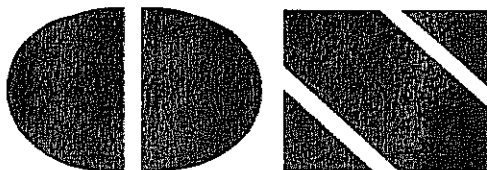


NIP 727-186-21-48



EW. DZ. GOSP. 40858

REGON 471595178

PRACOWNIA PROJEKTOWA

94-128 Łódź

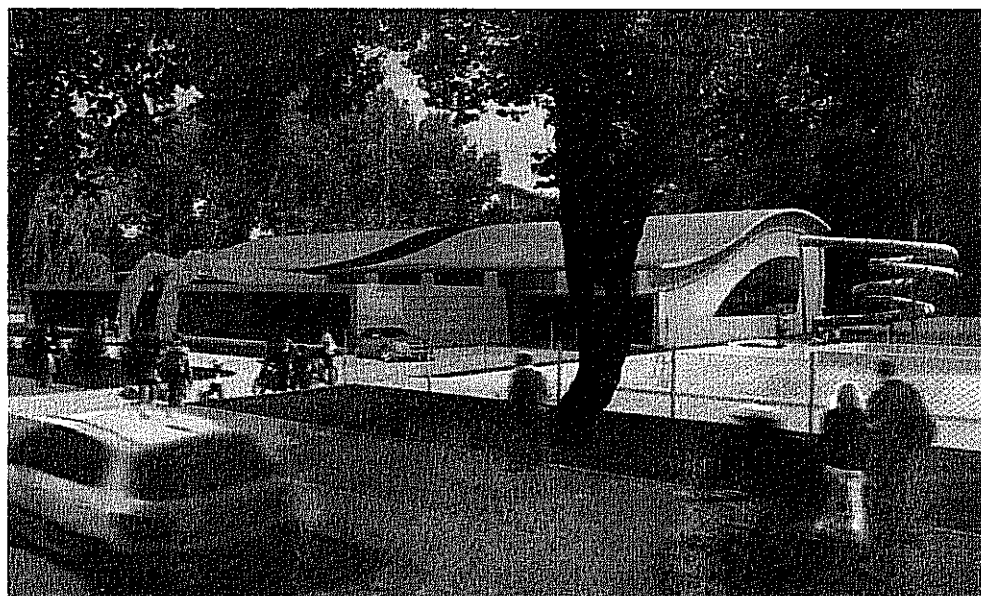
ul. Gimnastyczna 14

tel. (042) 209 32 86

fax. (042) 209 32 87

andrzejkusztelak@architekci.pl

**PROJEKT WYKONAWCZY KRYTEJ PŁYWALNI Z PEŁNYM PROGRAMEM
(BASEN PŁYWACKI 25 x 16, SZKOLENIOWO - REKREACYJNY,
ATRAKcje, WIDOWNIA) W LUBLINIE PRZY UL. ŁABĘDZIEJ 2a i 4
DZIAŁKI NR EWIDENCJI 1/41 i 1/7.**



Inwestor:

**Gmina Lublin
20-950 Lublin, Pl. Wł. Łokietka 1**

Instalacje sanitarne wewnętrzne – Instalacja stacji wymienników ciepła

Projektant:

**mgr inż. Piotr Pleń upr. nr MAP/0077/PWOS/03
– w specjalności instalacji sanitarnych**

mgr inż. Piotr Pleń
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
Nr ewid. MAP/0077/PWOS/03

Sprawdzający:

**mgr inż. Marcin Przywała upr. nr MAP/0239/POOS/03
– w specjalności instalacji sanitarnych**

mgr inż. Marcin Przywała
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
Nr ewid. MAP/0239/POOS/03

Styczeń 2010 r.

**Dyrektor
Wydziału Inwestycji i Remontów**

inż. Jacek Dziuba

BIURO SPECJALIZUJE SIĘ W:

**PROJEKTOWANIU BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ,
WIELORODZINNYCH, PRZEMYSŁOWYCH, JEDNORODZINNYCH
OPRACOWANIACH Z ZAKRESU URBANISTYKI I ARCHITEKTURY,
PROJEKTOWANIU BUDYNKÓW I ICH OTOCZENIA ORAZ
WYSTROJACH I STYLIZACJI WNĘTRZ.**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny.	3
1.Podstawa opracowania.	3
2.Przedmiot i zakres opracowania.	3
3.Dane techniczne węzła cieplnego.	3
4.Zastosowane rozwiązania techniczne.	4
5.Elementy automatycznej regulacji w węźle cieplnym.	5
6.Montaż urządzeń.	5
7.Rurociągi.	6
8.Izolacja termiczna	6
9.Wymagania dla branży elektrycznej i AKPiA	6
10. Wymagania dla branży budowlanej	6
11.Uwagi końcowe.	7
 II. Obliczenia.	 8
 III.Zestawienie urządzeń i materiałów.	
1. Zestawienie urządzeń SWC c.o. i c.w.u.	20
 IV. Rysunki	
Rys. nr 1. Plan sytuacyjny	
Rys. nr 2. Schemat technologiczny wymiennikowni ciepłowniczej	
Rys. nr 3. Rzut pomieszczenia wymiennikowni	
Rys. nr 4. Konstrukcja baterii 4 wymienników JAD	
Rys. nr 5. Konstrukcja baterii 2 wymienników JAD	
Rys. nr 6. Wymiennik cwu – zasilany z sieci ciepłowniczej	
 V. Załączniki	
1. Uprawnienia projektanta	
2. Potwierdzenie przynależności projektanta do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa	

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora
- Projekt budowlano – wykonawczy obiektu

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy stacji wymienników ciepła (SWC) zasilanej z miejskiej sieci ciepłowniczej dla potrzeb technologii basenowej, wentylacji, centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Projekt obejmuje:

- technologię węzła cieplnego dla podgrzewania wody basenowej, wentylacji i centralnego ogrzewania zastosowaniem rurowo-płaszczowych wymienników ciepła oraz skręcanego wymiennika płytowego dla podgrzewania ciepłej wody użytkowej
- regulację automatyczną urządzeń w oparciu o urządzenia firmy „Danfoss” i "Samson"

3. Dane techniczne stacji wymienników ciepła

Wentylacja i ogrzewanie

- zapotrzebowanie ciepła dla instalacji C.O.	$Q_{co} = 95 \text{ kW}$
- parametr zmienny wg krzywej grzewczej	$t_z/t_p = 80 / 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji	$Q_{we} = 572 \text{ kW}$
- parametr zmienny wg krzywej grz. z ogranicz. do min. $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_z/t_p = 80 / 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Razem wentylacja i ogrzewanie	= 667kW

Technologia basenowa

- zapotrzebowanie ciepła dla basenu sportowego (napełnianie)	= 254 kW
- zapotrzebowanie ciepła dla basenu rekreacyjnego (eksploatacja)	= 32 kW
- zapotrzebowanie ciepła dla wanny SPA (eksploatacja)	= 2 kW
- zapotrzebowanie ciepła dla brodzika (eksploatacja)	= 7 kW
- zapotrzebowanie ciepła dla zjeżdżalni (eksploatacja)	= 160 kW
- parametr stały	$t_z/t_p = 55 / 40^{\circ}\text{C}$
Razem technologia basenowa	= 667kW

Ciepła woda użytkowa - średnia / maksymalna **= 180/250 kW**

Całkowita moc dostarczana do węzła z miejskiej sieci ciepłowniczej $Q_c = 1302 \text{ kW}$

- wymagane ciśnienie dysp. wysokiego parametru na progu wężła $\Delta p = 200 \text{ kPa}$
- maksymalny strumień objętościowy sieciowego czynnika grzewczego $= 38,05 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- parametry wody sieciowej: zima $130/65^\circ\text{C}$, lato $70/35^\circ\text{C}$, ciśnienie max. $1,6 \text{ MPa}$

4. Zastosowane rozwiązania techniczne.

Przedmiotowa stacja wymienników zlokalizowana jest w pomieszczeniu na najniższej kondygnacji budynku. Stanowi źródło ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji, instalacji podgrzewania wody basenowej oraz ciepłej wody użytkowej w budynku.

Realizując zadanie, zaprojektowano ją jako trójfunkcyjną typu równoległego zgodnie z wytycznymi do projektowania wyznaczonymi przez LPEC.

Transformację parametrów czynnika grzewczego dla potrzeb podgrzewania wody basenowej, wentylacji oraz C.O. zapewniają płaszczowo-rurowe wymienniki ciepła f-my SeCesPol.

Doboru wymienników dokonano w oparciu o program Cairo.

Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej zaprojektowano w oparciu o płytowy, skręcany wymiennik ciepła f-my Alfa Laval.

Doboru wymienników dokonano w oparciu o program Alfa Select.

Do opomiarowania i rozliczania energii wykorzystano ultradźwiękowy licznik ciepła firmy Kamstrup.

Regulację automatyczną oparto na zaworach regulacyjnych i napędach elektrycznych firmy „Danfoss”. Sterowanie automatyką SWC powierzono sterownikom pogodowemu firmy „Danfoss”. Zapewniają one sterowanie zaworami regulacyjnym i pompami obiegowymi poszczególnych modułów.

W SWC zastosowano pompy obiegowe z "mokrymi silnikami" i zmienną prędkością obrotową f-my "Grundfos". Pompy zaprojektowano jako pojedyncze z powodu ograniczonego miejsca i oszczędności kosztów. Zobowiązuje to Inwestora (lub eksploatującego) do posiadania identycznych rezerwowych pomp w celu ich szybkiej wymiany w przypadku awarii.

Stabilizację ciśnienia zapewniają naczynie wzbiorcze przeponowe oraz układ napełniania instalacji siecią wodą z "powrotu".

Zabezpieczenie przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego w instalacjach niskiego parametru stanowią membranowe zawory bezpieczeństwa typu SYR.

Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami urządzeń regulacyjnych, pomiarowych i wymienników po stronie sieciowej i po stronie instalacji C.O. zapewniają filtry siatkowe.

Zabezpieczenie przed nadmiernym ciśnieniem dyspozycyjnym stanowi zawór różnicy ciśnień f-my "Samson".

Do podgrzewania c.w.u. w okresie "słonecznym" wykorzystuje się moduł "solarny", który opisano w odrębnym opracowaniu.

5. Elementy automatycznej regulacji w węźle cieplnym

Automatyczną regulacją objęto następujący zakres czynności:

- dopływy wody sieciowej do wymienników w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego i temperatury zasilania wody instalacyjnej (dla instalacji sterowanych "pogodowo")
- wyłączanie i włączanie pompy obiegowej w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego (dla instalacji sterowanych "pogodowo")
- dopływ wody sieciowej do wymienników w zależności od zadanej temperatury wypływającej z nich ciepłej wody użytkowej i parametru pośredniego technologii basenowej
- zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp
- zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury c.w.
- ograniczenie i stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego sieciowej wody grzewczej
- stabilizację ciśnienia dyspozycyjnego instalacyjnej wody grzewczej

6. Montaż urządzeń.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym węzła cieplnego, z instrukcjami dostarczonymi przez producentów niniejszych urządzeń oraz wytycznymi normy BN-90/8864-46.

Czujniki temperatury powietrza zewnętrznego zamontować na ścianie północnej budynku, na wysokości ok. 2 m nad poziomem terenu, z dala od otwieranych okien i wyrzutni powietrza, mogących wpływać na wskazania czujnika. Filtry należy zamontować w sposób umożliwiający czyszczenie i wymianę wkładu siatkowego.

Przed przepływomierzem ultradźwiękowym licznika ciepła należy zachować odcinki prostych rur o minimalnych długościach $5 \times D_n$ przepływomierza przed i $3 \times D_n$ za przepływomierzem. Wymienniki należy montować w taki sposób, aby były „zawieszone” na rurociągach – ich króćce nie powinny przenosić żadnych naprężeń od układu orurowania. Konstrukcje wsporcze wykonane z kształtowników stalowych walcowanych na gorąco powinny mocować rurociągi.

7. Rurociągi.

Wszystkie rurociągi po stronie wysokich i niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu, walcowanych na gorąco. Rurociągi łączyć przez spawanie (najlepiej elektryczne w osłonie gazu obojętnego). Zaleca się, aby połączenia spawane znajdowały się między podporami, w odległości $1/3$ do $1/5$ od punktu podparcia. Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierkową za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodne z ciśnieniem nominalnym armatury. Połączenia kołnierkowe należy montować bez naciągu przewodów. Załamania tras rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia $1.5 \times D_n$.

Instalację C.W.U., cyrkulacji i wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint przy użyciu kształtek i łączników żeliwnych ocynkowanych wg PN-76/H-74392 uszczelnionych konopiami przesycanymi pokostem. Połączenia z armaturą gwintowane. Układ C.W.U. zmontować w sposób umożliwiający demontaż pompy i zaworów bez konieczności rozłączania większych fragmentów orurowań. Rurociągi układać ze spadkiem min. 5 promil. W najwyższych punktach wykonać odpowietrzenia, w najniższych odwodnienia. Wszystkie rury odprowadzające wodę z zaworów spustowych, odpowietrzających i bezpieczeństwa należy sprowadzić nad posadzkę.

Podpory rurociągów i urządzeń wykonać wg PN-64/9055-02 lub BN-64/9055-01. Podwieszenia rurociągów do stropu wykonać stosując zawieszenia jednocięgnowe poziome wg KER-75/8.31, KER-75/8.32. Dopuszcza się podwieszenia i podparcia rurociągów wg rozwiązań Wykonawcy.

Instalację wysokoparametrową należy poddać próbie ciśnienia na $1.5 \times p_{\text{rob}}$, natomiast instalację obiegu wtórnego jak i c.w.u. należy poddać próbie ciśnieniowej $1.5 \times 6.0 = 9.0$ bara (0.9 MPa). Po sprawdzeniu szczelności połączeń i przepłukaniu wodą wodociagową pod pełnym ciśnieniem rurociągi układu C.O. oczyścić do 3 stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i następnie pomalować: farbą termoodporną do 150°C . Należy zastosować 2-3 warstwy farby o łącznej grubości powłoki $100 - 150 \mu\text{m}$.

Przewody C.W.U. należy poddać dezynfekcji termicznej lub przy użyciu roztworów chemicznych środków dezynfekcyjnych (np. chloraminy T).

8. Izolacja termiczna.

Wszystkie rurociągi, zaizolować łupkami z twardej wełny mineralnej pokrytej aluminium płaszczem ochronnym zgodnie z wymaganiami PN-2000/B-02421. Wymienniki zaizolować oryginalnymi łupkami dostarczonymi przez producenta wymienników.

Celem stworzenia przejrzystości układu technologicznego zaizolowane rurociągi zaznaczyć poniższymi kolorami rozpoznawczymi oraz wskazać kierunki przepływów:

Zasilanie WP	wiśniowy
Powrót WP	granatowy
Zasilanie NP	jasnoczerwony
Powrót NP	niebieski
Rurociągi uzupełniające	pomarańczowy
Rurociągi C.W.U.	czerwono-zielony
Rurociągi cyrkulacyjne	niebiesko-zielony
Rurociągi wody zimnej	zielony

9. Wymagania dla branży elektrycznej i AKPiA.

W węźle cieplnym należy zastosować odrębne skrzynki elektryczne dla osprzętu AKPiA oraz elektrycznego. Skrzynki zaprojektować zgodnie z obowiązującymi normami.

Węzeł wyposażać we wszystkie instalacje elektryczne (zasilające, sygnalizacyjne, sterujące) stosownym okablowaniem. Instalacja elektryczna musi zawierać wszystkie elementy zabezpieczające przed porażeniem, przepięciami i przeciążeniem (zabezpieczenia różnicowoprądowe, termiki, wyłączniki itp.) zgodnie z aktualnymi normami w tym zakresie.

10. Wymagania dla branży budowlanej dotyczące pomieszczenia węzła cieplnego

Pomieszczenie węzła cieplnego należy wyposażać w instalacje wentylacji, wod-kan i elektryczną zgodnie z:

- rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. Dz.U. Nr75 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- wymaganiami normy PN-B-02423 – Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze

11.Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” część II oraz z aktualnymi normami i przepisami bhp wykorzystując część opisową, obliczeniową i rysunkową projektu oraz DTR zastosowanych urządzeń..

II. OBLICZENIA

II.1 Obliczenia hydrauliczno-ciepłne wymienników w SWC basen w Lublinie

SWC Basen ul. Łabędzia 2A Lublin				
	TECHNOLOGIA	WENTYLACJA+CO	CW	RAZEM
Moc [kW]	455	667,0	180/250	1302,0
+/- [kW]	0,1	0,2	0,00	
typ wymiennika	JAD-K 6.50	JAD-K 6.50	T5-BFG* płytkowy, skręcany	
szt. szeregowo	1	1	1	
szt. równolegle	4	2	1	
powierzchnia [m ²]	23,5	11,8	2,60	
T11 [st.C]	65	125,00	65,00	
T12 [st.C]	45,63	64,81	35,00	
T21 [st.C]	40	60,00	5,00	
T22 [st.C]	55	80,00	55,00	
m1 [kg/s]	5,606	2,645	2,00	10,247
m1 [t/h]	20,18	9,52	7,19	36,89
m1 [m³/h]	20,58	10,14	7,33	38,05
p1 [kPa]	25,5	23,3	34,30	
m2 [kg/s]	7,239	7,959	1,20	
m2 [t/h]	26,0604	28,65	4,30	
m2 [m³/h]	26,44	29,5	4,36	
p2 [kPa]	6,2	25,8	13,00	
Vr [l]	45,6	22,8	2,00	
Vp [l]	51,2	25,6	2,00	
dtlog [K]	7,61	17,97	18,20	
k[kW/m ² *K]	2,542	3,152	5,32	
osad %	10%	20,0%	25,0%	
* - Alfa Laval				

Płyty wymiennik ciepła



Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika : T5-BFG

Oferta nr : SWC Basen Lublin CW

Pozycja nr :

Data

: 2009-12-12

		<u>Strona ciepła</u>	<u>Strona zimna</u>
Medium		Water	Water
Gęstość	kg/m ³	985.0	992.1
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.17	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.646	0.626
Lepkość wejściowa	cP	0.432	1.52
Lepkość wyjściowa	cP	0.721	0.503
Przepływ	kg/s	1.996	1.195
Temperatura wejściowa	°C	65.0	5.0
Temperatura wyjściowa	°C	35.0	55.0
Spadek ciśnienia	kPa	34.3	13.0
Obciążenie cieplne	kW	250.0	
Log. różnica temperatur	K	18.2	
Wsp. "k" – czyste płyty	W/(m ² *K)	6812	
Wsp. "k" – brudne płyty	W/(m ² *K)	5322	
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²	2.6	
Opór cieplny osadów *10000	m ² *K/W	0.41	
Rezerwa	%	28.0	
Rodzaj przepływu strumieni		Przeciuprądowy	
Liczba płyt		31	
Liczba biegów		1	1
Możliwość rozbudowy		50	
Materiał płyt / grubość		ALLOY 304 / 0.50 mm	
Materiał uszczeliek			
Materiał króćców		Stainless steel	Stainless steel
Średnica króćców	mm	55	55
Rozmieszczenie króćców		S1 -> S2	S4 <- S3
Przepisy budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Standard połączenia			
Ciśnienie projektowe	bar	15.0	10.0
Ciśnienie próbne	bar	19.5	13.0
Temperatura projektowa	°C	150.0	95.0
Długość x szerokość x wysokość	mm	388 x 245 x 742	
Objętość napełnienia	dm ³	2.0	2.0
Ciężar netto, pusty / napełniony	kg	97.6 / 102	
Ciężar brutto (BOX(OCEAN))	kg	109	
Objętość opakowania	m ³	0.1	
Długość x szerokość x wysokość	mm	775 x 272 x 606	

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe, pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

II.2 Dobór ciepłomierza.

Strumień objętościowy czynnika grzewczego (wysokiego parametru) dla tabelarycznych temp. zasilania i powrotu $130/65^{\circ}\text{C} = 17,62 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalny strumień objętościowy czynnika grzewczego (wysoki parametr) występuje w czasie w czasie kiedy temperatura zasilania wysokiego parametru jest najniższa (65°C) i wynosi (zgodnie z obliczeniami wymienników) $= 38,05 \text{ m}^3/\text{h}$

Biorąc pod uwagę w/w wyniki dobrano ultradźwiękowy przetwornik przepływu f-my Kamstrup typ: Ultraflow 54, $Q_n=40,0 \text{ m}^3/\text{h}$, kołnierzowy, Dn40, montaż przepływomierza na zasilaniu, $k_v=179 [\text{m}^3/\text{h}]$.

