ciepła pismo nr PK-4/873/652/97 wydane przez SPEC Warszawa z dnia 1997.11.17,
- Protokołu założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego c.o., c.w. , c.t. w obiekcie przy ul. Łazienkowskiej 6A,
- Informacji o obiekcie - z ZEC-u Śródmieście,
- Protokołu założeń do doboru ciepłomierza dla obiektu przy ul. Łazienkowskiej 6A,
- Założeń do węzła cieplnego dla budynku TORWARU I wg opracowanych P.T. inst. c.o. i c.t. – uzgodnienie nr 1775/98 z dnia 1998.10.26 ,
- Programu doboru wymienników płytowych typu SWEP-Termatrans Sp. z o.o. Al. 20-lecia 24 A w Pruszkowie,
- obowiązujących norm i przepisów.

2. Rozwiązania techniczne.

Projekt obejmuje obliczenia i sposób przygotowania ciepła na cele centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, ciepła technologicznego w modernizowanym obiekcie. W węźle tym przewidziano węzeł kompaktowy płytowy z wymiennikami typu SWEP.

2.1. Źródło ciepła i zapotrzebowanie ciepła.

Źródłem ciepła dla potrzeb węzła jest woda o parametrach 135/65 °C, pochodząca z miejskiej sieci ciepłej.

Zapotrzebowanie ciepła wynosi:

- dla potrzeb c.o. Q_{co} - 878,00 kW
- dla potrzeb c.w.u. $Q_{cwu\ sr} = 170,0$ kW , $K_h = 2,50$, $Q_{cwu\ max}$ - 425,00 kW
- dla potrzeb c.t. Q_{ct} - 3401,00 kW

2.2. Węzeł centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i ciepła technologicznego .

Zasilanie instalacji c.o., c.w.u i c.t. odbywać się będzie w węźle z zastosowaniem wymienników płytowych. W jego skład wchodzi podzespoły:

a) płytowy wymiennik ciepła:

- centralnego ogrzewania z płytami typu G58 – 53 płyty,
- ciepłej wody użytkowej łączonych w jednej ramie z dwustopniowym podgrzewem bez zasobnika z płytami typu G52 – 49 płyt,
- ciepła technologicznego z płytami typu G153 – 77 płyt,

b) zespół pomp - składający się z pompy obiegowej c.o., c.t. i cyrkulacyjnej c.w.u.; (węzeł ten nie jest wyposażony w pompy rezerwowe),

c) układ automatycznej regulacji - składający się ze wspólnego sterownika EXCEL XL 50 dla c.o., c.w.u. c.t. z zaworami silnikowymi ,

d) szafka sterownicza - są w niej usytuowane: sterownik EXCEL dla c.o.,c.t.,c.w.u., zabezpieczenie układów elektrycznych i zespołów wyłączników,

e) zabezpieczenie instalacji - przyłączenie zamkniętych naczyń wzbiorniczych dla c.o. i c.t. wraz z zaworami bezpieczeństwa dla c.o., c.w.u., c.t.

f) zestaw zaworów odcinających kulowych, zwrotnych, odpowietrzeń, termometrów, manometrów zlokalizowanych wg schematu,

2.2.1.Węzeł centralnego ogrzewania.

Instalacja ta będzie zasilana za pomocą zestawu wymienników płytowych SWEP typu G58 (53 płyt). W obiegu wody instalacyjnej (na powrocie) zastosowano pompę obiegową typu GRUNDFOS (plus jedna rezerwowa w magazynie).

Instalacja c.o. będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia naczyniem wzbiorniczym przeponowym, zaworem bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-91/B-02414.

2.2.2. Węzeł ciepłej wody użytkowej.

Instalacja ciepłej wody użytkowej w projektowanym obiekcie będzie wykonana z rur z tworzywa sztucznego. Instalacja ta będzie zasilana za pomocą zestawu wymienników płytowych typu SWEP G52 (49 płyt) w układzie dwustopniowym w jednej ramie , bez zasobnika ciepłej wody.

Zaprojektowano spinkę pomiędzy cyrkulacją a instalacją c.w.u. z zaworem regulacyjno-przelotowym. Ten sam zawór regulacyjno-przelotowy zaleca się zamontować po stronie instalacyjnej c.w.u. Na cyrkulacji ciepłej wody zastosowano jedną pompę GRUNDFOS (plus jedna rezerwowa w magazynie). Przed wzrostem temperatury przy zaniku napięcia w węźle przewidziano zastosowanie termostatu STB (max temp. 60°C).

2.2.3. Węzeł ciepła technologicznego .

Instalacja ciepła technologicznego będzie zasilana za pomocą zestawu wymienników płytowych SWEP typu G153 (77 płyt). W obiegu wody instalacyjnej (na powrocie) zastosowano jedną pompę obiegową typu CLM 150-242-11,0 prod. GRUNDFOS (plus jedna rezerwowa w magazynie).

Węzeł zabezpieczony będzie przed wzrostem ciśnienia naczyniem wzbiorczym przeponowym usytuowanym w węźle i zaworem bezpieczeństwa.

2.3. Regulacja węzła i liczniki ciepła.

Projekt obejmuje automatyczną regulację węzła, w skład której wchodzi:

1. sterownik c.o. , c.w.u. i c.t. typu EXCEL XL 50 prod. Honeywell,
2. zawór regulacyjny c.o. typu V5095A z siłownikiem ML7420A prod. Honeywell,
3. zawór regulacyjny c.w.u. typu V5095A z siłownikiem ML7425A prod. Honeywell,
4. termostat STB1 , zakres nastaw $+ 60^{\circ} - + 130^{\circ} \text{C}$ prod. Honeywell,
5. zawór regulacyjny c.t. typu V5095A z siłownikiem ML7420A prod. Honeywell – 1 szt. ,
6. licznik ciepła,
7. regulator różnicy ciśnień i przepływu na makiecie węzła.

2.4. Pozostałe informacje.

Szczegółową charakterystykę elementów węzła cieplnego oraz ich układ określają obliczenia i rysunki robocze.

2.5. Warunki techniczne wykonania i odbioru węzła.

Przed przystąpieniem do montażu węzła cieplnego należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia węzła z projektem. Pomieszczenie to winno być dostosowane do wymogów SPEC. Usytuowanie urządzeń węzła i układ połączeń należy wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami i obliczeniami. Wszystkie urządzenia automatyki montować zgodnie z instrukcją producenta – firmy Honeywell. Czujnik temperatury zewnętrznej powinien być zainstalowany na północnej ścianie budynku na wysokości $h_{\min}=3\text{m}$. Przewód elektryczny do czujnika należy wyprowadzić na zewnątrz budynku poprzez przepust w ścianie i doprowadzić do termometru w rurce ochronnej.

3. Zalecenia montażowe.

1. Przewody sieciowe na wysokie parametry należy montować z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219 o pogrubionej ściance ze świadectwem "ZETOM".
2. Przewody instalacji c.w.u. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych.
3. Doprowadzenie wody zimnej do węzła należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych.
4. Przewody instalacji c.o. na niskie parametry należy montować z rur stalowych wg. PN-79/H-774244 z usuniętym wypływem na całej długości i świadectwem "ZETOM".
5. Dla przewodów z rur stalowych czarnych stosować połączenie spawane lub kołnierzowe.
6. Wszystkie odpowietrzenia i spusty sprowadzić nad podłogę pomieszczenia węzła na wysokość 5 cm.
7. Po zmontowaniu instalacji należy poddać próbie na ciśnienie: instalację o niskich parametrach - 0,6 MPa, instalację o wysokich parametrach - 1,6 MPa.

UWAGA: Max. ciśnienie dla naczyń przeponowych wynoszą 0,3 MPa dla c.o. i 0,5 MPa dla c.t. Należy to uwzględnić przy wykonywaniu próby.

4. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Zainstalowane przewody stalowe czarne należy oczyścić do 2-go stopnia czystości wg. PN-70/H-97050, odtłuścić i dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną. Podczas malowania temperatura otoczenia nie może być niższa niż 10°C, zaś wilgotność względna powietrza nie wyższa niż 75%. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. i c.t. przed korozją proponuje się system ochrony elektrochemicznej przed korozją instalacji c.o. i c.t. wykonywany przez firmę LEMAT.

5. Izolacja termiczna.

Wszystkie przewody w węźle po stronie sieciowej i instalacyjnej po pomalowaniu należy zaizolować otulinami piankowymi KLIMAFLEX. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z PN-85/B-0242.

Przewody sieciowe: zasilające 135°C - 30 mm, powrotne 65°C - 20 mm.

Przewody instalacyjne: zasilające 85°C - 25 mm, powrotne 60°C - 15 mm.

6. Pozostałe normy i przepisy.

PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-77/M-34031 - Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne (jak dla rurociągów klasy A).

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-91/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-90/8864-46 - Węzły cieplownicze, klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze. Wymogi eksploatacyjne SPEC.

Urządzenia i armatura montowana w węźle cieplnym winna posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez ITB, COBRTI „Instal” oraz PZH.

7. Obliczenia.

7.1. Dane do doboru węzła KWC.

1. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o. $Q_{co} = 878,00 \text{ kW}$
2. Temperatuty obliczeniowe instalacji c.o. $t_z/t_p : 85/60 \text{ }^\circ\text{C}$
3. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.t. $Q_{ct} = 3401,0 \text{ kW}$
4. Temperatuty obliczeniowe instalacji c.t. $t_z/t_p : 85/60 \text{ }^\circ\text{C}$
5. Temperatuty obliczeniowe wody sieciowej $T_z/T_p : 135/65 \text{ }^\circ\text{C}$
6. Ciśnienie dyspozycyjne w sezonie grzewczym $d_{psez} = 620,0 \text{ kPa}$
7. Wymagana różnica ciśnień na rozdzielaczach c.o. $d_{pi} = 53,0 \text{ kPa}$
8. Wymagana różnica ciśnień na rozdzielaczach c.t. $d_{pi} = 83,0 \text{ kPa}$
9. Wysokość statyczna instalacji c.o. $H_{st \text{ c.o.}} = 15,0 \text{ m}$
10. Wysokość statyczna instalacji c.t. $H_{st \text{ c.t.}} = 15,0 \text{ m}$
11. Objętość zładu instalacji c.o. $V_{co} = 8,0 \text{ m}^3$
12. Objętość zładu instalacji c.t. $V_{ct} = 12,0 \text{ m}^3$
13. Ilość stopni podgrzewu c.w.u. $n = 2$
14. Maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u. $Q_{cw} = 425,00 \text{ kW}$
15. Spadek ciśnienia na cyrkulacji $d_{pcwi} = 49,1 \text{ kPa}$
16. Ciśnienie dyspozycyjne w lecie $d_{p lato} = 260,0 \text{ kPa}$
17. Minimalne ciśnienie zasilania zimą $d_{p min. zima} = 9,5 \text{ atn.}$

7.2. Dobrane urządzenia.

1. Typ węzła : SWEP c.t. - G153 (77), c.o. - G58 (53), c.w.u. - G52 (49).
2. Wymienniki:
 - instalacja c.o. – 53 płyt typu G58,
 - instalacja c.w.u. – 49 płyt typu G52,
 - instalacja c.t. – 77 płyt typu G153.

21
14

3. Pompa obiegowa c.o.:

wymagana charakterystyka pompy - $V_p = 30,1 * 1,2 = 31,27 \text{ m}^3/\text{h}$,

$$H_p = d_{pi} + d_{pp} + d_{pw} = 53,0 + 5,0 + 35,0 = 93,0 \text{ kPa}$$

$$H_p = 93,0 * 1,2 = 111,6 \text{ kPa} = 11,4 \text{ m H}_2\text{O}$$

dobrano pompę typu TPE 65-180, prod. GRUNDFOS, śr. króćców D_n 65 mm, ciśn. max 10 bar, 3x 400 V. Pompa wyposażona jest w silnik trójfazowy o mocy $P=2,2 \text{ kW}$, przetwornicy częstotliwości, filtra przeciwzakłócenieniowego EMV, regulatora PI, przetwornika różnicy ciśnień i oprogramowania użytkowego (pompa rezerwowa w magazynie).

4. Pompa obiegowa c.t.

Wymagana charakterystyka pompy : $V_p = 116,6 \text{ m}^3/\text{h} * 1,2 = 139,92 \text{ m}^3/\text{h}$,

$$H_p = 83 + 5,0 + 26,0 + 16 = 130,0 \text{ kPa},$$

$$H_p = 130,0 * 1,2 = 156,0 \text{ kPa} = 15,9 \text{ m H}_2\text{O}$$

dobrano pompę typ CLM150-242-11,0, prod. GRUNDFOS, śr. króćców D_n 150 mm, ciśn. max 10 bar, 380V. Maksymalna moc $P = 11,0 \text{ kW}$, napięcie 3*400V(pompa rezerwowa w magazynie). Do regulacji pompy przewidziano falownik firmy DANFOSS.

5. Pompa obiegowa c.w.u.:

wymagana charakterystyka pompy - $V_p = (2,18 + 2,18) * 1,1 = 4,8 \text{ m}^3/\text{h}$,

$$H_p = 49,1 + 1,0 + 11,4 = 61,5 \text{ kPa} \quad H_p = 61,5 * 1,5 = 92,25 \text{ kPa} = 9,5 \text{ m H}_2\text{O},$$

dobrano pompę typ UPS 40-180F (B), prod. GRUNDFOS, śr.króćców D_n 40mm, ciśn. max 10 bar, 3x400V, $P = 770 \text{ W}$ (pompa rezerwowa na stanie w magazynie).

7.3. Charakterystyka elementów automatyki węzła .

1. Regulacja nadążna temperatury wody instalacyjnej dla potrzeb centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej.

W celu regulowania ilości wody grzejnej w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacji i poboru ciepła zastosowano elektroniczny zestaw regulacji pogodowej produkcji finny HONEYWELL zawierające następujące elementy:

- zawór regulacyjny typ V5095A prod. HONEYWELL D_n 50, $K_{vs} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ 1 szt.
- siłownik elektryczny ML7420A prod. HONEYWELL 1 szt.
- sterownik elektroniczny EXCEL XL 50 prod. HONEYWELL 1 szt.
- transformator 220/24 V, 144 VA, z bezpiecznikiem CRT6..... 1 szt.
- moduł przekaźnikowy z przełącznikiem i diodą MCE2 4 szt.
- czujnik temperatury powietrza zewnętrznego, zakres pomiarowy $-20+30^\circ\text{C}$ typ AF 20 prod. HONEYWELL 1 szt.

92
15

- czujnik instalacji cieplnej opaskowy , zakres pomiarowy 0 - + 110°C typ VF 20A prod. HONEYWELL 2 szt.

2. Regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody.

W celu regulacji temperatury ciepłej wody zastosowano :

- zawór regulacyjny typ V5095A prod. HONEYWELL D_n 40, K_{vs} = 10,0 m³/h. 1 szt.
- siłownik elektryczny ML7425A prod. HONEYWELL 1 szt.
- czujnik instalacji cieplnej zanurzeniowy zakres pomiarowy -30 - + 110°C, dł. rurki czujnika 135 mm typ VF 20NT prod. HONEYWELL 1 szt.
- termostat STB1 prod. HONEYWELL 1 szt.

3. Regulacja nadążna temperatury wody instalacyjnej dla potrzeb ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej.

W celu regulowania ilości wody grzejnej w zależności od temperatury zewnętrznej, charakterystyki regulacji i poboru ciepła zastosowano elektroniczny zestaw regulacji pogodowej produkcji DANFOSS zawierającej następujące elementy:

- zawór regulacyjny typ V5095A prod. HONEYWELL D_n 80 mm, K_{vs} = 63,0 m³/h, 1 szt.
- siłownik elektryczny typ ML7420A prod. HONEYWELL 1 szt.
- czujnik instalacji cieplnej opaskowy, zakres pomiarowy 0 - + 110 °C typ VF 20A prod. HONEYWELL 2 szt.

5. Stabilizacja różnicy ciśnień w węźle.

W celu stabilizacji ciśnienia w węźle zastosowano regulator różnicy ciśnień i przepływu prod. DANFOSS zamontowany na makiecie wężła :

- zawór regulacyjny AFPQ prod. DANFOSS D_n 100, K_{vs} = 125,0 m³/h 1 szt.
- filtr FS - 1 D_n 150, K_{vs} = 400,0 m³/h, prod.MERA POLNA 1 szt.

6. Pomiar całkowitej ilości ciepła pobieranego przez węzeł cieplny dla celów rozliczeń z dostawcą ciepła.

Do pomiaru ilości ciepła i rozliczeń z dostawcą dobrano ciepłomierz elektroniczny typ CF-50, firmy Schlumberger, w skład którego wchodzi:

- elektroniczny przelicznik wskazujący typ CF-50 1 szt.
- wodomierz z nadajnikiem impulsów , prod. MEINECKE typ WS D_n 100, Q_n = 60,0 m³/h, Q_{min} = 0,5 m³/h, Q_t = 4,0 m³/h 1 szt.
- czujnik Pt -500 do przewodu D_n 150 2 szt.

7.4. Wyniki obliczeń węzła.

Przepływ wody sieciowej:

- dla c.o. $m_{sco} = 10,76 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla c.t. $m_{sct} = 41,65 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla c.w.u. (II°) $m_{scwumax} = 6,52 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla c.w.u. (lato) $m_{scwul} = 8,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym:

	w sezonie grzewczym [kPa]	w lecie[kPa]
• wymienniki c.o.	9,3	
• rurociągi c.o.	2,3	
• zawór regulacyjny c.o.	44,3	
• wymienniki c.t.	10,0	
• rurociągi c.t.	19,0	
• zawór regulacyjny c.t.	42,9	
• wymienniki II° c.w.u.	10,2	
• rurociągi II° c.w.u.	3,0	4,5
• zawór regulacyjny c.w.u.	41,5	64,3
• wymienniki I° c.w.u.	65,7	I i II° 31,4
• rurociągi I° c.w.u.	3,0	4,5

RAZEM obieg zimą I : zawór regul. c.o., rurociągi i wymienniki c.o. ,
wymienniki i rurociągi I° c.w.u.

124,6 kPa

RAZEM obieg zimą II : zawór regul. c.t., rurociągi i wymienniki c.t.

71,9 kPa

RAZEM obieg latem III : zawór regul.c.w.u., wymienniki i rurociągi c.w.u.

104,7 kPa

Autorytety zaworów: c.o.: 0,36 V = 1,52 m/s,

c.w.u.: 0,38 V = 1,79 m/s,

c.t.: 0,34 V = 2,30 m/s,

Przepływy wody instalacyjnej:

- dla c.o. $m_{ico} = 30,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla c.w.u. średni $m_{icwuśr} = 2,92 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalny $m_{icwumax} = 7,27 \text{ m}^3/\text{h}$
- cyrkulacyjny $m_{cyrk} = 2,20 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla c.t. $m_{ict} = 116,6 \text{ m}^3/\text{h}$

44
17

Opory przepływu wody instalacyjnej [kPa]:

• wymienniki c.o.	34,2
• rurociągi c.o.	0,8
• wymienniki c.t.	26,0
• rurociągi c.t.	16,0
• wymienniki II° c.w.u.	11,4
• rurociągi cyrkulacyjne	2,0
• wymienniki I° c.w.u.	11,7

7.5. Dobór regulatora różnicy ciśnień i przepływu.

Regulowana różnica ciśnień:

- spadek ciśnienia na filtrze FS-1 D_n 150, K_{vs} = 400 m³/h:

dla zimy $p_f = 1,94 + 50\% = 2,91 \text{ kPa}$,

dla lata $p_f = 0,04 + 50\% = 0,06 \text{ kPa}$,

- spadek ciśnienia na wodomierzu : dla zimy $p_w = 10,0 \text{ kPa}$,
- spadek ciśnienia na wodomierzu : dla lata $p_w = 0,05 \text{ kPa}$,
- spadek ciśnienia na makiecie (filtry, odmulacze, wodomierz):

dla zimy 28,73 kPa,

dla lata 6,23 kPa,

- maksymalny spadek ciśnienia na zaworze różnicy ciśnień i przepływu:

dla zimy $p_z = 620 - (28,73 + 124,6) = 466,67 \text{ kPa}$,

dla lata $p_l = 260 - (6,23 + 104,7) = 149,07 \text{ kPa}$,

- minimalny współczynnik k_{vs} zaworu:

- dla zimy : $k_{vs} = 78,56 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dobrano zawór typ AFPQ D_n100, K_{vs} = 125,0 m³/h prod. DANFOSS (na zasilanie).

- zakres nastaw: 11,0-90,0 m³/h; zakres ciśnień: 0,5-2,5 bar , strata ciśnienia na z węże 0,5 bara.

- rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:

dla zimy $p_z = 19,9 \text{ kPa} + 50,0 = 69,9 \text{ kPa}$

dla lata $p_l = 0,42 \text{ kPa} + 50,0 = 50,42 \text{ kPa}$,

- autorytet zaworu: $A = 0,71$ (zimą) $A = 0,89$ (latem),

- minimalne ciśnienie dyspozycyjne: w zimie 194,50 kPa,

w lecie 155,12 kPa.

Nastawy regulatora różnicy ciśnień [kPa]:

(I OBIEG)

ZIMA

(III OBIEG)

LATO

• wymienniki c.o.	9,3		
• rurociągi c.o.	2,3	rurociągi II° c.w.u.	4,5
• zawór regulacyjny c.o.	44,3	zawór regulacyjny c.w.u. ...	64,3
• wymienniki I° c.w.u.	65,7	wymienniki I° i II° c.w.u.	31,4
• rurociągi I° c.w.u.	3,0	rurociągi I° c.w.u.	4,5
RAZEM:	124,6		104,7

(II OBIEG) ZIMA

- wymienniki c.t. 10,0
- rurociągi c.t. 19,0
- zawór regulacyjny c.t. 42,9
- kryza Dn 5,0 mm 52,7

RAZEM : 124,6

Strata ciśnienia na zaworze przy stopniu otwarcia zaworu 30% :

dla zimy 271,10 kPa,

dla lata 54,66 kPa.

Dopuszczalna różnica ciśnień:

- z warunku na kawitację 503,68 kPa,
- dla zimy 413,19 kPa,
- dla lata 165,59 kPa.

Wielkość kryzy dławiącej KDI ustali ZEC po zmierzeniu rzeczywistej wartości ciśnienia dyspozycyjnego w sieci, gdy przekroczy ono wartości dopuszczalne dla tego węzła.

8. Wskazówki wykonawcze montażu automatyki.

1. Montaż i połączenia prowadzić w oparciu o rysunki. Położenie zaworów i elementów pomiarowych wykonać zgodnie ze schematem węzła.
2. Zawory regulacyjne należy montować na rurociągach poziomych: dla c.o., c.w.u., c.t. siłownikiem pionowo do góry, dla regulacji różnicy ciśnień siłownikiem pionowo w dół, zgodnie z zaznaczonym kierunkiem przepływu na zaworze.

3. Sterownik elektroniczny EXCEL XL 50 należy zamontować w fabrycznej obudowie zainstalowanej na kompaktce w miejscu łatwo dostępnym i bezpiecznym. Stopień ochrony min. IP54.
4. Czujniki temperatury regulowanej c.o. i c.t. należy umieścić na rurociągach zasilającym i powrotnym jak najbliżej wymienników.
5. Czujnik temperatury zewnętrznej należy montować na ścianie budynku na wys. min. 3 m od chodnika. Przepust przez ściany oraz odcinek zewnętrzny kabla sygnałowego należy prowadzić w rurkach ochronnych.
6. Czujniki temperatury c.w.u. należy montować na przewodzie za wymiennikiem, tak aby cała ich powierzchnia znalazła się w kontakcie z wodą.
7. Wodomierz montować na poziomym odcinku rurociągu, w miejscu łatwo dostępnym, okienkiem liczydła do góry, z zachowaniem niezbędnego odcinka pomiarowego (wg. rys. nr 4).

UWAGI OGÓLNE: Czujniki należy montować w rurociągu skierowane pod "prąd" przepływu. Tulejki termometryczne muszą być zanurzone poniżej osi rurociągu. Prace spawalnicze wykonywać przy zamontowanej w miejsce wodomierza t.zw. "szpulce". Wodomierz należy zamontować dopiero po przepłukaniu instalacji sieciowej, po zakończeniu prac montażowych. Zaślepki ochronne wodomierza należy zdjąć bezpośrednio przed jego montażem. Od strony powrotu, między zaworem głównym a wodomierzem, należy zamontować filtr FS1 (odwrotnie do kierunku przepływu) o ilości oczek od 100 do 200 szt/1cm², chroniący wodomierz przed zanieczyszczeniami. Integrator licznika ciepła należy montować w skrzynce elektrycznej na ścianie. Wodomierz, integrator i czujniki należy montować, w miarę możliwości tak, aby nie zachodziła konieczność przedłużania kabli powyżej 2m.

9. Wymagania SPEC w zakresie legalizacji licznika.

Aby odbiorca ciepła mógł rozliczać się z dostawcą ciepła na podstawie wskazań licznika należy:

- uzyskać w SPEC protokół założeń do doboru licznika,
- uzyskać "świadectwo uwierzytelnienia ciepłomierza", które po sprawdzeniu instalacji pomiarowej wydaje OBRC-SPEC Warszawa, ul.Skorochód-Majewskiego 3,
- uzyskać pozytywną opinię komisji SPEC w protokole instalacji pomiarowej.

10. Nastawy urządzeń automatyki.

Excel XL 50 jest mikroprocesorowym sterownikiem konfigurowalnym posiadającym zdolność do komunikacji (dodatkowe wyposażenie). Może pracować samodzielnie lub jako jeden z elementów systemu EXCEL 5000. Oprogramowanie systemowe sterownika umieszczone jest na stałe w pamięci EPROM. Pamięć EPROM znajduje się w oddzielnym module aplikacyjnym połączonym z obudową sterownika. Każda aplikacja w ramach danej grupy

57
20

posiada własny zakodowany numer. Numer ten można wygenerować za pomocą prostego programu selekcyjnego. Kod aplikacji jest wprowadzany do pamięci sterownika za pomocą pulpitu operatorskiego. Wszystkie klawisze i przełączniki są dostępne bez konieczności otwierania obudowy sterownika.

Konfiguracja sterownika odbywa się przy użyciu programu narzędziowego Lizard.

Lizard jest narzędziowym programem konfiguracyjnym pracującym w środowisku WINDOWS. Lizard oferuje nie tylko wygenerowanie właściwego numeru kodu dla danej aplikacji, ale również dostarcza potrzebne informacje dotyczące okablowania, listę parametrów i opis funkcjonalny.

Dane do programowania regulatora EXCEL XL 50:

Lp.	OPIS NASTAWY	Zakres	Proj. Nastawa
1.	Krzywa grzania wody zasilającej inst. c.o.	0,4÷2,5	1,3
2.	Przesunięcie krzywej grzania inst. c.o.	-15÷+15	0
3.	Max. temperatura zasilania inst. c.o.	50÷110	85
4.	Min. temperatura zasilania inst. c.o.	20÷40	38
5.	Krzywa grzania wody powrotnej	0,4÷2,5	1,1
6.	Okresowe obniżenie temperatury zasil. inst. c.o.	ręczne/auto	auto
7.	Wielkość obniżenia temperatury zasil. inst. c.o.	0÷40	0
8.	Wartość graniczna temperatury zewnętrznej	10÷20	15
9.	Optymalizacja pracy c.o.	włą/wył	wył
10.	Ograniczenie temp. wody powrotnej T_{max}	50÷80	60
11.	Ograniczenie temp. wody powrotnej T_{min}	20÷50	40
12.	Sterowanie ręczne zaworem c.o.	włą/wył	wył
13.	Krzywa grzania wody zasilającej inst. c.t.	0,4÷2,5	1,3
14.	Przesunięcie krzywej grzania inst. c.t.	-15÷+ 15	0
15.	Max. temperatura zasilania c.t.	50÷110	85
16.	Min. temperatura zasilania c.t.	20÷40	38
17.	Krzywa grzania wody powrotnej	0,4÷2,5	1,1
18.	Okresowe obniżenie temperatury zasilania c.t.	ręczne/auto	auto
19.	Wielkość obniżenia temperatury zasilania c.t.	0÷40	0
20.	Wartość graniczna temperatury zewnętrznej	10÷20	15
21.	Optymalizacja pracy c.t.	włą/wył	wył
22.	Ograniczenie temperatury wody powrotnej T_{max}	50÷80	60
23.	Ograniczenie temperatury wody powrotnej T_{min}	20÷50	40

4/8
21

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----|
| 24. Temperatura zasilania c.w. | 30÷80 | 55 |
| 25. Sterowanie ręczne zaworem c.w. | włą/wył | wył |
| 26. Programy: dzienne , tygodniowe, miesięczne, roczne wg życzeń użytkownika | | |
| 27. Programy świąteczne | wg życzeń użytkownika | |

Uwaga: Przed zaprogramowaniem regulatora należy uzyskać potwierdzenie parametrów sieci ciepłej wg aktualnego wykresu regulacyjnego (ZEC).
Szczególnie dotyczy to linii powrotu wody sieciowej.

