



PRODUCENT WĘZŁÓW CIEPLNYCH
I IZOLACJI TERMICZNYCH RUROCIĄGÓW

Obiekt: Wymiennikowy węzeł ciepły c.o. i c.w.
w budynku przy ul. Płockiej 52
w Mławie

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
w Mławie Sp. z o.o.
ul. Powstańców Styczniowych 3
06-500 Mława

Dokumentacja Projektowa Kompaktowego Węzła ciepłego ECWR-130/90

BRANŻA TECHNOLOGICZNA

Projektowała: mgr inż. Katarzyna Szabłowska

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Projektował: mgr inż. Marcin Antońkiewicz

Styczeń 2026

ELEKTROTERMEX Sp. z o.o.



07-410 Ostrołęka ul. Bohaterów Westerplatte 5



tel. (0-29) 760 43 00



email: etx@etx.pl



www.etx.pl

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że dokumentacja projektowa węzła cieplnego została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz, że została wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektanci:



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt MAZ/7131-7132/ 547/19 /S

Warszawa, dnia 30 grudnia 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2019 r. poz. 1117) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2019 r., poz. 1186), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani mgr inż. Katarzyna Szablowska
ur. **w Ostrołęce**
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/1003 /PWBS/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją upoważniają:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

UZASADNIENIE:

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

Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 t. j.):

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

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

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


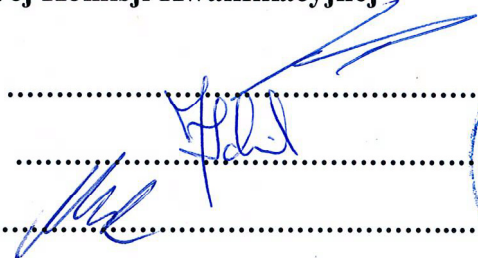
Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Koda

dr inż. Jerzy Idzikowski

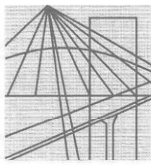
mgr inż. Teresa Mosak – Rurka

.....
.....
.....



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 631 /12 /E

Warszawa, dnia 20 czerwca 2013 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.) , po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Marcin Antońkiewicz
magister inżynier

ur.

w Ostrołęce

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0335 /PWOE/13

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym
wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w
sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane
stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006
r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane
stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

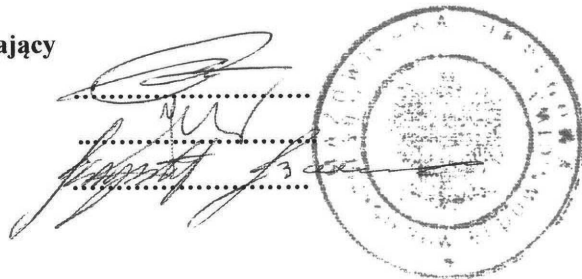
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Marcin Antońkiewicz

07-402 Lelis

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-SS1-WJT-SWL *

Pan MARCIN ANTOŚKIEWICZ o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0408/13
adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-30 11:37:11 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



SPIS TREŚCI :

CZEŚĆ TECHNOLOGICZNA

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Podstawowe dane dla węzła cieplnego**
- 3. Rozwiązania projektowe technologii węzła**
- 4. Przyjęte układy automatycznej regulacji**
- 5. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła**
- 6. Obliczenia hydrauliczne wraz z dobozem urządzeń**
- 7. Schemat technologiczny węzła cieplnego**
- 8. Wykaz urządzeń węzła**
- 9. Umieszczenie węzła w pomieszczeniu**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Warunki przyłączenia
- 1.3. Wytyczne projektowania węzłów cieplnych
- 1.4. Zarządzenia, wytyczne oraz normy

2. PODSTAWOWE DANE DLA WEZŁA CIEPLNEGO

- **Stan projektowany.**

Dla zasilania instalacji budynku przy ul. Płockiej 52 w Mławie projektuje się zabudowę-montaż 2-funkcyjnego prefabrykowanego węzła cieplnego. Węzeł cieplny zapewni pokrycie zapotrzebowania ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Istniejące urządzenia wraz z orurowaniem, izolacją konstrukcjami wsporczyymi, zawiesiami starego węzła oraz instalacją elektryczną urządzeń węzła do demontażu - nie przewiduje się wykorzystania urządzeń z demontażu.

- **Zapotrzebowanie na moc cieplną.**

Zapotrzebowanie na moc cieplną wynosi:

$$Q_{c.o.} = 120,5 \text{ kW}$$

$$Q_{cw}^{\max} = 87 \text{ kW}, Q_{cw_sr} = 20,5 \text{ kW}$$

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO

Zaprojektowany węzeł cieplny wykonany będzie z zastosowaniem prefabrykowanych modułów (segmentów).

W skład węzła wchodzi:

- moduł przyłączeniowy (m.s.c.),
- moduł c.o.,
- moduł c.w.u.

3.1. Węzeł podłączeniowy.

Zaprojektowano węzeł podłączeniowy o średnicy Dn 40 wyposażony w ciepłomierz ultradźwiękowy, regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu, filtroomulnik magnetyczny, armaturę odcinającą i niezbędne połączenia rurowe.

Ciepłomierz musi odpowiadać standaryzacji przyjętej w PEC Mława.

3.2. Węzeł ciepłej wody.

Zaprojektowano węzeł wymiennikowy podłączony do węzła c.o. w układzie równoległym. Zastosowano płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła – gatunek stali 321, kołnierze ze stali węglowej. **Wymiennik musi odpowiadać standaryzacji przyjętej w PEC Mława.** W obiegu wody cyrkulacyjnej zaprojektowano pompę elektroniczną (korpus ze stali nierdzewnej). Instalacja ciepłej wody zabezpieczona będzie przed przekroczeniem maksymalnego ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar. Regulacja temperatury ciepłej wody odbywa się za pomocą zestawu do automatycznej regulacji.

Przewidziano zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą wody za pomocą ogranicznika temperatury.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury instalacja ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. Dezynfekcję można będzie przeprowadzać automatycznie, ustawiając odpowiednie parametry na regulatorze pogodowym. Dezynfekcję można przeprowadzić jeśli temp. wody sieciowej jest powyżej 75°C.

Uwaga: w układzie węzła c.w. zaprojektowano stabilizator c.w.

3.3. Węzeł centralnego ogrzewania.

Dla zasilenia instalacji c.o. zastosowano wymiennik płytowy lutowany miedzią.

Wymiennik musi odpowiadać standaryzacji przyjętej w PEC Mława.

W obiegu wody instalacyjnej zastosowano pompę elektroniczną z płynną regulacją obrotów.

Po stronie wody instalacyjnej węzeł zabezpieczony został poprzez zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3,0 bar oraz poprzez naczynie wzbiornicze przeponowe.

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej projektuje się zestaw regulacji pogodowej. Dodatkowo, zaprojektowano zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury za pomocą ogranicznika temperatury.

3.4. Rurociągi i armatura węzła

Przewody po stronie sieciowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (wg *PN-EN 10216-2:2009*). Przewody po stronie instalacyjnej c.o. z rur stalowych czarnych bez szwu (wg *PN-EN 10216-2:2009*)

Przewody po stronie instalacyjnej c.w. (w obrębie węzła prefabrykowanego) z rur stali nierdzewnej (AISI 316).

Po stronie sieciowej i instalacyjnej projektuje się armaturę kulową.

Rurociągi w pomieszczeniu węzła cieplnego montować wg systemu podwieszania przewodów, z obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian lub stropów pomieszczenia.

Zastosowane urządzenia, armatura i rurociągi muszą spełniać wymagania określone w dyrektywie ciśnieniowej!

W celu odpowietrzenia węzła w najwyższych jego punktach zamontowane będą przewody odprowadzające powietrze wyposażone w zawory kulowe. W najniższych miejscach węzła - po stronie sieciowej i instalacyjnej - zostaną zamontowane przewody z zaworami kulowymi, które umożliwią odwodnienia urządzeń).

3.5. Próby hydrauliczne

Próby hydrauliczne należy wykonać po przeprowadzeniu płukania instalacji węzła, przed zamontowaniem naczyń wzbiorniczych i zaworów bezpieczeństwa.

Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić przed zakryciem i izolacją.

Sprawdzenie szczelności węzła cieplnego należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci cieplnej i od instalacji odbiorczych zasilanych przez węzeł. Badanie należy przeprowadzić przez napełnienie urządzenia wodą zimną, podniesieniu ciśnienia do wartości o 50 % wyższej od wartości przewidywanego ciśnienia roboczego w miejscu przyłączenia do sieci cieplnej.

Ciśnienia próbne wynoszą:

2.5 MPa – po stronie wody sieciowej

0.9 MPa – po stronie wody instalacyjnej c.w.u.

0.6 MPa – po stronie wody instalacyjnej c.o.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp.. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać po przeprowadzeniu próby hydraulicznej. Zewnętrzne powierzchnie rurociągów (poza rurami nierdzewnymi c.w.u.) należy oczyścić i pomalować za pomocą powłok ochronnych i lakieru do metalu. Następnie wszelkie linie przesyłowe wody sieciowej i instalacyjnej w **obrębie węzła prefabrykowanego** należy zaizolować cieplnie izolacją **z wełny mineralnej**: Grubości izolacji w węźle cieplnym należy przyjąć zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4

W obrębie kompaktowego węzła cieplnego dopuszcza się zaizolowanie rurociągów grubością izolacji wg punktu 5 powyższej tabeli tj. 50% wymagań z lp. 1-4.

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń węzła, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszania izolacji).

Izolacja wymienników standardowa - dostarczana przez jego producenta.

Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

4. ZASTOSOWANE UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

4.1. Regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej

Temperaturę ciepłej wody użytkowej należy utrzymywać na stałym, zadanym poziomie (+55°C). Dodatkowo należy zastosować elementy automatycznej regulacji umożliwiające przeprowadzanie okresowej dezynfekcji termicznej instalacji przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. W tym celu dobrano zestaw regulacyjny składający się z:

- Regulatora elektronicznego wspólnego dla c.o., c.w.u.,
- Zaworu regulacyjnego z napędem elektrycznym 3pkt., 230V,
- Czujników temp. Pt1000 (za wymiennikiem c.w. po stronie niskoparametrowej na zasilaniu c.w. oraz temp. wody sieciowej - powrót z wymiennika c.w.)
- Ogranicznika temperatury.

