

Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe „DOSAN II”

Ryszard Okoński

ul. T. Golloba 6/7, 85-791 Bydgoszcz

NIP: 554-141-19-35; Regon: 091630457; konto 73 1020 1475 0000 8402 0019 6782

e-mail: rysoko@utp.edu.pl; tel. 604 10 59 59

Temat: Projekt wykonawczy węzła ciepłego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego z lokalami handlowo-usługowymi w parterze budynku 15 przy ul. Frydrychowicza w Bydgoszczy

Lokalizacja: Budowa zespołu ośmiu budynków mieszkalnych wielorodzinnych o nr 15-22 na działkach Nr ewid. 182/8 i 15/11 oraz fragmencie działki nr 182/10 przy ul. Frydrychowicza w Bydgoszczy, obręb 390

Kategoria: obiekt budowlany

Inwestor: Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul. Ks. J. Schulza 5
85-315 Bydgoszcz

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPŁEJ SP. Z O.O.
85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. J. Schulza 5
DZIAŁ WARUNKÓW I DOKUMENTACJI

Branża: sanitarna, elektryczna oraz AKPiA

Dokumentację techniczną pn.: *Węzeł ciepły (technologia AKPiA) - Pw*
adres: *ul. Frydrychowicza, Bydgoszcz*
zaopiniowano pozytywnie (bez sprawdzania obliczeń)
Termin ważności opinii 2 lata.

PROJEKTANT: dr inż. Ryszard Okoński
upr. bud. do proj. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń
nr GPKG-I-7342-71/96 członek K-POIIB nr KUP/IS/3511/02

Bydgoszcz, dnia *03.03.2020* L.dz. *130/20*

PROJEKTANT: mgr inż. Kazimierz Strzelecki
Projektant elektryki i AKPiA
upr. bud. Nr WBUiA 60/70 w/z proj. elektr. bez ograniczeń

dr inż. Ryszard Okoński
uprawnienie budowlane
do projektowania w specjalności instalacji
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych
i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych
i gazowych bez ograniczeń nr GPKG-I-7342-71/96

Bydgoszcz, luty 2020 r.

PROJEK TECHNICZNY CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

**węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego
wielorodzinnego z lokalami handlowo-usługowymi w parterze budynku 15
przy ul. Frydrychowicza w Bydgoszczy**

SPIS TREŚCI:

- 1. Dane ogólne**
 - 1.1. Podstawa opracowania**
 - 1.2. Opis ogólny**
- 2. Opis techniczny**
 - 2.1. Wyposażenie węzła cieplnego**
 - 2.1.1. Wymienniki ciepła**
 - 2.1.2. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne**
 - 2.1.3. Urządzenia automatycznej regulacji**
 - 2.1.4. Urządzenia filtrujące**
 - 2.1.5. Układ uzupełnienia instalacji c.o.**
 - 2.1.6. Naczynia wzbiornicze ciśnieniowe**
 - 2.1.7. Osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa)**
 - 2.1.8. Urządzenia do kontroli i pomiarów**
 - 2.1.9. Połączenia rurowe**
 - 2.1.10. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna**
- 3. Założenia konstrukcyjne**
- 4. Wytyczne budowlane dotyczące pomieszczenia węzła cieplnego**
- 5. Informacja o BIOZ**
- 6. Wykaz urządzeń i osprzętu węzła cieplnego**
- 7. Obliczenia hydrauliczne wraz z doбором urządzeń**
- 8. Usytuowanie urządzeń w pomieszczeniu węzła cieplnego**
- 9. Schemat technologiczny**
- 10. Kopia uprawnień projektanta**
- 11. Rysunki**
 - Rys. 1 - rzut pomieszczenia węzła**
 - Rys. 2 - schemat technologiczny**
 - Rys. 3 - plan zagospodarowania terenu z lokalizacją węzłów**

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania.

- Umowa o prace projektowe nr TI/13728/2019 z dnia 02.12.2019 r,
- Warunki Techniczne przyłączenia do sieci ciepłej,
- Katalogi urządzeń i liczników ciepła,
- Obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Opis ogólny.

Od strony pierwotnej węzeł cieplny połączony jest z siecią ciepłą, natomiast od strony wtórnej z instalacją centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej.

Ciepło przekazywane będzie z sieci ciepłej do instalacji c.o., i c.w.u. za pośrednictwem wysokosprawnych płytowych wymienników ciepła. Prawidłowy obieg czynnika grzewczego będzie zapewniony poprzez pompy obiegowe.