11. Dane eksploatacyjne.

Nr	Zestawienie danych technicznych	Wyniki	Jedn.
1.	Maksymalny przepływ wody sieciowej dla zimy	58,9	m ³ /h
2.	Maksymalny przepływ wody sieciowej dla lata	8,10	m ³ /h
3.	Regulowana różnica ciśnień dla zimy	0,125	MPa
4.	Regulowana różnica ciśnień dla lata	0,105	MPa
5.	Minimalne ciśnienie dyspozycyjne w zimie	0,195	MPa
6.	Minimalne ciśnienie dyspozycyjne w lecie	0,155	MPa
Nastawy eksploatacyjne			
7.	Regulowana różnica ciśnień na makiecie	55,8	m ³ /h
8.	Pompa obiegowa c.w.u.	61,5 4,8	kPa m ³ /h
9.	Pompa ciepła technologicznego	130,0 116,6	kPa m ³ /h
10.	Regulator DP 222 na pompie centralnego ogrzewania	93,0 30,1	kPa m ³ /h
Kryzy			
11.	KD1 - kryzę należy stosować gdy ciśnienie dyspozycyjne przekroczy latem : 165,59 kPa, zimą: 413,19 kPa	D _n	mm
13.	KD3 - kryza na obiegu c.t.	Dn 5,0	mm
14.	Nastawa zaworu na spince c.w.u. i cyrkulacji	4	

Wg Zarządzenia SPEC T/3/96 ilość wody sieciowej dla węzła cieplnego wynosi: $G = 55,8 \text{ m}^3/\text{h}$.

12. Obliczenie urządzeń zabezpieczających.

12.1. Instalacja centralnego ogrzewania.

1. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla instalacji c.o.:

Pojemność użytkowa naczynia: $V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V$ [dm³]

gdzie: $V = 8,0 \text{ m}^3$

$$\rho = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta V = 0,02395 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

stąd: $V_u = 1,1 \cdot 8,0 \cdot 999,6 \cdot 0,02395 = 210,7 \text{ dm}^3$

Pojemność całkowita naczynia: $V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 0,1) / (p_{\max} - p)$ [dm³]

gdzie: $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$

$$p_{st} = 15 \text{ m} = 0,15 \text{ MPa}$$

stąd: $V_n = 210,7 \cdot (0,30 + 0,1) / (0,30 - 0,15) = 561,9 \text{ dm}^3$

Dobrano naczynie ciśnieniowe REFLEX TYP 1000 E prod. VINKELMAN & PANNHOFF GMBH o pojemności całkowitej 1000 dm³, ciśn. max 3 bar.

Rura wzbiorcza: $d = 0,7 \cdot (V_u)^{1/2} \text{ mm}$

$$d = 0,7 \cdot (561,9)^{1/2} = 16,6 \text{ mm}$$

Dobrano średnicę rury wzbiorczej D_n 25 mm.

Skorygowana wartość ciśnienia statycznego dla dobrego naczynia wzbiorczego:

$$p_{st} = p_{\max} - V_u / V_n \cdot (p_{\max} + 0,1)$$

$$p_{st} = 0,3 - \{210,7/1000 \cdot (0,3 + 0,1)\} = 0,3 - 0,08 = 0,22 \text{ MPa}$$

$$0,22 > 0,15 \text{ MPa}$$

2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

a) Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 30 \cdot [G / (\alpha_c \cdot (p_1 \cdot \rho)^{1/2})]^{1/2} \text{ [mm]}$$

gdzie: $\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{c,iz} = 0,9 \cdot 0,36 = 0,324$

$$p_1 = 0,30 \text{ MPa}$$

$$\rho = 930,0 \text{ kg/m}^3$$

$$G = 1414,5 \cdot b \cdot A \cdot ((p_2 - p_1) \cdot \rho)^{1/2} \text{ [kg/s]}$$

$$p_2 = 1,6 \text{ MPa}$$

$$b = 2$$

$$A = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ dla wymienników płytowych}$$

$$G = 1414,5 \cdot 2 \cdot 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot [(1,6 - 0,30) \cdot 930]^{1/2} = 9,84 \text{ kg/s}$$

stąd:

$$d_o = 30 * [9,84 / (0,324 * (0,30 * 930)^{1/2})]^{1/2} = 40,4 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR o średnicy przyłącza Dn 50 typ 1915 prod. HANS SASSERATH & CO KG. Nastawa zaworu: ciśnienie otwarcia 0,3 MPa.

12.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej.

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u.

a) Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 30 * [G / (\alpha_c * (p_1 * \rho)^{1/2})]^{1/2} [\text{mm}]$$

gdzie: $\alpha_c = 0,9 * \alpha_{c_{rz}} = 0,9 * 0,25 = 0,225$

$$p_1 = 0,6 \text{ MPa}$$

$$\rho = 1000,0 \text{ kg/m}^3$$

$$G = 1414,5 * 2 * 1,0 * 10^{-4} * [(1,6 - 0,6) * 1000]^{1/2} = 8,95 \text{ [kg/s]}$$

stad: $d_o = 30 * [8,95 / (0,225 * (0,6 * 1000)^{1/2})]^{1/2} = 38,23 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 $d_o = 42 \text{ mm}$ o średnicy przyłącza Dn 50 prod. HANS SASSERATH & CO KG. Nastawa zaworu: ciśnienie otwarcia 0,6 MPa.

12.3. Instalacja ciepła technologicznego.

1. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla instalacji c.t.:

Pojemność użytkowa naczynia: $V_u = 1,1 * V * p * V$

gdzie: $V = 12,0 \text{ m}^3$; $H = 15 \text{ m}$

$$p = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

$$V = 0,02395 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

stad: $V_u = 1,1 * 12,0 * 999,6 * 0,02395 = 316,01 \text{ dm}^3$.

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = 316,01 * (0,50 + 0,1) / (0,50 - 0,15) = 541,7 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie ciśnieniowe REFLEX typ 400-300 ST prod. Winkelmann & Pannhoff GmbH o pojemności całkowitej 800 dm^3 , ciśn. max 5 bar – 2 szt.

Rura wzbiorcza: $d = 0,7 * (541,7)^{1/2} = 16,29 \text{ mm}$

Dobrano średnicę rury wzbiorczej Dn 40 mm.

Skorygowana wartość ciśnienia statycznego dla wybranego naczynia wzbiorczego:

$$p_{st} = p_{max} - V_u / V_n * (p_{max} + 0,1)$$

$$p_{st} = 0,5 - \{ 316,01 / 800 * (0,5 + 0,1) \} = 0,5 - 0,263 = 0,237 \text{ MPa}$$

$$0,237 > 0,15 \text{ MPa}$$

2. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.t.

$$G = 1414,5 * 2 * 1,0 * 10^{-4} * [(1,6 - 0,50) * 930]^{1/2} = 9,05 \text{ kg/s},$$

stąd :

$$d_o = 30 * [9,05 / (0,225 * (0,50 * 930)^{1/2})]^{1/2} = 40,97 \text{ mm}$$


Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 o średnicy przyłącza Dn 50mm

Nastawa zaworu otwarcia - 0,5 bara.

13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

NR	WYSZCZEGÓLNIENIE MATERIAŁÓW	IL.	PRODUCENT
1.	Wymienniki płytowe ciepła c.w.u. I i II st. typ G 52	49	SWEP Termatrans
2.	Wymienniki płytowe ciepła c.o. typ G 58	53	SWEP Termatrans
3.	Wymienniki płytowe ciepła c.t. typ G 153	77	SWEP Termatrans
4.	Pompa cyrkulacyjna UPS 40-180 F(B) , max moc P= 770 W	1	GRUNDFOS
5.	Pompa obiegowa c.o. typ TPE 65-180 z regulatorem PI, max moc P=0,4 kW	1	GRUNDFOS
6.	Pompa obiegowa c.t. typ CLM150-242-11.0 , max moc P = 11,0 kW napięcie 3 * 400V	1	GRUNDFOS
6a.	Falownik do regulacji pompy	1	DANFOSS
7	Naczynie wzbiorcze przeponowe typ 1000 E, $V_n = 1000 \text{ dm}^3$, $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$, $H = 2250 \text{ mm}$	1	REFLEX
8.	Naczynie wzbiorcze przeponowe typ 400-300 ST, $V_n = 800 \text{ dm}^3$, $p_{\max} = 0,5 \text{ MPa}$, $H = 1390 \text{ mm}$	2	REFLEX
9.	Odmulacz IOW D _n 100 z wkładem CIEFER	2	INFRACORR
10.	Filtroodmulnik magnetyczny FOM D _n 150	1	THERMO
11.	Filtroodmulnik FOM D _n 100	2	THERMO
12.	Filtr FS-1 D _n 150, $k_{vs} = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ o oczkach 400 szt/cm ² .	1	POLNA S.A.
12a.	Filtr FS1 D _n 150, o ilości oczek od 100-200 szt/cm ²	1	POLNA S.A.
13.	Filtr FS1 D _n 150, o ilości oczek od 100-200 szt/cm ² (odwrotny)	1	POLNA S.A.
14.	Filtr magnetyczny D _n 150, IFM-150/K	1	INFRACORR
14a.	Filtr magnetyczny D _n 200, IFM-200/K	1	INFRACORR
14b.	Filtr FS1 D _n 150, $k_{vs} = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ o ilości oczek od 400-600 szt/cm ²	1	POLNA S.A.
14c.	Filtr FS1 D _n 200, $k_{vs} = 700 \text{ m}^3/\text{h}$ o ilości oczek od 400-600 szt/cm ²	1	POLNA S.A.
15.	Regulator różnicy ciśnień i przepływu AFPQ, D _n 100 $k_{vs} = 125,0 \text{ m}^3/\text{h}$, PN25 zakres nastaw: 11,0-90,0 m ³ /h	1	DANFOSS
16.	Wodomierz wielostrumieniowy kołnierzowy do wody o temperaturze do +120 °C, D _n 100, typ WS $Q_{\max} = 125,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\min} = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{nom}} = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1	MEINECKE
17.	Elektroniczny przelicznik CF- 50	1	Schlumberger
18.	Czujnik temperatury zanurzeniowy typ Pt500 wraz z uzbrojeniem do przewodu D _n 150	2	Schlumberger
19.	Zwężka symetryczna D _n 150/100 mm	2	
19a.	Zwężka symetryczna D _n 150/100 mm	2	
20.	Zawór regulacyjny c.w.u. V5095A, D _n 40 PN25 $k_{vs} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1	HONEYWELL
21.	Siłownik ML 7425 A	1	HONEYWELL
22.	Termostat STB 1	1	HONEYWELL
23.	Czujnik temperatury zanurzeniowy VF 20NT, zakres temp. -30-+120 °C	1	HONEYWELL
24.	Zawór regulacyjny c.o. V5095 A, D _n 50, PN 25, $k_{vs} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1	HONEYWELL
25.	Siłownik ML 7420A	1	HONEYWELL
26.	Sterownik elektroniczny EXCEL XL 50 dla c.o. , c.w.u. i c.t., moduł przekaźnikowy MCE2, transformator 220/24V z bezpiecznikiem CRT6	1	HONEYWELL

27.	Czujnik temperatury zewnętrznej AF 20A, zakres temp. -30-+50 °C	1	HONEYWELL
28.	Czujnik temperatury przylgowy VF 20A, , zakres temp. 0 - + 100 °C	4	HONEYWELL
29.	Zawór regul. c.t. V5095A, Dn80 PN25, $k_{vs}=63,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1	HONEYWELL
30.	Siłownik MI. 7420A	1	HONEYWELL
31.	Kryza KD 2 Dn 5.0 mm	1	mat. 1H18N9T
32.	Zawór kulowy kołnierzowy D _n 150, PN 25	2	NAVALL
33.	Zawór kulowy kołnierzowy D _n 15, PN 25	2	Np. NAVALL
34.	Zawór kulowy kołnierzowy D _n 40, PN25	2	Np. NAVALL
35.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 40, PN25	1	Np. NAVALL
36.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 25, PN25	1	Np. NAVALL
37.	Zawór kulowy spawany Dn 80, PN25	2	
38.	Zawór kulowy spawany Dn 150, PN25	2	
39.	Zawór kulowy spawany Dn 50, PN25	2	
40.	Zawór kulowy spawany Dn 25,PN25	3	
41.	Zawór kulowy spawany Dn 150, PN16	2	
42.	Zawór kulowy spawany Dn 50, PN16	2	
43.	Zawór kulowy spawany Dn 15, PN16	4	
44.	Zawór kulowy spawany Dn 150, PN16	2	
45.	Zawór kulowy spawany Dn 200, PN16	2	
46.	Zawór kulowy spawany Dn 25, PN16	1	
47.	Zawór kulowy spawany Dn 40, PN16	1	
48.	Zawór kulowy spawany Dn 40, PN16	2	
49.	Zawór odpowietrzający automatyczny	4	TACO
50.	Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy typ A	4	
51.	Zawór bezpieczeństwa SYR o średnicy przyłącza Dn 50 typ 2115 , ciśnienie zadziałania 0,5 MPa	1	HANS SASSERATH &
52.	Zawór bezpieczeństwa SYR o średnicy przyłącza Dn 50 typ 1915, ciśnienie zadziałania 0,3 MPa	2	HANS SASSERATH &
53.	Zawór bezpieczeństwa SYR o średnicy przyłącza Dn 50 typ 2115 , ciśnienie zadziałania 0,6 MPa	1	HANS SASSERATH &
54.	Przelotowy zawór regulacyjny typ 4117M Dn 40	2	HERZ
55.	Zawór zwrotny przelotowy D _n 25, PN 16	1	SWW 0616-14
56.	Wodomierz Js 2.5 Dn 20 do wody ciepłej	1	METRON
57.	Zawór kulowy gwintowany D _n 25, PN16	3	RAVANI
58.	Zawór zwrotny przelotowy D _n 65, PN16	1	SWW 0616-14
59.	Zawór kulowy gwintowany D _n 65, PN16	1	RAVANI
60.	Zawór kulowy gwintowany D _n 65, PN16	1	RAVANI
61.	Wodomierz WS-10, Dn 40 do wody zimnej	1	METRON
62.	Zawór zwrotny przelotowy D _n 40, PN 16	2	SWW 0616-14
63.	Zawór kulowy gwintowany D _n 40, PN16	2	RAVANI
64.	Manometr kont. M160-R(0-4)MPa-1.6/EZ1-2F	3	K.F.M.
66.	Filtr magnetyczny Dn65, IFM-65	1	INFRACORR
67.	Filtr magnetyczny Dn40, IFM-40	1	INFRACORR
P1	Manometr M 160-R(0-16) IN z uchwytem	5	K.F.M.
P2	Manometr M 100-R(0-6) IN z uchwytem	5	K.F.M.
T1	Termometr przemysłowy w oprawie metalowej P(0-150),	2	PN-85/M-53820



T2	Termometr przemysłowy w oprawie metalowej P(0-100), R80, zabudowany	3	PN-85/M-53820
----	------------------------------------------------------------------------	---	---------------

Całość robót wykonać zgodnie z Wytycznymi techniczno- eksploatacyjnymi SPEC oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- cz. II (Instalacje sanitarne i przemysłowe).

Pomieszczenie węzła cieplnego winno być dostosowane do wymagań normy BN-90/8864-46 (wymiary, instalacje wentylacji, wod-kan, elektryczne i.t.d.).