4.2. Regulacja nadążna temperatury wody zasilającej instalację c.o.

Regulator pracuje jako nadążny. Wielkością wiodącą jest temperatura powietrza zewnętrznego. Regulator umożliwia nastawę żądanej charakterystyki regulacyjnej zgodnie z ustaloną krzywą grzania.

Elektroniczny zestaw regulacji pogodowej składa się z:

- Regulatora elektronicznego wspólnego dla c.o., c.w.u.,
- Zaworu regulacyjnego z napędem elektrycznym 3pkt., 230V,
- Czujnika temperatury zewnętrznej Pt1000, umieszczonego na północnej ścianie budynku,
- Czujników temperatury regulowanej typu Pt1000, umieszczonego w przewodzie wody instalacyjnej (zasilanie) i sieciowej (powrót z wymiennika c.o.)
- Ogranicznika temperatury.

WYPOSAŻENIE OPCJONALNE

W przypadku decyzji w sprawie zapewnienia zdalnego monitoringu węzła możliwe jest doposażenie węzła w centralę telemetryczną, której działanie polega na odczycie urządzeń pomiarowych podłączonych do portów komunikacyjnych oraz przekazywaniu tych danych na

serwer telemetryczny. Regulator pogodowy węzła, licznik energii cieplnej połączony zostałby z centralą telemetryczną magistralą M-bus.

Na etapie projektu węzła nie przewidziano zastosowania przetworników ciśnienia (możliwość ewentualnego doposażenia i podłączenia pod centralę telemetryczną).

Ewentualne doposażenie węzła w centralę telemetryczną Zamawiający węzeł powinien przekazać wykonawcy węzła na etapie zamówienia w celu uwzględnienia tego w kosztach zlecenia.

Moduł telemetryczny z możliwością sterowania funkcjami węzła pracujący z sieciami GSM 5G (IOT).

4.3. Pomiar ilości ciepła pobieranego przez węzeł cieplny

Pomiar odbywa się za pomocą licznika ciepła w skład którego wchodzi następujące zespoły:

Licznik główny w module przyłączeniowym:

- Ultradźwiękowy przetwornik przepływu do pomiaru całkowitej objętości przepływającej przez węzeł cieplny wody grzejącej: $Q_{nom} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływomierz należy zainstalować na przewodzie powrotnym.

- Para czujników termometrycznych wyposażonych w termometry oporowe Pt500 do zamontowania w przewodach o średnicy Dn40.

Ciepłomierz musi odpowiadać standaryzacji przyjętej w PEC Mława.

5. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła (wg PN-99/B-02423)

Na węzeł cieplny wykorzystano pomieszczenie wskazane przez Inwestora.

Pomieszczenie przeznaczone do zamontowania węzła ciepłego należy dostosować do wymagań normy **PN-99/B-02423**. Za przygotowanie pomieszczenia odpowiada Odbiorca ciepła.

Wytyczne branżowe:

- Odwodnienie pomieszczenia węzła do kanalizacji wykonać poprzez, wpusty podłogowe i studzienkę schładzającą; dodatkowo wymagane jest zabezpieczenie przed zwrotnym przepływem poprzez zastosowanie zaworu burzowego (zwrotno-zaporowego) lub zasuw. Przy braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków zastosować pompowe odprowadzenie ze studni schładzającej (zamontować w niej pompę zatapialną dostosowaną do pracy w wodzie zanieczyszczonej o temp. 50oC np. KP 150A1 f-my Grundfos (lub równoważną), przewodem tłocznym (dostosowanym do przepływu wody o temp. min. 50oC) DN32 podłączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej).
- Wykonać/uzupełnić tynki, pomalować ściany i strop pomieszczenia węzła powłokami malarskimi odpornymi na działanie wilgoci w kolorze jasnym oraz zabezpieczenie ścian

w sposób chroniący przed przenikaniem wilgoci. Ściany i strop pomieszczenia węzła należy wykonać z materiałów niepalnych.

- Wykonać/wyrównać posadzkę tak, aby podłoga w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego była gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Należy ją wykonać ze spadkiem nie mniejszym niż 1 % w kierunku studni schładzającej, kratki ściekowej lub odwodnienia liniowego,
- Zamontować drzwi stalowe (otwierane na zewnątrz) z atestowanym zamkiem o szerokości min. 80 cm
- W pomieszczeniu węzła zamontować zlew, podłączyć go do kanalizacji oraz doprowadzić zimną wodę.
- Wykonać wentylację pomieszczenia węzła, powietrze nawiewne nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i przewody bez stałego przepływu nośnika ciepła (Kanał wentylacji nawiewnej „Z” 25x20 cm sprowadzony 30 cm nad posadzkę, kanał wentylacji wywiewnej 20 x 20 cm wlot pod stropem wylot 2 m nad terenem (ostateczna lokalizacja, wywiewu potwierdzona na budowie) –
*w przypadku braku okien w pomieszczeniu wywiew mechaniczny liczony 5w/h. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej należy zabezpieczyć siatką metalową.

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia z projektem.

Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi PEC Mława.

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

PN-EN 13480-1:2005-Rurociągi przemysłowe metalowe. Postanowienia ogólne.

PN-EN 10216-2:2009-Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

PN-91/B-02416-Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego , przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.

PN-76/B-02440-Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

PN-B-02421/2000 - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

Wymagania i badania

PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości .

PN-B-02423:1999+Ap1:2000 – Ciepłownictwo - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze .

Roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93).

Uwaga: Węzeł cieplny stanowiący zespół urządzeń ciśnieniowych musi spełniać wymagania dyrektywy ciśnieniowej i zgodnie z nią musi być oznakowany znakiem CE

INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Roboty budowlano – montażowe/demontażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych/demontażowych:

- roboty demontażowe/montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielk wymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych;
- ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Roboty spawalnicze

- przy wykonywaniu robót spawalniczych jest dozwolone używane wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego;
- ręcznie przemieszczanie butli o pojemności wodnej powyżej 10 l powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby;
- przewożenie napełnionych lub opróżnionych butli bez nałożenia kołpaków ochronnych jest zabronione;
- przy przewożeniu butli pojazdami nie przystosowanymi do tego celu butle powinny być zabezpieczone pierścieniami gumowymi lub przełożone sznurem konopnym przynajmniej w dwóch miejscach na swojej długości bądź w inny podobny sposób;
- jednoczesne przewożenie ludzi i butli w skrzyni pojazdu jest zabronione;
- butle na budowie i w czasie transportu należy chronić przed zanieczyszczeniem, tłuszczem, działaniem promieni słonecznych, deszczu i śniegu;
- przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione;
- w czasie pobierania gazów technicznych butle powinny być ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu;
- odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1m;
- węże do tlenu i acetylenu powinny różnić się między sobą barwą lub inną łatwo dostrzegalną cechą, a długość ich powinna wynosić co najmniej 5 m;
- nie wolno zmieniać przeznaczenia węży używanych uprzednio do innych gazów;
- miejsca uszkodzone w węzłach powinny być wycięte. Łączenie końców dwóch węży należy wykonać za pomocą specjalnych łączników metalowych o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego węzła;
- sprzęt do spawania elektrycznego powinien mieć atest producenta i być użytkowany zgodnie przez opracowaną przez niego instrukcją;
- stałe stanowiska spawacza powinno być wyposażone w skuteczną miejscową wentylację wyciągową;
- przed rozpoczęciem spawania elektrycznego spawacz obowiązany jest sprawdzić prawidłowość połączeń przewodników i przyłączenia końcówki kabla roboczego do uchwyty oraz zastosowanego środka ochrony dodatkowej przed porażeniem.

Ochrona osobista i pierwsza pomoc na budowie

- przed dopuszczeniem pracownika do pracy należy zaopatrzyć w odzież roboczą i ochronną;
- wszyscy pracownicy zagrożeni wypadkiem powinni być zaopatrzeni w atestowany sprzęt ochrony osobistej;
- na każdej budowie powinny być zorganizowane punkty pierwszej pomocy;
- na budowie powinna być wywieszana w widocznym miejscu tablica budowy z następującymi adresami i telefonami:
najbliższej straży pożarnej; posterunku policji; najbliższego punktu telefonicznego; pogotowia ratunkowego.

Uwagi dla wykonawcy robót

- przestrzegać należy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;
- roboty przy budowie sieci cieplnej należy prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz zgodnie z zasadami BHP;
- dbać o należyty stan maszyn i urządzeń, a także o porządek w miejscu pracy;
- zawiadomić przełożonych o zauważonym wypadku, zagrożeniu życia lub zdrowia człowieka;
- przed rozpoczęciem robót zapoznać się z dokumentacją projektową;
- zastosowane materiały powinny posiadać dopuszczenia do stosowania; w budownictwie i nie powinny wywoływać ujemnego wpływu na ludzi i otaczające środowisko ponad przewidziane normami.

DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: ECWR-130/90
 Obiekt - adres: Mława, ul. Płocka 52
 Kod: 302025

Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	T_{ZL}	70 °C
	powrót	T_{PL}	40 °C
Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{ZZ}	110 °C
	powrót	T_{PZ}	60 °C
Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	80,0 kPa
	lato	$P_{dysp.L}$	80,0 kPa
Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P_{MAX}	1,6 MPa
Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	T_{ZCO}	70 °C
	powrót	T_{PCO}	50 °C
Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	T_{CW}	55 °C
	powrót	T_{ZW}	10 °C
Zapotrzebowanie ciepła		Q_{CO}	120,5 kW
Zapotrzebowanie ciepła	maksymalne	Q_{CWmax}	87,0 kW
		Q_{CWsr}	20,5 kW
Opory instalacji	centralne ogrzewanie	H_{CO}	40,0 kPa
	ciepła woda użytkowa	H_{CW}	30,0 kPa
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	P_{MAXCO}	3,00 bar
	ciepła woda użytkowa	P_{MAXCW}	6,00 bar
Ciśnienie statyczne instalacji		P_{STAT}	1,5 bar

Zapotrzebowanie ciepła c.w. (PN-92 / B-01706)

Do obliczeń zapotrzebowania na moc c.w.u. przyjęto 2,5 osoby/ lokal i jednostkowe zapotrzebowanie 70 dm³/osobę

Liczba mieszkańców: 2,5 / lokal	ilość mieszkań	55	U	138	osób
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę			G_C	0,070	m ³ /osobę
Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę			$G_{d\ sr}$	9,63	m ³ /d
Ilość godzin użytkowania instalacji w ciągu doby			τ	18	h/d
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę			$G_{h\ sr}$	0,53	m ³ /h
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru wody			$N_h = 9.32 \cdot U^{-0.244}$	N_h	2,80
Maksymalne godz. zapotrzebowanie na ciepłą wodę			$G_{MAX} = q_{h\ sr} / \tau_{MAX}$	G_{MAX}	1,50 m ³ /h
Maksymalne zapotrzebowanie ciepła godzinowe			$Q_{MAX} = G_{MAX} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z)_{MAX}$	87	kW
Do obliczeń c.w.u. przyjęto:			$Q_{CW\ MAX}$	87,0	kW

OBLICZENIA PRZEŁYWÓW

Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej c.o.		Gsco	0,57 kg/s	2,07 t/h	2,12 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w.	zima	Gscwz	0,41 kg/s	1,50 t/h	1,54 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w.	lato	Gscwl	0,69 kg/s	2,49 t/h	2,50 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	zima	Gmscz	0,98 kg/s	3,57 t/h	3,65 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	lato	Gmscl	0,69 kg/s	2,49 t/h	2,50 m ³ /h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.		Gico	1,43 kg/s	5,18 t/h	5,34 m ³ /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		Gicw	0,46 kg/s	1,66 t/h	1,71 m ³ /h
przepływ wody cyrkulacji	0,25*Gicw	Gicyr	0,12 kg/s	0,42 t/h	0,43 m ³ /h

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

Prędkość przepływu u = **32** mm
0,71 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = 0,68 m/s

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto Dn rury **40** mm
Prędkość przepływu u = 0,79 m/s

Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **50** mm
Prędkość przepływu u = 0,73 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = 0,57 m/s

Średnica przyłącza cyrkulacji

Przyjęto Dn rury **25** mm
Prędkość przepływu u = 0,23 m/s

DOBÓR LICZNIKA ENERGII CIEPLNEJ

Licznik główny węzła

przepływ wody sieciowej - zima		3,65 m ³ /h
przepływ wody sieciowej - lato		2,50 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	QP	6,00 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn		6,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		2,22 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato		1,04 kPa

Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy typu: minimum PN16, 130° C z kartą M-BUS z 2 wej.imp; qp 3,5 m³/h, 260 mm x 1 1/4B (R1)

Wodomierz zimnej wody:

przepływ wody instalacyjnej		1,71 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza	Q3	4,00 m³/h

Dobrano wodomierz typu: DN20, z nadajnikiem impulsów

Wodomierz uzupełnienia c.o.:

przepływ wody przez wodomierz	3%Gico		0,16 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza		Qn	1,50 m³/h

Dobrano wodomierz typu: Qn 1,5 m³/h DN15 z modułem komunikacyjnym PE impuls (wyjście impulsowe z kompensacją wstecznego przepływu), 10l/imp.

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.		120,5 kW
Do doboru wymiennika:	Tzz/Tpz :	110 / 65 °C
	tzco/tpco :	70 / 50 °C

Opory wymiennika c.o.

strona sieciowa	Hrco	1,6 kPa
strona instalacyjna	Hpco	17,3 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	5,34 m ³ /h
----------------------------------	------	------------------------

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr typu: DN50	H filtrco1	3,00 kPa
------------------	------------	----------

opory instalacji c.o.	Hco	40,00 kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna	Hpco	17,33 kPa
przyjęte opory na filtrze:	H filtrco1	3,00 kPa
opory miejscowe:	H wi	5,00 kPa
wysokość podnoszenia		65,33 kPa

wydatek pompy	Vp=1,15*Gico	Vp	6,14 m ³ /h
wysokość podnoszenia		Hp	6,60 msw

NACZYNNIA WZBIORCZE (PN-B-02414:1999)

Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Q _{co}	120,5 kW
pojemność instalacji ~ 14l/kW	V	1,69 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	p _{maxco}	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t _z	70 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t _p	50 °C

ciśnienie statyczne instalacji	P _{stat.}	1,50 bar
--------------------------------	--------------------	----------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym	P _{stat.+0,3}	p	1,80 bar
---	------------------------	---	-----------------

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p _{max}	3,0 bar
--	------------------	----------------

3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ ₁	999,7 kg / m ³
temperatura początkowa	t ₁	10 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm ³ / kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V * \rho_1 * \Delta v$$

	V _u	37,8 dm³
Pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną	V _{ur}	54,6 dm³

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

V _n	182,2 dm³
----------------	-----------------------------

Dla powyższych parametrów dobrano naczynie wzbiorcze typu: **200dm3** **1 szt.**

6. Rura wzbiorcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):

d	4,3 mm
d _{min}	25 mm

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI CO (PN-B-02414:1999)

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	P _{smax}	16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	P _{maxco}	3,00 bar

UWAGA: Obliczone w dokumentacji projektowej parametry zaworu bezpieczeństwa należy dostosować do współczynnika powierzchni przebicia ścianki wymiennika ciepła przyjętego w węźle.
Projektant węzła dla przyjętego wymiennika ciepła dobrał 1szt. zaworu bezpieczeństwa DN25

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.	Qc_{wmax}	87,0 kW
Do doboru wymiennika:	T_z/T_{pl} :	70 / 40 °C
	t_{cw}/t_{zw} :	55 / 10 °C

Strona sieciowa:	opory wymiennika	
lato	H _{rcwl}	5,8 kPa
Strona instalacyjna:	H _{pcwl}	0,3 kPa

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej pompy	G _{cyr} =	0,43 m ³ /h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:		
filtr siatkowy typu: DN25	K _v filtrcyr	9 m ³ /h
	H filtrcyr	0,23 kPa
Dobór parametrów pracy pompy:		
opory instalacji c.w.	H _{cw}	30,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H _{pcw}	0,30 kPa
przyjęte opory na filtrze	H filtrcyr	0,23 kPa
opory miejscowe:	H _{wicw}	5,00 kPa
wysokość podnoszenia		35,53 kPa
wydatek pompy	V _{p_{cyr}}	0,43 m ³ /h
wysokość podnoszenia	H _{p_{cyr}}	3,56 msw

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W. (PN-76 / B-02440)

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	P _{smax}	1,60 MPa
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	P _{maxcw}	0,60 MPa

UWAGA: Obliczone w dokumentacji projektowej parametry zaworu bezpieczeństwa należy dostosować do współczynnika powierzchni przebicia ścianki wymiennika ciepła przyjętego w węźle.
Projektant węzła dla przyjętego wymiennika ciepła dobrał 1szt. zaworu bezpieczeństwa DN25

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:				
filtrrodmulnik magnetyczny:	DN40		H filters3	2,00 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:				2,00 kPa
opór na urządzeniach czyszczących				2,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima				2,22 kPa
opory miejscowe				2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	zima		Δ Pprzył	6,22 kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:				
filtrrodmulnik magnetyczny:	DN40	0,0 m ³ /h	H filters3	2,00 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:				2,00 kPa
opór na urządzeniach czyszczących				2,00 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato				1,04 kPa
opory miejscowe				2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	lato		Δ Pprzył	5,04 kPa

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór		2,12 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego		4,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H100%	28,09 kPa

Dobrano zawór typu:

Kvs zaworu	4 m³/h	
średnica nominalna	20 mm	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:	Vrco	1,87 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	Arco	0,54

Dobrano siłownik elektryczny typu:

230V, 3pkt.

Zawór regulacyjny c.w.

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima	1,54 m ³ /h
	lato	2,50 m ³ /h
Dobraný Kvs zaworu regulacyjnego		6,30 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hzcwz100%
	lato	Hzcwl100%
		5,98 kPa
		15,75 kPa

Dobrano zawór typu:

Kvs zaworu	6,3 m³/h	
średnica nominalna	20 mm	
prędkość przepływu na wylocie zaworu:	Vrcw	2,21 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

lato 0,36

Dobrano siłownik elektryczny typu:

230V, 3pkt., 3s/mm

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY Z OGR. PRZEPIYU

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		3,65 m ³ /h
	lato		2,50 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego			10,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	13,32 kPa
	lato	Hr100%L	6,25 kPa

Dobrano regulator typu:

Kvs zaworu
 średnica nominalna
 mierniczy spadek ciśnienia
Zakres nastaw ciśnienia
Zakres nastaw przepływu

minimum PN16 i 150° C

10 m³/h
 32 mm
 20 kPa

0.2...1 bar

0,15...6,0 m³/h

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

1,26 m/s

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA

ZIMA		C.O.	C.W.U.
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	1,6	2,3
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	28,1	6,0
	spadek mierniczy	20,0	20,0
	opory miejscowe i liniowe	2,0	2,0
	opór gałęzi	51,7	30,3
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regul.)	52,0	
	opór regulatora dP z ogr. V	13,3	
	spadek ciśnienia na urz. czyszczących	2,0	
	spadek na przepływ. licznika głównego	2,2	
	opory miejscowe i liniowe	2,0	
	minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	71,5	