Połączenie pośrednie instalacji c.o. z zewnętrzną siecią ciepłą wymaga zastosowania naczynia ciśnieniowego, które przejmuje zmiany objętości czynnika grzewczego przy wzroście temperatury oraz stabilizację ciśnienia statycznego. Instalacja c.o. i c.w.u. będzie zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa. Ubytki wody w instalacji c.o. będą uzupełniane z rurociągu powrotnego sieci ciepłej.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układy kontrolno - pomiarowe, które będą spełniać następujące funkcje:

- automatyczna kontrola temperatury instalacji c.o. będzie realizowana za pomocą regulatora elektronicznego,
- ilość zużytej energii będzie mierzona za pomocą licznika ciepła,
- pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry.

2. Opis techniczny

2.1. Wyposażenie węzła cieplnego

Węzeł powinien być wyposażony w następujące grupy urządzeń:

1. wymiennik ciepła c.o.,
2. wymiennik ciepła c.w.u.,

3. pompa obiegowa c.o.,
4. pompa c.w.u.,
5. urządzenia automatycznej regulacji,
6. urządzenia filtrujące,
7. układ uzupełnienia instalacji c.o.,
8. naczynia wzbiorcze ciśnieniowe,
9. osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
10. urządzenia do kontroli i pomiarów,
11. urządzenia elektryczne,
12. wszelkie niezbędne połączenia rurowe.

2.1.1. Wymienniki ciepła

Zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi, w celu dostarczenia do budynku ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u. projektuje się indywidualny węzeł wymiennikowy w układzie szeregowo - równoległym.

Transformacja parametrów termodynamicznych w węźle następuje w wymiennikach płytowych.

Konstrukcja wymienników tego typu pozwala na osiągnięcie dużych mocy cieplnych, przy niewielkich rozmiarach samego wymiennika. Ze względu na to, że po obu stronach powierzchni wymiany ciepła zachodzi konwekcja wymuszona, a przepływ ma charakter burzliwy, to współczynnik przenikania ciepła może dochodzić do 2 - 5 kW/(m²K). Wymienniki te zapewniają wysokie schłodzenia wody sieciowej.

Wymienniki ciepła wykonane są ze stali konstrukcyjnej wysokiej jakości - jest to stal kwasoodporna typu AISI 316.

Kompaktowy układ węzła i odpowiedni układ zamocowania wymienników uniemożliwia przenoszenie na ich króćce sił i momentów gnących od instalacji.

2.1.2. Pompy obiegowe c.o. i c.w.u.

Prawidłowy obieg wody instalacyjnej c.o. zapewnia pompa obiegowa a na potrzeby c.w.u. pompa cyrkulacyjna.

2.1.3. Urządzenia automatycznej regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury w instalacji c.o. i c.w.u. System złożony jest z urządzeń i tworzą go:

- elektroniczny regulator temperatury,
- zawór regulacyjny c.o. z siłownikiem,
- zawór regulacyjny c.w.u. z siłownikiem,
- czujnik temperatury instalacji c.w.u.,
- czujnik temperatury instalacji c.o.,
- czujniki temperatury wody sieciowej,
- czujnik temperatury zewnętrznej.

Do stabilizacji ciśnienia po stronie sieciowej zastosowano zawór regulacyjny różnicy ciśnienia i. przepływu (dostarcza KPEC Bydgoszcz).

2.1.4. Urządzenia filtrujące

W celu zabezpieczenia urządzeń przed zanieczyszczeniami mechanicznymi zastosowano po stronie sieciowej filtroomulnik magnetyczny typu FOM-Bis. Po stronie instalacyjnej c.o. zastosowano filtry siatkowe kołnierzowe typu FS-1 .

2.1.5. Układ uzupełnienia instalacji c.o.

Projektowany węzeł cieplny będzie wyposażony w system uzupełnienia instalacji c.o. z miejskiej sieci ciepłowniczej składający się z:

- zaworów odcinających,
- zaworu zwrotnego,
- reduktora ciśnienia 553,
- wodomierza,
- filtra siatkowego.

2.1.6. Naczynie wzbiornicze ciśnieniowe

W celu zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia na skutek powiększania objętości nośnika ciepła przy wzroście temperatury zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wzbiornicze. Jest to naczynie przeponowe typu zamkniętego. Elastyczna przepona oddzielająca poduszkę gazową od nośnika ciepła, zabezpiecza zład przed napowietrzeniem. Projektowane

naczynia zbiorcze będą montowane w pomieszczeniu węzła, co znacznie uprości ich obsługę eksploatacyjną.

2.1.7. Osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa)

Węzeł cieplny będzie wyposażony w kulowe zawory odcinające:

- *po stronie parametrów wysokich* – spawalne (główne odcinające) i gwintowane (odpowietrzenia i odwodnienia),
- *po stronie parametrów niskich* – zawory kulowe gwintowane/spawalne.