Pomieszczenie węzła cieplnego odwodnione poprzez zastosowanie pompy zatapialnej typu AP12.40.06.A3 prod Grundfos wg oddzielnego opracowania.

Zapewnić wentylację wywiewną wspomaganą wentylatorem typu AQA 21-315-41D z możliwością włączania i wyłączania w pomieszczeniu węzła (wg oddzielnego opracowania).

Zapewnić wentylację nawiewną wyprowadzoną nad podłogą pomieszczenia węzła cieplnego na wysokość ok. 0,6 m.

SWEP-Termatrans Sp. z o. o.
 Al. 20-lecia 24A, 05-800 Pruszków
 tel. (0-22) 758 44 20, 758 44 50
 fax (0-22) 728 15 74

 * OBLICZENIA PROJEKTOWE WYMIENNIKA CIEPŁA SWEP - WERS. 97.11 *

*** OFERTA - G58 ***

Klient: LEMAT
 Lokalizacja: TORWAR

Data: 03.11.1998
 Nr wym.: 98444

 : Warunki pracy :

Nazwa medium	:	Woda	Woda
Temperatura wejściowa	C :	130.0	60.0
Temperatura wyjściowa	C :	65.0	85.0
Przepływ	kg/s :	3.213	8.404

 : Płytowy wymiennik ciepła :

Moc	kW :	878.0	
Całk. pow. wymiany ciepła	m ² :	9.18	
Średnia log. różnica temp.	C :	18.2	
Średni wsp. wym. ciepła	W/m ² , C :	5254	
Przewymiarowanie	% :	21	
Obliczony spadek ciśnienia	kPa :	10	25
Ilość płyt	:	53	

 : Dane konstrukcyjne :

Materiał płyty	:	AISI 316	
Grubość płyty	mm :	0.5	
Materiał uszczelki	:	EPDM (P)	
Materiał połączenia	:	AISI 316	AISI 316
Średnica połączenia	mm :	DN50	DN50
Rozmieszczenie połączeń	wej/wyj :	S1/S3	S2/S4
Pojemność kanałów	dm ³ :	12.2	12.2
Max. ciśnienie robocze	bar :		16
Ciśnienie próbne	bar :		20
Max. temp. robocza	C :		150
Długość (C)	mm :		590
Długość zestawu płyt (A)	mm :		180
Szerokość	mm :		320
Wysokość	mm :		1070
Ciężar - pełny	kg :		230
pusty	kg :		200

SWEP-Termatrans Sp. z o. o.
 Al. 20-lecia 24A, 05-800 Pruszków
 tel (0-22) 758 44 20, 758 44 50
 fax (0 22) 728 15 74

 * OBLICZENIA PROJEKTOWE WYMIENNIKA CIEPŁA SWEP - WERS. 97.11 *

*** OFERTA - G153 ***

Klient: LEMAT
 Lokalizacja: TORWAR

Data: 03.11.1998
 Nr wym.: 98443

 : Warunki pracy :

Nazwa medium	:	Woda	Woda
Temperatura wejściowa	C :	130.0	60.0
Temperatura wyjściowa	C :	65.0	85.0
Przepływ	kg/s :	12.446	32.553

 : Płytowy wymiennik ciepła :

Moc	kW :	3401.0	
Całk. pow. wymiany ciepła	m ² :	41.25	
Średnia log. różnica temp.	C :	18.2	
Średni wsp. wym. ciepła	W/m ² , C :	4529	
Przewymiarowanie	% :	35	
Obliczony spadek ciśnienia	kPa :	10	30
Ilość płyt	:	77	

 : Dane konstrukcyjne :

Materiał płyty	:	AISI 316	
Grubość płyty	mm :	0.5	
Materiał uszczelki	:	EPDM (P)	
Materiał podłączenia	:	AISI 316	AISI 316
Średnica podłączenia	mm :	DN150	DN150
Standard podłączenia	:	DIN 2501	DIN 2501
Rozmieszczenie podłączeń	wej/wyj :	S1/S3	S2/S4
Pojemność kanałów	dm ³ :	63.8	63.8
Max. ciśnienie robocze	bar :		16
Ciśnienie próbne	bar :		20
Max. temp. robocza	C :		150
Długość (C)	mm :		1158
Długość zestawu płyt (A)	mm :		293
Szerokość	mm :		630
Wysokość	mm :		1730
Cieężar - pełny	kg :		1200
pusty	kg :		1080

SWEP-Termatrans Sp. z o. o.
Al. 20-lecia 24 A, 05-800 Pruszkow
tel. (0 22) 758 44 20, 758 44 50
fax (0 22) 728 15 74

* OBLICZENIA PROJEKTOWE WYMIENNIKA CIEPLA SWEP - WERSJA 96.03

*** OBLICZENIA PROJEKTOWE - G52 ***

Klient: TORWAR I
Lokalizacja:

Data: 98-11-04
Nr wym.: c. *WCC*

-----:
: Warunki pracy :
-----:

		Strona 1	Strona 2
Temperatura wejscowa	C :	70,00	5,00
Temperatura wyjscowa	C :	25,00	55,00
Przeplyw	kg/s :	2,263	2,032
Max. spadek cisnienia	kPa :	31,0	26,0
Jedn. przenoszenia ciepla	NTU :	2,589	2,877

-----:
: Wlasnosci fizyczne :
-----:

Numer medium	:	1	1
Nazwa medium	:	Woda	Woda
Temperatura odniesienia	C :	47,50	30,00
Lepkosc	cP :	0,570	0,801
Lepkosc - scianka	cP :	0,648	0,673
Gestosc	kg/m3 :	987,8	994,4
Cieplo wlasciwe	kJ/kg,C :	4,174	4,182
Wsp. przewodzenie ciepla	W/m,C :	0,639	0,618

-----:
: Plytowy wymiennik ciepla :
-----:

Moc	kW :	425,0	
Calc. pow. wymiany ciepla	m2 :	5,64	
Srednia log. roznica temp.	C :	17,38	
Sredni wsp. wym. ciepla	W/m2,C :	5446/4336	
Obliczony spadek cisnienia	kPa :	31,4	25,4
Uklad kanalow	:	0HS+12HD	1HS+11HD
Ilosc przejsc	:		2
Srednica podlaczenia	mm :	50	50
Calkowita ilosc plyt	:		49
Przewymiarowanie	% :		26
Wsp. zanieczyszczenia	m2,C/kW :	0,047	

SWEP-Termatrans Sp. z o. o.
Al. 20-lecia 24 A, 05-800 Pruszkow
tel. (0 22) 758 44 20, 758 44 50
fax (0 22) 728 15 74

* OBLICZENIA PROJEKTOWE WYMIENNIKA CIEPLA SWEP - WERSJA 96.03

*** OFERTA - G52 ***

Klient: TORWAR I
Lokalizacja:

Data: 98-11-04
Nr wym.: c. *WU*

: Warunki pracy :

Nazwa medium	:	Woda	Woda
Temperatura wejscowa	C :	70,0	5,0
Temperatura wyjscowa	C :	25,0	55,0
Przeplyw	kg/s :	2,263	2,032

: Płytowy wymiennik ciepła :

Moc	kW :	425,0	
Calc. pow. wymiany ciepła	m ² :	5,64	
Srednia log. roznica temp.	C :	17,4	
Sredni wsp. wym. ciepła	W/m ² ,C :	4336	
Obliczony spadek cisnienia	kPa :	31	25
Calkowita ilosc plyt	:	49	

: Dane konstrukcyjne :

Material plyty	:	AISI 316	
Grubosc plyty	mm :	0,5	
Material uszczelki	:	EPDM (P)	
Typ ramy	:	G52 P	
Material ramy	:	RSt-37-2	
Material sruby	:	8.8	
Material podlaczenia	:	AISI 316	AISI 316
Srednica podlaczenia	:	R2	R2
Standard podlaczenia	:	ISO 7/1	ISO 7/1
Rozmieszczenie podlaczen	wej/wyj :	S3/M3	M2/S2
	vent :	S1	S4
Pojemnosc kanalów	dm ³ :	7,9	7,9
Max. cisnienie robocze	bar :	6	
Cisnienie próbne	bar :	8	
Max. temp. robocza	C :	160	
Dlugosc (C)	mm :	590	
Dlugosc zestawu plyt (A)	mm :	173	
Szerokosc	mm :	320	
Wysokosc	mm :	840	

SWEP-Termatrans Sp. z o. o.
 Al. 20-lecia 24 A, 05-800 Pruszkow
 tel. (0 22) 758 44 20, 758 44 50
 fax (0 22) 728 15 74

 * OBLICZENIA PROJEKTOWE WYMIENNIKA CIEPLA SWEP - WERSJA 96.03

*** OBLICZENIA EKSPLOATACYJNE - G52 ***

Klient: TORWAR spr I stopnia zima

Data: 98-11-04

Warunki pracy			
		Strona 1	Strona 2
Temperatura wejscowa	C :	75,60	5,00
Temperatura wyjscowa	C :	65,00	30,00
Przeplyw	kg/s :	4,800	2,027
Max. spadek cisnienia	kPa :	60,0	60,0
Jedn. przenoszenia ciepla	NTU :	0,202	0,476

Wlasnosci fizyczne			
		1	1
Numer medium		Woda	Woda
Nazwa medium		70,30	17,50
Temperatura odniesienia	C :	0,401	1,073
Lepkosc	cP :	0,481	0,549
Lepkosc - scianka	cP :	976,9	998,1
Gestosc	kg/m3 :	4,178	4,194
Cieplo wlasciwe	kJ/kg,C :	0,661	0,601
Wsp. przewodzenie ciepla	W/m,C :		

Plytowy wymiennik ciepla			

Moc	kW :	212,5	
Calk. pow. wymiany ciepla	m2 :	2,76	
Srednia log. roznica temp.	C :	52,47	
Sredni wsp. wym. ciepla	W/m2,C :	7098/1467	
Obliczony spadek cisnienia	kPa :	65,7	11,7
Uklad kanalow		OHS+12HD	OHS+12HD
Srednica podlaczenia	mm :	50	50
Calkowita ilosc plyt			25
Przewymiarowanie	% :		384
Wsp. zanieczyszczenia	m2,C/kW :		0,541

SWEP-Termatrans Sp. z o. o.
Al. 20-lecia 24 A, 05-800 Pruszkow
tel. (0 22) 758 44 20, 758 44 50
fax (0 22) 728 15 74

* OBLICZENIA PROJEKTOWE WYMIENNIKA CIEPLA SWEP - WERSJA 96.03

*** OBLICZENIA EKSPLOATACYJNE - G52 ***

Klient: torwar I cwu- spr. II stopnia

Data: 98-11-04

: Warunki pracy :

		Strona 1	Strona 2
Temperatura wejscowa	C :	135,00	30,00
Temperatura wyjscowa	C :	107,35	55,00
Przeplyw	kg/s :	1,810	2,036
Max. spadek cisnienia	kPa :	60,0	60,0
Jedn. przenoszenia ciepla	NTU :	0,351	0,318

: Wlasnosci fizyczne :

Numer medium	:	1	1
Nazwa medium	:	Woda	Woda
Temperatura odniesienia	C :	121,2	42,50
Lepkosc	cP :	0,231	0,624
Lepkosc - scianka	cP :	0,307	0,353
Gestosc	kg/m3 :	943,1	989,9
Cieplo wlasciwe	kJ/kg,C :	4,246	4,175
Wsp. przewodzenie ciepla	W/m,C :	0,688	0,634

: Plytowy wymiennik ciepla :

Moc	kW :	212,5	
Calc. pow. wymiany ciepla	m2 :	2,76	
Srednia log. roznica temp.	C :	78,68	
Sredni wsp. wym. ciepla	W/m2,C :	6792/ 979	
Obliczony spadek cisnienia	kPa :	10,2	11,4
Uklad kanalow	:	OHS+12HD	OHS+12HD
Srednica podlaczenia	mm :	50	50
Calkowita ilosc plyt	:		25
Przewymiarowanie	% :		594
Wsp. zanieczyszczenia	m2,C/kW :		0,875

62
35

Telefon:
Fax:
Data: 2.11.98
Prowadzący:

Projekt:
Firma:
Osoba kontakt.:

Nr klienta:
Numer oferty:

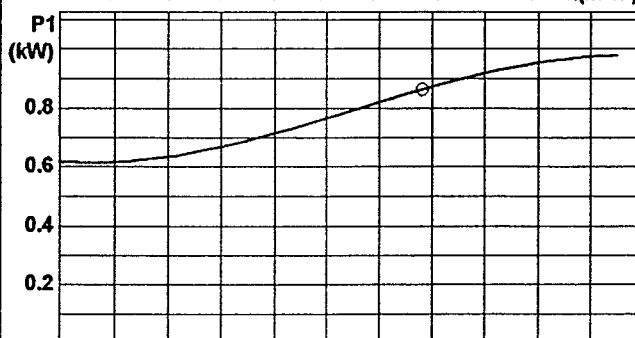
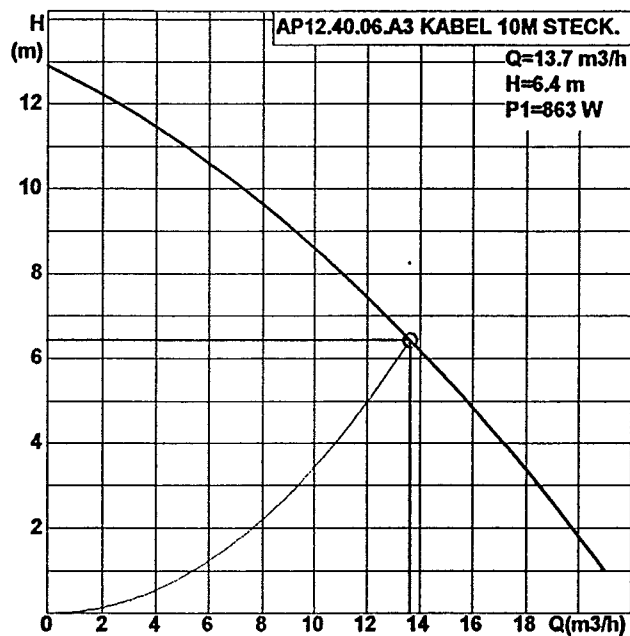
Dane zamów.:

- 1 AP12.40.06.A3 KABEL 10M STECK.
Nr wyrobu: 96023872, cena: na żądanie
- 1 KETTE-ABLAß 10M INKL.SCHÄKEL
Nr wyrobu: 96002013, cena: na żądanie
- 1 LC 1 DS 00 IN=1,0-1,6A
Nr wyrobu: 00ID7951, cena: na żądanie
- 2 SCHA SCHWIMM REIFA 10E
Nr wyrobu: 00ID7809, cena: na żądanie