Dla przepływu maksymalnego wywołuje spadek ciśnienia (opór) ok. $4,5 \text{ kPa}$.

Jako przelicznik dobrano Multical 601z dodatkowym wejściem impulsowym, które należy zaprogramować na 10 litrów/impuls.

III.3 Opory hydrauliczne SWC

Opory hydrauliczne obiegu wysokiego parametru: AB + FG

L.P	Nr na rys.	Urządzenie	Przepływ $[\text{m}^3/\text{h}]$	$K_v [\text{m}^3/\text{h}]$	ilość [szt.]	dp $[\text{mH}_2\text{O}]$
1	11	Zawór kulowy Dn100	38,05	1430	2	0,014
2	12	Filtroodmulnik Dn100	38,05	183	1	0,432
3	12	Filtroodmulnik Dn100 - zanieczyszczenie	38,05		1	3,00
4	15	Przepływomierz LC	38,05	179	1	0,452
5	14	Zawór różnicy ciśnień	38,05	50	1	5,791
6		RURY				0,200

RAZEM AB + FG = 9,89

Opory hydrauliczne obiegu wysokiego parametru: C-1-D

L.P	Nr na rys.	Urządzenie	Przepływ $[\text{m}^3/\text{h}]$	$K_v [\text{m}^3/\text{h}]$	ilość [szt.]	dp $[\text{mH}_2\text{O}]$
1	2	Zawór kulowy Dn80	20,18	930	2	0,009
2	6	Zawór regulacyjny Dn40	20,18	25	1	6,516
3	1	WYMIENNIKI	20,18			2,550
4		RURY	20,18			0,200

RAZEM C-1-D = 9,28

Opory hydrauliczne obiegu wysokiego parametru: C-1A-D

	Nr na rys.	Urządzenie	Przepływ [m ³ /h]	Kv [m ³ /h]	ilość [szt.]	dp [mH ₂ O]
1	3	Zawór kulowy Dn65	10,14	608	2	0,006
2	8	Zawór regulacyjny Dn32	10,14	16	1	4,016
3	1A	WYMIENNIKI	10,14			2,330
4		RURY	10,14			0,200

RAZEM C-1A-D = 6,55

Opory hydrauliczne obiegu wysokiego parametru: B-1B-E

	Nr na rys.	Urządzenie	Przepływ [m ³ /h]	Kv [m ³ /h]	ilość [szt.]	dp [mH ₂ O]
1	4	Zawór kulowy Dn50	7,33	270	2	0,015
2	9	Zawór regulacyjny Dn25	7,33	10	1	5,373
3	1B	WYMIENNIKI	7,33			3,430
4		RURY	7,33			0,200

RAZEM B-1B-E = 9,02

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne sieciowego czynnika grzewczego = 192 ~ 200 kPa

Opory hydrauliczne obiegu parametru technologii basenowej

L.P	Nr na rys.	Urządzenie	Przepływ [m ³ /h]	Kv [m ³ /h]	ilość [szt.]	dp [mH ₂ O]
1	104	Zawór kulowy Dn100	26,44	420	2	0,079
2	103	Filtr Dn100	26,44	183	1	0,209
3	103	Filtr - zanieczyszczenie	26,44		1	2,000
4	1	WYMIENNIKI	26,44	50	1	0,700
5		RURY SWC	26,44			0,200
6		Ciśnienie dyspozyc. na R-R	26,44			6,000

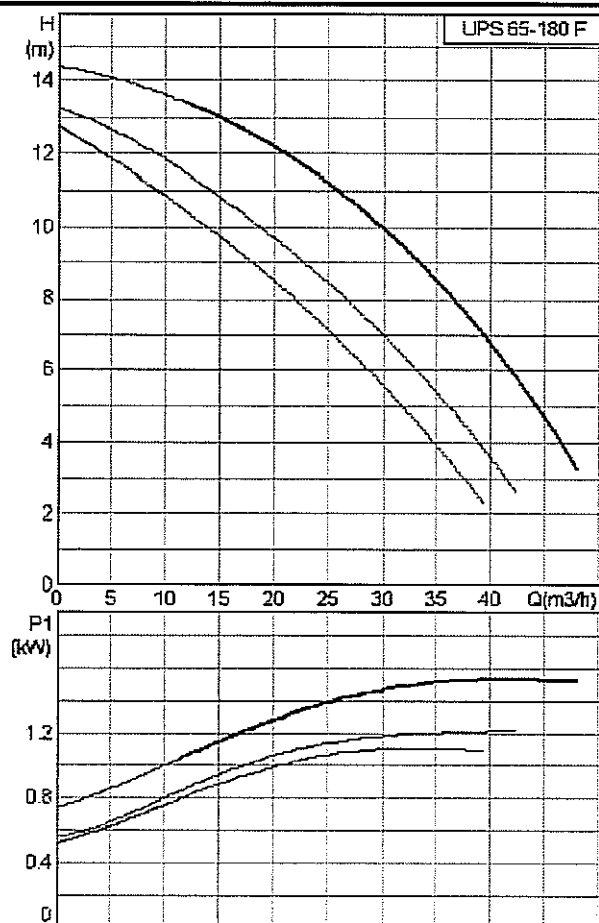
RAZEM opory instalacji technologii basenowej = 9,19

Dobrano pompę obiegową instalacji technologii basenowej f-my Grundfos typ:

UPS 65-180 F, 3x400V

Charakterystyka pompy obiegowej instalacji technologii basenowej.

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu:	UPS 65-180 F
Nr wyrobu:	96402316
Numer EAN:	5708601058081
Dane techniczne:	
Prędkości:	3
H max:	180 dm
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, B, VDE, TSE
Materiały:	
Materiał, korpus pompy:	Zelazo szare
	EN-JL 1040 DIN W.-Nr.
	35 B - 40 B ASTM
Materiał, wirnik:	Stal nierdzewna
	1.4301 DIN W.-Nr.
	304 AISI
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 ... 40 °C
Max. ciśnienie robocze:	10 bar
Przyłącza rurowe, standard:	DIN
Wymiar, przyłącza rurowe:	DN 65
Ciśnienie, przyłącza rurowe:	PN 6 / PN 10
Długość montażowa:	340 mm
Czynnik tłoczony:	
Zakres temperatury cieczy:	-10 ... 120 °C
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa prędkości 1:	1100 W
Moc wejściowa prędkości 2:	1200 W
Max moc wejściowa:	1550 W
Częstotliwość:	50 Hz
Moc wejściowa przy	
Napięcie zasilania:	3 x 400-415 V
Prąd rozruchu przy	
Prąd przy prędkości 1:	1.85 A
Prąd przy prędkości 2:	2 A
Prąd max:	2.9 A
cos fi przy prędkości 1:	0.86
cos fi przy prędkości 2:	0.87
cos fi przy prędkości 3:	0.77
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	H
Zabezpieczenie silnika:	CONTACT
Zabezpieczenie termiczne:	zewnątrzne
Sterowanie:	
Z przekaźnikiem:	bez przekaźnika
Położenie skrzynki zaciskowej:	1.30H
Inne:	
Masa netto:	32.7 kg
Masa brutto:	33.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.043 m ³
Klasa energetyczna:	C



Opory hydrauliczne obiegu instalacji wentylacji i C.O.

L.P	Nr na rys.	Urządzenie	Przepływ [m ³ /h]	Kv [m ³ /h]	ilość [szt.]	dp [mH ₂ O]
1	104	Zawór kulowy Dn100	29,5	420	2	0,099
2	103	Filtr Dn100	29,5	183	1	0,260
3	103	Filtr - zanieczyszczenie	29,5		1	1,000
4	1	WYMIENNIKI	29,5	50	1	2,600
5		RURY SWC	29,5			0,200
6		Ciśnienie dysp. na R-R	29,5			3,800

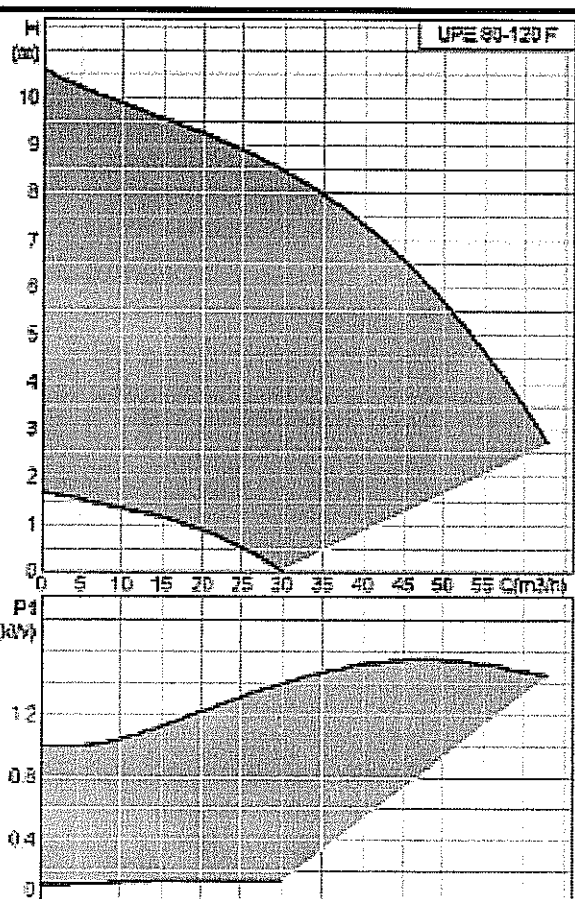
RAZEM opory instalacji C.O. = 7,96

Dobrano pompę obiegową instalacji wentylacji i C.O. f-my Grundfos typ:

UPE 80-120 F, 3x400V

Charakterystyka pompy obiegowej instalacji niskiego parametru.

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu	UPE 80-120 F
Nr wyrobu	98402442
Numer EAN	5700390305941
Dane techniczne:	
Wymiary	120 dm
Klasa IP	110
Certyfikacja na 1500 godzin	CEB.TSE
Właściwości podnoszenia	
Model	D
Materiały	
Materiał korpusu pompy	Zelazne szare
	EN-JL1040 DIN V Nr
	35 B - 40 B ASTM
Materiał wirnika	Stal nierdzewna
	1.4301 DIN V Nr
	304 AISI
Instalacja	
Zakres temperatury obiegu	0 - 40 °C
Max. ciśnienie robocze	6 bar
Przylączka rurowa standard	DIN
Wymiary przylączki rurowej	DN 80
Ciężar przylączki rurowej	PN 8
Długość montażowa	350 mm
Czynnik chłodzący	
Zakres temperatury cieczy	15 - 95 °C
Dane elektryczne	
Moc wejściowa (P ₁)	110 - 1550 W
Częstotliwość	50 Hz
Moc wyjściowa przy	
Napięcie zasilania	3x400-415 V
Prąd znamionowy	
Prąd znamionowy	0,27 A
IPAX	256 A
Relejonometry (IEC 84-5)	P42
Klasa izolacji (IEC 85)	F
Sterowanie	
Położenie elektrycznej	1,50H
Inne	
Masa netto	41,7 kg
Masa brutto	43,3 kg
Objętość opakowania	0,043 m ³
Klasa energetyczna	A



Obieg instalacji grzejnikowej

Wymagany strumień objętościowy czynnika grzewczego = 1,96 [m³/h]

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji grzejnikowej = 28 [kPa]

Opory układu zmieszania pompowego = 10 [kPa]

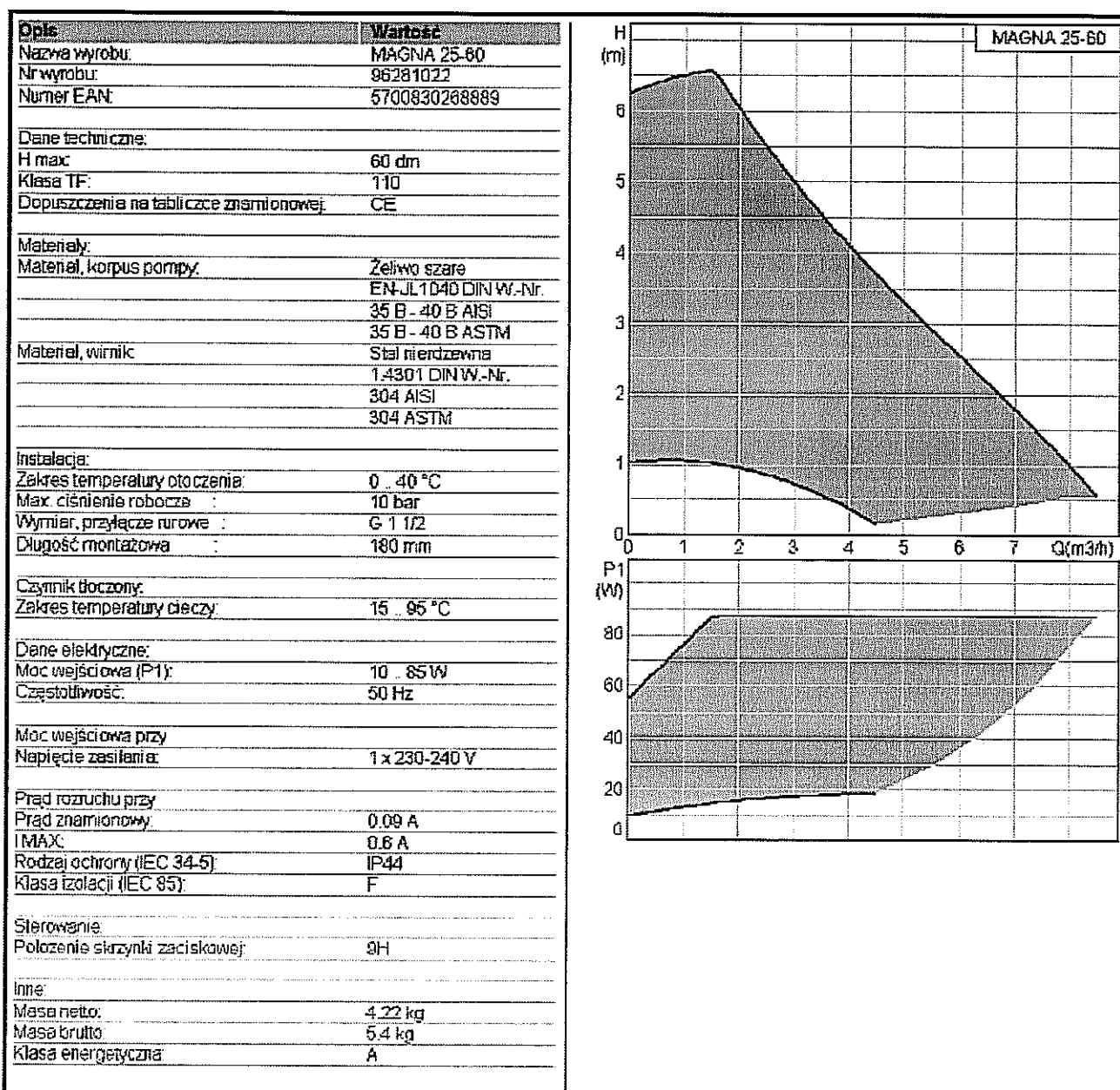
Obieg instalacji ogrzewania podłogowego

Wymagany strumień objętościowy czynnika grzewczego = 2,26 [m³/h]

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla ogrzewania podłogowego = 21 [kPa]

Opory układu zmieszania pompowego = 12 [kPa]

Charakterystyka pomp zmieszania dla instalacji grzejnikowej i ogrzewania podłogowego.



Dobór urządzeń zabezpieczających.	
Dobór zaworu bezpieczeństwa dla C.O. wg PN-99/B-02414	
$d_o = 54 * \sqrt{G / ac * (p_1 * q)}$	
gdzie :	
do- najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezp. [mm]	
G - masowa przepustowość zaworu bezp. [kg/s]	
ac- dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy $ac = 0.9$ ac rz	
ac rz- rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu	
p1- ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]	
q - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m ³]	
Ponieważ ciśnienie wody sieciowej jest większe od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego	
$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * q}$	
b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień: $p_2 - p_1 > 5$ [bar]	
A - powierzchnia dla przekroju poprzecznego jednej rurki węzłownicy wymiennika JAD [m ²]	
p2- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej [bar]	
DANE DLA DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA C.O. :	
Przepustowość zaworów bezpieczeństwa określono dla stanu wewnętrznej nieszczelności wymiennika JAD. Należy zabudować dobrany zawór na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika C.O.	
Współczynnik b =	2,00
Średnica rurki węzłownicy wymiennika [mm]	6,80
A = [m ²]	0,000036
p1 - Dopuszczalne ciśnienie instalacji wewnętrznej [bar]	6,00
p2 - Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej [bar]	16,00
ro - Gęstość wody sieciowej (dla temp. oblicz. 140 st.C) [kg/m ³]	926,05
ac rz - Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	0,43
G - MASOWA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZP. [kg/s]	3,10
do - MIN. WEWN. ŚREDNICA KRÓĆCA DOPLYWOWEGO ZAWORU BEZP. [mm]	17,70
Dobrano 1 zawór :	
Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 - 1 szt.	
średnica podłączenia (króciec wlotowy) Dn 25 (1")	
do = 20 [mm] ; ciśnienie początku otwarcia 6 bar; temp. pracy 95 st.C; rodzaj czynnika - woda	
Dostawca: HUSTY s.c.	
Zgodnie z dopuszczeniem UDT 42-C - 04/imp.	

Dobór urządzeń zabezpieczających.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji C.O. wg PN-99/B-02414

$$d_o = 54 * \sqrt{G / a_c * \sqrt{(p_1 * q)}}$$

gdzie :

do- najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezp. [mm]

G - masowa przepustowość zaworu bezp. [kg/s]

ac- dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy ac = 0.9 ac rz

ac rz- rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu

p1- ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]

q - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³]

Ponieważ ciśnienie wody sieciowej jest większe od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * q}$$

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień; p2 - p1 > 5 [bar]

A - powierzchnia dla przekroju poprzecznego otworu kryzy [m²]

p2- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej [bar]

SPRAWDZENIE DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA C.O. z uwagi na:
przepustowość zaworu bezpieczeństwa określoną dla stanu połączenia otworem kryzy o średnicy = 7mm parametru wysokiego z niskim na przewodzie uzupełniania

Współczynnik b =	2,00
Średnica kryzy na przewodzie łączącym powrót wysokiego parametru z niskim [mm]	7,00
A = [m ²]	0,000038
p1 - Dopuszczalne ciśnienie instalacji wewnętrznej [bar]	6,00
p2 - Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej [bar]	16,00
ro - Gęstość wody sieciowej (dla temp. oblicz. 135 st.C) [kg/m ³]	930,49
ac rz - Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	0,43

G - MASOWA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZP. [kg/s] 3,32

do - MIN. WEWN. ŚREDNICA KRÓĆCA DOPLYWOWEGO ZAWORU BEZP. [mm] 18,30

Dobrano zawór :

Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 - 1 szt.

średnica podłączenia (króciec wlotowy) Dn 25

do = 20 [mm] ; ciśnienie początku otwarcia 0.6 MPa; temp. pracy 95 st.C;

rodzaj czynnika - woda

Dostawca: HUSCY s.c. Kraków

Wasz znak:
Nasz znak:

Szanowni Państwo



Alfa Laval Polska Sp. z o.o.
ul. J. Dąbrowskiego 113
93-208 Łódź
tel.: 0-42 642-66-00
fax: 0-42 641-71-78
www.alfalaval.pl

Warszawa, 2009-01-26

Współczynników A do obliczania zaworów bezpieczeństwa

Opierając się na interpretacji normy PN-B/02414 dokonanej przez Departament Rynku Budowlanego w Ministerstwie Infrastruktury, który potwierdził, że przepis zamieszczony w w/w normie odnoszący się do wartości współczynnika A, stosowanego przy doborze zaworu bezpieczeństwa nie ma zastosowania do instalacji grzewczych w budynkach, a także węzłach ciepłych poniżej podajemy wartości współczynników wypływu dla wymienników Alfa Laval.