Cały system c.o. wraz urządzeniami współpracującymi (wymienniki, pompy, naczynia ciśnieniowe) jest zabezpieczony od wzrostu ciśnienia ponad wartość dopuszczalną za pomocą zaworów bezpieczeństwa typu SYR. Po stronie wody sieciowej nie jest wymagany zawór bezpieczeństwa, ponieważ wszystkie urządzenia w tym obiegu muszą wytrzymać ciśnienie robocze sieci, a cały system jest zabezpieczony w źródle ciepła.

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. Na instalacji c.o. należy zamontować zawór automatycznego odprowadzenia powietrza.

2.1.8. Urządzenia do kontroli i pomiarów

Węzeł cieplny będzie wyposażony w urządzenia pozwalające mierzyć zużycie energii cieplnej oraz kontrolować pracę:

1. ultradźwiękowy licznik energii cieplnej główny (dostarcza KPEC Bydgoszcz), składający się z:
 - miernika objętości przepływu,
 - dwóch czujników temperatury,
 - elektronicznego mechanizmu liczącego + M-Bus
2. termometry techniczne - zamontowane w miejscach pomiaru temperatury czynnika grzewczego,
3. manometry - zamontowane w punktach, gdzie następuje zmiana ciśnienia

2.1.9. Połączenia rurowe.

Linie przesyłowe wody sieciowej i instalacyjnej c.o. w zakresie węzła cieplnego będą wykonane z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Łączenia między nimi zostaną wykonane za pomocą spawania. Przewody ciepłej wody użytkowej wykonać z plastiku.

2.1.10. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać po przeprowadzeniu próby hydraulicznej. Zewnętrzne powierzchnie rurociągów 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.

Izolacja prefabrykowana producenta węzłów cieplnych dla rurociągów wykonana z otuliny izolacyjnej z poliuretanu (od Dn100 – Łupka twarda).

Grubości otuliny izolacyjnej z poliuretanu po stronie sieciowej wynoszą:

Dn40 mm grubość izolacji w mm = 20,

Dn50 mm grubość izolacji w mm = 20,

Dn65 mm grubość izolacji w mm = 25,

Grubości warstwy izolacyjnej po stronie instalacyjnej wynoszą:

Dn50 mm grubość izolacji w mm = 20,

Dn80 mm grubość izolacji w mm = 25,

Izolacja wymienników standardowa dostarczana przez jego producenta.

3. Założenia konstrukcyjne.

3.1. Po wykonaniu montażu urządzeń, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, w celu wyeliminowania ewentualnych nieszczelności w całym układzie.

3.2. Wszystkie przewody przesyłowe i urządzenia zostaną zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok ochronnych, a następnie pokryte lakierem do metalu.

3.3. Wymienniki ciepłe, osprzęt i linie przesyłowe w granicach węzła cieplnego zostaną pokryte izolacją termiczną.

3.4. Projektowany węzeł cieplny zainstalowany będzie w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu. Jest to węzeł o konstrukcji szkieletowej z możliwością demontażu. Wielkość podzespołów pozwala na

zastosowanie transportu ręcznego poprzez drzwi o wymiarach 0.8 x 2.0 metra.

- 3.5. Włączenie węzła do pracy wymaga podłączenia króćców: zasilania i powrotu wody sieciowej, zasilania i powrotu instalacji c.o., ciepłej wody użytkowej oraz naczyń wzbiorczych c.o. Aby zapewnić prawidłową pracę węzła należy, po uruchomieniu węzła, przeprowadzić regulację automatyki ciepłowniczej.

4. Wymagania dotyczące miejsca zamontowania węzła (wg. PN-99/B-02423) oraz wytycznymi dla pomieszczeń węzłów ciepłych publikowanymi na stronie internetowej KPEC Bydgoszcz.

Pomieszczenie, w którym będzie podłączony węzeł cieplny musi spełniać określone wymagania oraz być wyposażone w instalacje umożliwiające wypełnienie założonych funkcji węzła cieplnego. A zatem:

- pomieszczenie węzła cieplnego powinno mieć oświetlenie elektryczne i dzienne,
- powinien być min. jeden wpust podłogowy DN 100 i zlew oraz studzienkę schładzającą, z której woda spływa grawitacyjnie do kanalizacji, (zawór burzowy wg. MWiK)
- posadzka pomieszczenia powinna być betonowa i pomalowana farbą odporną na ścieranie i wodę oraz wyprofilowana ze spadkami do wpustu podłogowego,
- drzwi stalowe z atestowanym zamkiem o szerokości min. 80 cm,
- okna osiatkowane, zabezpieczone przed włamaniem,
- wywiew grawitacyjny, w przypadku braku okien dodatkowy mechaniczny,
- wentylacja nawiewna – kanał „Z”.