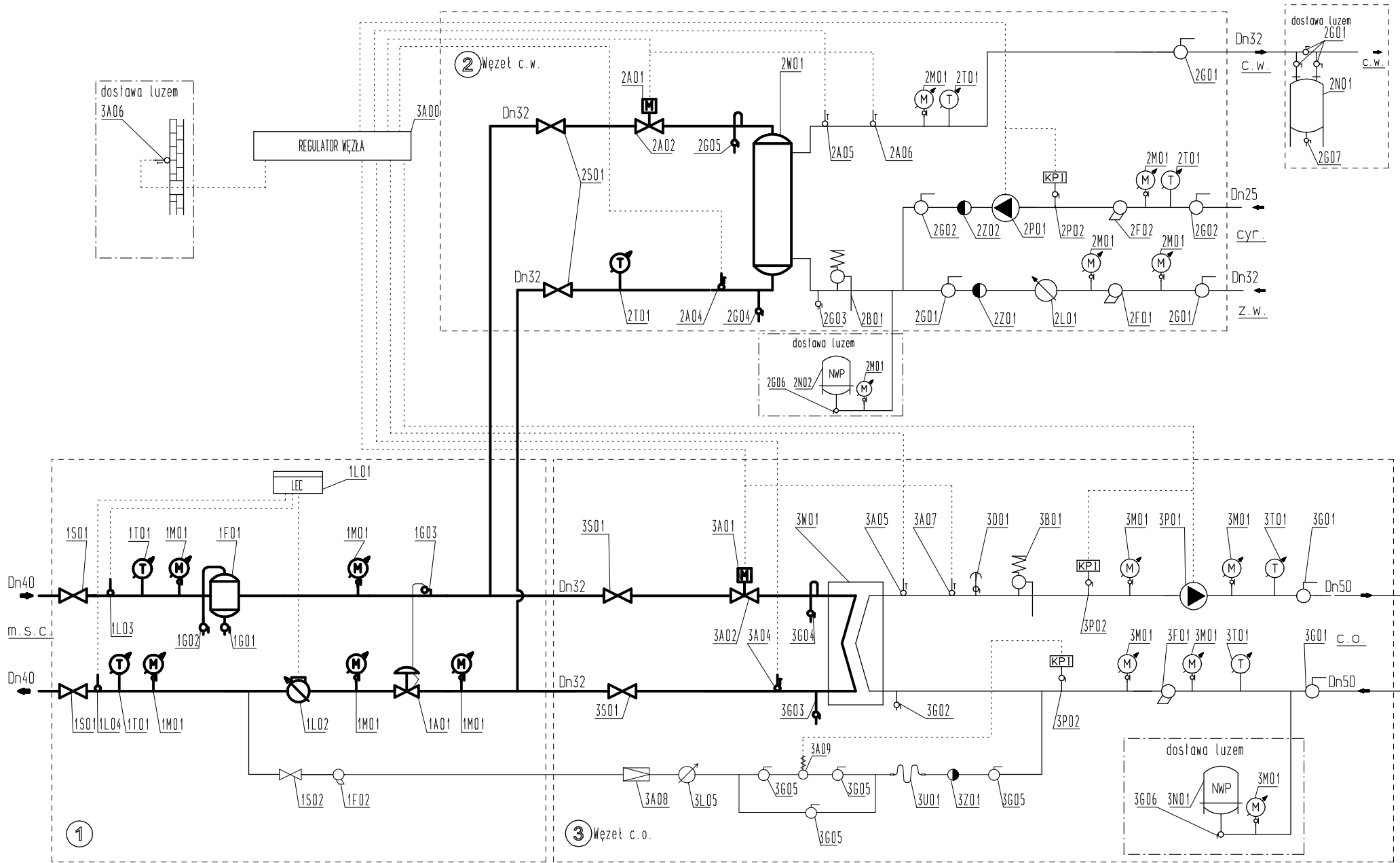
LATO		
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	5,8
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	15,8
	spadek mierniczy	20,0
	opory miejscowe i liniowe	2,0
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	44
	opór regulatora dP z ogr. V	6,3
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	2,0
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	1,0
	opory miejscowe i liniowe	2,0
	minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	55,3

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

0.2...1 bar

zima: 52 kPa

lato: 44 kPa



Tema: P.T. - Technologia Węzła ciepłego	Obiekt: ul. Płacka 52 Mława	Typ węzła: ELCWR-130/90
Treść: Schemat Technologiczny Węzła Ciepłego	Klient: PEC w Mławie Sp. z o.o. Mława	Sprawa: 302025
ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. 07-410 Osirołeka ul. Baharów Westerplatte 5 tel. (0-29) 760-43-00. e-mail: elxelx.com.pl <small>Rozpowszechnianie, udostępnianie i powielanie niniejszej dokumentacji bez zgody ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. jest zabronione. / Copyright by ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. All rights reserved.</small>		

Typ: ECWR-130/90

Obiekt: Mława, ul. Płocka 52

Kod: 302025

Opis: 2-funkcyjny węzeł cieplny woda-woda zasilany z miejskiej sieci ciepłej o parametrach j.n.:

Parametry pracy

Strona wysokoparametrowa

Cisnienie max pracy - bar	16
Temperatura max pracy - st C	110

Strona niskoparametrowa

Parametry \ Rodzaj instalacji odbiorczej	c.o.	c.w.u.
Moc kW	120,5	87,0
Temperatura zasilania st C	70	55
Temperatura powrotu st C	50	10
Ciśnienie max pracy bar	3,0	6,0

1. Moduł przyłączeniowy - strona wysokoparametrowa

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość	
1A01	Regulator różnicy ciśnień z ogr. przepływu (powrót)	PN16, 150stC	.Kvs 10,00 m3/h	32	
	Zakres nastaw ciśnienia		0,2...1 bar	-	
	Zakres nastaw przepływu		0,15...6,0 m3/h	-	
-	Licznik energii cieplnej (powrót)	Ciepłomierz musi odpowiadać standaryzacji przyjętej w PEC Mława			kpl.
1L01	Urządzenie zliczające	minimum PN16, 130°C z kartą M-BUS z 2 wej.imp; qp 3,5 m³/h, 260 mm x 1 1/4B (R1)			1
1L02	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu - gwint. L=260mm	Qp	6 m3/h	25	
1L03	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500		1	
1L04	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500		1	
1M01	Manometr tarczowy	M100 / 0-1.6 MPa / M20x1,5			5
	Kurek manometryczny	fig. 528			5
	Rurka				5
1T01	Termometr tarczowy	T100 / 0 - 150°C			2
1F01	Filtroodmulnik magnetyczny PN16	PN16 / 135stC			40
1F02	Filtr siatkowy gwintowany PN16	PN16 / 135stC			15
1S01	Zawór kulowy spawalny	PN16 / 135stC			40
1S02	Zawór kulowy spawalny	PN16 / 135stC			15
1G01	Zawór kulowy gwintowany	PN16 / 135stC			25
1G02	Zawór kulowy gwintowany	PN16 / 135stC			15
1G03	Zawór kulowy gwintowany - impulsowy	PN16 / 135stC			10
-	Rurociągi w obrębie węzła cieplnego	moduł przyłączeniowy			40

Typ: ECWR-130/90
 Obiekt: Mława, ul. Płocka 52
 Kod: 302025

2. Moduł ciepłej wody użytkowej				
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
Strona wysokoparametrowa :				
2W01	Wymiennik ciepła c.w.u. z izolacją	plaszczowo-rurowy, PN16, 150°C, powierzchnia wymiany ciepła 5,7m ² moc 87 kW		1
2A01	Siłownik zaworu regulacyjnego c.w.u.	230V, 3pkt., 3s/mm		1
2A02	Zawór regulacyjny c.w.u.	minimum PN16 i 140°C ,Kvs 6,30 m ³ /h	20	1
2S01	Zawór kulowy spawalny	PN16 / 135stC	32	2
2T01	Termometr tarczowy	T100 / 0-150°C		1
2A04	Czujnik temperatury wody sieciowej ze stali nierdzewnej + osłona nierdzewna	PT1000		1
2G04	Zawór kulowy gwintowany	PN16 / 135stC	15	1
2G05	Zawór kulowy gwintowany	PN16 / 135stC	15	1
-	Rurociągi w obrębie węzła cieplnego	moduł c.w. - str. wysokoparam.	32	kpl.
Strona niskoparametrowa :				
2A05	Czujnik temperatury wody instalacyjnej ze stali nierdzewnej + osłona nierdzewna	PT1000		1
2A06	Termostat - ogranicznik temperatury + osłona nierdzewna	z funkcją automatycznego ponownego włączenia		1
2P01	Pompa cyrkulacyjna	korpus ze stali nierdzewnej, bezdławnicowa, regulowana elektronicznie, 1x230 V, PN10, punkt pracy według obliczeń	25	1
2P02	Presostat - zabezpieczenie przed suchobiegiem	nastawa -0,2 do 8 bar, max. ciśnienie robocze 18 bar		1
	Zawór kulowy gwintowany	PN10	10	1
2L01	Wodomierz zimnej wody z nad. imp. (10 l/imp.)	DN20, z nadajnikiem impulsów , Q3 4,0	20	1
2B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	Po = 6 bar	25	1
2T01	Termometr tarczowy	T100 / 0 - 100°C		2
2M01	Manometr tarczowy	M100 / 0-1.0 MPa / M20x1,5		4
	Kurek manometryczny	fig. 528		4
	Rurka			4
2F01	Filtr siatkowy gwintowany	PN10	32	1
2F02	Filtr siatkowy gwintowany	PN10	25	1
2Z01	Zawór zwrotny antyskażeniowy	EA, PN10	32	1
2Z02	Zawór zwrotny mufowy	PN10	25	1
2G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10	32	3
2G02	Zawór kulowy gwintowany	PN10	25	2
2G03	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	1
3. Moduł centralnego ogrzewania				
Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
Strona wysokoparametrowa :				
3W01	Wymiennik musi odpowiadać standaryzacji przyjętej w PEC Mława			
	Wymiennik ciepła c.o.	plytowy lutowany miedzią, PN25, 180°C moc 121 kW		1
	Izolacja			1
3A01	Siłownik zaworu regulacyjnego c.o.	230V, 3pkt.		1
3A02	Zawór regulacyjny c.o.	minimum PN16 i 140°C ,Kvs 4,00 m ³ /h	20	1
3A04	Czujnik temperatury wody sieciowej ze stali nierdzewnej + osłona nierdzewna	PT1000		1
3S01	Zawór kulowy spawalny	PN16 / 135stC	32	2
3G03	Zawór kulowy gwintowany	PN16 / 135stC	15	1
3G04	Zawór kulowy gwintowany	PN16 / 135stC	15	1
-	Rurociągi w obrębie węzła cieplnego	moduł c.o. - str. wysokoparam.	32	kpl.