Typ wymiennika Alfa Laval	Wartość współczynnika A w [mm ²]	Typ wymiennika Alfa Laval	Wartość współczynnika A w [mm ²]
CB14	27	T2B	15,8
CB20	14,3	M3	24,5
CB26, CB27, CB51, CB52	30,8	T5M	26,8
NS27, NS52	30,8	M6	11
CB76, CB77	41,8	M6M	35
NS76	41,8	M10B	20,8
CB100	30,5	M10M	59,2
CB200	43,7	M15B	22,8
CB300	43,5	M15M	53,9

Wit Sitkiewicz
Dyrektor ds. Projektów i Jakości
Prokurent
Alfa Laval Polska Sp. z o.o.
ul. Rzymowskiego 53, 02-597 Warszawa

AL 001-1

Rachunek bankowy:
ING Bank Śląski SA
64 1050 0086 1000 0022 7361 0861

NIP: 526-03-08-890
Regon: P-012032452
Kapitał zakładowy: 3 800 000 zł

Krajowy Rejestr Sądowy numer 46854
prowadzony przez Sąd Rejonowy dla m.st.
Warszawy XIII Wydział Gospodarczy KRS



Dobór urządzeń zabezpieczających.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla C.W. wg PN-99/B-02414

$$d_o = 54 * \sqrt{G / a_c * \sqrt{(p_1 * q)}}$$

gdzie :

d_o - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezp. [mm]

G - masowa przepustowość zaworu bezp. [kg/s]

a_c - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy $a_c = 0.9$ ac rz

ac rz- rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu

p_1 - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]

q - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m³]

Ponieważ ciśnienie wody sieciowej jest większe od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * q}$$

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień; $p_2 - p_1 > 5$ [bar]

A - powierzchnia dla przekroju poprzecznego jednej rurki wężownicy wymiennika JAD [m²]

p_2 - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej [bar]

DANE DLA DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA C.W. :

Przepustowość zaworów bezpieczeństwa określono dla stanu wewnętrznej szczelności wymiennika . Należy zbudować dobrany zawór na w wejściu wody zimnej do wymiennika

Współczynnik $b =$	2,00
Średnica rurki wężownicy wymiennika [mm]	6,80
$A =$ [m ²](dla wymiennika płytowego Alfa Laval T5M)	0,0000268
p_1 - Dopuszczalne ciśnienie instalacji wewnętrznej [bar]	6,00
p_2 - Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej [bar]	16,00
ρ_o - Gęstość wody sieciowej (dla temp. oblicz. 135 st.C) [kg/m ³]	930,49
ac rz - Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	0,30

G - MASOWA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU BEZP. [kg/s]

2,31

d_o - MIN. WEWN. ŚREDNICA KRÓĆCA DOPLYWOWEGO ZAWORU BEZP. [mm]

18,28

Dobrano 1 zawór :

Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 2115 - 1 szt.

średnica podłączenia (króciec wlotowy) Dn 25 (1 ")

$d_o = 20$ [mm] ; ciśnienie początku otwarcia 0.6 MPa; temp. pracy 55 st.C;

rodzaj czynnika - woda

Dostawca: HUSCY s.c. ul.Radzikowskiego 182, 31-342 Kraków, tel. 012-636-98-65

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego wg PN-99/B-02414.	
dla instalacji c.o.	
DANE DLA DOBORU NACZYNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO:	
$V_n = V_u * \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P}$	
$V_u = V * dv * q_l$	
V - pojemność instalacji wewn. [m3]	2,70
q _l - gęstość wody instalacyjnej dla t=10st.C [kg/m3]	999,7
dv - przyrost obj. wł. przy ogrzaniu wody instal. (z tab. PN-99/B-02414)	0,0224
P _{max} - max. ciśnienie oblicz. w naczyniu w czasie eksploatacji [bar]	3,00
P - ciśnienie wstępne przestrzeni gazowej (ciśnienie statyczne) [bar]	2,00
"V _u " - POJEMNOŚĆ UŻYTKOWA NACZYNIA [dm3]	60,46
"V _n " - MINIMALNA POJEMNOŚĆ CAŁKOWITA NACZYNIA [dm3]	241,85
$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$	
"d" - WEWNĘTRZNA ŚREDNICA RURY WZBIORCZEJ [mm]	5,44
przyjęto Dn 20	
Dobre naczynie wzbiorcze przeponowe :	
REFLEX typ N250 - 1szt. (6bar) 120st.C	
Producent : Reflex - POLSKA Sp. z o.o. ul. Mikołaja z Ryńska 38 Wąbrzeźno	

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego wg PN-99/B-02414.
dla instalacji technologii basenowej

DANE DLA DOBORU NACZYNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO:

$$V_n = V_u * \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P}$$

$$V_u = V * dv * q_l$$

V - pojemność instalacji wewn. [m3]	1,00
q _l - gęstość wody instalacyjnej dla t=10st.C [kg/m3]	999,7
dv - przyrost obj. wł. przy ogrzaniu wody instal. (z tab. PN-99/B-02414)	0,0224
P _{max} - max. ciśnienie oblicz. w naczyniu w czasie eksploatacji [bar]	3,00
P - ciśnienie wstępne przestrzeni gazowej (ciśnienie statyczne) [bar]	1,00

"V _u " - POJEMNOŚĆ UŻYTKOWA NACZYNIA [dm3]	22,39
"V _n " - MINIMALNA POJEMNOŚĆ CAŁKOWITA NACZYNIA [dm3]	44,79

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$$

"d" - WEWNĘTRZNA ŚREDNICA RURY WZBIORCZEJ [mm]	3,31
przyjęto Dn 20	

Dobrane naczynie wzbiorcze przeponowe :

REFLEX typ NG 50/ 6 - 1szt. (6bar) 120st.C

Producent : Reflex - POLSKA Sp. z o.o. ul. Mikołaja z Ryńska 38 Wąbrzeźno

Zestawienie urządzeń wymiennikowi zasilanej z sieci ciepłowniczej.

1.1 Zestawienie urządzeń wymiennikowi – wysoki parametr.

Tab. nr 1.1

Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
1	Wymiennik płaszczowo-rurowy, kołnierze ze stali węglowej JAD-K 6.50 + izolacja (PUR) + podstawa z kształtownika stal.	kpl.	4	np. SeCesPol
1A	Wymiennik płaszczowo-rurowy, kołnierze ze stali węglowej JAD-K 6.50 + izolacja (PUR) + podstawa z kształtownika stal.	kpl.	2	np. SeCesPol
1B	Wymiennik płytowy skręcany T5-BFG (wg spec. tech.) + podstawa z kształtownika stal. + izolacja term.	kpl.	1	Alfa Laval
2	Zawór kulowy kołnierzowy PN16, 135C, Dn80, AH-2c, pełnoprzelotowy	szt.	2	Zawgaz
3	Zawór kulowy kołnierzowy PN16, 135C, Dn65, AH-2c, pełnoprzelotowy	szt.	2	Zawgaz
4	Zawór kulowy kołnierzowy PN16, 135C, Dn50, AH-2c, pełnoprzelotowy	szt.	2	Zawgaz
5	Regulator nr1 SWC, f-my Danfoss typ: ECL Comfort, dwukanałowy: jeden kanał wg krzywej grzewczej, drugi stałowartościowy	kpl.	1	Danfoss wg części elektr. projektu
5A	Regulator nr2 SWC, f-my Danfoss typ: ECL Comfort, dwukanałowy: jeden kanał wg krzywej grzewczej, drugi stałowartościowy	kpl.	1	Danfoss wg części elektr. projektu
5B	Regulator nr3 SWC, f-my Danfoss typ: ECL Comfort, jeden kanał wg krzywej grzewczej ogrzewania podłogowego	kpl.	1	wg części elektr. projektu
6	Zawór regulacyjny PN16, 135stC, typ: VB2, Dn40, kv=25 nr kat. 065B2060	kpl.	1	Danfoss
7	Napęd elektryczny zaworu regulacyjnego, 230V, zamykający zawór przy zaniku napięcia, typ AMV23 nr kat. 082G3014	szt.	3	Danfoss
8	Zawór regulacyjny PN16, 135stC, typ: VB2, Dn32, kv=16 nr kat. 065B2059	kpl.	1	Danfoss
9	Zawór regulacyjny PN16, 135stC, typ: VB2, Dn25, kv=16 nr kat. 065B2058	kpl.	1	Danfoss
10	Zawór kulowy do wspawania PN16, 150C, Dn15, typ AH-30	szt.	10	Zawgaz
11	Zawór kulowy kołnierzowy PN16, 135C, Dn100, AH-11c, pełnoprzelotowy	szt.	2	Zawgaz
12	Filtroodmulnik ze stali kwasoodpornej z wkładką magnetyczną, PN16, 135C Dn100, kv=183, typ:TerFOM	szt.	1	Termen

14	Regulator różnicy ciśnień PN16, 135C, typ. Samson 42-24A, Dn65, dp zadana = 1-2,5bar, korpus z żeliwa szarego, kv=50, + kpl. rurek impulsowych z zaworkiem odcinającym	kpl.	1	Samson
15	Ultradźwiękowy licznik ciepła Multical 601z przetwornikiem Ultraflow 54, Qn=40,0m3/h, kołnierzowy, Dn40, montaż przepływomierza (15A) na zasilaniu, czujniki temp. Pt500 (15B), (dodatkowe wejścia impuls. należ zaprogramować na 10 litrów/impuls)	kpl.	1	Kamstrup
16	Filtr siatkowy kołnierzowy FS-1, 300oczek/cm ² PN16, 135C, Dn15	szt.	1	Polna,
17	Reduktor ciśnienia typ 44-1B, G1/2", kvs=3,2, nastawa ciśnienia 1-4bar,	szt	1	Samson

1.2 Zestawienie urządzeń wymiennikowi – niski parametr.

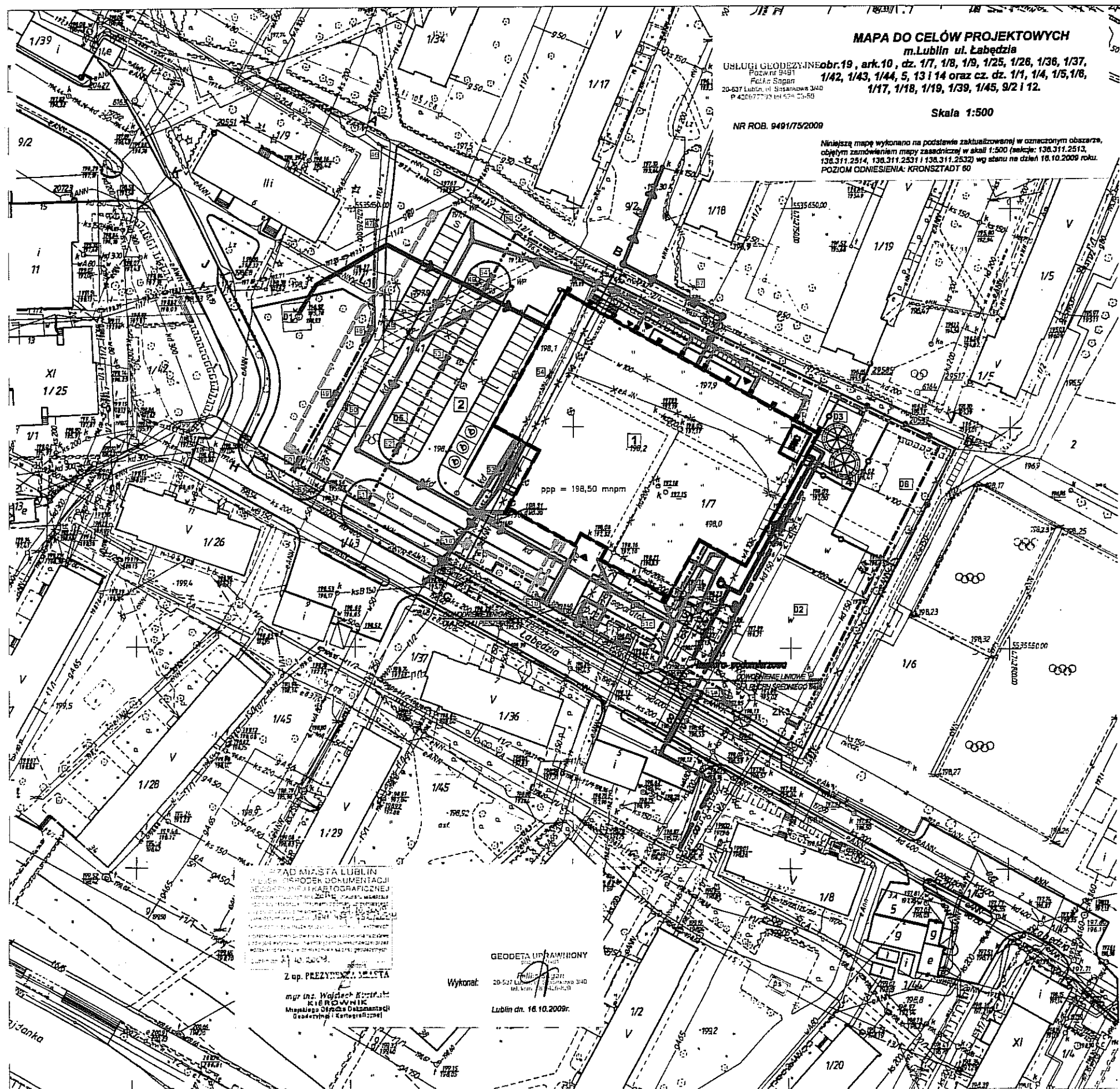
Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent / Dostawca/ Uwagi
101	Pompa obiegowa technologii 0.6MPa, typ UPS 65-180 F, 3x400V	kpl.	1	Grundfos
101A	Pompa wentylacji i C.O. 0.6MPa, typ UPE 80-120 F 3x400V	kpl.	1	Grundfos
101B	Pompa zmieszania pompowego C.O. 0.6MPa, typ MAGNA 25-60 1x230-240V	kpl.	2	Grundfos
102	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 śred.podłącz. 1" (Dn25) ciś. otwarcia 0.6MPa; woda temp.95C "do" = 20[mm]	szt	2	HUSTY s.c.
103	Filtr siatkowy kołnierzowy FS-1, 300oczek/cm ² PN16, 135C, Dn100	szt.	2	Polna,
104	Zawór kulowy kołnierzowy PN10, 100C, Dn100	szt	4	Perfexim
105	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami rurowymi Dn15 PN10, 100C	szt	12	Perfexim
106	Zawór zwrotny PN6, 130C Dn15	szt	1	Perfexim
107	Wodomierz wody ciepłej z nadajnikiem impulsów (10litrów/impuls) Cyble Sensor typ Unimag Cyble Dn15, Qn=1,5m3/h	kpl.	1	Actaris
108	Złącze samoodcinające reflex SU R3/4" Dn20,	szt	1	Reflex
109	Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex NG 50, 120°C / 6bar	szt	1	Reflex
110	Złącze samoodcinające reflex SU R 1" Dn25,	szt	1	Reflex
111	Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex N 250, 120°C / 6bar	szt	1	Reflex
112	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami rurowymi Dn32 PN6	szt	8	Perfexim
113	Zawór zwrotny PN6, 130C Dn25, typ SOCLA 601	szt	2	Danfoss

114	Zawór regulacyjny trójdrogowy typ HRB Dn25, nr kat. 065B2186	szt	2	Danfoss
115	Napęd elektryczny do zaworu regulacyjnego HRB typ AMB 162, 70s/90°, 230V, nr kat. 082G4032 + adapter MS-NRE nr kat. 082G4230	szt	2	Danfoss
116	Odpowietrznik automatyczny PN10, 100C, Dn15	szt	2	Valvex

1.3 Zestawienie urządzeń wymiennikowi – cwu i pomiarowych.











Oznaczenie na rysunkach	Nazwa, opis urządzenia	j.m.	Ilość	Producent Uwagi
204	Zawór kulowy z wewnętrznymi gwintami rurowymi Dn15, PN10, 100C	szt	1	Perfexim
210	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 2115 śred. podłacz. 1 " (Dn25) ciś. otwarcia 0.6MPa; woda temp.95C "do" = 20[mm]	szt	1	HUSTY s.c.
211	Magnetyzer (wydajność 1,4 do 5,5 m ³ /h) typ: 1.4/5.5-M, przyłącze gwintowe Dn 50	szt	1	Spółdzielnia Pracy ELEKTRA
P1	Manometr techniczny o średnicy tarczy =100mm M20x1.5 + kurkek manom. fig. 528 + rurka syf. spawana 0 - 1.6 MPa	szt	4	KFM
P2, P3	Manometr techniczny o średnicy tarczy =100mm M20x1.5 + kurkek manom. fig. 528 + rurka syf. spawana 0 – 1,0 MPa	szt	13	KFM
PR	Presostat B-174-A004 + zawór odcinający 1/4"	szt.	4	Controlmatica wg cz. elek. proj.
TR	Czujnik temperatury w pochwie ze stali nierdzewnej 0-120C	szt	7	wg części elektr. projektu
TZ	Czujnik temp. zewnętrznej	szt	3	-50.. +50C wg cz. elektr. proj.
T	Termometr techniczny, 0-130C, w pochwie stalowej	szt	10	0-130C
ST-1	Termostat zabezpieczający nr kat. 087N1050 + tuleja do czujnika nr kat. 087N1201	kpl.	3	Danfoss
KR=7mm	Kryza o śr. otworu = 7mm wykonana z blachy gr.2mm ze stali kwasoodpornej, zabudowana pomiędzy dwoma kołnierzami Dn15	kpl.	1	

Powyższe zestawienie urządzeń służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiałów przez wykonawcę.