Pozostałe warunki wykonania i odbioru węzłów ciepłych określone są w normach:

PN-71/B-10420 – urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN76/B-02440 – Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.

Wymagania.

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

Dokumentacja projektowa

PN-92/M-34031 – Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne

PN-B-02414:1999 – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

Dostosowanie oraz wyposażenie pomieszczenia węzła ciepłowniczego nie obejmuje niniejsza dokumentacja i jest po stronie właściciela budynku.

5. Informacja o „BIOZ”

W ramach zadania planuje się następujący zakres robót:

- montaż instalacji, armatury, urządzeń oraz modułów (segmentów) węzła ciepłego,
- wykonanie próby szczelności,
- zabezpieczenie ciepłochronne rur,
- wykonywanie prac budowlanych,
- wykonywanie robót elektrycznych,
- czynności rozruchowe i regulacyjne.

Wskazanie zagrożeń podczas realizacji robót.

Podczas prac instalacyjnych istnieje możliwość poparzenia .

Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.

Podczas prowadzenia kolejnych etapów zadania konieczne jest przeprowadzenie odrębnych instrukcji stanowiskowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Środki bezpieczeństwa.

W celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia roboty prowadzi się zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Dz. U. Nr 129/1997, poz. 844, z późn. zm. - stosownie do prowadzonych robót,
- Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313, z późn. zm. - podczas transportu materiałów sposobem ręcznym,
- Dz. U. Nr 40/2000, poz. 470, - w zakresie prac spawalniczych,
- Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401, - przy pozostałych robotach.

Materiały wykorzystywane podczas budowy składować w sposób nie utrudniający ewakuacji z terenu działki.

Dokumentacja projektowa

Pracownicy muszą być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zgodnie z Dz. U. Nr 91/2002, poz. 811 stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót.

Uwagi końcowe.

Z uwagi na zakres i rodzaj prowadzonych robót realizacja inwestycji nie wymaga opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - "planu bioz" wg Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126.

dr inż. Ryszard Okoński
uprawnienia budowlane
do projektowania w specjalności instalacji
w zakresie sieci, instalacji urządzeń wodociągowych
i kanalizacyjnych, sanitarnych, wentylacyjnych
i gazowych bez ograniczeń nr GPKG-U-7042-71/96

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

Obiekt: Bydgoszcz ul. Frydrychowicza bud. 15

Kod:

Opis: dwufunkcyjny 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	130

Strona niskoparametrowa

Parametry \Rodzaj instalacji odbiorczej	c.o.	c.w.u.
Moc kW	105,0	182,0
Temperatura zasilania st C	70	60
Temperatura powrotu st C	55	5
Ciśnienie max pracy bar	3,0	6,0

1. Moduł przyłączeniowy - strona wysokoparametrowa

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
1A01	Regulator różnicy ciśnienia z ogr. przepływu	Kvs 10,00 m3/h	25	1
	Zakres nastaw ciśnienia	30...210 kPa	-	
-	Licznik energii cieplnej	na zasilaniu	-	kpl.
1L01	Urządzenie zliczające		-	1
	moduł komunikacyjny	M-Bus + 2 wej. imp.	-	1
1L02	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	Qn 6 m3/h	25	1
1L03	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500	-	1
1L04	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500	-	1
1L05	Wodomierz uzupełniania zładu 90 'C	JS90-1,6-15	15	1
1M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa	-	3
1T01	Termometr techniczny tarczowy	T100 / 0 - 150°C / R-80	-	2
1F01	Filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821-50 PN25	50	1
1F02	Filtr siatkowy gwintowany	FS-15	15	1
1S01	Zawór kulowy kołnierzowy	PN16	50	2
1S02	Zawór kulowy spawalny	PN16	15	1
1G01	Zawór kulowy gwintowany - impulsowy	PN16	10	2
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł przyłączeniowy	50	kpl.

2. Moduł ciepłej wody użytkowej

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
------------------	------------------	----------------	----	-------

Dokumentacja projektowa

Strona wysokoparametrowa :

2W01	Wymiennik ciepła c.w.u. z izolacją	OMB47-100-2S-1" [1204-0025]	-	1
2A01	Siłownik zaworu regulacyjnego c.w.u.	SKD32.21E	-	1
2A02	Zawór regulacyjny c.w.u.	VVG41.25 ,Kvs 10,00 m3/h	25	1
2M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa	-	1
2T01	Termometr techniczny tarczowy	T100 / 0 - 150°C / R-80	-	1
2F00	Filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821 PN25	50	1
2S01	Zawór kulowy spawalny	PN16	50	1
2S02	Zawór kulowy spawalny	PN16	25	1
2S03	Zawór kulowy spawalny	PN16	50	1
2G04	Zawór kulowy gwintowany	PN16	15	1
2G05	Zawór kulowy gwintowany	PN16	15	1
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł c.w.u. - str. wysokoparam.	50	kpl.