Wykaz urządzeń wchodzących w skład węzła

Typ: ECWR-130/90
 Obiekt: Mława, ul. Płocka 52
 Kod: 302025

Strona niskoparametrowa :

poz. 3A00 - Urządzenia muszą odpowiadać standaryzacji przyjętej w PEC Mława				
3A00	Regulator pogodowy	Regulator trzykanałowy (3½ obiegu) z zegarem cyfrowym, wyświetlaczem graficznym i pokrętelem obsługowym wyposażony w: 10 wejść czujnikowych w tym 4 programowalne, 6 wyjść triakowych do sterowania pracą 3 zaworów regulacyjnych, 6 wyjść przekaźnikowych do sterowania pracą pomp, palników lub wentylatorów, interfejsy: USB (typ B), Ethernet (Modbus/TCP), RS485 (Modbus RTU) i M-bus (EN1434-3). (230 V a.c.)		1
	Podstawa			1
	Klucz aplikacji	Regulacja pogodowa temperatury zasilania w układzie ogrzewania z ograniczeniem temperatury powrotu zależnym od temperatury zewnętrznej. Regulacja stałej temperatury obiegu CWU w układzie przepływowym. Funkcja regulacji przepływu.		1
3A05	Czujnik temperatury wody instalacyjnej ze stali nierdzewnej + osłona nierdzewna	PT1000		1
3A07	Termostat - ogranicznik temperatury	z funkcją automatycznego ponownego włączenia		1
3A08	Reduktor ciśnienia na uzupełnianiu	PN25 / 90stC, 1,5 - 5 bar	15	1
3P01	Pompa obiegowa c.o.	bezdławnicowa, regulowana elektronicznie, 1x230 V, PN10, punkt pracy według obliczeń	32	1
3P02	Presostat - zabezpieczenie przed suchobiegiem	nastawa -0,2 do 8 bar, max. ciśnienie robocze 18 bar		2
	Zawór kulowy gwintowany	PN10	10	2
3L05	Wodomierz uzup. do ciepłej wody	Qn 1,5 m3/h DN15 z modulem komunikacyjnym PE impuls (wyjście impulsowe z kompensacją wstecznego przepływu), 10l/imp.	15	1
3B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	Po= 3 bar	25	1
3M01	Manometr tarczowy	M100 / 0-0.6 MPa / M20x1,5		4
	Kurek manometryczny	fig. 528		4
	Rurka			4
3T01	Termometr tarczowy	T100 / 0 - 100°C		2
3F01	Filtr siatkowy gwintowany	PN10	50	1
3Z01	Zawór zwrotny gwintowany - uzupełnianie	PN10	15	1
3G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10	50	2
3G02	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	1
3G05	Zawór kulowy gwintowany - uzupełnienie	PN10	15	4
3A09	Zawór elektromagnetyczny	NC, Kvs=4m3/h	15	1
	Siłownik elektryczny dla zaworu	cewka 230 V 50Hz, 11W + wtyk		1
3U01	Wężycy elastyczny	L=500mm	15	1
3O01	Odpowietrznik automatyczny z zaworem zwrotnym	PN 10	15	1
	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	1

Urządzenia poza węzłem kompaktowym - dostawa luzem

2N01	Stabilizator c.w.u. emaliowany z izolacją + anoda magnezowa	400 l - z rurą opadową	PN6	1
2G07	Zawór kulowy gwintowany	PN10	25	1
2G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10	32	3
2N02	Naczynie wzbiorcze do c.w. (atest pzh)	25dm3, 10 bar		1
2G06	Złącze (atest pzh)	DN20		1
2M01	Manometr tarczowy + kurek manometryczny + rurka	M100 / 0-1.0 MPa / M20x1,5		1
3M01	Manometr tarczowy + kurek manometryczny + rurka	M100 / 0-0.6 MPa / M20x1,5		1
3N01	Naczynie wzbiorcze przeponowe	200dm3	6 bar	1
3G06	Złącze samoodcinające		25	1
3A06	Czujnik temperatury zewnętrznej	PT1000		1

Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową

Rurociągi kompaktowego węzła cieplnego:

strona wysokoparametrowa:

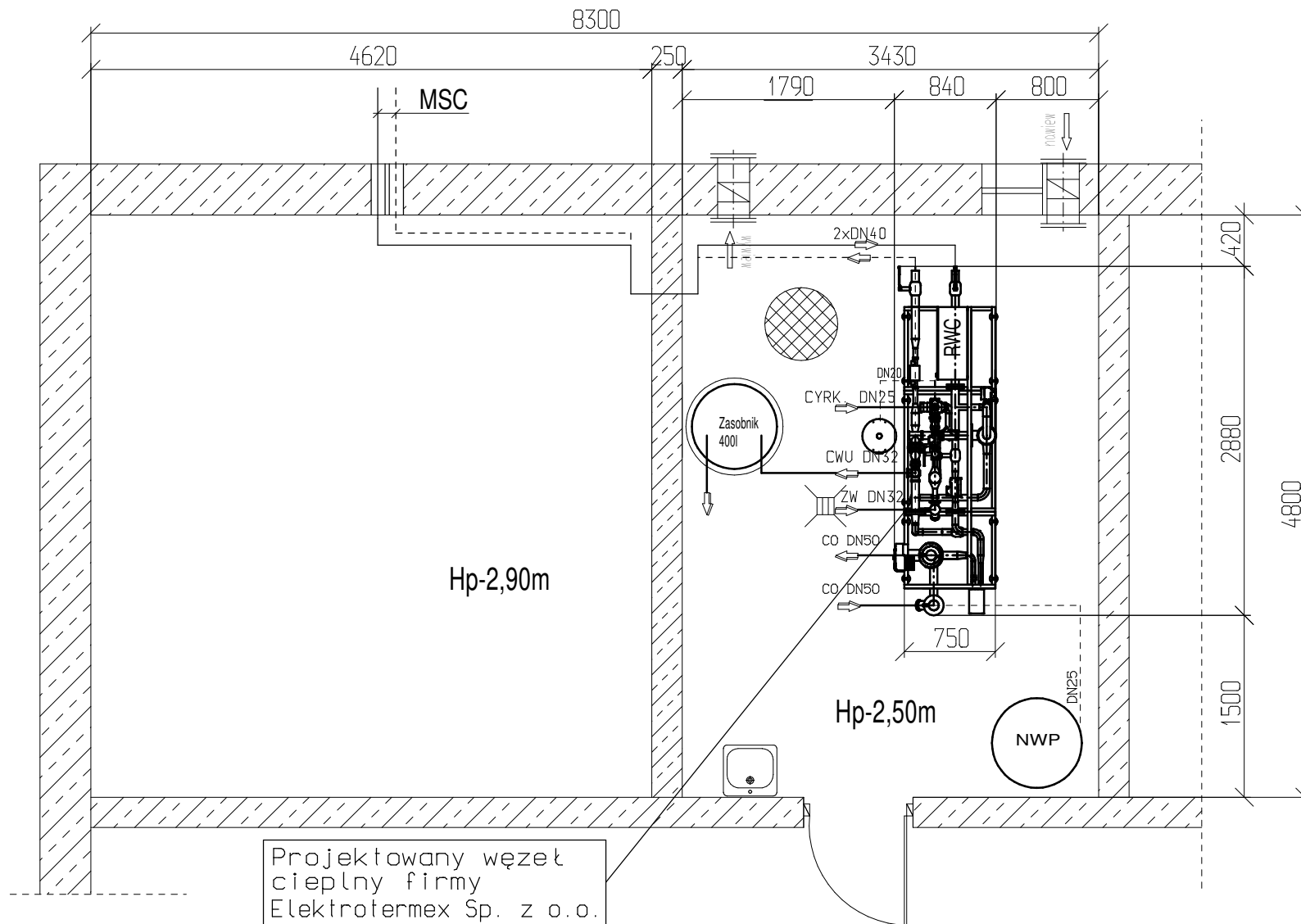
rury stalowe czarne bez szwu

strona niskoparametrowa - obieg c.o.:

rury stalowe czarne bez szwu

strona niskoparametrowa - obieg c.w.u.:

rury stalowe nierdzewne



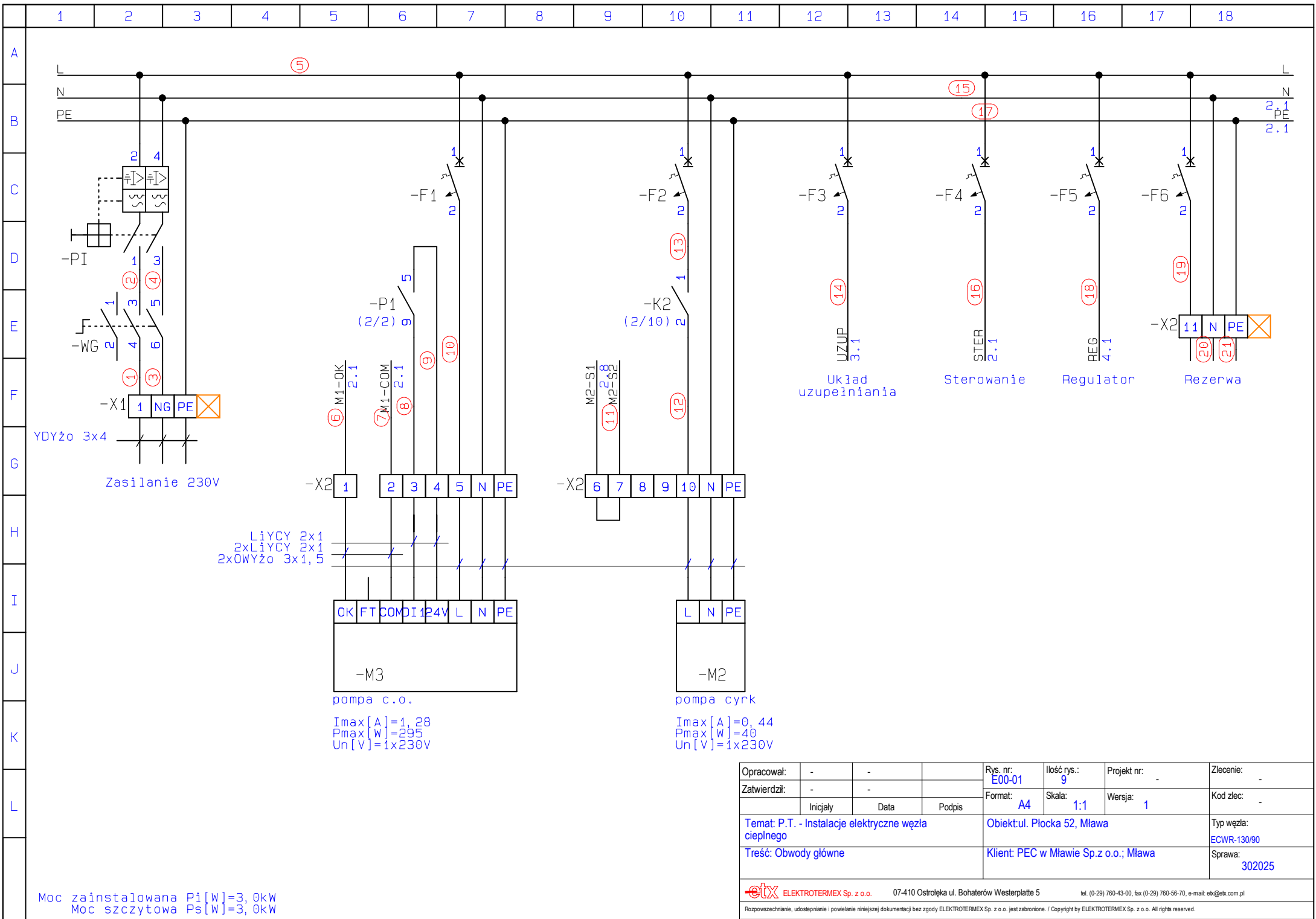
Temat: Projekt Techniczny węzła cieplnego Część konstrukcyjna	Obiekt: ul. Płocka 52 Mława	Typ węzła: ECWR-130/90
Treść: Rzut pomieszczenia	Klient: PEC w Mławie Sp. z o.o. Mława	Sprawa: 302025