Cena łączna: na żądanie

Dane techniczne:

max.H (praca ciągła): 12 m
max.Q: 21 m³/h
min.Q (praca ciągła): 1 m³/h
Moc znam. silnika: 0.60 kW
Prąd znam. silnika: 1.6 A
Rodzaj prądu: 3x400V, 50Hz
max. pobór mocy P1: 0.93 kW
Długość kabla sieciowego: 10 m
Masa: 13.2 kg
Obroty: 2810 1/min
Przyłącze po str. ssawnej: RP 1 1/2
Przyłącze po str. tłocznej: RP 1 1/2
Typ wimika: Wmnik półotwarty
Wolny przelot: 12 mm
Mat.uszcz.ślizg./dławnicy: SiC/SiC
Oznaczenie typu: AP12.40.06.A3
Znak jakości: PA-I 4104



Telefon:
Fax:
Data: 2.11.98
Prowadzący:

Projekt:
Firma:
Osoba kontakt:

Nr klienta:
Numer oferty:

pozycja	il.		Cena jedn. DM	Cena łączna DM
1	1	<p>Pompa zatapialna Typ AP12.40.06.A3 Pionowa, jednostopniowa pompa zatapialna zblokowana z silnikiem, całkowicie ze stali chromoniklowej, gotowa do użytku, z uchwytem, stopą sitową, 10 m kabla zasilającego przyłączonego do sterownika, z układem zabezpieczenia silnika. Łącznik pływakowy z 10 m kabla wyprowadzonego ze sterownika. Z 0,5 m kabla sieciowego z wtyczką CEE i zamiennikiem fazy. Pompa z mechanicznym uszczelnieniem (mieszek sprężysty) i olejową komorą odcinającą wypełnioną fizjologicznie nieuszkodliwym olejem specjalnym. Halboffenes Laufrad, wolny przelot 12 mm. Silnik trójfazowy hermetycznie okapturzony, trwale nasmarowane łożyska kulkowe o długiej żywotności. W pracy przerywanej 20 cykli na godzinę. Chłodzenie przez czynnik tłoczony przez zintegrowany płaszcz chłodzący i specjalny pion tłoczny. Kabel przyłączany wtykowo. Masa ze szkła wypełniająca gniazdo wtykowe zapobiega przenikaniu wilgoci do uzwojeń silnika. Czynnik tłoczony : _____ Temperatura czynnika : _____ °C Min. temp. czynnika : 0 °C Max. temp. czynnika : 70 °C przez max. 2 min. w odstępach nie mniejszych niż 30 min. Praca ciągła przy max. temp. czynnika : 55 °C Wydajność pompy : 13.7 m³/h Zakres wydajności Q : 1 - 21 m³/h Wysokość podnosz. : 6.5 m Zakres wys.podn.H : 12.6 - 1 m Max. wielkość ziaren : 12 mm Materiały uszczelnienia mechanicznego : SiC/SiC Przyłącze : RP 1 1/2 Parametry silnika Napięcie silnika : 3x400V, 50Hz Nomin. moc silnika P2: 0.60 kW Pobór mocy P1 : 0.93 kW Liczba obrotów : 2810 1/min Prąd znamionowy □ silnika : 1.6 A Rodzaj ochrony : IP 68 Klasa izolacji : F Znak bezpieczeństwa : PA-I 4104 Masa : 13.2 kg</p>	na żądanie	na żądanie

Telefon:
Fax:
Data: 2.11.98
Prowadzący:

Projekt:
Firma:
Osoba kontakt.:

Nr klienta:
Numer oferty:

pozycja	Il.		Cena jedn. DM	Cena łączna DM
2	1	KETTE-ABLAß 10M INKL.SCHÄKEL	na żądanie	na żądanie
3	1	<p>Sterowanie pomp zatapialnych typ: LC 1 DS 00 dla jednej pompy typoszeregu KP, AP dla eksploatacji stacjonarnej i rozruchu bezpośredniego silnika pompy. Napięcie zasilające i wyjściowe 3x400V 50Hz dla temperatur otoczenia 0-40 °C. Z wyłącznikiem głównym, zabezpieczeniem silnika, przełącznikiem alarmu akustycznego 0/I próbną pracą pomp. Wyjście sygnałowe 230 V AC. Wysterowanie przez 2 łączniki pływakowe z funkcją "opróżnianie". Separacja galwaniczna sieci i bezpieczniki sieciowe winien wykonać użytkownik. Aparat w obudowie naściennej ISO. Wymiary Szer x Wys x Głęb = 175x250x150 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> - wysterowanie pompy łącznikiem pływakowym 1 - kontrola przepełnienia oraz wysterowanie pompy przy niesprawności łącznika pływakowego 1 łącznikiem pływakowym 2 - optyczna sygnalizacja pracy, zakłócenia i przepełnienia - alarm zasilany z sieci - zbiorcza sygnalizacja zakłóceń stykiem bezpotencjałowym i dodatkowo poprzez wyjście 230 V AC <p>Stopień ochrony : IP 65 Napięcie robocze : 3x400V, 50Hz Prąd znamionowy : 1.2 - 1.8 Masa : 1.75 kg</p>	na żądanie	na żądanie
4	2	<p>Łącznik pływakowy zatapialny Typ REIFA-E z kopolimeru polipropylenu z kablem gumowym. Funkcja: Entleeren (styk otwarty gdy zbiornik jestleer) Łączalność : max. 8 A przy 230 V Stopień ochrony : IP 68 Temperatura robocza : max. 90 °C Ciśnienie robocze : max. 1 bar Wymiary (szer x dł x wys) : 88 x 156 x 42 mm Długość kabla : 10 m</p>	na żądanie	na żądanie
			suma	na żądanie

65
20

Telefon:
Fax:
Data: 2.11.98
Prowadzący:

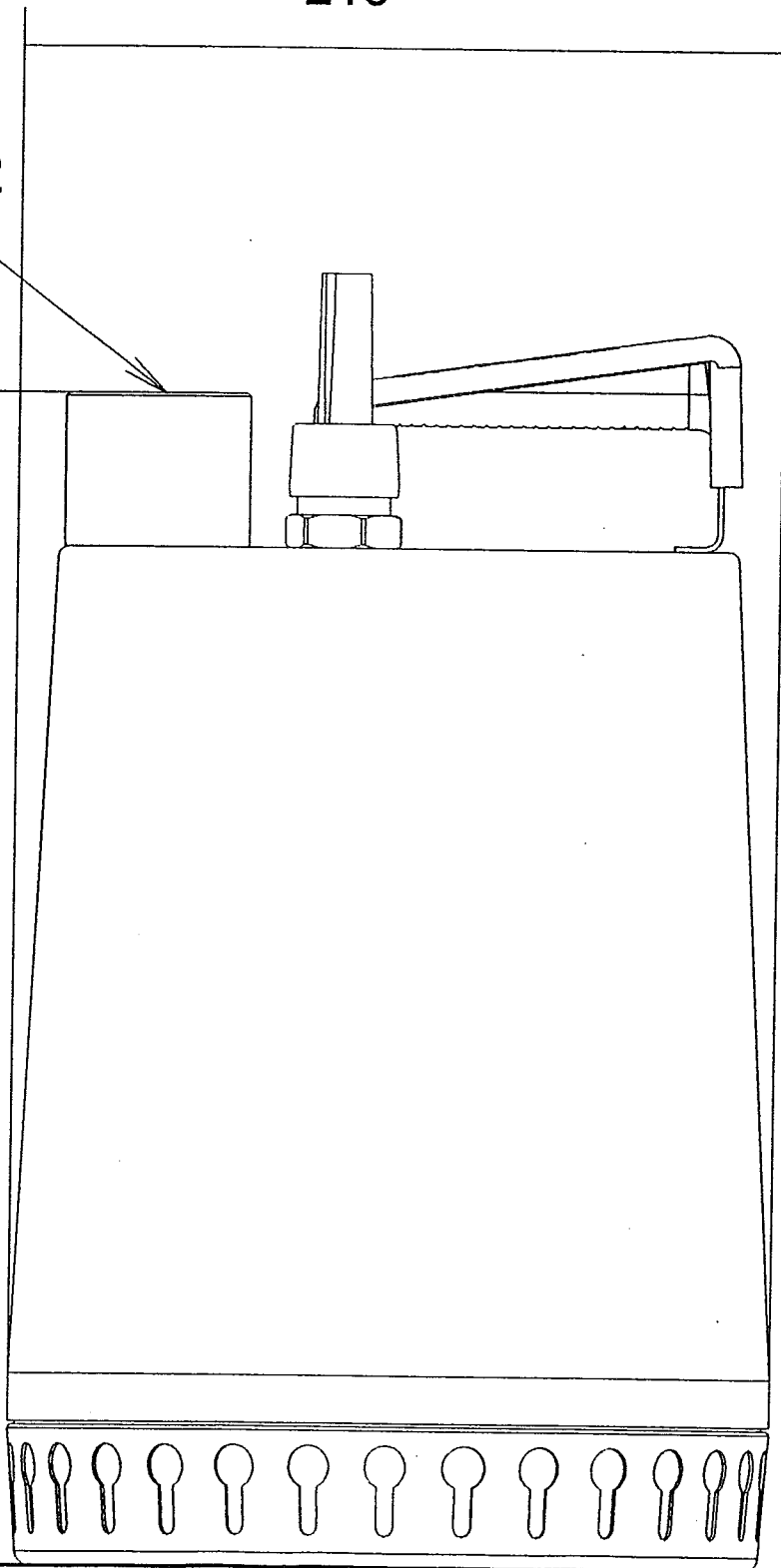
Projekt:
Firma:
Osoba kontakt.:

Nr klienta:
Numer oferty:

216


Rp 1 1/2

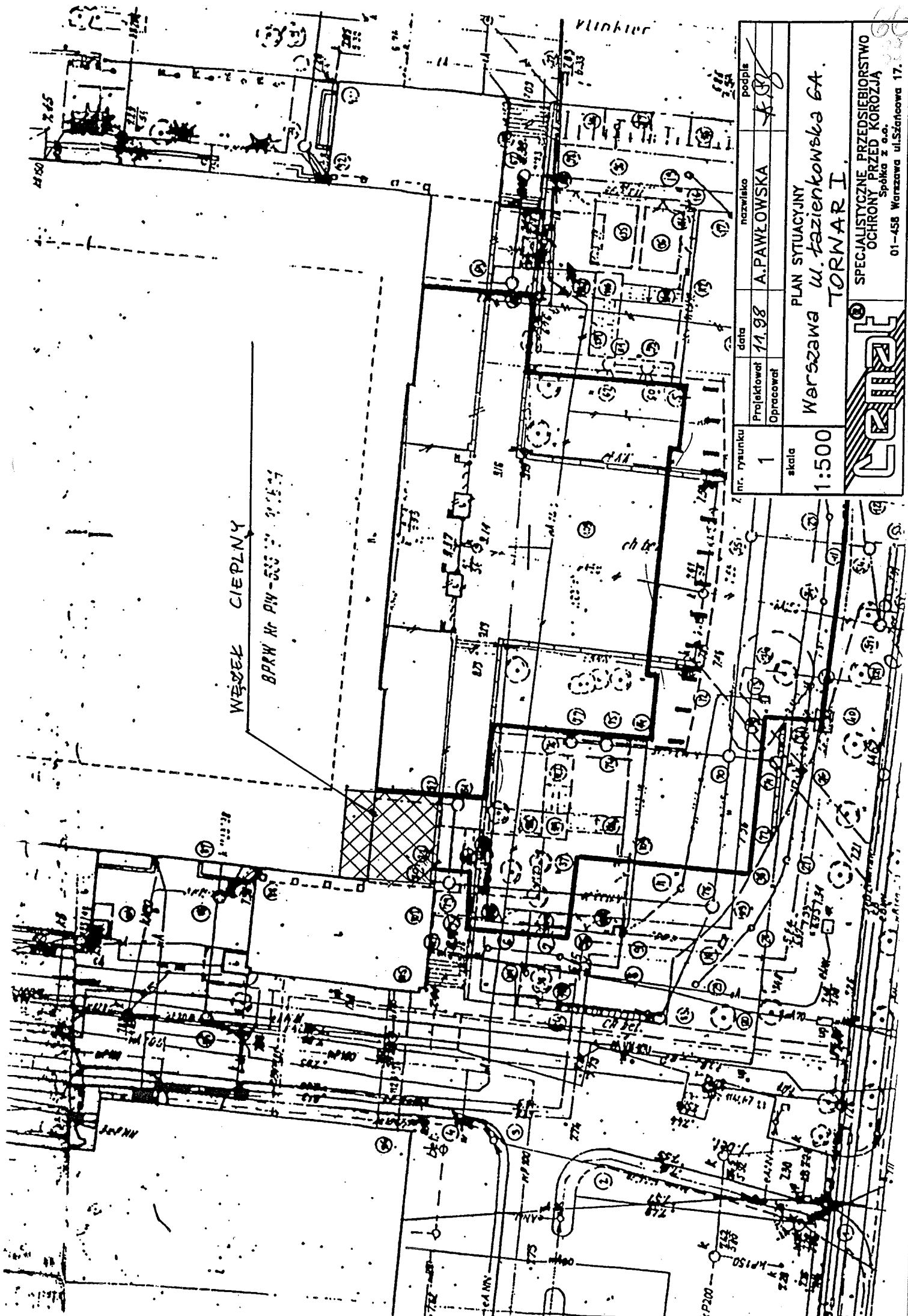
321



WĘZEŁ CIEPLNY

BPRW Nr PW-533 z 2015 r.