Strona niskoparametrowa :

2A04	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	QAE26.91	-	2
2A05	Ogranicznik temperatury	RAK-TW.1000B-H	-	1
2A06	Reduktor ciśnienia z.w.	SYR 315	40	1
2P01	Pompa cyrkulacyjna	UPS 25-40N [96913060]	-	1
2B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR2115 6 bar	25	1
2M02	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa	-	2
2T02	Termometr techniczny tarczowy	T100 / 0 - 120°C / R-80	-	1
2F01	Filtr siatkowy mufowy	FS-50	50	1
2F02	Filtr siatkowy mufowy	FS-25	25	1
2Z01	Zawór zwrotny antyskażeniowy	EA291NF [149B2215]	50	1
2Z02	Zawór zwrotny mufowy	Socła 601 [149B2506]	25	1
2G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10	50	2
2G02	Zawór kulowy gwintowany	PN10	25	2
2G03	Zawór kulowy gwintowany	PN10	15	1
2N01	Naczynie wzbiorcze przepływowe	DD25	-	1
	Armatura przepływowa	Flowjet 3/4	-	1
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł c.w.u. - str. niskoparam.	50	kpl.
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł c.w.u. - str. niskoparam.	25	kpl.

3. Moduł centralnego ogrzewania

Numer urządzenia	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
Strona wysokoparametrowa :				
3W01	Wymiennik ciepła c.o. z izolacją	OMB31-50-1" [1203-0005]	-	1
3A01	Siłownik zaworu regulacyjnego c.o.	SAS31.50	-	1
3A02	Zawór regulacyjny c.o.	VVG549.15 ,Kvs 2,50 m3/h	15	1
3A04	Czujnik temperatury wody sieciowej	QAE2120.010	-	1
3L01	Licznik energii cieplnej	na zasilaniu	-	kpl.
	Urządzenie zliczające	MULTICAL 603	-	1
	moduł komunikacyjny	M-Bus + 2 wej. imp.	-	1

Dokumentacja projektowa

	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu	Ultraflow 54 [110mm x R½]	Qn	1,5 m3/h	15	1
	Czujnik temperatury zasilania	Pt 500			-	1
	Czujnik temperatury powrotu	Pt 500			-	1
3M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.6 MPa			-	1
3T01	Termometr techniczny tarczowy	T100 / 0 - 150°C / R-50			-	1
3F00	Filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821		PN25	25	1
3R01	Zawór równoważący	STADA			25	1
3S01	Zawór kulowy spawalny	PN16			25	1
3G03	Zawór kulowy gwintowany	PN16			15	1
3G04	Zawór kulowy gwintowany	PN16			15	1
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł c.o. - str. wysokoparam.			25	kpl.

Strona niskoparametrowa :

3A00	Sterownik programowalny	POL638.70/STD			-	1
	Kostki przyłączeniowe śrubowe	POL063.85/STD			-	1
	Moduł M-BUS	POL907.00/STD			-	1
	konwerter programowalny	PicoBOX DM026			-	1
	zasilacz 230V do konwertera 1A@5V z kablem zasilającym				-	1
	modem GSM Huawei HSPA z anteną zewnętrzną				-	1
3A03	Ogranicznik temperatury	RAK-TW.1000B-H			-	1
3A04	Przetwornik ciśnienia	MBS3000 / 0-6 bar	4 ... 20 mA		-	1
	Zawór kulowy gwintowany	PN10			10	1
3A05	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	QAE2120.010			-	2
3A06	Czujnik temperatury zewnętrznej	QAC31/101			-	1
3P01	Pompa obiegowa c.o.	Magna3 32-120F	[97924259]		-	1
	moduł	Modbus RTU RS485	[96824796]		-	1
3B01	Zawór bezpieczeństwa membranowy	SYR1915		3 bar	25	1
3M01	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa			-	4
3T01	Termometr techniczny tarczowy	T100 / 0 - 120°C / R-80			-	2
3F01	Filtr siatkowy kołnierzowy	Fig.821-50		PN16	50	1
3Z01	Zawór kulowy zwrotny gwintowany	PN10			15	1
3Z02	Zawór kulowy zwrotny gwintowany	PN10			50	1
3G01	Zawór kulowy kołnierzowy	PN25			50	2
3G02	Zawór kulowy gwintowany	PN10			15	1
3G04	Zawór kulowy gwintowany	PN16			15	1
-	Rurociągi w zakresie węzła cieplnego	moduł c.o. - str. niskoparam.			50	kpl.