Sieć uzbrojenia terenu – istniejąca:

Sieć uzbrojenia terenu – projektowane:

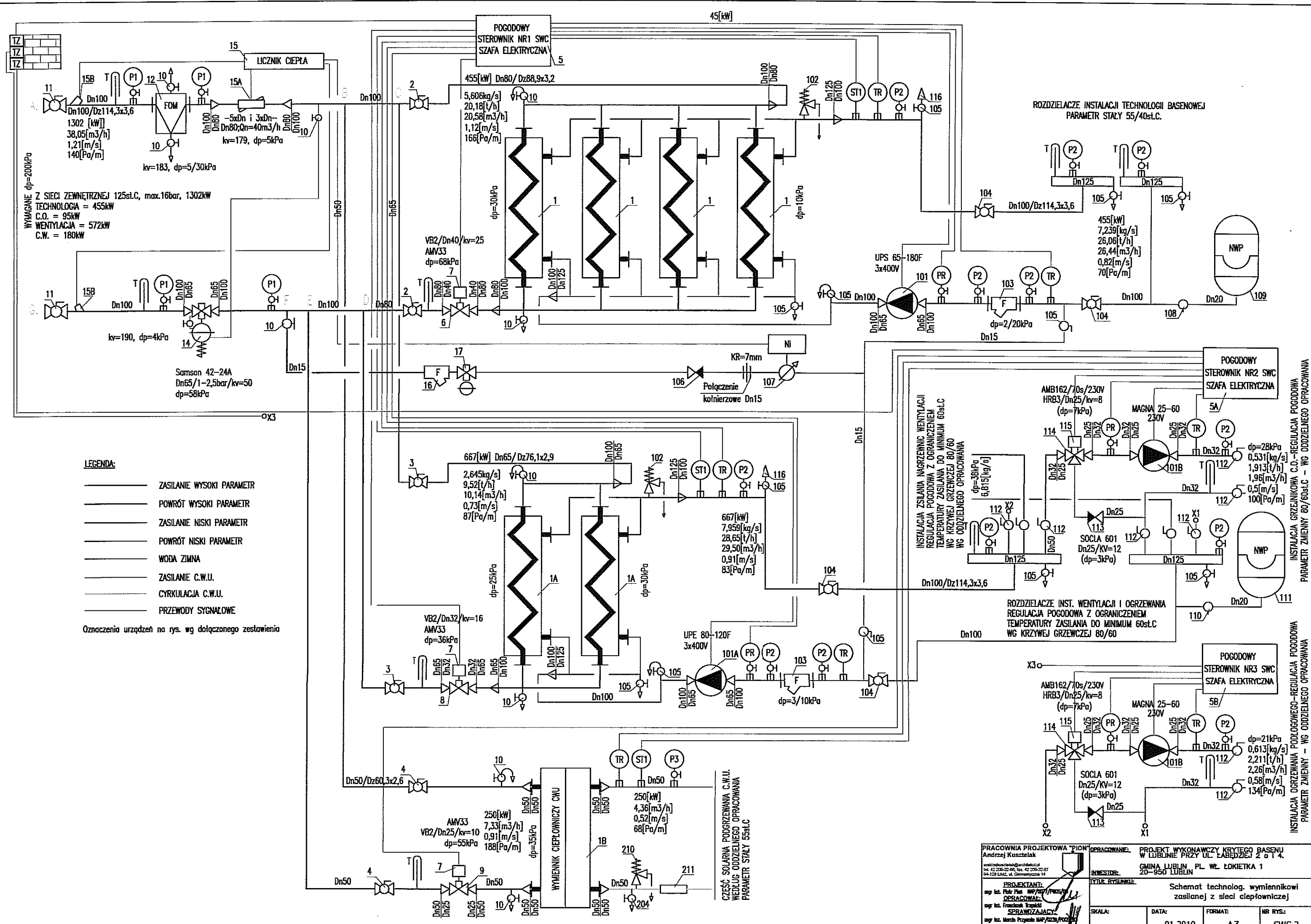
-  Sieci do likwidacji
-  Projektowana sieć wodociągowa
-  Projektowane wpusty deszczowe
-  Projektowana kanalizacja deszczowa
-  Projektowana kanalizacja sanitarna
-  Projektowana sieć ciepłownicza
-  Projektowany hydrant zewnętrzny
-  Projektowana sieć elektroenergetyczna
-  Projektowane słupy oświetleniowe
-  Projektowana sieć teletechniczna

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PION"
Andrzej Kuszelek
mgr inż. Piotr Pien MAP/0077/PW/06/03
tel. 42 209-32-85, fax. 42 209-32-87
94-128 Łódź, ul. Główna 14

PROJEKTANT:
mgr inż. Piotr Pien MAP/0077/PW/06/03
OPRACOWAŁ:
mgr inż. Franciszek Tycielicki
SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Marcin Przywala MAP/0239/PO/05/03

OPRACOWANIE:
PW INSTALACJI PODGRZEWU CWU DLA BASENU W LUBLINIE
PRZY UL. ŁĄBĘDZIEJ 2a i 4, DZ. NR EW. 1/41 i 1/7
INWESTOR: GMINA LUBLIN PL. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1 20-850 LUBLIN

TYTUŁ RYSUNKU: PLAN SYTUACYJNY
SKALA: 1:250
DATA: 01.2010
FORMAT: A-3
NR RYS.: SWC-1



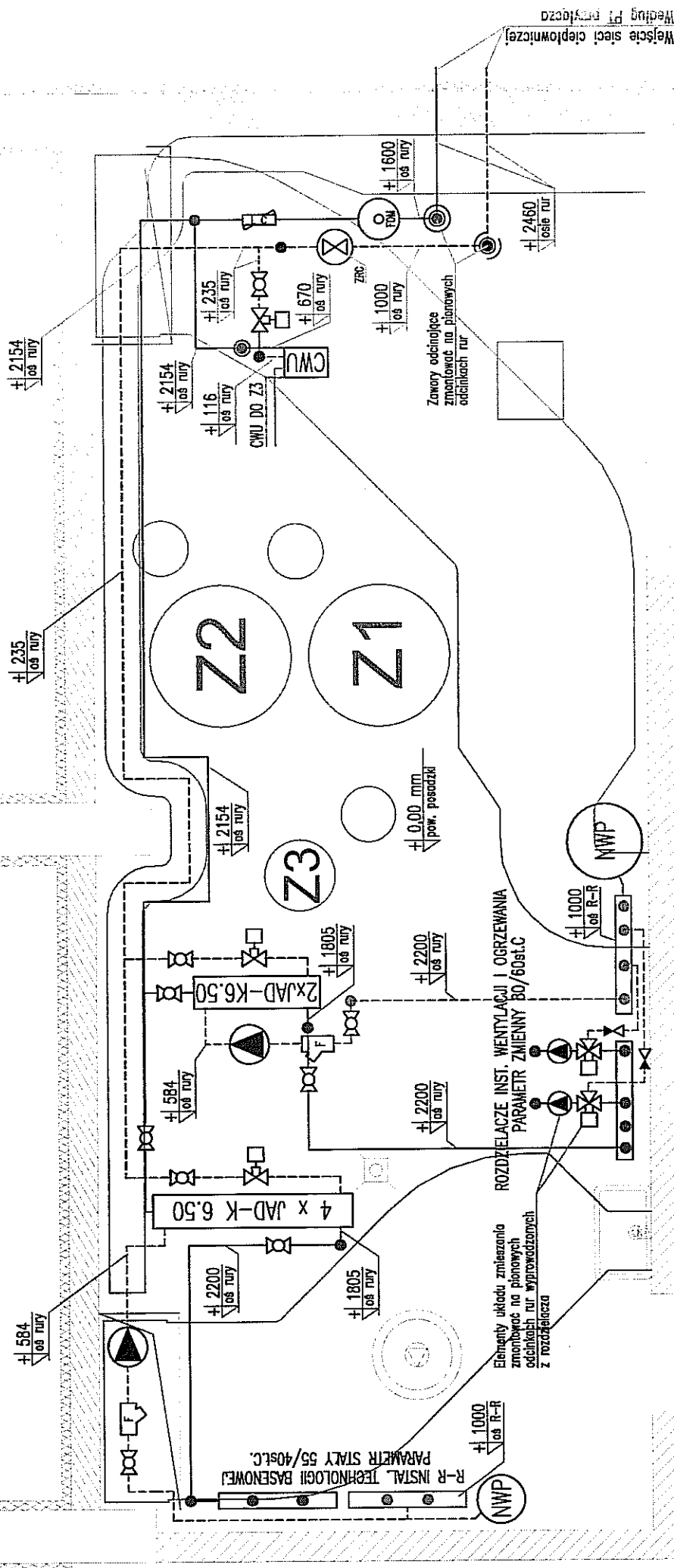
LEGENDA:

- ZASILANIE WYSOKI PARAMETR
- POWRÓT WYSOKI PARAMETR
- ZASILANIE NISKI PARAMETR
- POWRÓT NISKI PARAMETR
- WODA ZIMNA
- ZASILANIE C.W.U.
- CYRKULACJA C.W.U.
- PRZEWODY SYGNALOWE

Oznaczenia urządzeń na rys. wg dołączonego zestawienia

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PION" Andrzej Kuszniak and@pionprojekt.pl tel. 42 250-32-46, fax. 42 250-32-57 84-129 Łódź, ul. Górniczańska 14		OPRACOWANIE: PROJEKT WYKONAWCZY KRYTEGO BASENU W LUBLINIE PRZY UL. ŁABĘDZIEJ 2 a i 4. INWESTOR: GMINA LUBLIN, PL. WŁ. ŁOKIETKA 1 20-550 LUBLIN	
PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Piś mgr inż. Tomasz Trzaski OPRACOWANIE: mgr inż. Tomasz Trzaski SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Marek Proch		TYTUŁ RYSUNKU: Schemat technol. wymienników zasilane z sieci ciepłowniczej	
SKALA:	DATA: 01.2010	FORMAT: A3	NR RYS.: SWC-2

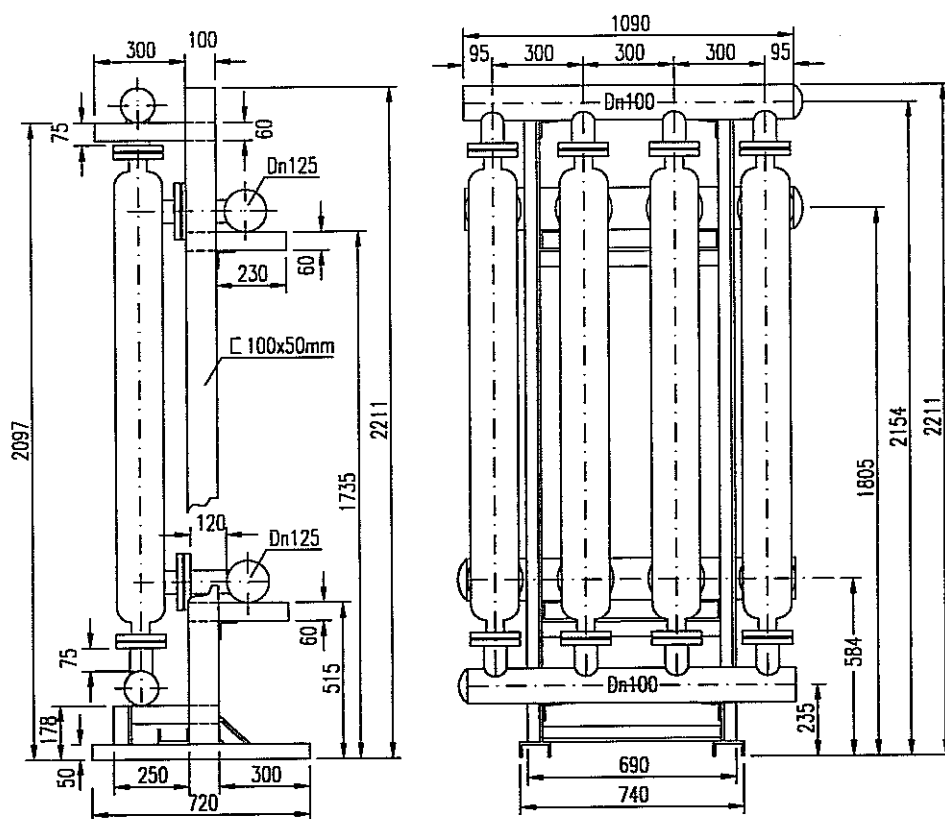
UWAGA!
Ze względu na czytelność rysunku uwzględnione jedynie główne elementy węzła wymiennikowego. Szczegóły uwidocznione są na schemacie.



- ZASILANIE WYSOKI PARAMETR
- POWRÓT WYSOKI PARAMETR
- ZASILANIE NISKI PARAMETR
- POWRÓT NISKI PARAMETR
- ZASILANIE C.W.U.
- CYRKULACJA C.W.U.

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PION"		OPRACOWANIE:	
Andrzej Kusztelak		PW INSTALACJI PODGRZEWU CWU DLA BASENU W LUBLINIE	
andrzej.kusztelak@pion.pl		PRZY UL. ŁĄBEDZIEJ 2a I 4, DZ. NR EW. 1/41 I 1/7	
tel. 42 205-32-46, fax 42 205-32-37		INWESTOR: GMINA LUBLIN PL, WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN	
94-128 Łódź, ul. Olimpijska 14		TYTUŁ RYSUNKU: RZUT WYMIENNIKOWNI CIEPŁOWNICZEJ	
mgr inż. Piotr Piłki MAP/0077/PWOS/01/03		SKALA: 1:50	
mgr inż. Franciszek Trzaski		DATA: 01.2010	
mgr inż. Marcin Przywala MAP/0236/PWOS/03		FORMAT: A-4	
		NR RYS.: SWC-3	

Konstrukcja baterii 4 wymienników



LEGENDA:

- ZASILANIE WYSOKI PARAMETR
- POWRÓT WYSOKI PARAMETR
- ZASILANIE NISKI PARAMETR
- POWRÓT NISKI PARAMETR

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PIDN"
Andrzej Kusztalak
andrzej.kusztalak@architekci.pl
tel. 42 209-32-86, fax. 42 209-32-87
94-128 Łódź ul. Glinarska 14



PROJEKTANT:
mgr inż. Piotr Pleń MAP/0077/PWOS/23
OPRACOWAŁ:
mgr inż. Franciszek Trzaski
SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Marcin Przytycki MAP/0239/PDOS/03

OPRACOWANIE:

PW INSTALACJI PODGRZEWU CWU DLA BASENU W LUBLINIE
PRZY UL. EYBĘDZIEJ 2a i 4, DZ. NR EW. 1/41 i 1/7

INWESTOR: GMINA LUBLIN PL. WŁADYSEAWA ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN

TYTUŁ RYSUNKU:

Konstrukcja baterii 4 wymienników

SKALA:

1:25

DATA:

01.2010

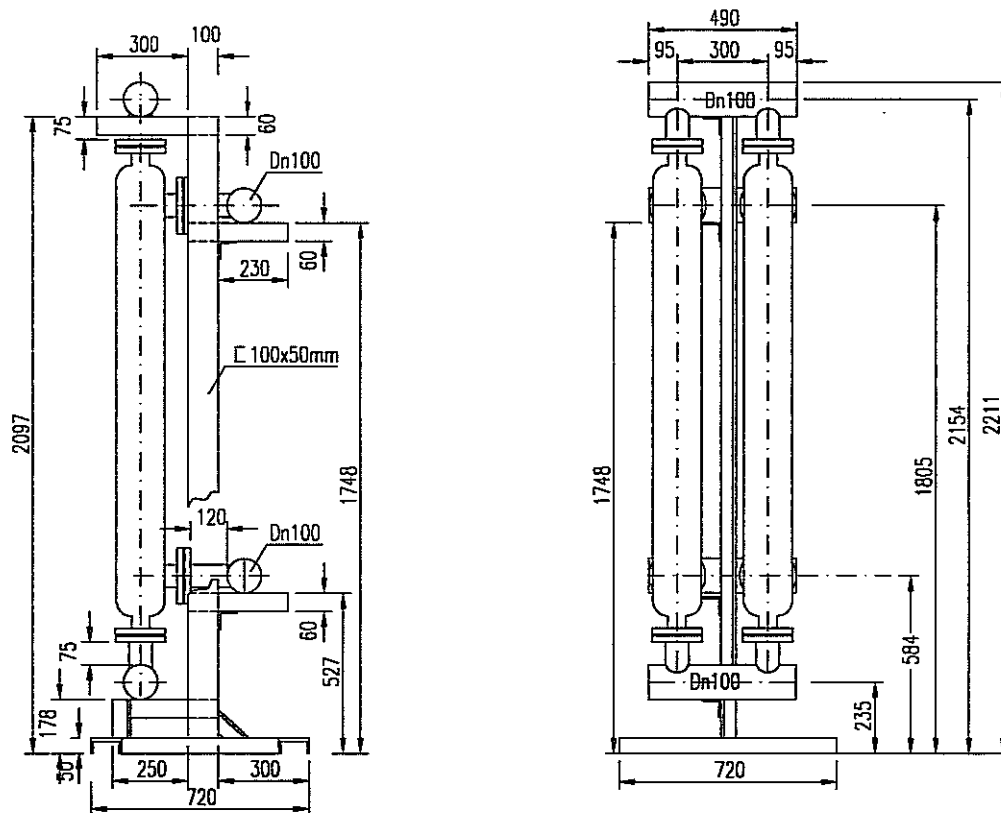
FORMAT:

A-4

NR RYS.:

SWC-4

Konstrukcja baterii 2 wymienników



LEGENDA:

- _____ ZASILANIE WYSOKI PARAMETR
- _____ POWRÓT WYSOKI PARAMETR
- _____ ZASILANIE NISKI PARAMETR
- _____ POWRÓT NISKI PARAMETR

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PIDON"
Andrzej Kustelak
andrzej.kustelak@architekci.pl
tel. 42 209-32-86, fax. 42 209-32-87
94-128 Łódź ul. Gminna 14



PROJEKTANT:
mgr inż. Piotr Pleś MAP/0073/PWG/123
OPRACOWAŁ:
mgr inż. Franciszek Trzciński
SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Marcin Przywa? MAP/0239/PIDON/

OPRACOWANIE:

PW INSTALACJI PODGRZEWU CWU DLA BASENU W LUBLINIE
PRZY UL. EYBĘDZIEJ 2a i 4, DZ. NR EW. 1/41 i 1/7

INWESTOR: GMINA LUBLIN PL. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN

TYTUŁ RYSUNKU:

Konstrukcja baterii 2 wymienników

SKALA:

1:25

DATA:

01.2010

FORMAT:

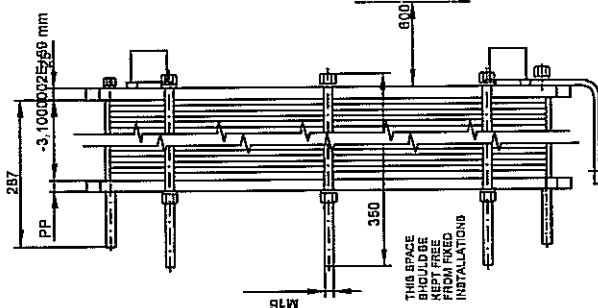
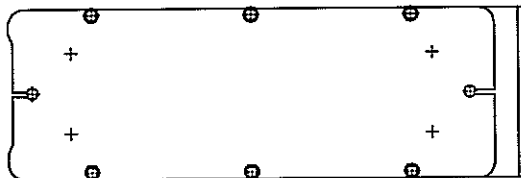
A-4

NR RYS.:

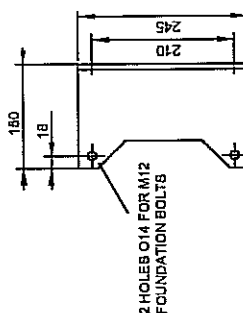
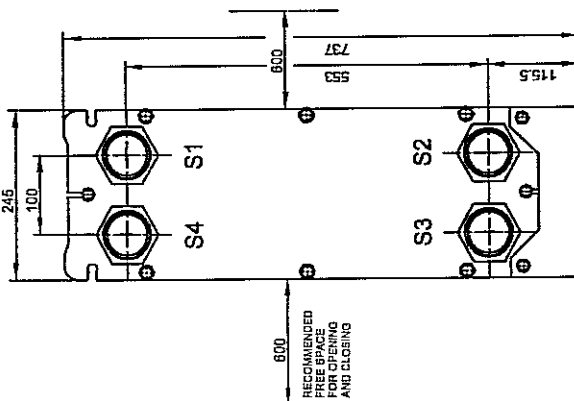
SWC-5

PRESSURE PLATE

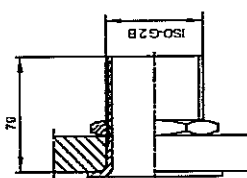
(MOVABLE)
SECTION A-A
PP=20



FRAME PLATE (FIXED)



THREADED CONNECTION
S1, S2, S3, S4



TOTAL LENGTH 388
TOTAL WIDTH 245
TOTAL HEIGHT 742

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS

TEMP.	OUTLET	TEMP.	FLOW RATE	PRESSURE DROP	LIQUID VOL.
35.0 °C	S2	65.0 °C	1.996 kg/s	34.34 kPa	2,415 dm ³
55.0 °C	S4	5.0 °C	1.195 kg/s	13.02 kPa	2,415 dm ³

REMARKS:

	SIDE1	SIDE2
TEST PRESSURE	19,5 bar	13 bar
DESIGN PRESSURE	15 bar	10 bar
MAX TEMPERATURE	150 °C	95 °C
MIN TEMPERATURE	0 °C	0 °C
NETWEIGHT	98 kg	
WEIGHT WITH WATER	102 kg	

GASKET	
PLATE MATERIAL	ALLOY 304
PLATE THICKNESS	0.50 mm
HEATING SURFACE	2,6 m ²
PLATE GROUPING	1* (11H+4ML)1* (11H+4MH)

SUPPLIER	REF.	ITEM NO.	PLATE HEAT EXCHANGER
AGENT / REF.			T5-BFG
CUSTOMER NAME / REF. NO.			PED
SIGN.	RISK CATEGORY		SWC Basen Lublin CW
	N/A		DATE 2009-12-12
			REV NO. 0

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PION"
Andrzej Kusztelak

andrzejkusztelak@architekci.pl
tel. 42 209-32-66, fax. 42 209-32-87
94-128 Łódź, ul. Gimnastyczna 14



OPRACOWANIE:

PROJEKT WYKONAWCZY KRYTEGO BASENU
W LUBLINIE PRZY UL. ŁABĘDZIEJ 2 a i 4.