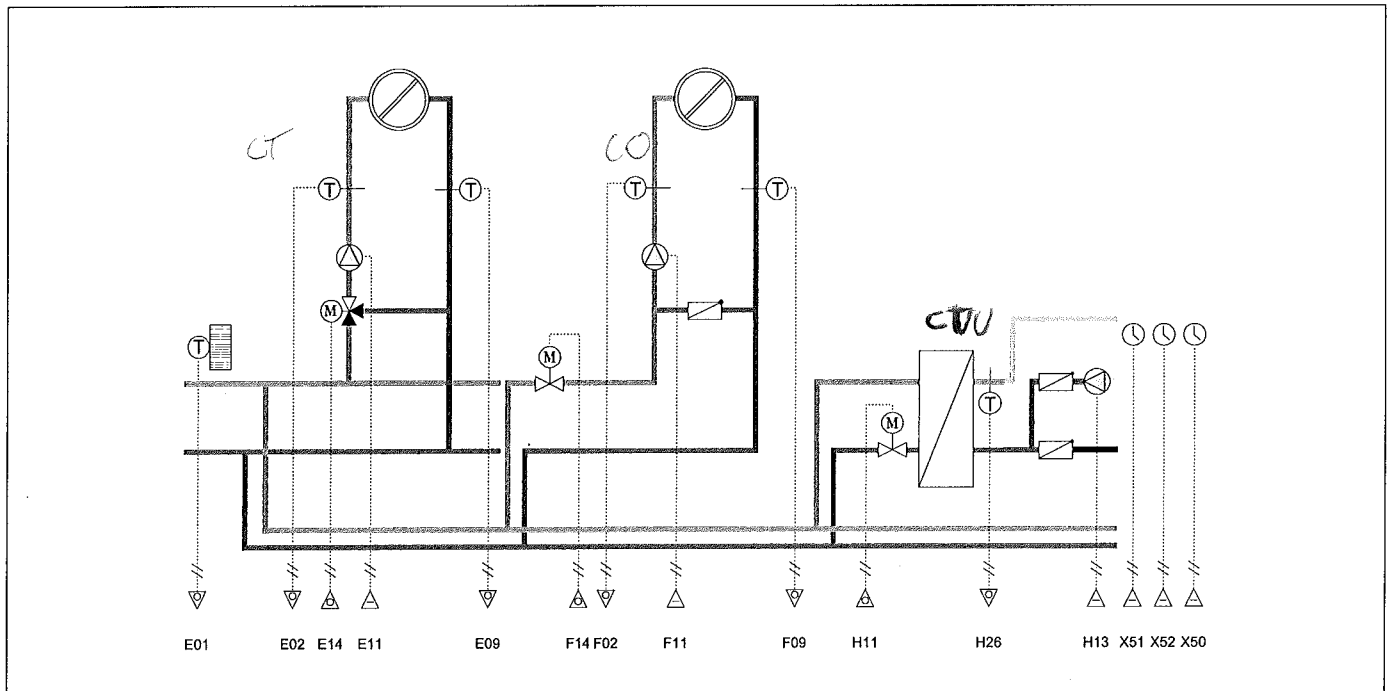
nr. rysunku	1	data	11.98	nazwisko	A. PAWŁOWSKA	podpis	<i>[Signature]</i>
Projektor		Opracował					
skala	1:500	PLAN SITUACYJNY Warszawa ul. Łazienkowska 6A. TORWAR I.					
							
SPECJALISTYCZNE PRZEDSIĘBIORSTWO OCHRONY PRZED KOROZJĄ Spółka z o.o. 01-458 Warszawa ul. Szczęśliwa 17.							



Excel 50 - HE01/HE01 Lon Configurable Application Version 1.04 or higher

DISTRICT HEATING APPLICATION

APPLICATION DESCRIPTION



Application Code Numbers:

C1:	C2:	C3:	C4:	C5:	C6:	C7:	C8:
0001	0000	0039	0147	0023	0024	0000	0000

EXCEL 50 CONTROLLER WIRING TABLE (SCREW TERMINALS)

Port A							
Power	24Vac -	24Vac +		24VAC power supply from transformer			
24VAC	1	2					
Relays outputs	24Vac	24Vac		Index	Datapoint Name	Descriptor	Field device
DO1	3	4		E11	HG1 PmpCmd	HG1 pump 1 command	24 Vac relay
DO2	5	6		F11	HG2 PmpCmd	HG2 pump 1 command	24 Vac relay
DO3	7	8		H13	DHW1 CircPmpCmd	DHW1 circulation pump command	
DO4	9	10		X51	T1 TimeP	Time program output 1 with OAT limits - see pseudo point list	24 Vac relay
DO5	11	12		X52	T2 TimeP	Time program output 2 with OAT limits - see pseudo point list	24 Vac relay
DO6	13	14		X50	T3 TimeP	Time program output 3 with OAT limits - see pseudo point list	24 Vac relay
Port B							
Control outputs	Y	COM	24Vac	Index	Datapoint Name	Descriptor	Field device
AO1	15	16 & 1	2	E14	HG1 Valve	HG1 valve actuator	Valve + modulating actuator
AO2	17	18 & 1	2	F14	HG2 Valve	HG2 valve actuator	Valve + modulating actuator
AO3	19	20 & 1	2	H32	DHE1 Valve	DHE1 valve actuator	Valve + modulating actuator
AO4	21	22 & 1	2				
Contacts inputs	Y	COM (dry contact)	COM (powered contact)	Index	Datapoint Name	Descriptor	Field device
DI1	23	32	24				
DI2	25	32	26				
DI3	27	32	28				
DI4	29	32	30				
Universal inputs	Y	COM	24Vac	Index	Datapoint Name	Descriptor	Field device
UI1	33	34		E01	OATemp	HG1 outside air temperature	Outside air NTC temp. sensor AF20
UI2	35	36		E02	HG1 MixTemp	HG1 mixed water temperature	Pipe NTC temp. sensor VF20A
UI3	37	38		E09	HG1 RWTemp	HG1 return water temperature	Pipe NTC temp. sensor VF20A
UI4	39	40		F02	HG2 MixTemp	HG2 mixed water temperature	Pipe NTC temp. sensor VF20A
UI5	41	42		F09	HG2 RWTemp	HG2 return water temperature	Pipe NTC temp. sensor VF20A
UI6	43	44		H26	DHE1 SecSupTemp	DHE1 secondary supply temperature	Pipe NTC temp. sensor VF20A
UI7	45	46					
UI8	47	48					

HG1 - CO
HG2 - CT

2
46

3

PSEUDO ANALOG POINTS

ID	Point Name	Description	Comments	Field Device
PA	Calc_HG1_Sp	HG1 calculated flow temperature setpoint	Internal calculated value	
PA	Calc_HG2_Sp	HG2 calculated flow temperature setpoint	Internal calculated value	
PA	CPU_Calc_Htg_Sp	Calculated heating setpoint of the controller; used for the heat demand output signal	Signal to other heat consumers	
PA	DHW1tsp	DHW1 temperature setpoint	Controlled by time program	
PA	Filt_OATemp	HG1 filtered outside air temperature	Internal calculated value	
PA	Heat_Override	Heat override signal	Internal calculated value	
PA	HG1_ControlDev	HG1 difference between temperature and setpoint	Internal calculated value	
PA	HG1_tsp	HG1 room temperature setpoint	Controlled by time program	
PA	HG2_ControlDev	HG2 difference between temperature and setpoint	Internal calculated value	
PA	HG2_tsp	HG2 room temperature setpoint	Controlled by time program	

PSEUDO DIGITAL POINTS

ID	Point Name	Description	Comments	Field Device
X51	T1_TimeP	Time program for time output 1	Controlled by time program	
X52	T2_TimeP	Time program for time output 2	Controlled by time program	
X50	T3_TimeP	Time program for time output 3	Controlled by time program	
PD	DHE1_Failure	DHE1 Failure	Internal calculated value	
PD	DHW1cir	DHW1 circulation pump switching	Controlled by time program	
PD	EXECUTING_STOPPED	System point	None	
PD	HG1_occ	HG1 occupancy period	Controlled by time program	
PD	HG2_occ	HG2 occupancy period	Controlled by time program	
PD	Pump_Exercise	Set the pump exercise switching point	Internal calculated value	
PD	Reset	General reset for all alarms	Contact closed or manual set => Reset	
PD	SHUTDOWN	System point	None	
PD	STARTUP	System point	None	

APPLICATION SUMMARY

General

The HE01 application module allows numerous combinations for district heating plants including:

- Heat exchanger 1 with secondary supply temperature control, optional primary return temperature control, staged or sequenced control of 2 valves, secondary minimum pressure alarm and refill valve control, safety temperature alarms, modulating or floating valve actuators, primary flow limitation, monitoring points for primary maximum pressure, primary differential pressure...
- Heating circuit 1 with direct or indirect connection to the primary supply system, with mixing temperature, mixing valve, own outside air temperature, single pump, single pump, room temperature, return temperature and secondary differential pressure monitoring; manual overrides...
- Heating circuit 2 with direct or indirect connection to the primary supply system, with mixing temperature, mixing valve, own outside air temperature, single pump,, room temperature, return temperature monitoring, manual overrides
- Extra heat exchanger for heating circuit 2 with secondary supply temperature control, optional primary return temperature control, secondary minimum pressure alarm and refill valve control, safety temperature alarms, modulating or floating valve actuators, primary flow limitation...
- Extra heat exchanger for domestic hot water 1, connected directly to the primary supply system, or on the secondary side of heat exchanger 1; with secondary supply temperature or primary supply temperature control, sensor broken alarms, optional primary return temperature control, safety temperature alarms, modulating or floating valve actuators, circulation pump command, circulation temperature monitoring or control...
- Domestic hot water 1 storage tank circuit with buffer upper temperature, charging pump, buffer lower temperature, circulation pump...
- Extra heat exchanger for domestic hot water 2, connected directly to the primary supply system; with secondary supply, sensor broken alarms, primary return temperature control, modulating valve actuators...
- Domestic hot water 2 storage tank circuit with buffer upper temperature, charging pump, circulation pump...

Heat exchanger control

The heat exchanger secondary supply temperature is PID controlled. The heat exchanger supply temperature setpoint is the maximum heat demand coming from the connected heat consumer circuits. The maximum primary return temperature is P controlled.

Heating circuits control

The mixing water temperature is PI controlled. The mixed water temperature setpoint is calculated as function of the outside air temperature, and the room temperature setpoint (defined by time program), using the heating curve. When a room temperature sensor is present, the starts and stops of the circuit can be optimized.
The heat demand of the heating circuits is transmitted to the heat exchangers.

Domestic hot water control

The domestic hot water temperature is controlled with a P control algorithm. The domestic hot water temperature setpoint and occupied period are defined in a time program. The lower buffer temperature is PD controlled. In addition, the domestic hot water control includes features like DHWS priority, anti-bacteria protection.

PARAMETER LIST

Parameter File 5 - Power Failure

No	Description	Range	Default	User Value	Units
1	Software Version	fixed	972680		-
2	SYS: start-up delay after initialize	0...3600	10		Sec
3	SYS: RRI period	0...600	30		Sec
4	SYS: reset pulse duration	0...600	10		Sec
5	SYS: auto reset pulse after start-up; 1=yes	0 / 1	0		-
6	SYS: analog output parameter value	-1E6...1E6	999		-
7	Internal variable	-	-		-

Parameter File 2 - Filtered Outside Air Temp.

No	Description	Range	Default	User Value	Units
1	Software Version	fixed	973174	-	-
2	Selection of engineering unit for P3; 0 = minutes, 1 = hours	0 / 1	0		-
3	Time period rolling average filter	5...500	60		-
4	Internal use - do not modify		-		-

Parameter File P9 - Heating Circuit 1

No	Description	Range	Default	User Value	Units
1	Software Version	fixed	975006	-	-
2	MWT: low temperature protection	5...20	10		°C
3	MWT: maximum temperature	0...150	90		°C
4	MWT: setpoint raise per minute	1...100	1		K
5	MWT: P-band MWT control	1...50	35		K
6	MWT: I-time MWT control	0...3600	250		sec
7	MWT: P-band minimum MWT protection	1...15	10		K
8	OAT: high limit smooth filtered long period	0...30	15		°C
9	OAT: high limit smooth filtered short period	0...30	18		°C
10	OAT: low limit frost protection	-50...5	2		°C
11	OAT: long time smooth filtering	0...168	72		Hr
12	RMT: minimum room temperature	0...20	13		°C
13	HCA: heating curve curvature	1.0...2.0	1.33		-
14	HCA: heating curve slope	0.4...4.5	1.6		-
15	HCA: heating curve slope limit	0.4...4.5	2		-
16	HCA: 0=none, 1=adaptive, 2=new start, 3=refreshed new start, 4=direct RMT compensation	0...4	0		-
17	EOV: minimum preheat time	0...120	0		Min
18	EOV: preheat factor	0...100	30		m/K
19	EOV: minimum OAT for optimized stop	-50...50	10		°C
20	EOV: optimum stop factor	0...100	10		m/K
21	EOV: adaptation; 0=enable, 1=disable, 2=new start	0...2	2		-
22	HPU: pump switch off delay	0...3600	600		Sec
23	HPU: pump and valve exercise time	-600...600	120		Sec
24	HPU: delay status alarm; 0=disable, <0 = fail-to-command alarm	-600...600	0		Sec
25	HPU: delay on initialize	0...600	5		Sec
26	SYS: MWT night setback; 0=disable	0...90	0		K
27	SYS: reference setpoint for HCA (if RMT=999)	15...25	20		°C
28	SYS: MWT setpoint decrease time	0...3600	600		Sec
29	SYS: holiday factor	1.0...2.0	1.2		-
30	DISP: start time optimum start	-	-		h.m
31	DISP: end time optimum start	-	-		h.m
32	DISP: date last optimum start	-	-		
33	DISP: calculated setpoint mixed water temperature	-	-		°C
34	Internal variable	-	-		-
35	Internal variable	-	-		-
36	Internal variable	-	-		
37	Internal variable	-	-		

*P16 = 3 with Room Temperature Sensor

*P16 = 0 without Room Temperature Sensor

**P24 = 60 with Pump Status Input

**P24 = 0 without Pump Status Input

Parameter File 21 - Heating Circuit 2

No	Description	Range	Default	User Value	Units
1	Software Version	fixed	975006		-
2	MWT: low temperature protection	5...20	10		°C
3	MWT: maximum temperature	0...150	90		°C
4	MWT: setpoint raise per minute	1...100	1		K
5	MWT: P-band MWT control	1...50	35		K
6	MWT: I-time MWT control	0...3600	250		Sec
7	MWT: P-band minimum MWT protection	1...15	10		K
8	OAT: high limit smooth filtered long period	0...30	15		°C
9	OAT: high limit smooth filtered short period	0...30	18		°C
10	OAT: low limit frost protection	-50...5	2		°C
11	OAT: long time smooth filtering	0...168	72		Hr
12	RMT: minimum room temperature	0...20	13		°C
13	HCA: heating curve curvature	1.0...2.0	1.33		-
14	HCA: heating curve slope	0.4...4.5	1.6		-
15	HCA: heating curve slope limit	0.4...4.5	2		-
16	HCA: 0=none, 1=adaptive, 2=new start, 3=refreshed new start, 4=direct RMT compensation	0...4	0		-
17	EOV: minimum preheat time	0...120	0		Min
18	EOV: preheat factor	0...100	30		m/K
19	EOV: minimum OAT for optimized stop	-50...50	10		°C
20	EOV: optimum stop factor	0...100	10		m/K
21	EOV: adaptation; 0=enable, 1=disable, 2=new start	0...2	2		-
22	HPU: pump switch off delay	0...3600	600		Sec
23	HPU: pump and valve exercise time	-600...600	120		Sec
24	HPU: delay status alarm; 0=disable, <0 = fail-to-command alarm	-600...600	0		Sec
25	HPU: delay on initialize	0...600	5		Sec
26	SYS: MWT night setback; 0=disable	0...90	0		K
27	SYS: reference setpoint for HCA (if RMT=999)	15...25	20		°C
28	SYS: MWT setpoint decrease time	0...3600	600		Sec
29	SYS: holiday factor	1.0...2.0	1.2		-
30	DISP: start time optimum start	-	-	-	h.m
31	DISP: end time optimum start	-	-	-	h.m
32	DISP: date last optimum start	-	-	-	
33	DISP: calculated setpoint mixed water temperature	-	-	-	°C
34	Internal variable	-	-	-	-
35	Internal variable	-	-	-	-
36	Internal variable	-	-	-	-
37	Internal variable	-	-	-	-