Urządzenia poza węzłem kompaktowym

2N02	Stabilizator c.w.u. emaliowany z izolacją, rurą opadową i anodą	SCWA-300		PN10	-	1
2M03	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa			-	1
2T03	Termometr techniczny tarczowy	T100 / 0 - 120°C / R-160			-	1
2G03	Zawór kulowy gwintowany	PN10			25	1
2G01	Zawór kulowy gwintowany	PN10			50	3

Dokumentacja projektowa

2A04	Czujnik temperatury wody instalacyjnej	QAE26.91	-	1
3N01	Naczynie wzbiornicze przeponowe c.o.	140NG	6 bar	1
3G06	Złącze samoodcinające	SU	25	1
3M03	Manometr tarczowy z kurkiem manom.	M100 / 0-1.0 MPa	-	1

Węzeł wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 2014/68/UE

Rurociągi kompaktowego węzła ciepłego:

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 AISI316

UWAGA: Do zaprojektowania węzła ciepłowniczego przyjęto

urządzenia wykazane w zestawieniu materiałowym. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów o cechach technicznych, jakościowych lub funkcjonalnych odpowiadających cechom technicznym, jakościowym lub funkcjonalnym wskazanym w opisie przedmiotu zamówienia, lecz oznaczonych innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem.

dr inż. Ryszard Okoński

uprawnienia budowlane
do projektowania w szczególności instalacji
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych
i kanalizacyjnych, ciepłowniczych i wentylacyjnych
i gazowych bez ograniczeń nr GPKG-J-7342-71/96

7. OBLICZENIA

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

DANE DO OBLICZEŃ

Obiekt / Adres: Bydgoszcz ul. Frydrychowicza bud. 15

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	T_{ZL}	70 °C
	powrót	T_{PL}	35 °C
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{ZOZIMA}	130 °C
	powrót	T_{POZIMA}	65 °C
3. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	120 kPa
	lato	$P_{dysp.L}$	120 kPa
4. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P_{MAX}	1,6 MPa
5. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	T_{ZCO}	70 °C
	powrót	T_{PCO}	55 °C
7. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	T_{CW}	60 °C
	powrót	T_{ZW}	5 °C
8. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		Q_{CO}	105,0 kW
10. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	Q_{CWmax}	182,0 kW
	średnie	$Q_{CWśrednie}$	56,0 kW
	I-stopień $0,5 \cdot Q_{CWmax}$	Q_{CW1}	91,0 kW
	II-stopień $0,55 \cdot Q_{CWmax}$	Q_{CW2}	100,1 kW
11. Opory instalacji	centralne ogrzewanie	H_{CO}	37 kPa
	ciepła woda użytkowa	H_{CW}	4 kPa
12. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	P_{MAXCO}	0,30 MPa
	ciepła woda użytkowa	P_{MAXCW}	0,60 MPa
13. Ciśnienie statyczne instalacji		P_{STATco}	1,2 bar
14. Pojemność instalacji		V_{CO}	1,3 m ³ /h

OBLICZENIA PRZEPIŹYWÓW

Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej c.o.	zima	G_{SCO}	0,38 kg/s	1,39 t/h	1,43 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w.	lato	G_{SCW1}	1,24 kg/s	4,47 t/h	4,52 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w. - II-stopień dla $\Delta T = 30^\circ C$		G_{SCW2}	0,79 kg/s	2,87 t/h	2,90 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w. - I-stopień	$G_{SCO} + G_{SCW2}$	G_{SCW1}	1,17 kg/s	4,26 t/h	4,30 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	$= G_{SCW1}$	G_{MSC}	1,17 kg/s	4,26 t/h	4,30 m ³ /h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.		G_{ICO}	1,67 kg/s	6,02 t/h	6,21 m ³ /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		G_{ICW}	0,79 kg/s	2,85 t/h	2,94 m ³ /h
przepływ wody cyrkulacji	$0,2 \cdot G_{ICW}$	G_{ICYR}	0,16 kg/s	0,57 t/h	0,59 m ³ /h

Obliczenia hydrauliczne węzła ciepłego

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :		
	Przyjęto Dn rury	25 mm
	Prędkość przepływu u =	0,81 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :		
	Przyjęto Dn rury	50 mm
	Prędkość przepływu u =	0,64 m/s
Średnica przyłącza sieci miejskiej :		
	Przyjęto Dn rury	50 mm
	Prędkość przepływu u =	0,64 m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)		
	Przyjęto Dn rury	50 mm
	Prędkość przepływu u =	0,88 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)		
	Przyjęto Dn rury	50 mm
	Prędkość przepływu u =	0,42 m/s
Średnica przyłącza cyrkulacji		
	Przyjęto Dn rury	25 mm
	Prędkość przepływu u =	0,33 m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny:

przepływ wody sieciowej	zima		4,30 m ³ /h
przepływ wody sieciowej	lato		4,52 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza		Qn	6,00 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn			20,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	zima		10,27 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu	lato		11,35 kPa