INWESTOR:

GMINA LUBLIN, PL. WŁ. ŁOKIETKA 1
20-950 LUBLIN

TYTUŁ RYSUNKU:

Wymiennik cwu
zasilany z sieci ciepłowniczej

SKALA:

DATA:

FORMAT:

NR RYS.:

01.2010

A4

SWC-6

PROJEKTANT:

ngr inż. Piotr Pleń MAP/0077/P/05/03

OPRACOWAŁ:

ngr inż. Franciszek Trzesicki

SPRAWDZAJĄCY:

ngr inż. Marcin Przywara MAP/0239/P/05/03

Instalacja Elektryczna i AKP

Spis treści:

1. Podstawa opracowania – str. 2
2. Przedmiot i zakres opracowania – str.2
3. Opis techniczny – str. 2
 - zasilanie – str. 2
 - rozdzielnica RN – str. 2
 - system ochrony przeciwporażeniowej – str. 3
 - ochrona przeciw przepięciowa – str. 3
 - połączenia wyrównawcze – str. 3
 - wewnętrzna instalacja odbiorcza – 4
 - instalacja do pomiaru wielkości analogowy - 4
4. Układ regulacji automatycznej SWC– str. 5
5. Obliczenia techniczne – str.6
 - ustalenie obciążeń instalacji elektrycznej– str.6
 - sprawdzenie urządzeń i przewodów na prądy zwarciove– str.6
 - zabezpieczenie przewodów przed skutkami przeciążeń – str.7
 - skuteczność ochrony przeciwporażeniowej – str.8
 - dobór przekroju żył przewodów ochronnych i wyrównawczych – str.8
6. Uwagi końcowe - str.8
7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. – str.9
 - instruktaż pracowników.– str.9
 - środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.– str.9
8. Zestawienie materiałów - str. 10,11
9. Spis rysunków – str.12,13

1. Podstawa opracowania

Ustawa z dnia 07.07.94 „Prawo Budowlane” (Dz.U. z 2003r Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

RMI z dnia 12.04.02 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 ze zmianami z dnia 7 kwietnia 2004r., Dz. U. Nr 109 poz. 1156)

RMI z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126)

PN-IEC 60364-... - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Zlecenie Inwestora

Projekt budowlano – wykonawczy obiektu

D.T.R zastosowanych urządzeń

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie instalacji elektrycznej zasilania i sterowania urządzeń stacji wymienników ciepła (SWC) zasilanej z miejskiej sieci ciepłowniczej dla potrzeb technologii basenowej, wentylacji, centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Zakres opracowania obejmuje zaprojektowanie:

- rozdzielni stacji wymienników RN,
- systemu sterowania obiegiem centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i układu solarnego

Wyliczono zapotrzebowanie mocy dla urządzeń stacji, dokonano doboru zabezpieczeń. Przedstawiono schemat instalacji elektrycznej wraz z zabezpieczeniami oraz schemat sterowania obiegiem grzewczym.

3. Opis techniczny:

Zasilanie

Zasilanie stacji wymienników ciepła zostanie doprowadzone do pomieszczenia stacji z tablicy rozdzielczej TE-1 230/400V budynku przewodem YDYżo 5x4mm² wyprowadzonym z zacisków licznika energii elektrycznej. Rozdzielnia RN dla potrzeb urządzeń ciepłowniczych zlokalizowana będzie w pomieszczeniu wymiennikowni.

Rozdzielnica RN

Rozdzielnica RN zbudowana będzie z standardowej skrzynki z tworzywa sztucznego firmy SAREL, którą należy wyposażać w aparaturę rozdzielczą i sterującą. Jako wyłącznik główny rozdzielnicy RN zastosowano rozłącznik izolacyjny typ 4G10-10PK-S22 R312 firmy Apator. Rozdzielnicę RN zainstalować na ścianie w pomieszczeniu wymiennikowni. Aparaty, urządzenia i listwy zaciskowe w rozdzielnicy RN mocować na szynie TH35. Jako zaciski do listwy zaciskowej należy stosować zaciski typ ZUG dla układów siłowych i sterująco-sygnalizacyjnych.

Wejścia i wyjścia przewodów do i z rozdzielnicy RN należy wykonać przez dławiki o odpowiedniej średnicy. Każdy przewód należy prowadzić w osobnym dławiku zachowując wymagany stopień ochrony IP55.

System ochrony przeciwporażeniowej

Instalacja odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe. Wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA :

- *Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych.*
- *Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych N wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych*

Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-443 oraz RMI z dnia 12.04.02 wymagana jest ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi z użyciem ograniczników. W rozdzielni RN należy zainstalować hybrydowy ogranicznik przepięć – klasy II (C), typ typu DEHNguard M TNS. Połączenia ochronnika dokonać przewodem LY/LYżo 4mm². Zachować możliwie najkrótsze połączenia ogranicznika z chronionymi obwodami (≤0,5m). Z uwagi na wielkość głównego zabezpieczenia stacji w RG ogranicznik nie wymaga dodatkowych dobezpieczeń. Podczas wykonywania pomiarów instalacji elektrycznej elementy warystorowe należy odłączyć od sieci zasilającej.

Połączenia wyrównawcze

Zgodnie z RMI z dnia 12-04-2002 w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 35mm² łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonano w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać taśmą TU-1 oraz za pomocą zacisków ZT-1 i ZM-1 firmy Pokój

Wewnętrzna instalacja odbiorcza

Wewnętrzna instalacja odbiorcza w układzie TN-S. Przewody układać zgodnie z wymogami SEP-E-004. Stosować przewody o znamionowym napięciu izolacji min. 750V. Poszczególne instalacje wykonać przewodami:

- włącz stacji wymienników ciepła - YDYżo5x4mm²,
- zasilanie pompy UPE 80-120F – YDYżo4x1,5mm²,
- zasilanie pompy UPS 65-180F – YDYżo4x1,5mm²,
- zasilanie pompy MAGNA 25-100 – YDYżo5x1,5mm²
- zawór regulacyjny obieg II AMV 33 – YDYżo4x1,5mm²
- zawór regulacyjny obieg I AMV 33 – YDYżo4x1,5mm²
- zawór regulacyjny AMB 162 – YDYżo3x1,5mm²
- zawór regulacyjny obieg solarny I AMV 33 – YDYżo4x1,5mm²
- zasilanie pompy sterylizacji zbiornika – YDYżo3x1,5mm²
- zasilanie pompy PM1 – YDYżo3x1,5mm²
- zasilanie pompy PS – YDYżo3x1,5mm²
- zasilanie pompy PC – YDYżo3x1,5mm²
- zasilanie pompy PC1 – YDYżo3x1,5mm²
- Termostat ST-1 – LIYCY 5x1 mm²,
- Termostat ST-2 – LIYCY 5x1 mm²,

Przewody do urządzeń prowadzić w korytkach kablowych metalowych podwieszanych do sufitu lub, na konstrukcji wsporczej lub po ścianie oraz w rurkach elektroinstalacyjnych.

Instalacja do pomiaru wielkości analogowych

Instalację do pomiaru wielkości analogowych należy wykonać przewodem ekranowanym typ LIYCY 2x 1 mm². Przewody układać w rurkach ochronnych oraz korytkach metalowych zgodnie z wymogami SEP-E-004. Ekran przewodu należy połączyć z zaciskiem PE w rozdzielni RN. Stosować przewody o znamionowym napięciu izolacji min 500V. Pomiarom zostaną objęte następujące wielkości:

Regulator nr 1

- Temperatura zewnętrzna. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura zasilania obieg I. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura powrotu obieg I. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura zasilania obieg II. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura powrotu obieg II. – LIYCY 2x1 mm²

Regulator nr 2

- Temperatura zewnętrzna. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura zasilania obieg I. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura zasilania obieg II. – LIYCY 2x1 mm²

Regulator MR 65-MULTICO

- Temperatura kolektora – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura zasilania wymiennika solarnego. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura powrotu wymiennika solarnego. – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura zasobnika Z1 – LIYCY 2x1 mm²
- Temperatura zasobnika Z3 – LIYCY 2x1 mm²

4. Układ regulacji automatycznej SWC

Głównymi regulatorami obsługującymi urządzenia wymiennikowni są regulatory ECL 300 z kartą C 47 oraz w układzie sterowania obiegiem solarnym regulator MR 65-MULTICO. Regulatory sterują siłownikami zgodnie z zaprogramowaną charakterystyką (krzywą grzewczą) zależną od temperatury zewnętrznej. Do wejść regulatorów dostarczane są (za pośrednictwem czujników temperatury) następujące dane:

- Temperatura zewnętrzna.
- Temperatura zasilania obieg I.
- Temperatura powrotu obieg I.
- Temperatura zasilania obieg II.
- Temperatura powrotu obieg II.
- Temperatura kolektora
- Temperatura zasilania wymiennika solarnego.
- Temperatura powrotu wymiennika solarnego.
- Temperatura zasobnika Z1
- Temperatura zasobnika Z3

Za pomocą zabudowanych na instalacji Presostatów na ssaniu pomp obiegowych i cyrkulacji zapewniono zabezpieczenie przed „suchobiegiem” w przypadku gdy ciśnienie wody powrotu lub ciśnienie zimnej wody spadnie poniżej zadeklarowanego. Wielkość ciśnienia należy zaprogramować zgodnie z DTR zastosowanych pomp.

Termostat ST-1 i ST-2 zabezpiecza dodatkowo instalację przed przekroczeniem dopuszczalnej maksymalnej temperatury. Siłownik zaworu regulacyjnego wyposażony jest w mechanizm „samopowrotu” ryglowany zamkiem elektromagnetycznym, na którego cewkę podawane jest ciągle napięcie sterowania. Brak napięcia na cewce uniemożliwia sterowanie siłownikiem oraz powoduje ustawienie siłownika w pozycji wyjściowej (zamknięty).

5. Obliczenia techniczne

a. Ustalenie obciążeń instalacji elektrycznej

$$I_B = \frac{P_o}{1,73 * 400 * 0,98} = \frac{7000}{678,4} = 12,8A$$

Przyjmuje się przewód typu YDYżo 5x4mm² 450/750V, $I_z = 27A$

$$\begin{aligned} I_z &\geq I_B \\ 27A &\geq 12,8A \end{aligned}$$

oraz prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej typu gG, $I_n = 16A$

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$12,8A \leq 16A \leq 27A$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$I_2 = 1,6 \times I_n \leq 1,45 \times I_z$$

$$25,6A \leq 39,15A$$

b. Sprawdzenie urządzeń i przewodów na prądy zwarciove

Prąd początkowy przy zwarcu jednofazowym:

$$I_{Ij} = \frac{C * U_{nf}}{Z_{Ij}}$$

gdzie:

U_{nf} - napięcie fazowe 230V;

Z_{Ij} - impedancja pętli zwarciovej, równa sumie impedancji układu zasilania, przewodu fazowego i przewodu powrotnego.

C- współczynnik napięciowy wynosi 0,95 dla prądu minimalnego

Impedancja obwodu.

$$Z_k = R = \frac{l}{\gamma * s} \text{ gdzie:}$$

l - długość przewodu,

γ - konduktywność dla Cu 56m/Ω mm²

s - przekrój żyły [mm²]

Obliczenia dotyczą instalacji elektrycznej wykonanej kablami o przekroju $s < 50\text{mm}^2\text{Cu}$ dlatego pozwala to na pominięcie reaktancji ze względu na znikomą wartość.

Maksymalny czas zwarcia nie może przekroczyć:

$$t_{km} = \left(k \frac{S}{I_k}\right)^2$$

gdzie: S-przekrój przewodów [mm²]

k- współczynnik = 115 A*s^{1/2} mm² dla kabli miedzianych w izolacji PVC

I_k- wartość skuteczna prądu zwarcia (spodziewana I_{kmax}=I_{1f} lub I_{kmax}=I_{3f})

t_{wył}- czas wyłączenia zwarcia określony z charakterystyk czasowo-prądowych zabezpieczeń.

Dla skuteczności działania zabezpieczeń zwarciovych musi być spełniony warunek:

$$t_{wył} \leq t_{km}$$

Dla t_{wył} < 0,1s porównuje się wartość wyrażenia k²S² przewodu z całką Joule'a wyłączenia I²t zabezpieczenia w zależności od prądu wyłączeniowego:

$$k^2 S^2 > I^2 t$$

Dodatkowo sprawdza się selektywność działania zabezpieczeń w przypadku zwarcia. Wartości I²t zabezpieczeń w obwodzie maleją w kierunku odbiorów, więc zabezpieczenia będą działały w sposób selektywny.

Urządzenia zabezpieczające powinny zapewnić zdolność przerywania przepływającego prądu zwarciovego o wartości nie mniejszej od wartości spodziewanego prądu zwarciovego mogącego występować w miejscu zainstalowania danego urządzenia.

$$I_w \geq I_k$$

gdzie: I_w – zdolność wyłączalna urządzenia

I_k – początkowy prąd zwarcia

Urządzenia spełniają warunki zdolności łączeniowej. Przyjęto urządzenia o zdolności łączeniowej 6kA, 50kA, przy największym obliczonym prądzie 0,373kA.

c. Zabezpieczenie przewodów przed skutkami przeciążeń

Zabezpieczenia kabli przed przeciążeniem powinny spełniać dwa poniższe warunki jednocześnie;

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie: I_B- prąd obliczeniowy (obciążenia)

I_z- obciążalność długotrwała przewodu wg PN-IEC 60364

I_n-prąd znamionowy zabezpieczenia

I₂- prąd zadziałania zabezpieczenia dla t_{wył} ≤ 1(2)h równy:

1,45 I_n dla wyłączników nadprądowych

1,9 I_n dla bezpieczników gdzie: 4 < I_n < 16

1,6 I_n dla bezpieczników gdzie: 16 ≤ I_n ≤ 63

1,6 I_n dla bezpieczników gdzie: 63 < I_n ≤ 160

d. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w projektowanej instalacji TN-S zrealizowana została przez samoczynne wyłączenie zasilania w oparciu o wyłączniki nadprądowe.

Skuteczność działania zabezpieczeń określa warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie: Z_s - impedancja pętli zwarcia (Z_{lf})

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi (230V)

I_a - prąd powodujący szybkie wyłączenie (0,4s dla obwodów w normalnych warunkach środowiskowych).

Zastosowane wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym różnicowym 30mA są uzupełnieniem ochrony podstawowej.

Zabezpieczenia sprawdzono przy wystąpieniu na końcu zabezpieczonego odcinka sieci prądu zwarcia 1-fazowego wyliczonego w tabeli .

Dobór przekroju żył przewodów ochronnych i wyrównawczych

Przekroje w/w przewodów dobrano w oparciu o PN-IEC 60364-5-54

Przekrój przewodów fazowych instalacji S [mm ²]	Minimalny dopuszczalny przekrój przewodu ochronnego SPE [mm ²]
$S \leq 16$	S

Przekrój każdego przewodu ochronnego nie będącego częścią wspólnego układu przewodów lub jego osłoną nie powinien być mniejszy niż 2,5mm². Przekrój przewodu wyrównawczego nie mniejszy niż 6mm². Dla połączeń wyrównawczych głównych CC zastosowano Lyżo 35mm².

6Uwagi końcowe

- Przebudowa licznika oraz inne prace montażowe przy których zachodzi potrzeba naruszenia plomb należy uzgadniać z Rejonem Energetycznym.
- Po zakończeniu robót, a przed oddaniem rozdzielni i instalacji do eksploatacji przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodne z PN-HD 60364-6:2007(U) i zaprotokołować wyniki.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych innych producentów.
- Ewentualne zmiany w czasie montażu nanieść na dokumentację. Dokumentację powykonawczą przekazać użytkownikowi.
- Przed przystąpieniem do prac na czynnych urządzeniach elektrycznych podlegających modernizacji należy wyłączyć je spod napięcia i zabezpieczyć stan

wylączenia.

- Instalację oświetleniową poddać sprawdzeniu odbiorczemu zgodnie z PN-EN 12464-1.

7 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Niniejszą informację opracowano zgodnie z postanowieniami art. 20 ust.1.1b ustawy Prawo budowlane oraz w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz.1 126).

Instruktaż pracowników.

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego podległych mu pracowników, wskazania występujących zagrożeń oraz do odnotowania tego faktu w dzienniku budowy. Pracownik powinien potwierdzić odbycie instruktażu własnoręcznym podpisem. Sposób dokumentowania instruktaży ustali wykonawca robót.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

- Do pracy można dopuścić wyłącznie pracowników posiadających aktualne orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na określonym stanowisku.
- Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych mogą być wykonywane jedynie przez pracowników posiadających aktualne uprawnienia wymagane ustawą Prawo energetyczne oraz zaznajomieni z instrukcją w sprawie postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym.
- Prace w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego muszą być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, przy czym jedna z nich musi mieć aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne, a druga może być osobą pomocniczą.
- Pracowników należy wyposażyć w indywidualne środki ochrony stosownie do wykonywanych prac.
- W miejscach pracy oraz w przejściach komunikacyjnych zabrania się składowania zbędnych materiałów i przedmiotów utrudniających poruszanie się lub ewakuację pracowników.
- Prace na wysokości mogą być wykonywane tylko przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń (rusztowania, pomosty, drabiny, zwyżki) lub innych właściwych ochron np. lin asekuracyjnych i szelek bezpieczeństwa.
- Roboty prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych, jeżeli zajdzie jedna z przesłanek określonych w art.21a ustawy Prawo budowlane kierownik budowy obowiązany jest sporządzić w oparciu o powyższą informację Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany „planem bioz

Inż. Józef Daniel
32-500 Chmielnik, ul. Świdkiewicza 10/4
Uprawnienia do wykonywania
działalności w zakresie
Robot w Specjalności Instalacje i Instalacje
w zakresie Instalacji Elektrycznych
Nr upr. 35/23 WZ/14, 14/1, 14/2/2022

8 Zestawienie materiałów

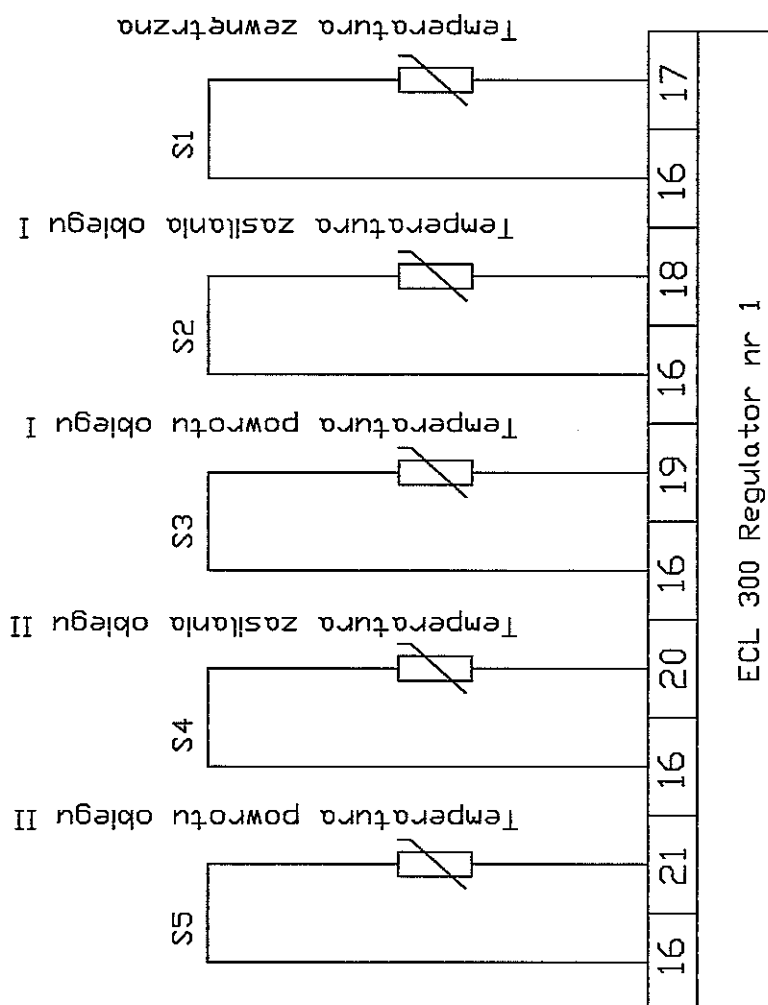
L.P	Urządzenie	Typ	J.m.	Ilość	Producent	Uwagi
	Rozdzielnia RN					
1	Obudowa SAREL ścienna IP55 z płytą montażową	435x600x250 (S83027)	szt	4	Sarel	
2	Łącznik pokrętny	FS 10/2.631 (poz. 1-0-2)	szt	5	Spamel	
3	Łącznik pokrętny	FS 10/2.621 (poz. 0-1)	szt	4	Spamel	
4	Lampka LED	NEF 30 LDSc	szt	9	Spamel	
5	Szyna wyrównująca potencjał	SWP-G1	szt	4	Pokój	GSW
6	Modułowy ogranicznik przepięć dla 1-fazowego układu sieci TN-S	DEHN guard 275 FM	szt	4	Dehen	
7	Wyłącznik różnicowo i nadprądowy	P304 25-30-A	szt	1	Legrand	
8	Wyłącznik różnicowo i nadprądowy	P302 25-30-A	szt	3	Legrand	
9	Wyłącznik silnikowy M 250	0,4-0,63A	szt	1	Legrand	
10	Wyłącznik silnikowy M 250	1-1,6A	szt	1	Legrand	
11	Wyłącznik silnikowy M 250	0,63-1A	szt	1	Legrand	
12	Wyłącznik silnikowy M 250	1,6-2,5	szt	1	Legrand	
13	Wyłącznik silnikowy M 250	2,5-4A	szt	2	Legrand	
14	Wyłącznik nadprądowy	S302C1A	szt	2	Legrand	
15	Wyłącznik nadprądowy	S301C2A	szt	4	Legrand	
16	Wyłącznik nadprądowy	S301C16A	szt	1	Legrand	
17	Wyłącznik nadprądowy	S303C2A	szt	1	Legrand	
18	Wyłącznik nadprądowy	S303C4A	szt	2	Legrand	
19	Łącznik jednosegmentowy (0-1)	Typ 4G 10-10 PK-S22 R312	szt.	4	Apator	
20	Przełącznik elektromagnetyczny	R4-2014-23-5024-WT	szt	5	Relpol	
21	Podstawa przełącznika R4	GZT4	szt	5	Relpol	
22	ZUG żółty	ZUG-G4	szt	191	Pokój	
23	Trzymacz KU żółty	KU-1	szt	16	Pokój	
	Osprzęt					
24	Presostat B-174-A004		szt	14	controlautomatyka	Ciśnienie wyłączenia <30kPa
25	Czujnik temperatury TOP145	TOP145-G1/2", klasa dokł. B, Pt 1000	szt	5	APATOR KFAP	
26	Czujnik temperatury TOPZ5	TOPZ51-B Pt1000	szt	3	APATOR KFAP	
27	Regulator ECL 300 + C47		szt	3	Danfoss	
28	Termostat zabezpieczający nr kat. 087N1050		szt	2	Danfoss	