Parameter File 28 - Heat Exchanger Domestic Hot Water

No	Description	Range	Default	User Value	Units
1	Software Version	fixed	974210		-
2	SST: maximum supply temperature	50...200	90		°C
3	SST: minimum supply temperature	0...90	10		°C
4	SST: maximum setpoint raise per minute	1...100	5		K
5	SST: maximum P-band SST control	1...50	20		K
6	SST: minimum P-band SST control	1...50	2		K
7	SST: P-band step per minute for adaptation; 0=disable	0...10	0		K
8	SST: I-time system supply temperature control	0...3600	120		Sec
9	SST: D-time system supply temperature control	0...1000	0		Sec
10	SST: setpoint raise	0...20	1.5		K
11	RTx: P-band return temperature control	1...20	10		K
12	RTx: minimum return temperature	0...200	25		°C
13	RTx: maximum return temperature	0...200	65		°C
14	OAT: minimum outside air temperature	-50...50	-10		°C
15	OAT: maximum outside air temperature	-50...50	20		°C
16	OAT: frost protection limit	-50...50	4		°C
17	DST: minimum district supply temperature	0...200	75		°C
18	DST: maximum district supply temperature	0...200	115		°C
19	DVx: minimum valve position	0...100	10		Pct
20	DVx: maximum valve position raise per minute	1...100	20		Pct
21	DVx: valve position limit	0...100	100		Pct
22	DVx: base step unit DV2 floating control	0...100	5		Pct
23	DVx: end point DV1 sequence	0...100	50		Pct
24	DVx: start point DV2 sequence	0...100	45		Pct
25	HPU: off delay	0...1200	600		Sec
26	HPU: exercise time; 0=disable	0...600	120		Sec
27	HPU: delay status alarm; 0=disable; <0 = fail-to-command alarm	-600...600	0		Sec
28	HPU: delay on initialize	0...600	5		Sec
29	SYS: configuration - fixed value- don't change	1...3	1		-
30	SYS: RTx setpoint calculation; 1=OAT; 2=DST; 3=fixed	1...3	3		-
31	SYS: heat exchanger failure enable after release	0...3600	1800		Sec
32	DISP: calculated P-band SST control	-	-		K
33	Internal variable	-	-		-

Parameter File 54 - Heat Demand

No	Software Version	Range	Default	User Value	Units
1	Software Version	fixed	974108	-	-
2	SYS reset enable=1	0 / 1	1		
3	Internal use - do not modify		-		

Parameter File 42 - Time Program 1..3

No	Description	Range	Default	User Value	Units
1	Enable outside air temperature limits relay output 1	0 / 1	0		
2	High limit (off)relay output 1	-50..+150	22		°C
3	Low limit (off) relay output 1	-50..+150	6		°C
4	Enable outside air temperature limits relay output 2	0 / 1	0		
5	High limit (off)relay output 2	-50..+150	22		°C
6	Low limit (off)relay output 2	-50..+150	6		°C
7	Enable outside air temperature limits relay output 3	0 / 1	0		
8	High limit (off)relay output 3	-50..+150	22		°C
9	Low limit (off)relay output 3	-50..+150	6		°C
10	intern		no parameters found		

Parameter File 41 - Pump Exercise

No	Description	Range	Default	User Value	Units
1	Software Version	fixed	944971	-	-
2	type of pulse	0 - 5	4		-
3	date for pulse	0 -1231	0		-
4	time for pulse	0 -2359	1200		h.m
5	duration of pulse	0 - 3600	30		Sec.
6	Internal use - do not modify		501		-
7	Internal use - do not modify		901		-
8	Internal use - do not modify		-		-

NA
55

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WĘZŁA CIEPLNEGO

**BUDYNEK HALI SPORTOWEJ „TORWAR 1”
WARSZAWA, ul. Łazienkowska 6A**

Zawartość projektu:

1. Opis techniczny

2. Obliczenia

- 2.1. Obliczenia natężenia oświetlenia
- 2.2. Bilans mocy
- 2.3. Obliczenia linii zasilającej
- 2.4. Obliczenia obwodów odbiorczych, siłowych

3. Rysunki

- 1. Szkic sytuacyjny węzła cieplnego
- 2. Rozdzielnica RWC - schemat główny
- 3. Rozdzielnica RWC - widok
- 4. Plan instalacji elektrycznych w węźle
- 5. Schemat ideowy połączeń
- 6. Schemat połączeń w skrzynce kompaktu
- 7. Schemat sterowania wentylatorem wywiewnym
- 8. Schemat połączeń urządzeń automatyki

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Zawartość opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi dokumentację instalacji elektrycznych modernizowanego węzła ciepłego w budynku hali sportowej „Torwar 1” w Warszawie ul. Łazienkowska 6A.

Projekt obejmuje następujące instalacje:

- a/ zasilanie rozdzielnic RWC 380/220V węzła ciepłego,
- b/ zasilanie szafki sterowniczej 380/220V węzła kompaktowego KWC,
- c/ zasilanie poprzez przetwornicę silnika pompy c.t. 11kW,
- d/ sterowanie pomp c.o. i c.w. ze skrzynki sterowniczej kompaktu,
- e/ oświetlenie 220V,
- f/ automatykę węzła kompaktowego KWC,
- g/ ochronę od porażenia,
- h/ połączenia wyrównawcze

1.2. Dane wyjściowe

Podstawą opracowania są:

- a/ Projekt Wykonawczy technologii i automatyki węzła ciepłego opr. „LEMAT” 11.98,
- b/ karta katalogowa przetwornicy częstotliwości typu VLT3516, „DANFOSS”,
- c/ DTR szafki sterowniczej wymiennika kompaktowego opr. „LEMAT”,
- d/ obowiązujące normy i przepisy (PBUE, PN-E),
- e/ wytyczne SPEC

1.3. Charakterystyka węzła

Węzeł ciepły zlokalizowany jest na poziomie piwnic hali sportowej „Torwar 1” w Warszawie przy ul. Łazienkowskiej 6A.

Pomieszczenie węzła ciepłego ma wysokość 4.2 m. Węzeł oświetlony będzie światłem sztucznym.

1.4. Układ zasilania i pomiar energii

Rozdzielnicę RWC zasilającą odbiory energii elektrycznej węzła ciepłego należy zasilić z rozdzielnic głównej 380/220V RG budynku - wg projektu podstawowego instalacji elektrycznych budynku.

Linie zasilające YKY 5x10,0mm² należy zabezpieczyć bezpiecznikami topikowymi szybkimi 63A.

Rozdzielnica RWC została zaprojektowana w szafce metalowej IP54 o wymiarach 400x500x210.

Z rozdzielnic RWC węzła przewidziano:

- a) zasilanie skrzynki sterowniczej kompaktu c.o. i c.w.,
- b) zasilanie pompy c.t. poprzez przetwornicę częstotliwości VLT3516,
- c) zasilanie pompy odwadniającej,
- d) zasilanie i sterowanie wentylatora wywiewnego.

Energia elektryczna zużywana w węźle cieplnym mierzona będzie licznikiem wspólnie z innymi odbiorami obiektu.

1.5. Instalacja oświetlenia 220V prądu przemiennego

Zaprojektowano oświetlenie żarowe oprawami ZOP-100 z żarówkami 100W. Wymagane natężenie oświetlenia dla węzła cieplnego zgodnie z PN-84/E-02033 wynosi 50 lx. Dla projektowanego węzła wg obliczeń. Instalację należy wykonać przewodami YDY 2,3x1,5mm² na tynku z osprzętem szczelnym. Oprawy mocować na zwieszakach długości 1,2m (z uwagi na wysokość pomieszczenia węzła - 4,2m),

UWAGA: Ze względu na duże orurowanie pomieszczenia węzła, dopuszcza się inne niż na rysunku rozmieszczenie opraw. Oprawy mocować w prześwitach między rurami ciepłowniczymi.

Wyłącznik oświetlenia instalować na wys. h= 1,4m od podłogi. Instalacja oświetlenia będzie zasilana z rozdzielnicy RWC, sprzed głównego wyłącznika różnicowoprądowego.

1.6. Instalacja zasilania odbiorów węzła kompaktowego c.o. i c.w.

Szafkę sterowniczą węzła kompaktowego KWC należy zasilić z rozdzielnicy RWC przewodem YDY 5x1,5mm², zabezpieczenie linii bezpiecznikami szybkimi Jb=16A. Przewód układać na ścianie i suficie, między szafką sterowniczą a sufitem należy ułożyć pionowo korytko instalacyjne z mocowaniem do konstrukcji węzła kompaktowego. Zgodnie ze schematem połączeń rys.6, linię zasilającą należy podłączyć do listwy X (zaciski od 1 do 4 oraz szyny PE).

Na drzwiach szafki znajdują się:

- wyłącznik główny,
- lampki sygnalizacji napięcia,
- łącznik pompy obiegowej c.o. z położeniami "praca ręczna" - „wyłączona” - „praca automatyczna”,
- sygnalizacja pracy pompy c.o. ,
- łącznik pompy cyrkulacyjnej c.w. z położeniami "praca ręczna" - „wyłączona” - „praca automatyczna”,
- sygnalizacja pracy pompy c.w. ,

Wewnątrz szafki zainstalowane są:

- stycznik pomocniczy SLA7 do załączania pompy c.o. typu TPE,
- stycznik SLA7 wraz z przekaźnikami termobimetalowymi TSA o wartościach jak w obliczeniach pkt. 2.4, (załączanie pompy c.w.),
- wyłącznik silnikowy M250/1z, wyłącznik nadmiarowy S193C (zabezpieczenie zwarciove pomp), o wartościach jak w obliczeniach pkt. 2.4.
- gniazdo 220V, 50Hz,
- sterownik cyfrowy EXCEL XL50
- transformator 220/24V CRT-6, moduły przekaźnikowe MCE2,
- listwa montażowa oraz szyna uziemiająca PE.

Cały węzeł kompaktowy dostarczany jest jako kompletny, z zamontowanymi aparatami, wykonanymi i podłączonymi instalacjami.

1.7. Instalacja automatyki węzła kompaktowego KWC

Automatykę regulacji temperatury w instalacjach c.o., c.w. i c.t. opracowano w oparciu o aparaturę firmy HONEYWELL:

- sterownik cyfrowy typu EXCEL XL50,
- czujniki temperatury zasilania, powrotu typu VF20A , VF20NT i zewnętrznej typu AF20,
- zawór regulacyjny c.o. V5095 z siłownikiem ML7420,
- zawór regulacyjny c.w. V5095 z siłownikiem ML7425,
- zawór regulacyjny c.t. V5095 z siłownikiem ML7420,
- ogranicznik temperatury STB w instalacji c.w.

Przewidziano sterowanie pomp c.o. i c.w. przez sterownik EXCEL XL50.

1.8. Instalacja ochrony od porażeń

Jako podstawową ochronę od porażeń (przed dotykiem bezpośrednim) zastosowano izolację przewodów elektrycznych oraz obudowy urządzeń o stopniu minimum IP2x, uzupełnieniem tej ochrony jest zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego $I_n < 30\text{mA}$.

Jako ochronę dodatkową od porażeń (przed dotykiem pośrednim) zastosowano:

- szybkie wyłączenie zasilania
- układ sieci TN-S,
- wyłącznik różnicowo prądowy,
- ekwipotencjalizację.

Zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy NPF140.030.4 , 380V, 40A, 30mA, czterotorowy. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe maszyn i urządzeń elektrycznych oraz urządzenia znajdujące się w zasięgu ręki od nich. "Za " wyłącznikiem różnicowo-prądowym nie wolno łączyć przewodu neutralnego (N) z przewodem ochronnym (PE).

1.9. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W węźle cieplnym zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych wykonaną płaskownikiem FeZn30x2mm, którą należy podłączyć:

- ze wszystkimi metalowymi instalacjami sanitarnymi,
- w rozdzielnicy RWC z zaciskiem ochronnym (PE),
- w przetwornicy i skrzynce kompletu z zaciskiem PE,
- z szyną połączeń wyrównawczych budynku.

Wodomiar należy zmостkować. Płaskownik należy układać na wys. do 1,2m od podłogi, ewentualnie pomalować go w żółto-zielone poprzeczne pasy.

2.1.2. Obliczenie natężenia oświetlenia w pomieszczeniu węzła

długość	$l = 8.1 \text{ m}$
szerokość	$b = 7.8 \text{ m}$
wysokość	$h_l = 4.2 \text{ m}$
wys. zawieszenia opraw	$h_{opr.} = 3.0 \text{ m}$
powierzchnia	$S = l \times b = 63.18 \text{ m}^2$
wskaźnik pomieszczenia	$w = \frac{0.2 \times l + 0.8 \times b}{h_{opr.}} = \frac{0.2 \times 8.1 + 0.8 \times 7.8}{3.0} = 2.62$
Sprawność ośw. przy $\rho_{su}/\rho_{śc}=0.5/0.3$ (w/g Straszewskiego)	$\eta/oś = 0.2972$
współczynnik zapasu	$k = 1.49$
sprawność skorygowana	$\eta/sk = \frac{\eta/oś \times \eta/opr.}{\eta/tab} = \frac{0.2972 \times 0.88}{0.80} = 0.3270$
wymagany strumień świetlny	$\Phi = \frac{E \times S \times k}{\eta/sk} = \frac{50 \times 63.18 \times 1.49}{0.3270} = 14394$
wymagana ilość opraw	$n = \frac{F_i}{\Phi /opr.} = \frac{14394}{1250} = 11.5 \Rightarrow 12$
rzeczywiste natężenie oświetlenia	$Erz = \frac{n \times f_i/\text{zar.} \times \eta/sk}{S \times k} = \frac{12 \times 1250 \times 0.3270}{63.18 \times 1.49} = 65.1$

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zainstalować 12 opraw typu ZOP-100 z żarówkami 100W, na zwieszkach o długości 1.2m, oprawa na wys. 3.0m od podłogi.