Format A4 Skala 1:50

etx ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. 07-410 Ostrotka ul. Bohaterów Westerplatte 5 tel. (0-29) 760-43-00. fax (0-29) 760-56-70. e-mail: etxetx.com.pl

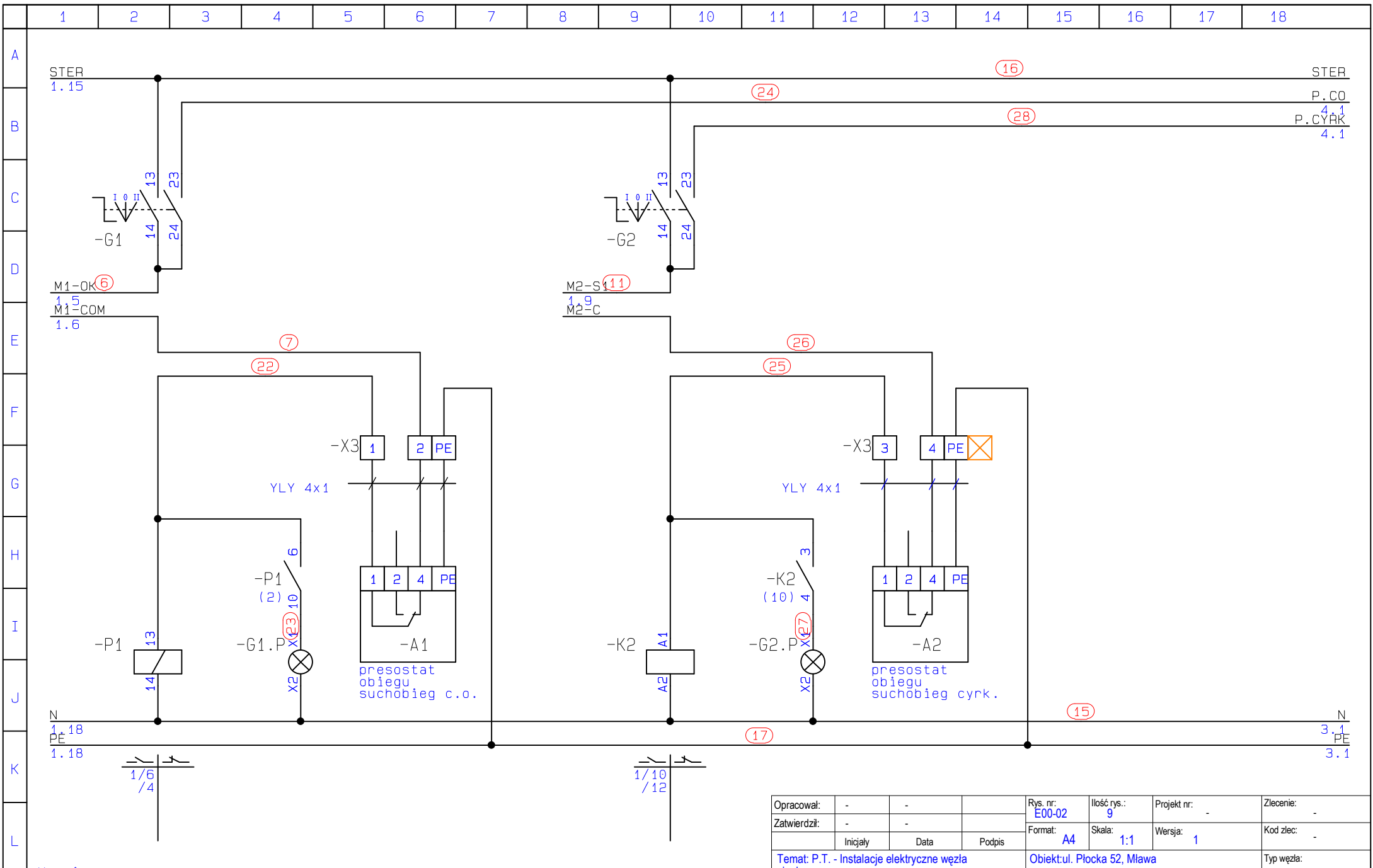
Rozpowszechnianie, udostępnianie i powielanie niniejszej dokumentacji bez zgody ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. jest zabronione. / Copyright by ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. All rights reserved.

CZEŚĆ ELEKTRYCZNA



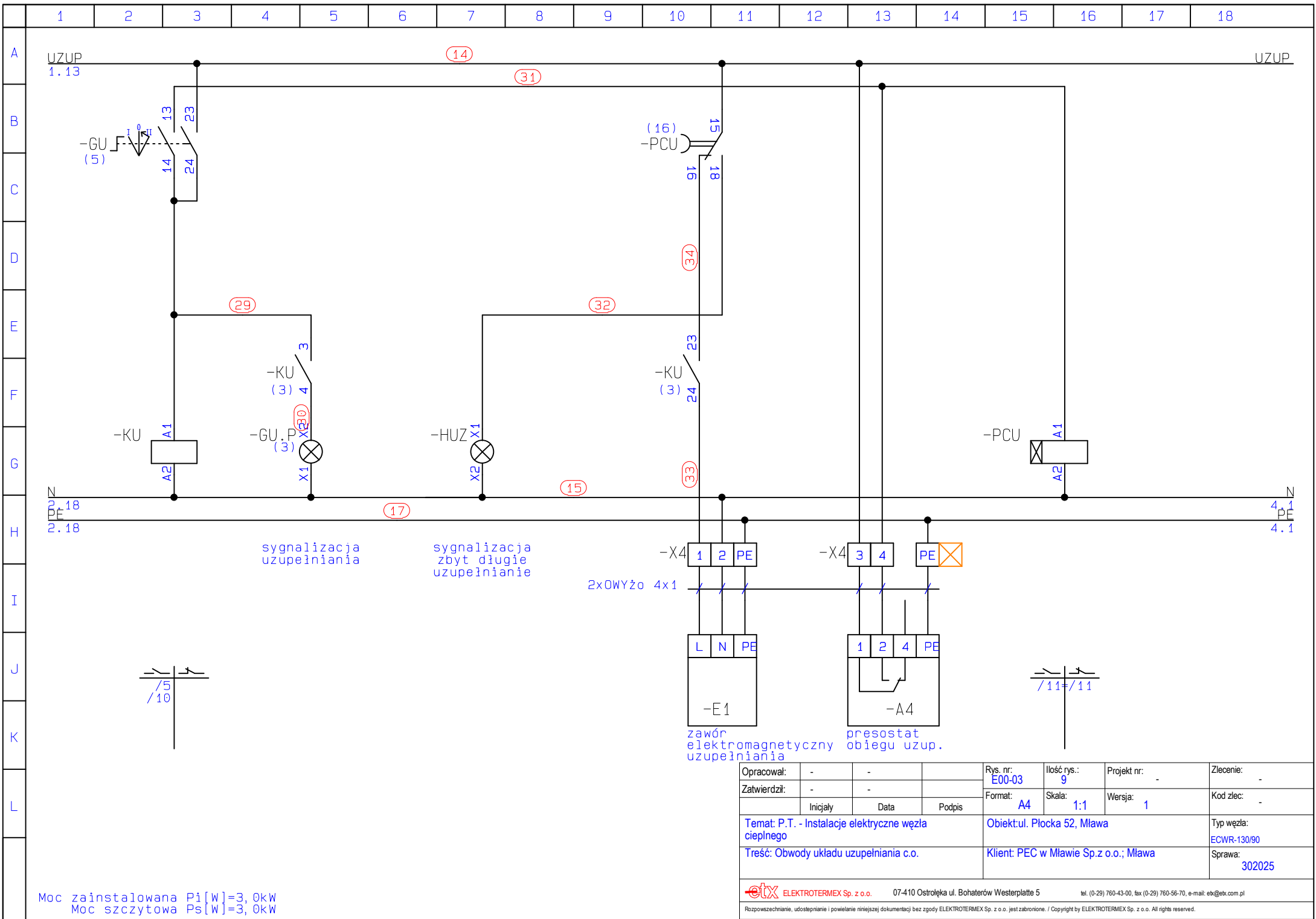
Moc zainstalowana $P_i[W]=3,0kW$
Moc szczytowa $P_s[W]=3,0kW$

Opracował:	-	-		Rys. nr: E00-01	Ilość rys.: 9	Projekt nr:	-	Zlecenie:	-
Zatwierdził:	-	-		Format: A4	Skala: 1:1	Wersja:	1	Kod zlec:	-
	Inicjały	Data	Podpis	Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego				Obiekt: ul. Płocka 52, Mława	
Treść: Obwody główne				Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława				Typ węzła: ECWR-130/90	
								Sprawa: 302025	



Uwagi:
 - G1-G2 : sterowanie AUTO/STOP/REKA urządzeń
 - P1,P2: przekaźnik (sterowanie pomp)
 - G1.P-G2.P : sygnalizacja załączenia urządzeń
 - obwody sterowania łączyć przewodem LgY 1mm
 Moc zainstalowana $P_i[W]=3,0kW$
 Moc szczytowa $P_s[W]=3,0kW$