	+ tuleja do czujnika nr kat. 087N1201							
	Przewody							
29	Przewód	YDY2o5x4mm2	mb	60				wlz
30	Przewód	YDY2o3x1,5mm2	mb	140				
31	Przewód	LYCY 2x1mm	mb	175				
32	Przewód	LY2o4mm2	mb	80				
33	Przewód czarny	Dy 1,0mm2	mb	60				
34	Przewód niebieski	Dy1,0mm2	mb	60				
35	Przewód czerwony	Dy1,0mm2	mb	60				
36	Przewód niebieski	Dy1,0mm2	mb	60				
	Dodatkowe							
37	Kolki rozporowe na śrubokręt krzyżakowy	KRØ8/4x60	szt	50				
38	Kolki rozporowe na śrubokręt krzyżakowy	KRØ10/4x60	szt	30				
39	Taśma uziemiająca	TU-1	szt	5			Pokój	
40	Zacisk taśmowy	ZT-1	szt	10			Pokój	
41	Zacisk montażowy	ZM-1	szt	10			Pokój	
42	Rura elektroinstalacyjna 3m	RB20BI	szt	10			Emiter	
43	Uchwyt zamknięty	UZE20/BI	szt	30			Emiter	
44	Złączka gętka	ZCL20BI	szt	30			Emiter	
45	Korytko	KPL80H50/3	szt	8			Baks	
46	Pokrywa	PKML80/3	szt	3			Baks	
47	Kołanko 90°	KK7L80H50	szt	14			Baks	
48	Wysięgnik wzmocniony	WW100	szt	20			Baks	
49	Śruba (komplet)	SM M 6x35	szt	50			Baks	
50	Śruba (komplet)	SM M 6x25	szt	50			Baks	
51	Końcówki rurowe oczkowe z Cu, przekrój 10mm2, zacisk M6	KM 10/6	szt	50			ERGOM	
52	Taśma kablowa, długość 200mm, szerokość 2,5mm		szt	100			ERGOM	
53	Uchwyt do przewodów okrągłych i płaskich mocowany na wkrętach	UP	szt	20			ERGOM	
54	Rurka Peszla PCV śr.zew. 16mm wzmocniona		mb	40				
55	Katownik perforowany, długość 3mb	KTC35H35/3	szt	3				
56	Oznaczniki do elementów ZUG-G4	DK/Z-5 51-72D0"1...10"	opak	1			Pokój	
57	Oznaczniki do elementów ZUG-G4	DK/Z-5 51-72D1"11...20"	opak	1			Pokój	
58	Oznaczniki do elementów ZUG-G4	DK/Z-5 51-72D0"21...30"	opak	1			Pokój	
59	Oznaczniki do elementów ZUG-G4	DK/Z-5 51-72D1"31...40"	opak	1			Pokój	
60	Przycisk bezpieczeństwa z guzikiem grzybkowym z blokadą	ST22K1/05	szt.	4			Spamel	
61	Dławik PG 13 IP 55 z nakrętką		szt.	15				
62	Korytko grzebieniowe 50x50	HTWD-HF50X50	mb	12				

9 Spis rysunków

- Temperatury regulator – wg rys 1/2
- Wyjście przełącznikowe sterowania pompy obiegowej – wg rys 2/3
- Wyjście przełącznikowe sterowania pompy cyrkulacyjnej – wg rys 3/4
- Wyjście przełącznikowe sterowania siłownika obiegu II – wg rys 4/5
- Wyjście przełącznikowe sterowania siłownika obiegu I – wg rys 5/6
- Temperatury regulator nr 2 – wg rys 6/7
- Wyjście przełącznikowe sterowania pompy obiegowej – wg rys 7/8
- Wyjście przełącznikowe sterowania siłownika obiegu I – wg rys 8/9
- Wyjście przełącznikowe obiegu solarny – wg rys 9/10
- Wyjście przełącznikowe sterowania pompy cyrkulacyjnej – wg rys 10/11
- Temperatury regulator MR 65 – wg rys 11/12
- Sterowanie pompami układu solarnego – wg rys 12/13
- Wyjście przełącznikowe sterowania pompy obiegowej ogrzewania podłogowego – wg rys 13/14
- Wyjście przełącznikowe sterowania siłownika obiegowej ogrzewania podłogowego – wg rys 14/15
- Temperatury obiegowej ogrzewania podłogowego – wg rys 15/16
- Rozmieszczenie elementów w rozdzielni z regulatorem nr 1 – wg rys 16/17
- Rozmieszczenie elementów sterujących na rozdzielni z regulatorem nr 1 – wg rys 17/18

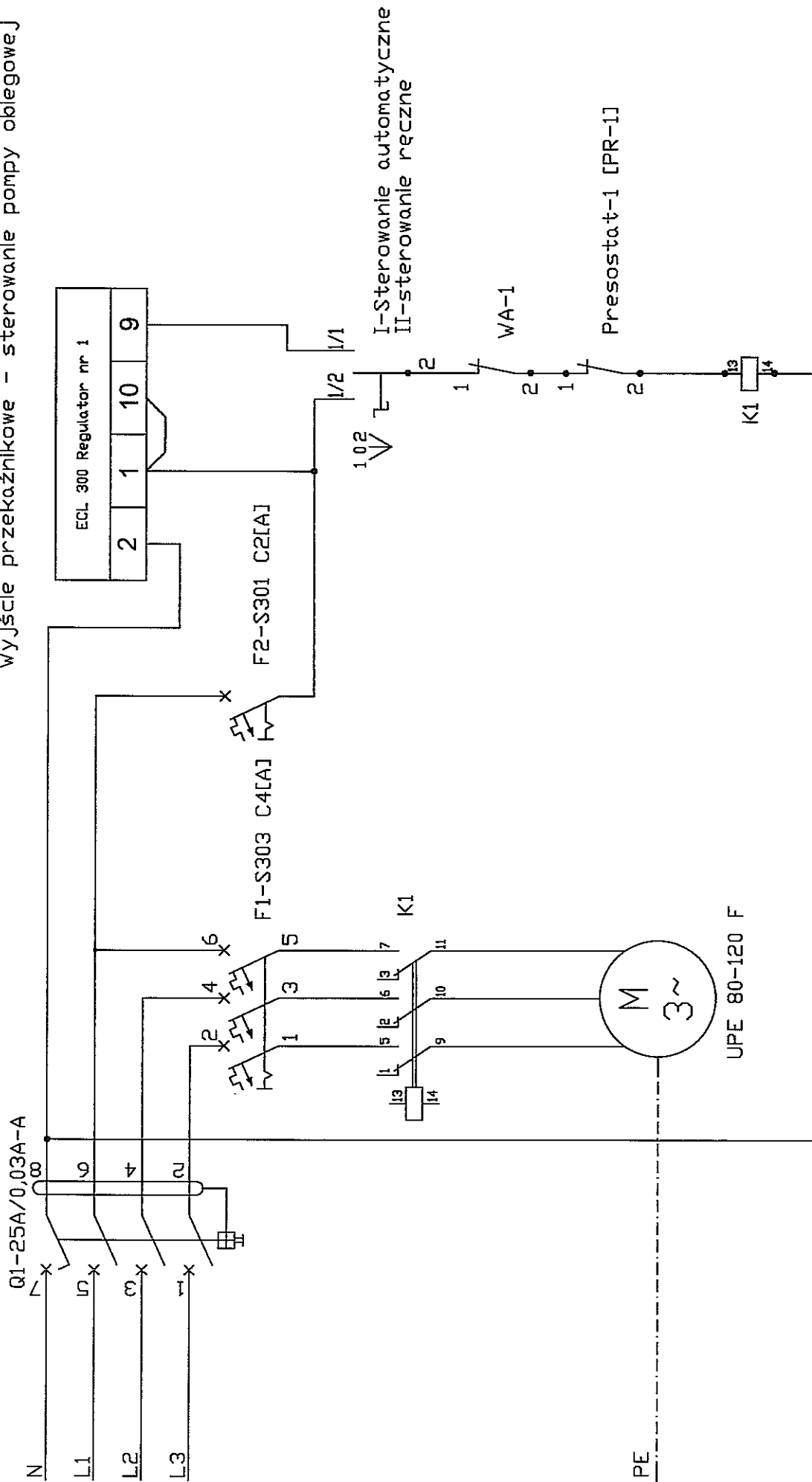
- Rozmieszczenie elementów w rozdzielni z regulatorem nr 2 – wg rys 18/19
- Rozmieszczenie elementów w rozdzielni z regulatorem nr 2 – wg rys 19/20
- Rozmieszczenie elementów w rozdzielni z regulatorem MR 65-MULTICO– wg rys 20/21
- Rozmieszczenie elementów w rozdzielni z regulatorem MR 65-MULTICO – wg rys 21/22
- Rozmieszczenie elementów w rozdzielni z regulatorem nr 3 – wg rys 22/23
- Rozmieszczenie elementów w rozdzielni z regulatorem nr 3 – wg rys 23



Wyjścia analogowe - przyłącz temperatur

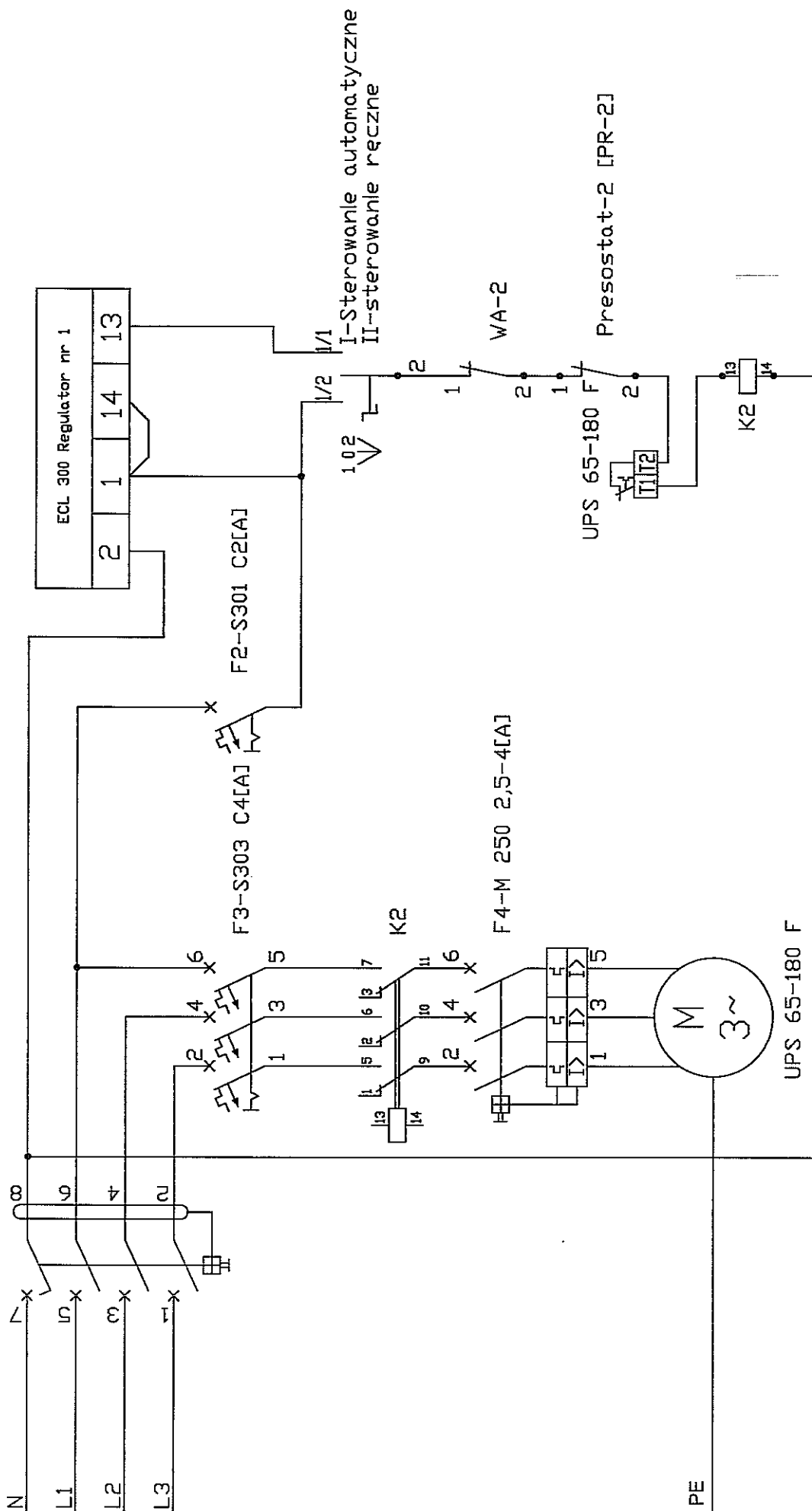
Modyfikacja				Nr projektu			
				PB-W Stacja wymienników ciepła			
				Temperatury			
				Tytuł rysunku			
				Podpis			
				Nazwisko			
				Data			
				Sprawdził			
				Projektował			
				ul. Łabędzia 2A, Lublin			
				Inżynier Daniel			
				Format			
				A4			
				Nazwa projektu			
				PB-W Stacja wymienników ciepła			
				Nr rys./Nr nast.			
				1/2			
				Skala			
				Ilość rys.			
				23			

Wyjście przekąźnikowe - sterowanie pompy obiegowej



Kodyfikacja		Nazwa projektu		Nr projektu	
Lp.	Data	Opis	Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin	Format A4	
			Projektował: Inż. Józef Danił		
			Sprawdził:		
			Data:		
			Nazwisko:		
			Podpis:		
			PB-W Stacja wymienników ciepła		
			Tytuł rysunku: Wyjście przekąźnikowe		
			sterowanie pompy obiegowej		
			Skala	Nr rys./ Nr nast.	Ilość rys./ 23
				2/3	

Q1-25A/0,03A-A

[illegible]

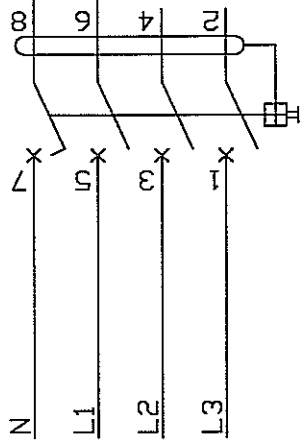
Q1-25A/0,03A-A



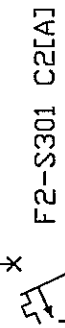
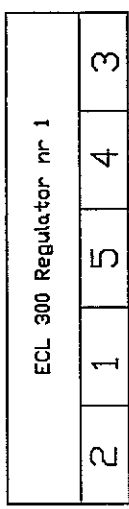
Termostat - ST-1

[illegible]

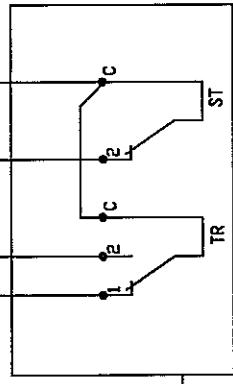
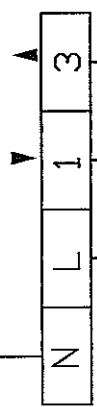
Q1-25A/0,03A-A



Wyjście przełącznikowe - sterowanie siłownika obiegów I



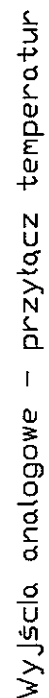
Napęd - AMV33



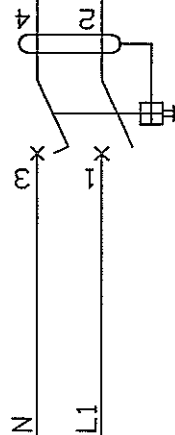
PE

Termostat - ST-1

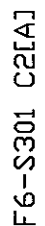
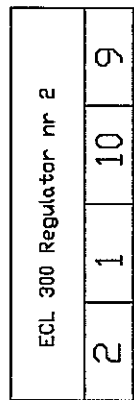
Modyfikacja				Nazwa projektu		Nr projektu	
				PB-W Stacja wymienników ciepła			
				Format		Tytuł rysunku	
				A4		Wyjście przełącznikowe	
				Stacja wymienników ciepła		sterowanie siłownika obiegu I	
				ul. Łobedzia 2A, Lublin			
				Projektował		Ilość rys.	
				12-2009		Nr rys./ Nr nast.	
				Inż. Jacek Dądel		23	
				Sprawdził		Skala	
				Data		5/6	
				Podpis		Termostat - ST-1	
				Nazwisko			
				Podpis		Termostat - ST-1	
				Nazwisko			
				Data		Termostat - ST-1	
				Dpis			
				Lp.		Termostat - ST-1	

[illegible]

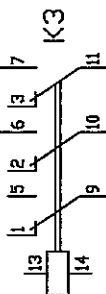
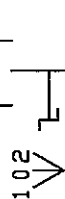
Q2-25A/0,03A-A



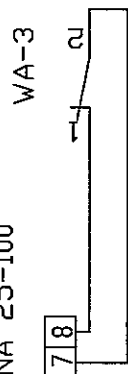
Wyjście przełącznikowe - sterowanie pompy obiegowej



I-Sterowanie automatyczne
II-Sterowanie ręczne

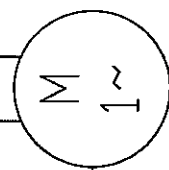


MAGNA 25-100



Presostat-3 [PR-3]