Dobrano ciepłomierz typu:

MULTICAL 603

Ultraflow 54 [260mm x R1]

Kamstrup - dostawa
i montaż KPEC

Licznik CO:

przepływ wody sieciowej c.o.			1,43 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza		Qn	1,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn			9,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu			8,18 kPa

Dobrano ciepłomierz typu:

MULTICAL 603

Ultraflow 54 [110mm x R½]

Kamstru

Wodomierz uzupełnienia c.o.:

przepływ wody przez wodomierz	3%Gico		0,19 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza		Qn	1,60 m³/h

Dobrano wodomierz typu:

JS-90-1,6 NK dn 15

10 l/imp

Powogaz

Obliczenia hydrauliczne węzła ciepłego

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o. 105,0 kW

Tzz/Tpz : 130 / 65 °C
tzco/tpco : 70 / 55 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika	OMB31-50-1" [1203-0005]	Secespol
ilość wymienników - równolegle (element)	1 szt.	

Opory wymiennika c.o.

przepływ - strona sieciowa	0,38 kg/s
przepływ - strona instalacyjna	1,67 kg/s

strona sieciowa	Hrco	1,0 kPa
strona instalacyjna	Hpco	16,2 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o. Gico 6,21 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:	Fig.821-50	Kv filtrco1	50,0 m ³ /h	H filtrco1	1,54 kPa
----------------------	------------	-------------	------------------------	------------	----------

opory instalacji c.o.	Hco	36,80 kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna	Hpco	16,20 kPa
przyjęte opory na filtrze:	H filtrco1	3,08 kPa
opory miejscowe:	H wi	5,00 kPa
wysokość podnoszenia		61,08 kPa

wydatek pompy	Vp=1.15*Gico	Vp	7,14 m ³ /h
wysokość podnoszenia		Hp	6,20 msw

Dobrano pompę typu	Magna3 32-120F [97924259]	1 szt.	Grundfos
--------------------	---------------------------	--------	----------

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. (PN-B-02414:1999)

Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{\wedge 0.5}$$

w którym :

p2=	16	bar	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
g=	935	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1>5 to b=2, jeżeli p2-p1<=5 to b=1)
A=	0,000015	m2	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. OMB31
M=	1,479440946	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
Dobrano	1		<i>zawór bezpieczeństwa</i>
G=	1,48	kg/s	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \cdot [G / ac \cdot (p_1 \cdot g)^{\wedge 0.5}]^{\wedge 0.5}$$

w którym :

G=	1,48	kg/s	- masowa przepustowość zaworu
ac=	0,4		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
g=	935	kg/m3	- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
p1=	3	bar	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.
d_o=	14,27	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, d_o=20 mm - 1 szt.

Hans Sasserath

Obliczenia hydrauliczne węzła ciepłego

Obliczenia naczynia wzbiorczego c.o. (wg. PN-99/B-02414)

Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Q _{co}	105 kW
pojemność instalacji	V	1,3 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	P _{maxco}	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t _z	70,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t _p	55,0 °C

ciśnienie statyczne budynku	P _{stat.}	1,2 bar
-----------------------------	--------------------	---------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym

	p	1,4 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	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0224 dm ³ /kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

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

	V _u	29,1 dm ³
--	----------------	----------------------

Pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną

	V _{ur}	42,1 dm ³
--	-----------------	----------------------

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru:

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

	V _n	105,3 dm ³
--	----------------	-----------------------

5. Rura wzbiorcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):	d	3,8 mm
	d _{min}	25,0 mm

Dobrano naczynie typu:

140NG

1 szt.

Reflex

Obliczenia hydrauliczne węzła ciepłego

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.	Q_{cwmax}	182,0 kW
	T_z/T_{pl} :	70 / 35 °C
	tcw/tzw :	60 / 5 °C
moc cieplna I-go stopnia c.w.	Q_{cw1}	91,0 kW
moc cieplna II-go stopnia c.w.	Q_{cw2}	100,1 kW
przepływ - strona sieciowa zima		1,17 kg/s
przepływ - strona sieciowa lato		1,24 kg/s
przepływ - strona sieciowa dla ΔT=30°C zima		0,79 kg/s
przepływ - strona sieciowa lato		1,24 kg/s
dla powyższych parametrów dobrano		
typ wymiennika-lutowany (I i II stopień razem)	OMB47-100-2S-1" [1204-0025]	Secespol
ilość wymienników	1 szt.	