Opracował:	-	-		Rys. nr: E00-02	Ilość rys.: 9	Projekt nr:	-	Zlecenie:	-
Zatwierdził:	-	-		Format: A4	Skala: 1:1	Wersja:	1	Kod zlec:	-
	Inicjały	Data	Podpis	Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego				Obiekt: ul. Płocka 52, Mława	
Treść: Obwody sterowania				Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława				Typ węża: ECWR-130/90	
								Sprawa: 302025	



sygnalizacja uzupełniania

sygnalizacja zbyt długie uzupełnianie

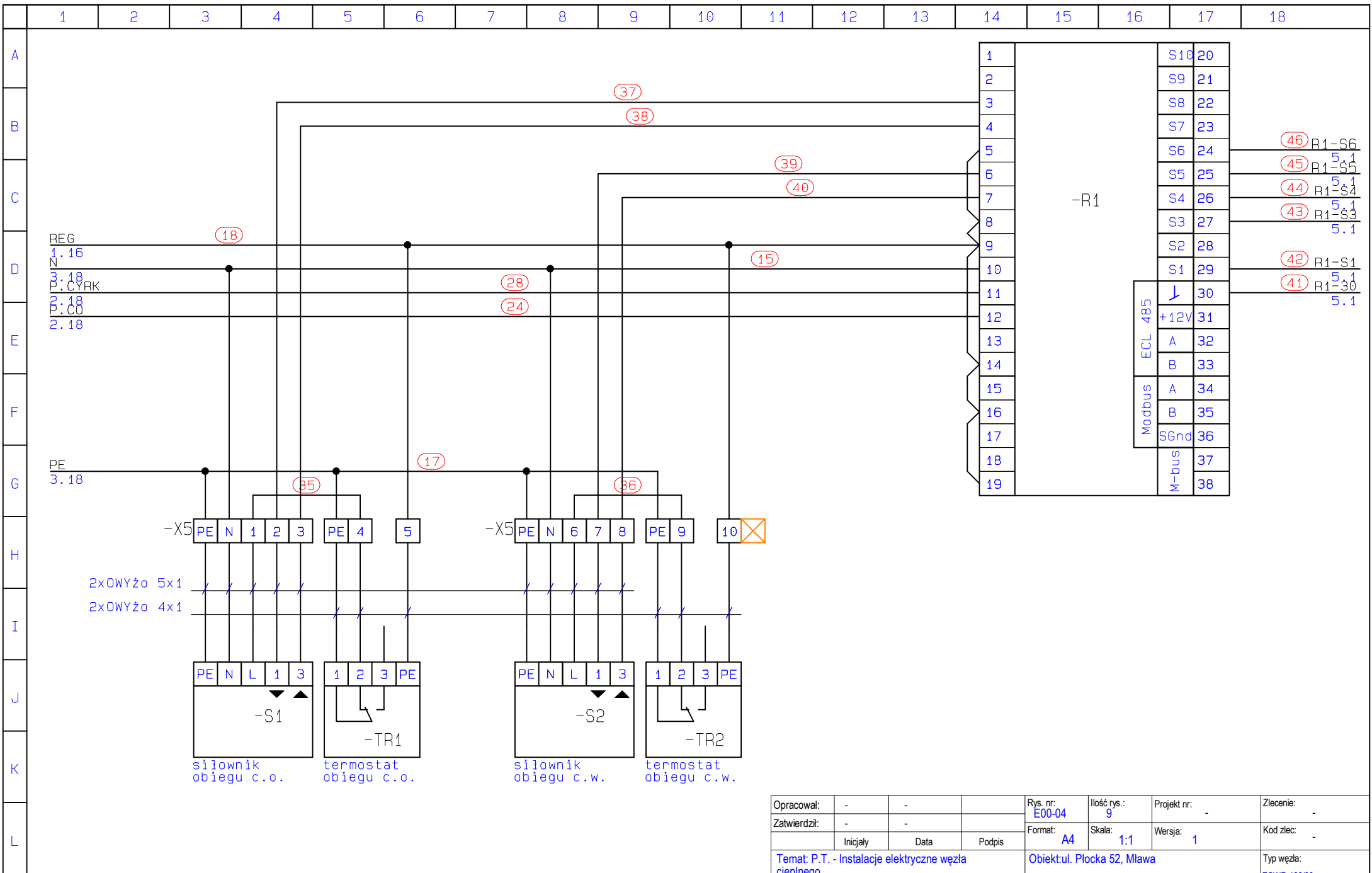
2x0WYżo 4x1

zawór elektromagnetyczny obiegu uzupelniania

presostat obiegu uzupelniania

Opracował:	-	-		Rys. nr: E00-03	Ilość rys.: 9	Projekt nr:	-	Zlecenie:	-
Zatwierdził:	-	-		Format: A4	Skala: 1:1	Wersja:	1	Kod zlec:	-
	Inicjały	Data	Podpis	Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego				Obiekt: ul. Płocka 52, Mława	
				Treść: Obwody układu uzupełniania c.o.				Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława	
								Typ węzła: ECWR-130/90	
								Sprawa: 302025	

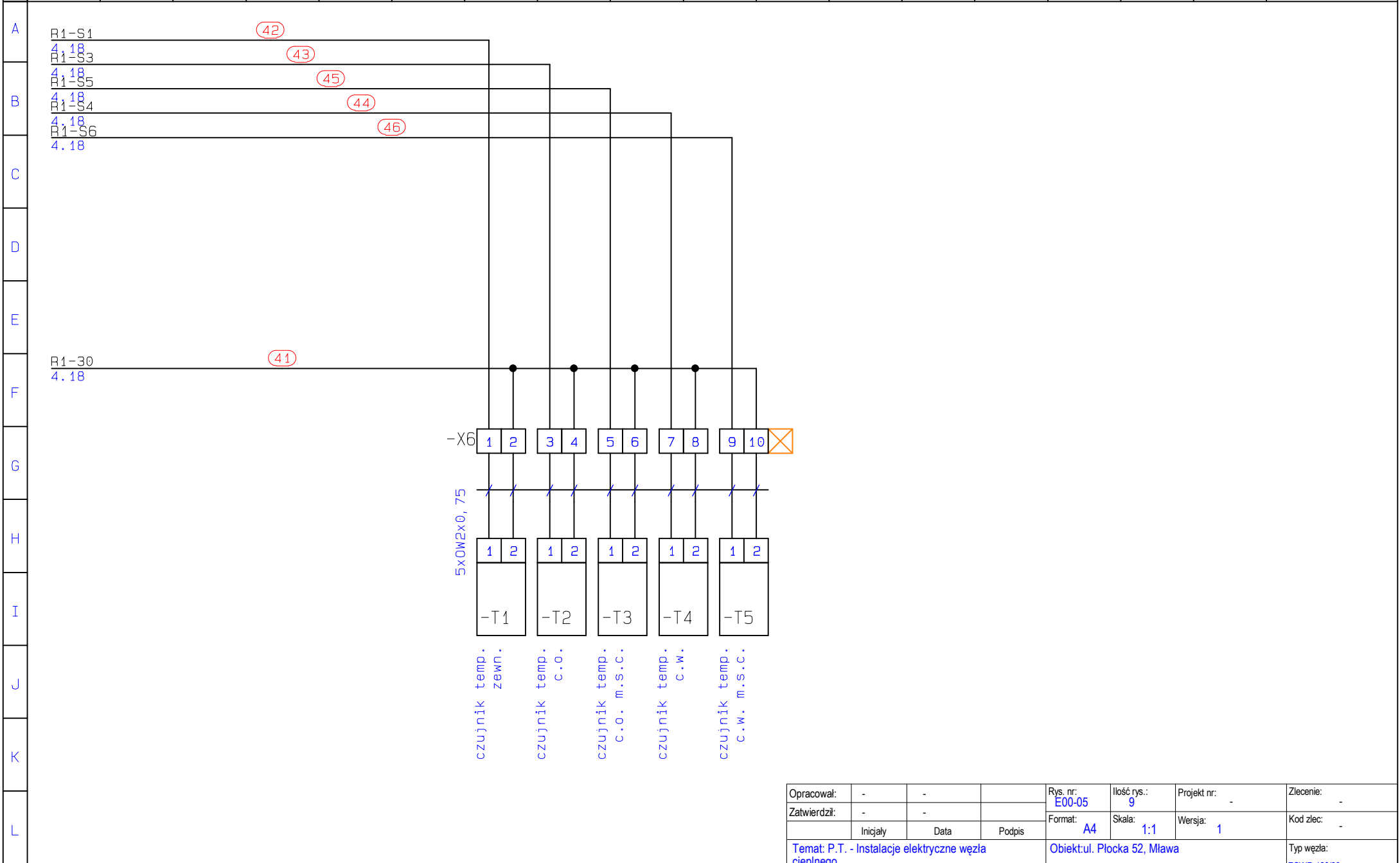
Moc zainstalowana $P_i[W]=3,0kW$
Moc szczytowa $P_s[W]=3,0kW$



UWAGA:
 Klucz instalacji: A266.1
 Sprawdzić poprawność działania silowników i termostatów

Moc zainstalowana $P_i[W]=3,0kW$
 Moc szczytowa $P_s[W]=3,0kW$

Opracował:	-	-		Rys. nr: E00-04	Ilość rys.: 9	Projekt nr:	-	Zlecenie:	-
Zatwierdził:	-	-		Format: A4	Skala: 1:1	Wersja:	1	Kod zlec:	-
	Inicjały	Data	Podpis	Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego				Obiekt: ul. Płocka 52, Mława	
				Treść: Obwody automatyki cz.1				Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława	
								Typ węzła: ECWR-130/90	
								Sprawa: 302025	



UWAGA:
 Klucz instalacji: A266.1
 Sprawdzić poprawność działania silowników i termostatów

Moc zainstalowana $P_i[W]=3,0kW$
 Moc szczytowa $P_s[W]=3,0kW$

Opracował:	-	-		Rys. nr: E00-05	Ilość rys.: 9	Projekt nr: -	Zlecenie: -
Zatwierdził:	-	-		Format: A4	Skala: 1:1	Wersja: 1	Kod zlec: -
	Inicjały	Data	Podpis	Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła cieplnego			Obiekt: ul. Płocka 52, Mława
				Treść: Obwody automatyki cz.2			Typ węzła: ECWR-130/90
				Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława			Sprawa: 302025
07-410 Ostrołęka ul. Bohaterów Westerplatte 5 tel. (0-29) 760-43-00, fax (0-29) 760-56-70, e-mail: etx@etx.com.pl							
Rozpowszechnianie, udostępnianie i powielanie niniejszej dokumentacji bez zgody ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. jest zabronione. / Copyright by ELEKTROTREMEX Sp. z o.o. All rights reserved.							