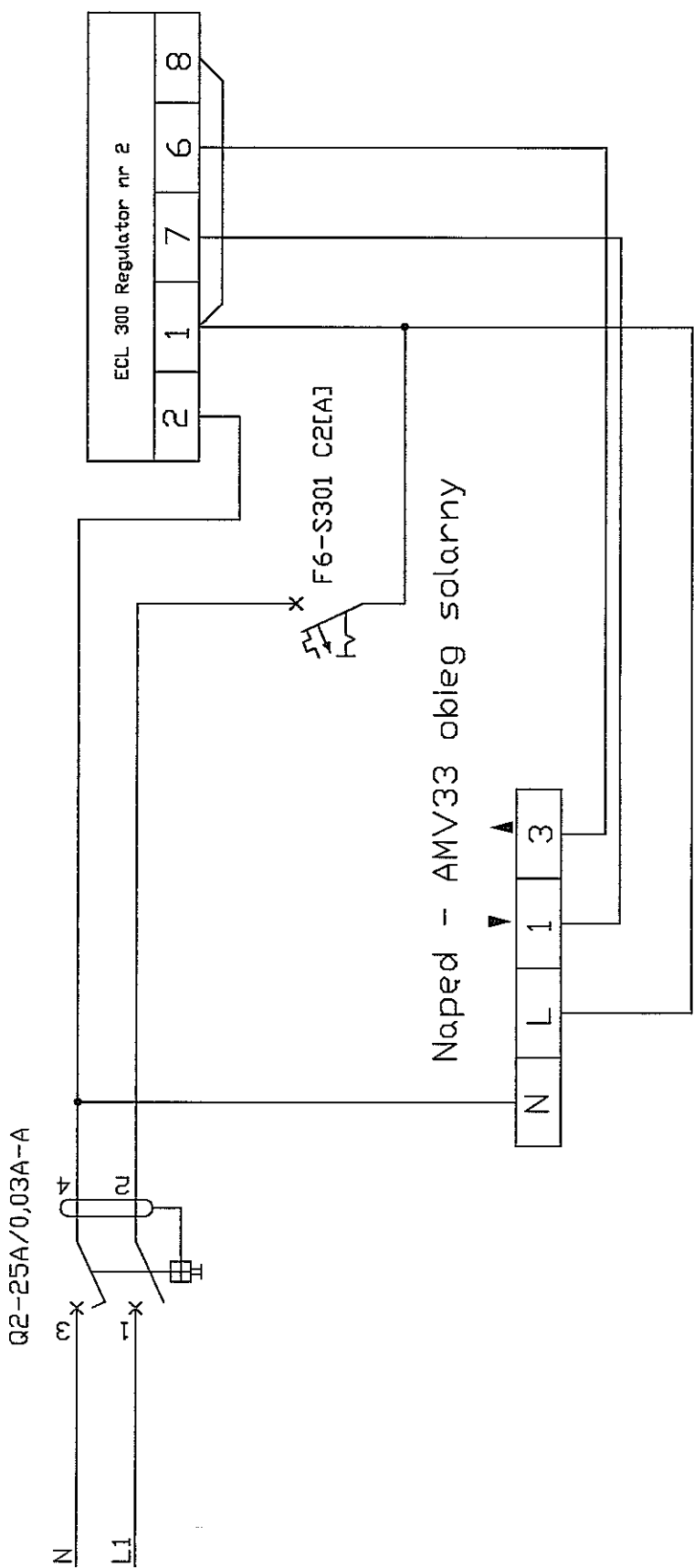
PE



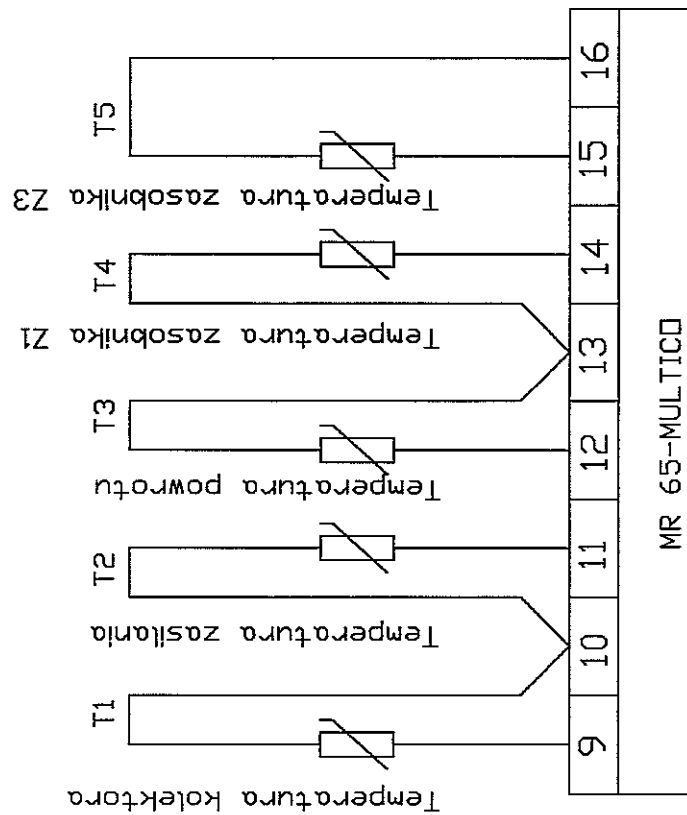
MAGNA 25-100

Modyfikacja		Nazwa projektu		Nr projektu	
		Stacja wymienników ciepła		pg-W Stacja wymienników ciepła	
		ul. Łąteńska 2A, Lublin		Tytuł rysunku	
		Projektował 12-2009		Wyjście przełącznikowe	
		Sprawdził		sterowanie pompy obiegowej	
		Data		Skala	
		Podpis		Nr rys./Nr nast.	
		Nazwisko		7/8	
		Podpis		Ilość rys.	
				23	

Wyjście przełącznikowe - sterowanie silownika - obieg solarny



Modyfikacja		Nr projektu	
		PB-W Stacja wymienników ciepła	
		Tytuł rysunku Wyjście przełącznikowe	
		obieg solarny	
		Skala	Nr rys/ Nr nast.
			9/10
			Ilość rys.
			23

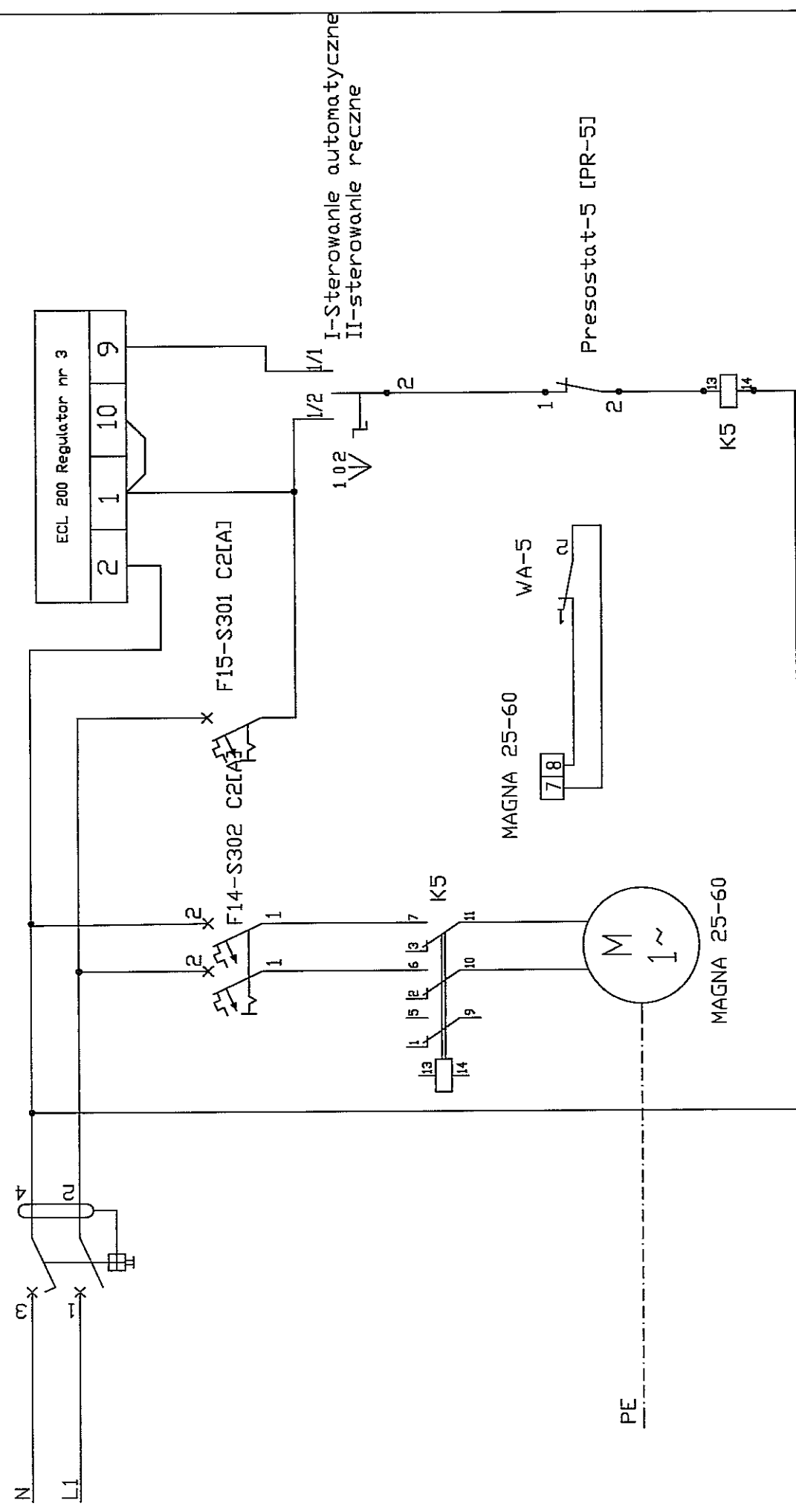


Wyjścia analogowe - przyłącz temperatur układu solarnego

Modyfikacja																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

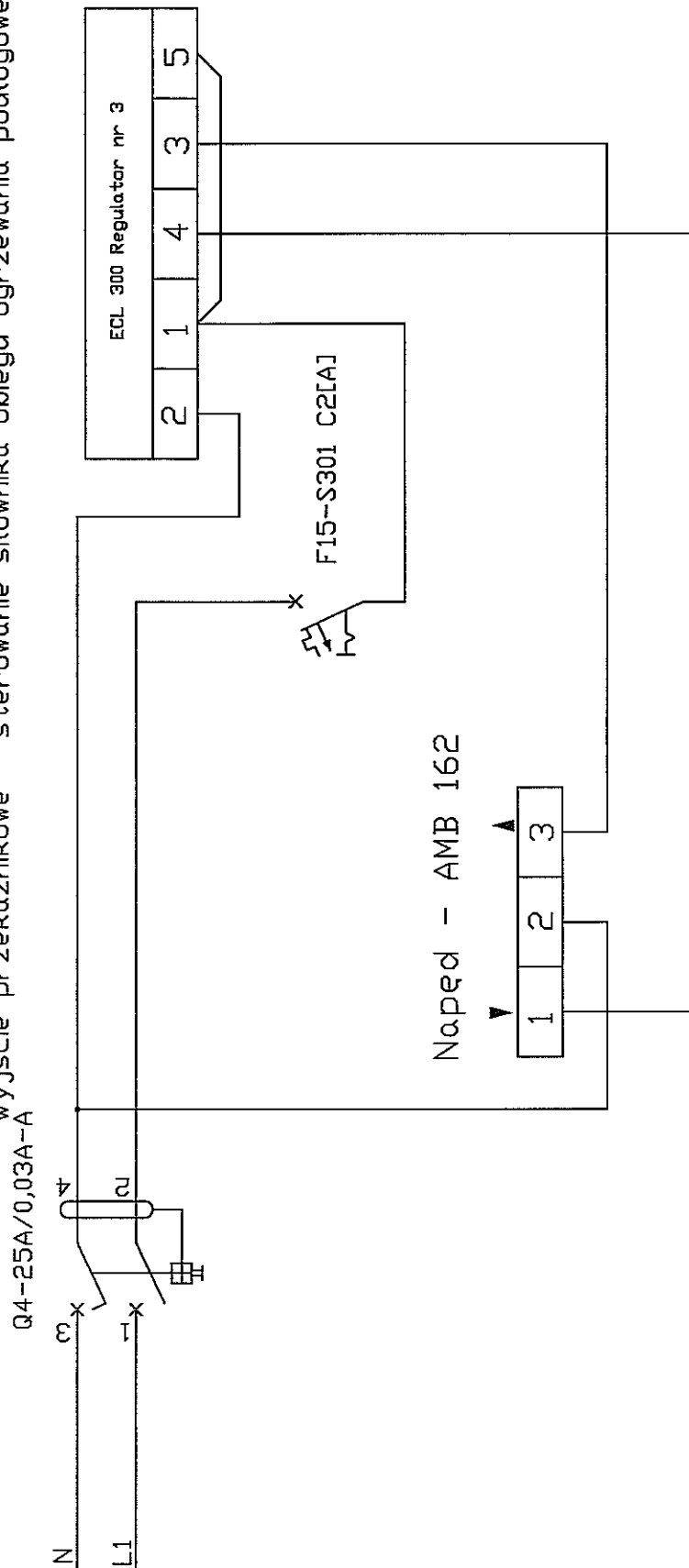
Q4-25A/0,03A-A

Wyjście przełącznikowe - sterowanie pompy obiegowej ogrzewania podłogowego

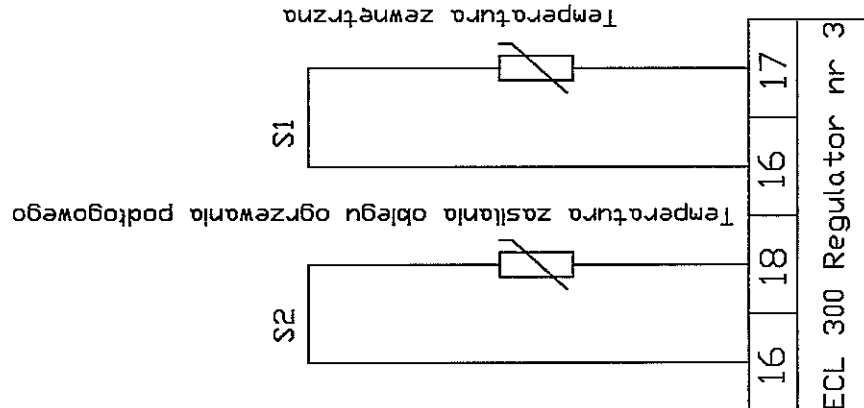


Modyfikacja		Nazwa projektu		Nr projektu	
		Stacja wymienników ciepła		PB-W Stacja wymienników ciepła	
		ul. Łabędzia 2A, Lublin		Tytuł rysunku	
		Projektował: 12-2009		Wyjście przełącznikowe	
		Sprawdził:		sterowanie pompy obiegowej	
				ogrzewania podłogowego	
		Nazwisko		Podpis	
		Data		Skala	
				Nr rys./Nr nast.	
				13/14	
				Łącznie rys.	
				23	

Wyjście przekąźnikowe – sterowanie siłownika obiegu ogrzewania podłogowego

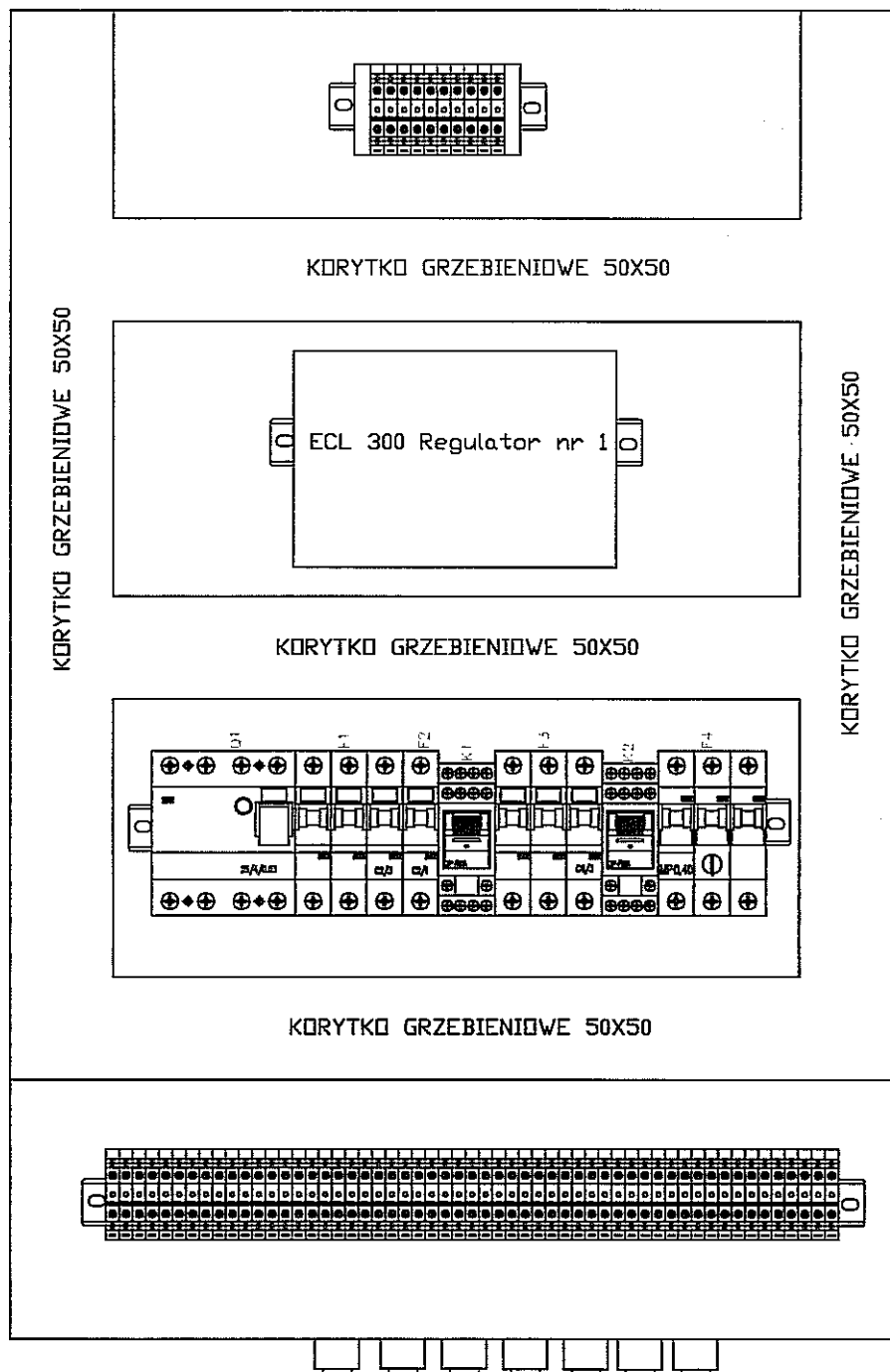


Modyfikacja		Nazwa projektu		Nr projektu	
		Stacja wymienników ciepła	Format		
		ul. Łabędzia 2A, Lublin	A4		
		Projektował	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys./Nr nast.
		Sprawdził			14/15
Lp.	Data	Dpis	Nazwisko	Podpis	Ilość rys.
					23



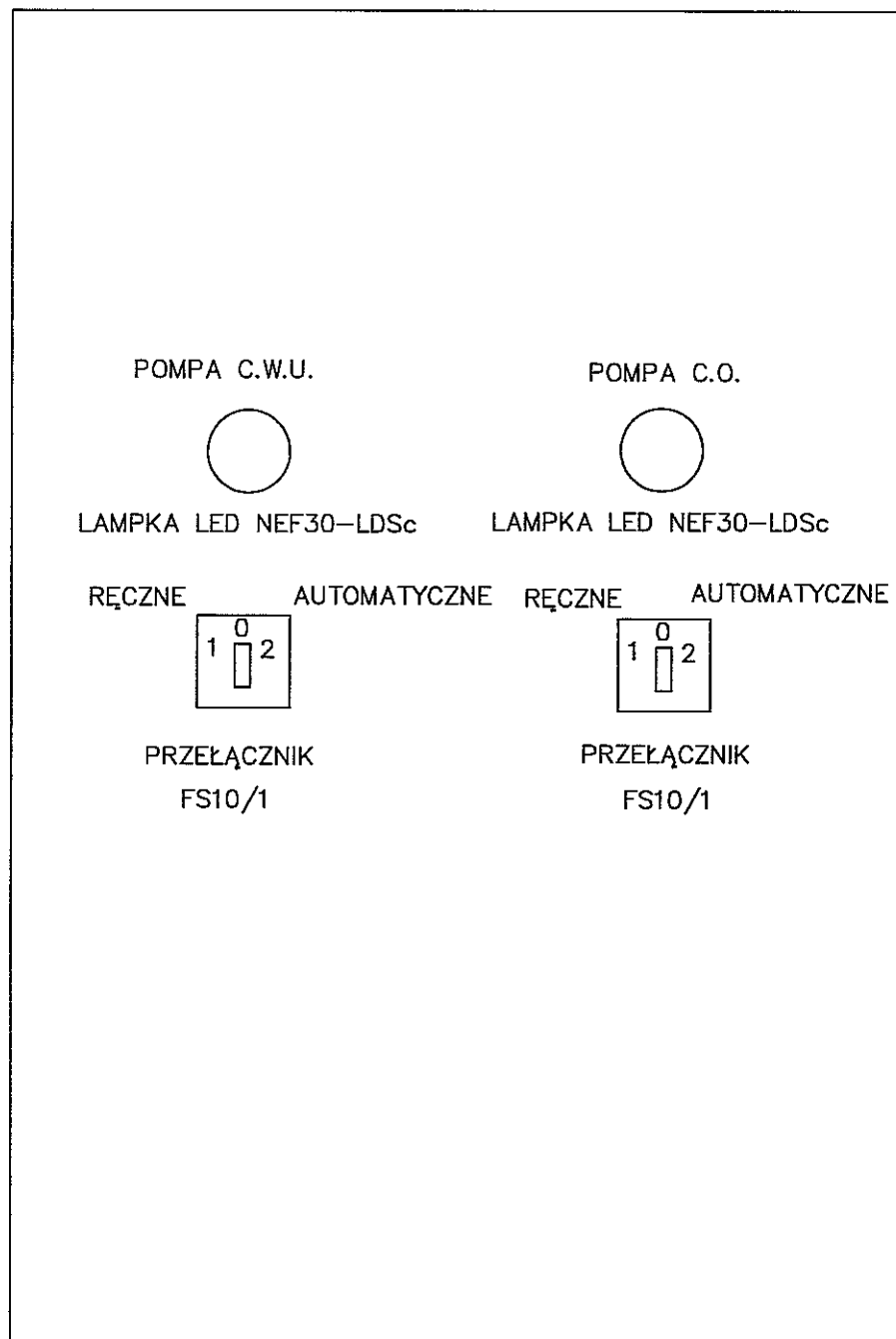
Wyjścia analogowe – przyłącz temperatur

Modyfikacja				Nr projektu			
				PB-W Stacja wymienników ciepła			
				Temperatury			
				obiegu ogrzewania podłogowego			
				Nazwa projektu			
				Formaat			
				A4			
				Stacja wymienników ciepła			
				ul. Łobędzia 2A, Lublin			
				Projektował			
				12-2009			
				Int. Jacek Jordei			
				Sprawdził			
				Podpis			
				Nazwisko			
				Data			
				Podpis			
				Nazwisko			
				Data			
				Opis			
				Lp.			
				Ilość rys.			
				15/16			
				Nr rys./Nr nast.			
				Skala			