2.2. Bilans mocy

Typ odbioru	Pi [kW]	Pz [kW]
pompa c.o.	2.200	2.200
pompa c.w.u.	0.770	0.770
pompa c.t.	11.000	11.000
automatyka c.o.-c.w.u.-c.t	0.100	0.040
wentylator wyciągowy	0.410	0.000
pompa odwadniająca	0.930	0.000
gniazdo 220V	0.200	0.000
oświetlenie	1.200	1.200
Razem	16.810	15.210

2.3 Obliczenia linii zasilającej

$P_i = 16.810 \text{ kW};$

$P_z = 15.210 \text{ kW};$

$\cos(\varphi) = 0.8$

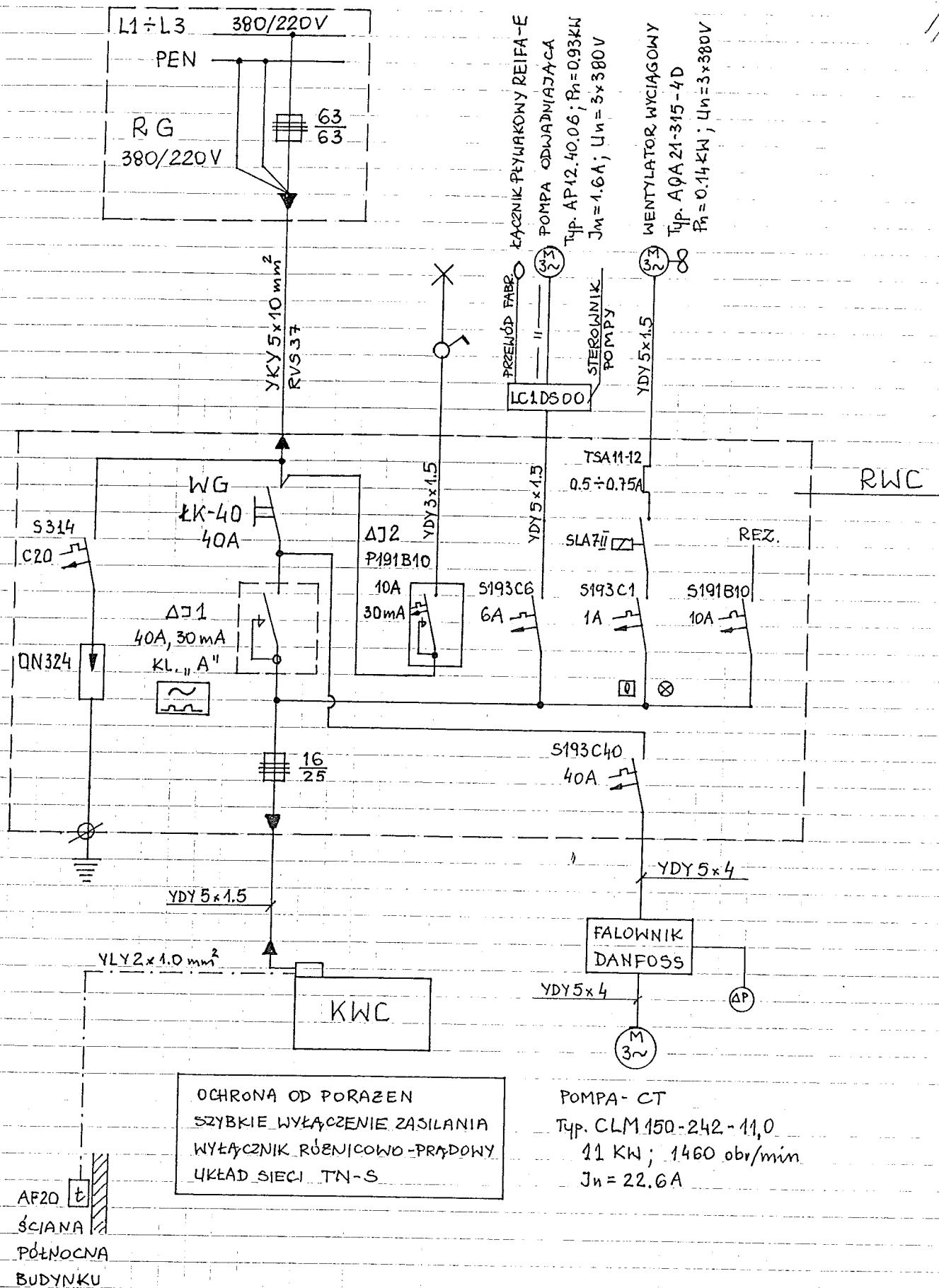
$$I_z = \frac{P_z}{1.73 \times U_p \times \cos(\varphi)} = \frac{15210}{1.73 \times 380 \times 0.8} = 28.92 \text{ A}$$

Ze względu na stopniowanie bezpieczników dla linii zasilającej węzeł przyjęto zabezpieczenie $I_b = 63\text{A}$

2.4 Obliczenia obwodów odbiorczych, siłowych

Zasil.	Odbiornik				Łącznik			Obwód
Rozdz.	Nazwa	Moc	Nap	Prąd	Typ	Typ	Prąd zakres	Rodzaj i przekrój
		P_n	U_n	I_n			I_b	
		kW	V	A			A	mm ²
Szafka KWC	P1-pompa c.o. TPE65-180	2.2	380	5.30	SLA-7	S193 TSA 11-12	C4 0.9 ÷ 1.3	YDY 5x1.5
Szafka KWC	P2-pompa c.w.u. UPS40-180FB	0.77	380	1.3	SLA-7	S193 TSA 11-12	C1 0.27 ÷ 0.4	YDY 4x1.5
Rozdz. RWC	P3-pompa c.t. CLM150-242-11.0	11.0	380	22.6		S193 Falownik Danfoss	C40	YDY 5x4
Rozdz. RWC	Pompa odw. AP12.40.06	0.93	380	1.6	LC1DS 00	S193 sterownik pompy	C6	YDY 5x1.5
Rozdz. RWC	went.wyciągowy AQA21-315-4D	0.14	380		SLA-7	S193 TSA 11-12	C1 0.5 ÷ 0.75	YDY 5x1.5
Rozdz. RWC	Szafka KWC	3.07	380	5.83		Topik BiWts	16A	YDY 5x1.5
Tabl. ADM.	Rozdz. RWC	15.21	380	28.92		Topik BiWts	63A	YKY 5x10

18
62



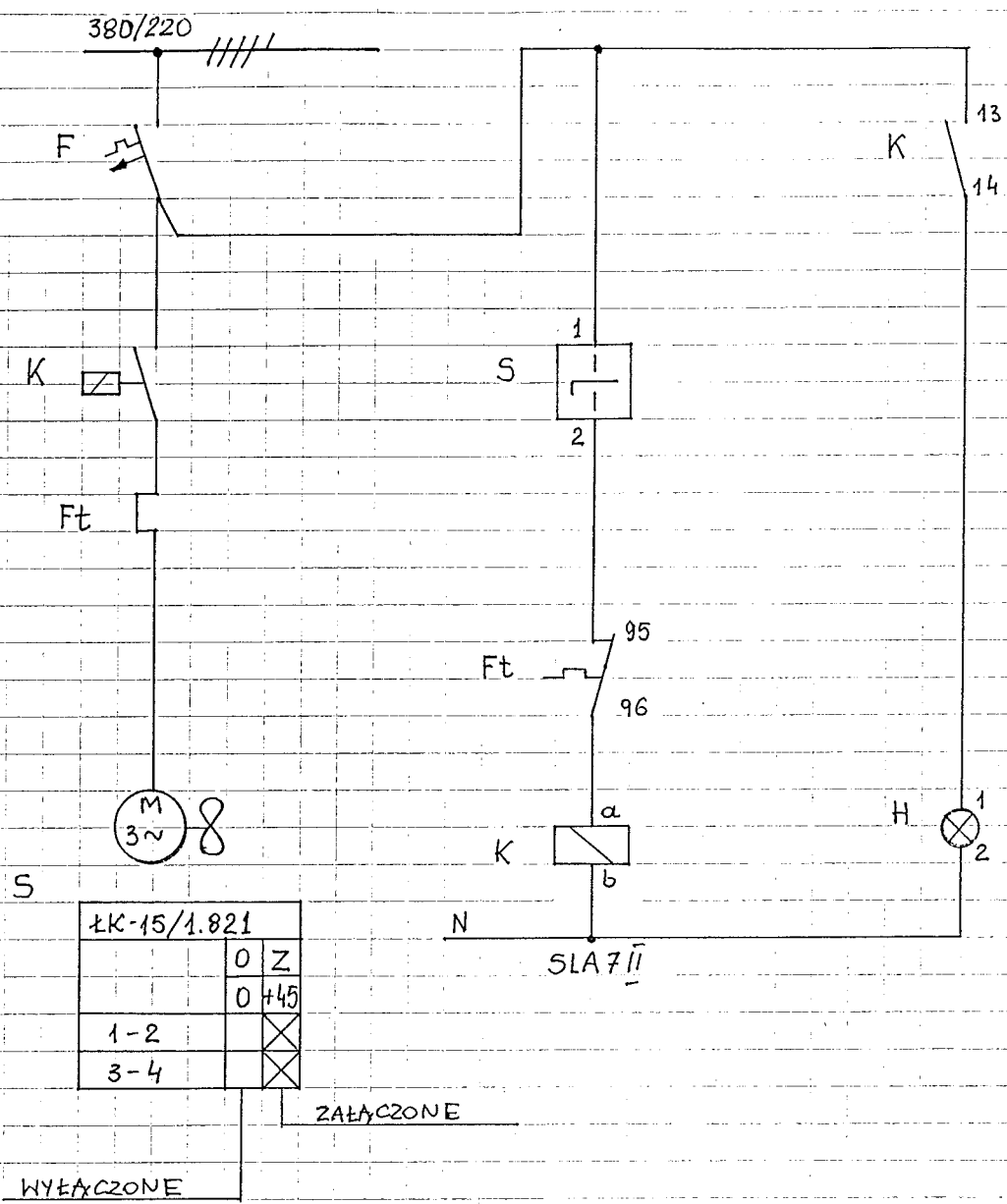
Rysunek	data	nazwisko	podpis
2	11.98	TECH. H. PLICHTA	<i>[Signature]</i>
skala			
W-wa ul. Łazienkowska 6A. Hala sportowa „Torwar 1” Rozdzielnica węzła. Schemat główny			
Cemat SPECJALISTYCZNE PRZEDSIĘBIORSTWO OCHRONY PRZED KOROZJĄ Spółka z o.o. 02-104 Warszawa ul. Skorochód-Majewskiego 3			


23
62

OBWODY GŁÓWNE

OBWÓD STEROWANIA
WENTYLATORA

SYGNALIZACJA
PRACY
WENTYLATORA



Rysunek 7	Projekt.	data 11.98	nazwisko TECH. H. PLICHTA	podpis <i>[Signature]</i>
	Sprawdz.			
skala	W-wa ul. Łazienkowska 6A. Hala sportowa „Torwar 1” Schemat sterowania wentylatorem wywiewnym			
		SPECJALISTYCZNE PRZEDSIĘBIORSTWO OCHRONY PRZED KOROZJĄ Spółka z o.o. 02-104 Warszawa ul. Skorochoń-Majewskiego 3		

ZASILÁNIE STEROWNIKA



Ryzynek 8	data 10.98	nazwisko TECH. H. PLICHTA	pocztą <i>[Signature]</i>
skala	Sprawdził.		

W-wa ul. Łazienkowska 6A. Hala sportowa „Tonar 1”
Schemat połączeń urządzeń automatyki

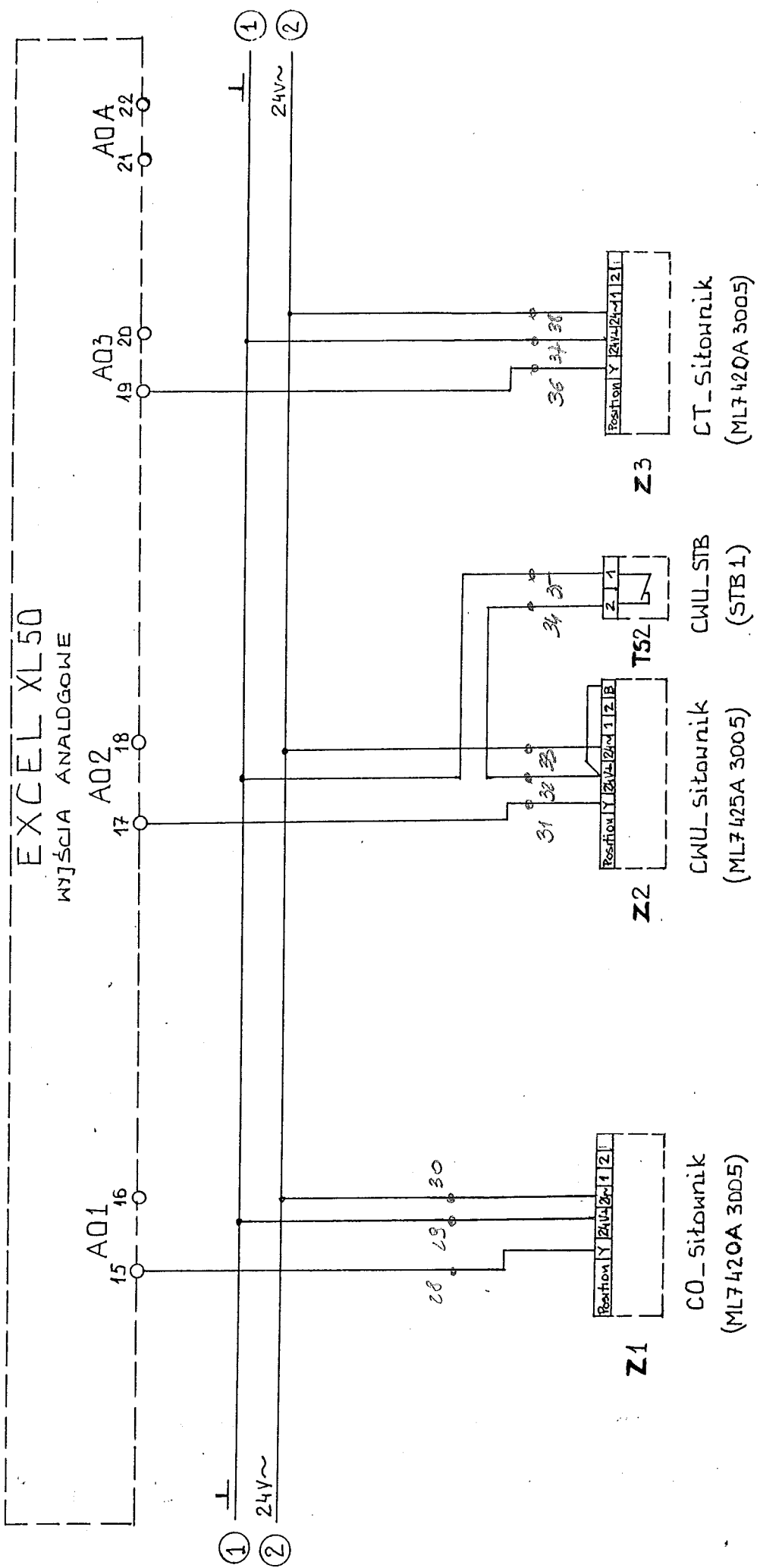
Lenat®

SPECJALISTYCZNE PRZEDSIĘBIORSTWO
OCHRONY PRZED KOROZJĄ
Spółka z o.o.
02-104 Warszawa ul. Skocznogód-Majewskiego 3

WEJŚCIA ANALOGOWE



EXCEL XL50 WYJŚCIA ANALOGOWE



EXCEL XL 50

WYJŚCIA BINARNE