A

B

C

D

E

F

G

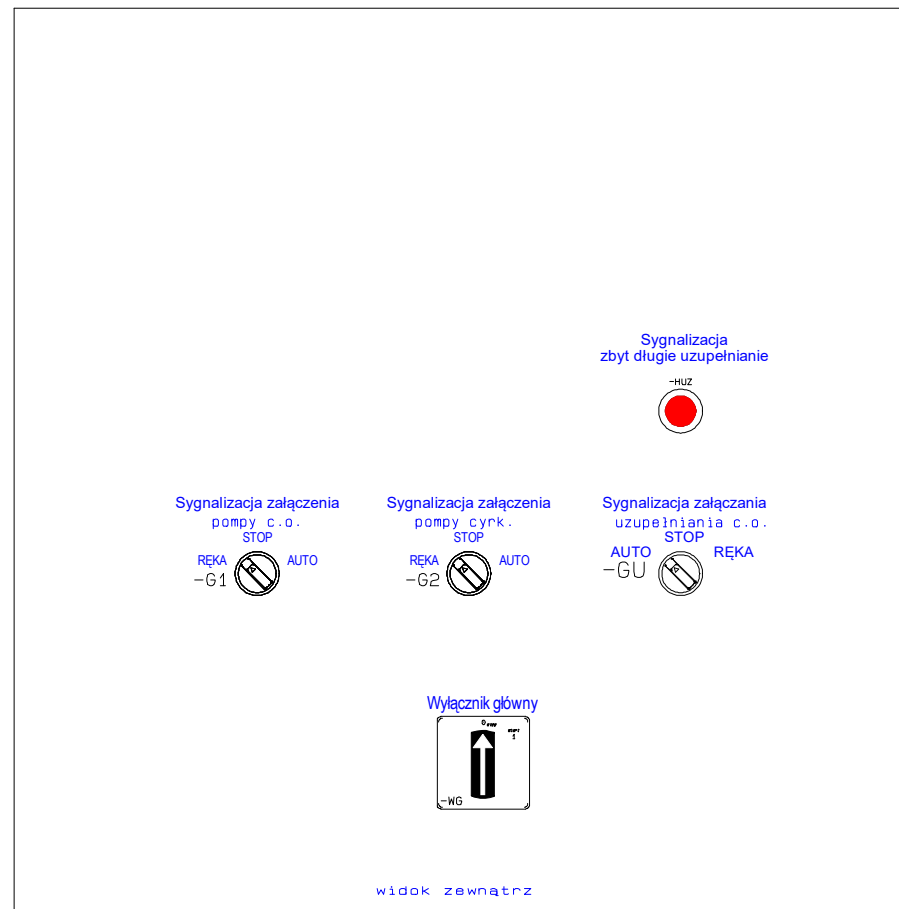
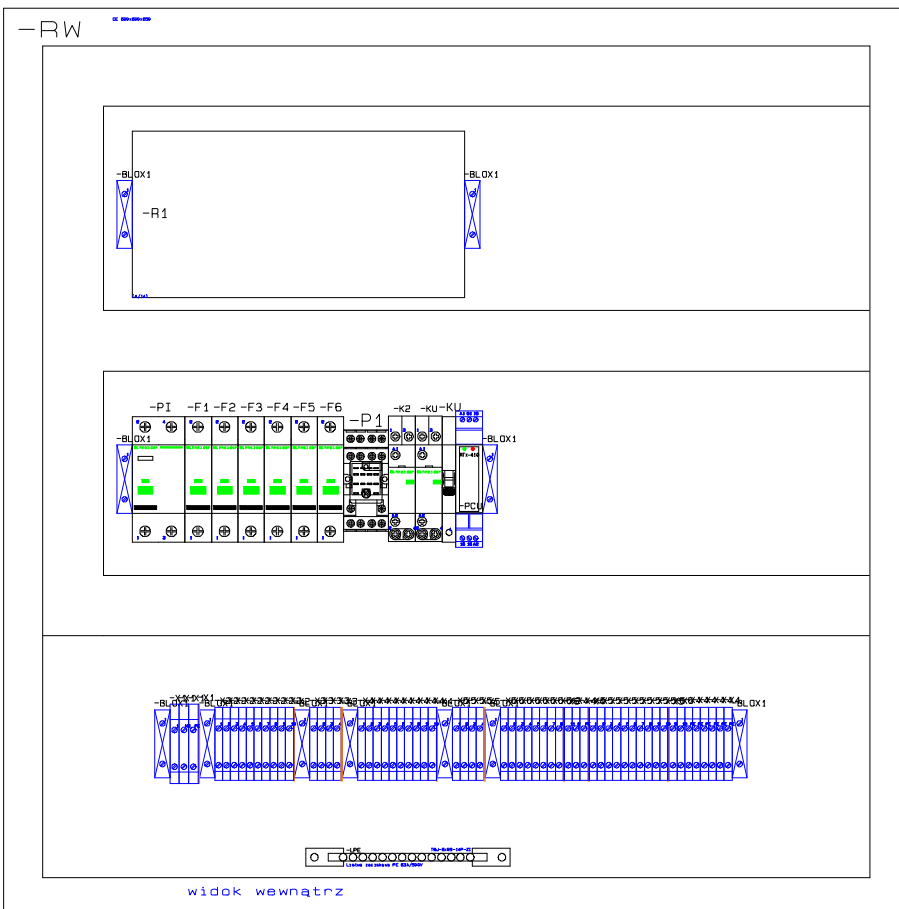
H

I

J

K

L



Przykładowe rozmieszczenie aparatów w rozdzielnicy
 Moc zainstalowana $P_i[W]=3,0kW$
 Moc szczytowa $P_s[W]=3,0kW$

Opracował:	-	-		Rys. nr: E00-06	Ilość rys.: 9	Projekt nr: -	Zlecenie: -
Zatwierdził:	-	-		Format: A4	Skala: 1:5	Wersja: 1	Kod zlec: -
	Inicjały	Data	Podpis	Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego			Typ węzła: ECWR-130/90
	Treść: Widok rozdzielnic			Obiekt: ul. Płocka 52, Mława			Sprawa: 302025
				Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława			

Lp.	Urządzenie	Nazwa	Ilość	Uwagi
1	Beźsrubowa blokada końcowa na szynę TS 35 szer. 10 mm	-BLOX1	11	
2	Wył. nadpr. iC60N C 3A 1P	-F1	1	
3	Wył. nadpr. iC60N C 2A 1P	-F2	1	
4	Wył. nadpr. iC60N C 2A 1P	-F3	1	
5	Wył. nadpr. iC60N C 2A 1P	-F4	1	
6	Wył. nadpr. iC60N C 2A 1P	-F5	1	
7	Wył. nadpr. iC60N B 6A 1P	-F6	1	
8	Trzypolożeniowy łącznik pokrętny zielony podświetlany	-G1	1	
9	Trzypolożeniowy łącznik pokrętny zielony podświetlany	-G2	1	
10	Trzypolożeniowy łącznik pokrętny zielony podświetlany (powrót z położenia w prawo)	-GU	1	
11	Lampka sygnalizacyjna czerwona LED	-HUZ	1	
12	Stycznik mod. iCT 25A 230VAC 2NO	-K2	1	
13	Stycznik mod. iCT 25A 230VAC 2NO	-KU	1	
14	Styki pomocnicze do styczników iCT	-KU	1	
15	Listwa zaciskowa PE 63A/500V	-LPE	1	
16	Przełącznik przemysłowy 230VAC + gniazdo GZ4	-P1	1	
17	Przełącznik czasowy	-PCU	1	
18	Wył. różnic. prąd. iID A 30mA 25A 2P	-PI	1	
19	Regulator pogodowy wg P.T. Technologicznego	-R1	1	
20	Obudowa z blachy stalowej z płytą montażową IP65	-RW	1	
21	Wyłącznik główny 3-biegunowy - mocowany do pulpitu	-WG	1	
22	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 4,0 mm2 szara	-X1	1	
23	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 4,0 mm2 niebieska	-X1	1	
24	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 4,0 mm2 żółto-zielona	-X1	1	
25	TOPJOBS ścianka końcowa 4,0	-X1	1	
26	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 szara	-X2	11	
27	TOPJOBS ścianka końcowa 2,5	-X2	1	
28	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 szara	-X3	4	
29	TOPJOBS ścianka końcowa 2,5	-X3	1	
30	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 szara	-X4	10	
31	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 niebieska	-X4	1	
32	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 żółto-zielona	-X4	7	
33	TOPJOBS ścianka końcowa 2,5	-X4	2	
34	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 szara	-X5	10	
35	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 czerwona	-X5	4	
Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława		Projektant: MA		Zlecenie -
Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego		Zatwierdził: MZ		Kod zlecenia W
Treść: Wykaz urządzeń		Wydrukowano: 14.01.2026		Typ węzła ECWR-130/90
Obiekt: ul. Płocka 52, Mława		Strona: 7 z: 9	Wersja: 1	Sprawa 302025

Lp.	Urządzenie	Nazwa	Ilość	Uwagi
36	TOPJOBS ścianka końcowa 2,5	-X5	2	
37	TOPJOBS złączka 2-przewodowa 2,5 mm2 czerwona	-X6	10	
38	TOPJOBS ścianka końcowa 2,5	-X6	1	
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
Klient: PEC w Mławie Sp.z o.o.; Mława		Projektant: MA	Zlecenie -	
Temat: P.T. - Instalacje elektryczne węzła ciepłego		Zatwierdził: MZ	Kod zlecenia W	
Treść: Wykaz urządzeń		Wydrukowano: 14.01.2026	Typ węzła ECWR-130/90	
Obiekt: ul. Płocka 52, Mława		Strona: 8 z: 9	Wersja: 1	Sprawa 302025