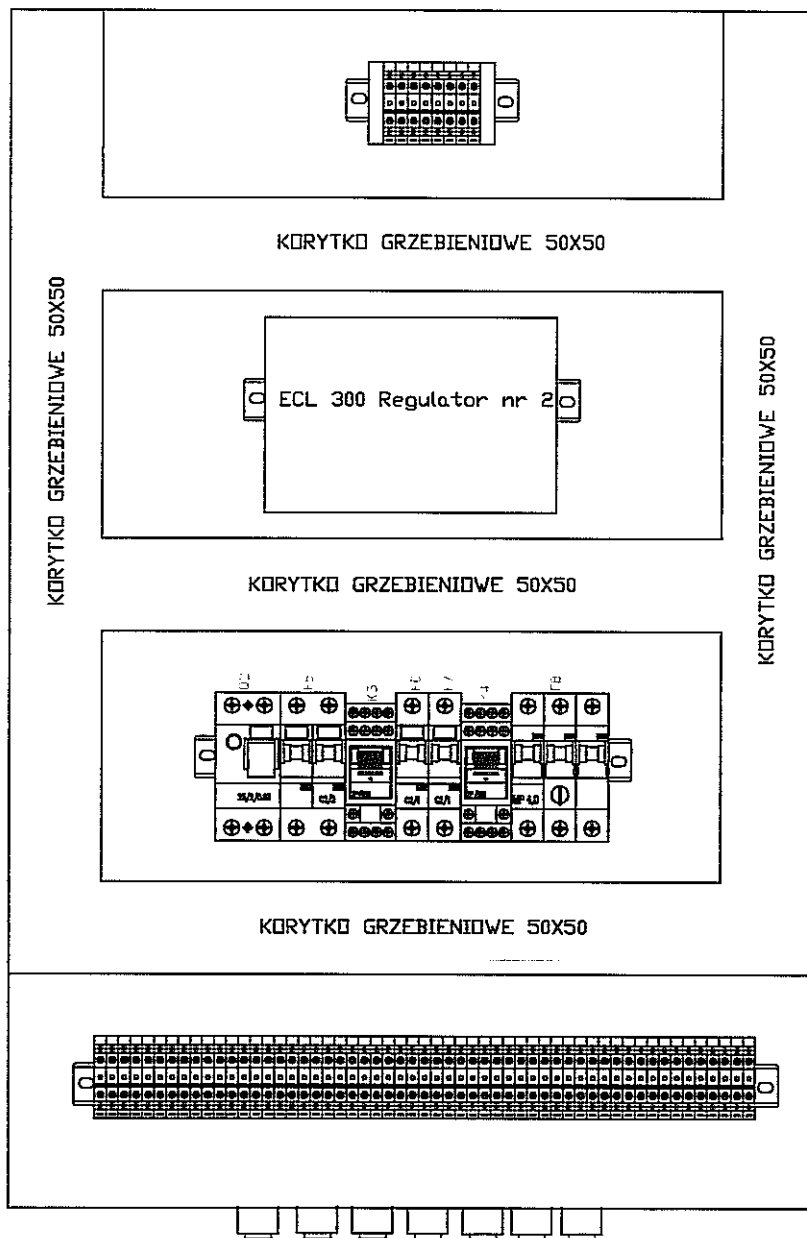
15 x Pg 13

Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin			Format A4	Modyfikacja					
Projektował	12-2009	Inż. Józef Daniel							
Sprawdził									
	Data	Nazwisko	Podpis		Lp.	Data	Opis	Nazwisko	Podpis
				Nazwa projektu PB-W Stacja wymienników ciepła				Nr projektu	
				Tytuł rysunku Rozmieszczenie elementów w rozdzielni RN					
				Skala		Nr rys/ Nr nast. 16/17		Ilość rys. 23	

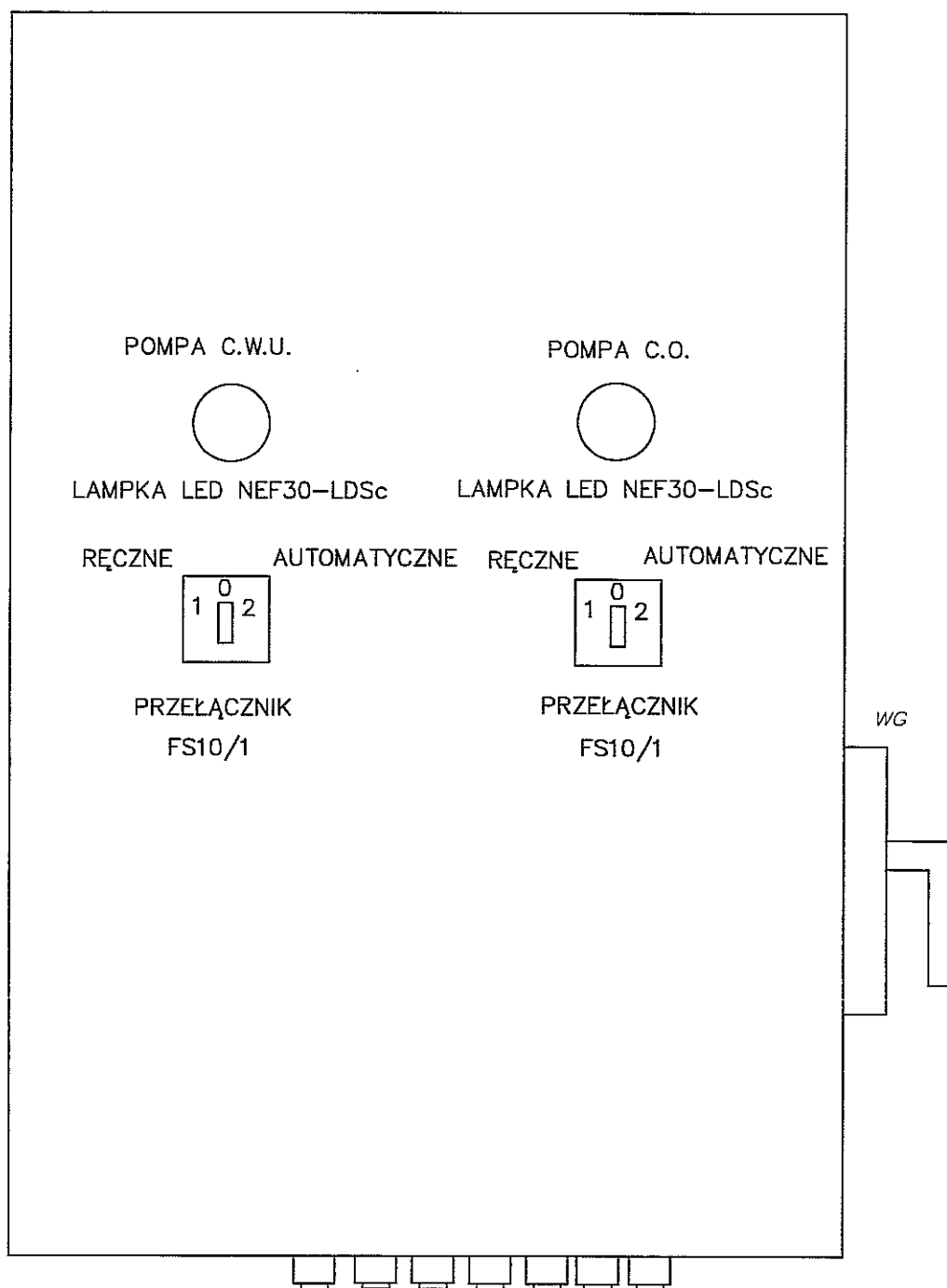


15 x Pg 13

Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin			Format A4	Modyfikacja					
Projektował	12-2009	Inż. Józef Daniel							
Sprawdził									
	Data	Nazwisko	Podpis		Lp.	Data	Opis	Nazwisko	Podpis
				Nazwa projektu PB-W Stacja wymienników ciepła				Nr projektu	
				Tytuł rysunku Rozmieszczenie elementów sterujących na rozdzielni RN					
				Skala		Nr rys/ Nr nast. 17/18		Ilość rys.	

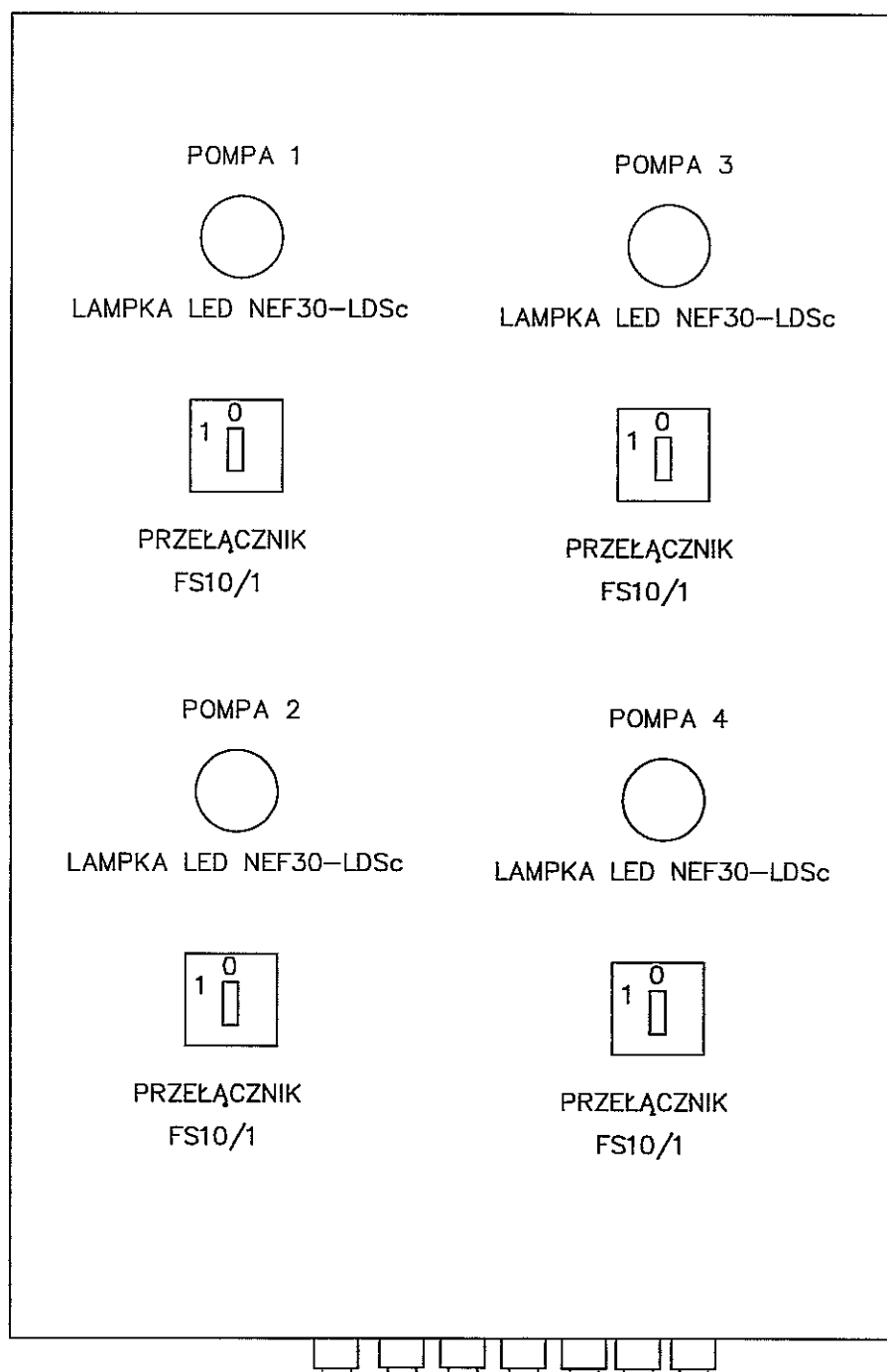


Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin			Format A4	Nadpisywanie						
Projektował	12-2009	Inż. Marek Dąbka								
Sprawił										
	Data	Nazwisko	Podpis							
					Lp.	Data	Opis		Nazwisko	Podpis
					Nazwa projektu PB-W Stacja wymienników ciepła				Nr projektu	
					Tytuł rysunku Rozmieszczenie elementów w rozdzielni RN					
					Skala				Nr rys/ Nr mod.	Ilość rys
									18/19	23



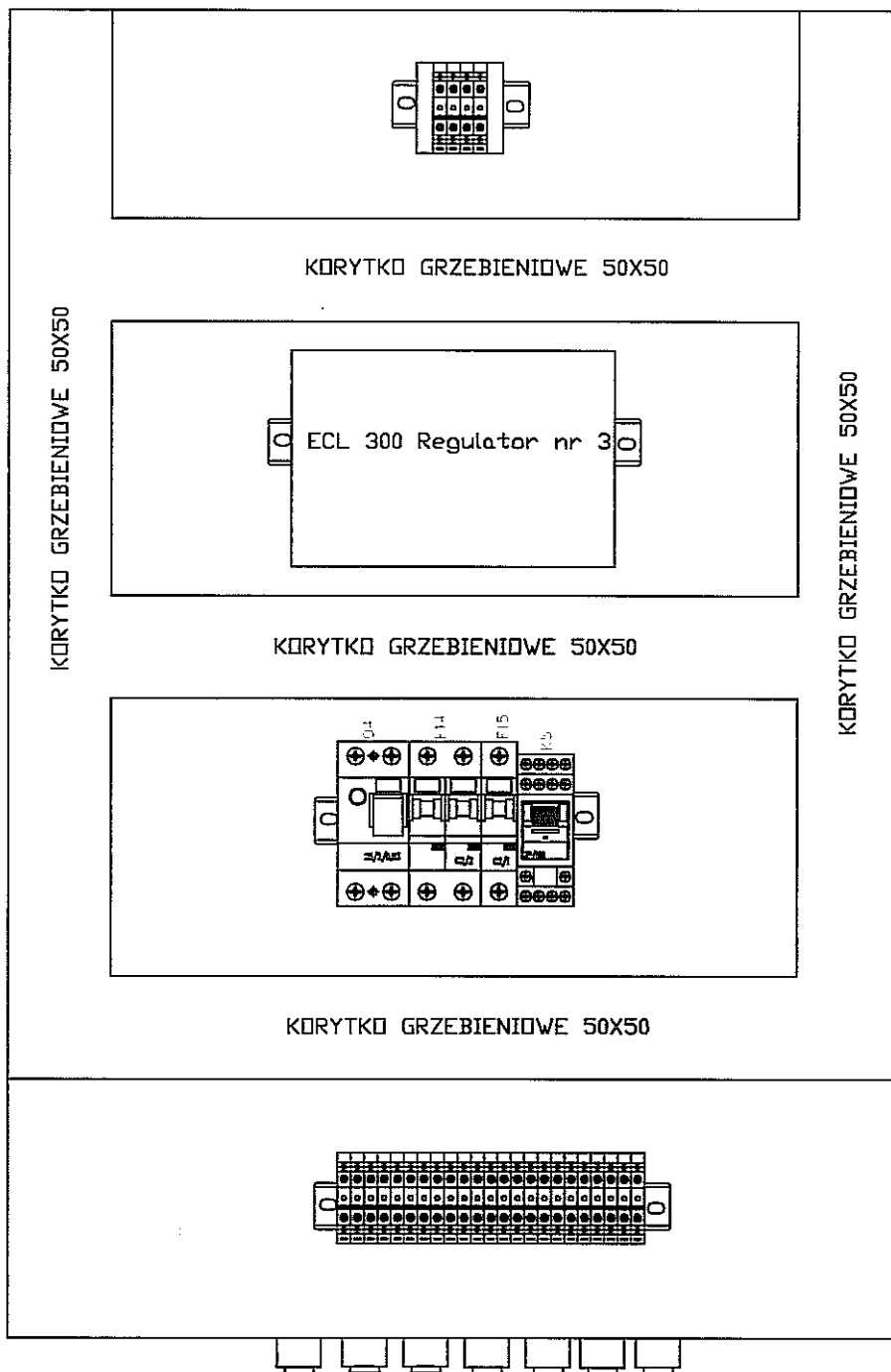
15 x Pg 13

Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin			Format A4	Modyfikacja					
Projektował	12-2009	inż. Józef Daniel							
Sprawdził									
	Data	Nazwisko	Podpis		Lp.	Data	Opis	Nazwisko	Podpis
					Nazwa projektu PB-W Stacja wymienników ciepła			Nr projektu	
					Tytuł rysunku Rozmieszczenie elementów sterujących na rozdzielni RN				
								Skala	Nr rys/ Nr nast 19/20



15 x Pg 13

Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin			Format A4	Modyfikacja					
Projektował	12-2009	Inż. Józef Daniel							
Sprawdził									
	Data	Nazwisko	Podpis		Lp.	Data	Opis	Nazwisko	Podpis
				Nazwa projektu PB-W Stacja wymienników ciepła				Nr projektu	
				Tytuł rysunku Roznieszczenie elementów sterujących na rozdzielni RN					
				Skala		Nr rys/ nast. 21/22	Ilość rys. 23		



8 x Pg 13

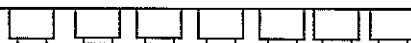
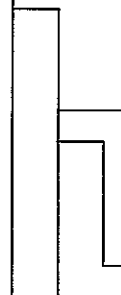
Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin			Format A4	Modyfikacja					
Projektował	12-2009	Inż. Józef Daniel							
Sprawdził									
	Data	Nazwisko	Podpis		Lp.	Data	Opis	Nazwisko	Podpis
				Nazwa projektu PB-W Stacja wymienników ciepła				Nr projektu	
				Tytuł rysunku Rozmieszczenie elementów w rozdzielni RN					
				Skala				Nr rys/ Nr 22/23	Ilość rys. 23

POMPA 1



LAMPKA LED NEF30-LDSc

WG



8 x Pg 13

Stacja wymienników ciepła ul. Łabędzia 2A, Lublin			Format A4	Modyfikacja							
Projektował	12-2009	Inż. Józef Daniel									
Sprawdził											
	Data	Nazwisko	Podpis		Lp.	Data	Opis	Nazwisko	Podpis		
				Nazwa projektu				PB-W Stacja wymienników ciepła			
				Tytuł rysunku				Rozmieszczenie elementów sterujących na rozdzielni RN		Nr projektu	
				Skala		Nr rys/ Nr nast. 23		Ilość rys. 23			