Zestawienie oporów wymienników:

Strona sieciowa:	opory wymiennika	przepływ
I-stopień zima	Hrcwz1 14,0 kPa	1,17 kg/s
II-stopień zima	Hrcwz2 7,0 kPa	0,79 kg/s
I-stopień lato	Hrcw1 9,3 kPa	1,24 kg/s
II-stopień lato	Hrcw2 4,7 kPa	1,24 kg/s
Strona instalacyjna:		
I-stopień lato	Hpcw1 3,8 kPa	0,79 kg/s
II-stopień lato	Hpcw2 3,8 kPa	0,79 kg/s

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej	G_{cyr}=	0,59 m³/h
Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:		
filtr siatkowy typu: FS-25	Kv filtrcyr 12,5 m³/h	H filtrcyr 0,22 kPa

Dobór parametrów pracy pompy:

opory instalacji c.w.	H _{cw}	4,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H _{pcw}	3,75 kPa
przyjęte opory na filtrze	H filtrcyr	2,00 kPa
opory miejscowe:	H _{wicw}	8,00 kPa
wysokość podnoszenia		17,75 kPa
wydatek pompy	V _{pcyr}	0,59 m ³ /h
wysokość podnoszenia	H _{pcyr}	2,20 msw

Dobrano pompę typu:	UPS 25-40N [96913060]	Grundfos
	1 szt.	

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

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

Masowa przepustowość zaworu

$$G = 1.59 \cdot a_{c1} \cdot b \cdot F \cdot [(p_3 - p_1) \cdot y_1]^{0.5}$$

w którym :

p ₃ =	1,6	MPa	- ciśnienie czynnika grzejącego na zasilaniu
p ₁ =	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
y ₁ =	935	kG/m ³	- ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
a _{c1} =	1		- współczynnik wypływu wody grzejącej dla pękniętej płyty wymiennika
b=	2		- współczynnik zależny od różnicy ciśnień p ₃ -p ₁ (jeżeli p ₃ -p ₁ >5 to b=2, jeżeli p ₃ -p ₁ ≤5 to b=1)
F=	15	mm ²	- powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. OMB47
<u>Dobrano</u>	<u>1</u>	<u>zawory bezpieczeństwa</u>	
G=	1458,6	kG/h	- masowa przepustowość pojedynczego zaworu

Średnica wlotu zaworu

$$d = [4G / (3.14 \cdot 1.59 \cdot a_c \cdot ((1.1p_1 - p_2) \cdot y_1)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

G=	1458,6	kG/h	- masowa przepustowość zaworu
a _c =	0,3		- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu
y ₁ =	935	kG/m ³	- ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody
p ₁ =	0,6	MPa	- ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.
p ₂ =	0	MPa	- ciśnienie na wylocie z zaworu
d _o =	12,52	mm	- średnica wlotu zaworu

Dobrano zawór SYR 2115 Dn 25, d_o=20 mm - 1 szt.

Hans Sasserath

Obliczenia hydrauliczne węzła ciepłego

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

przepływ wody sieciowej					4,30 m ³ /h
Urządzenia czyszczące wodę sieciową:					
filtr siatkowy kolnierzowy	Fig.821-50	Kvfilters1	50,0 m ³ /h	H filters1	0,71 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:					0,71 kPa
opór na urządzeniach czyszczących					0,71 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima					10,27 kPa
opory miejscowe					2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	zima			Δ Pprzyłz	12,98 kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

przepływ wody sieciowej					4,52 m ³ /h
Urządzenia czyszczące wodę sieciową:					
filtr siatkowy kolnierzowy	Fig.821-50	Kvfilters1	50,0 m ³ /h	H filters1	0,78 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:					0,78 kPa
opór na urządzeniach czyszczących					0,78 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato					11,35 kPa
opory miejscowe					2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	lato			Δ Pprzyłl	14,13 kPa

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór

1,43 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego

2,50 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

H100%

32,72 kPa

Dobrano zawór typu:

VVG549.15

Siemens

Kvs zaworu

2,5 m³/h

średnica nominalna

15 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2,18 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,65

Dobrano siłownik elektryczny typu:

SAS31.50

Siemens

Zawór regulacyjny c.w.

przepływ wody sieciowej przez zawór

II stopień dla $\Delta T=30^{\circ}\text{C}$

2,90 m³/h

Lato

4,52 m³/h

Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego

10,00 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

zima

Hzcwz100%

8,41 kPa

lato

Hzcwl100%

20,43 kPa

Dobrano zawór typu:

VVG41.25

Siemens

Kvs zaworu

10 m³/h

średnica nominalna

25 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

lato

Vrcw

2,56 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

lato

Arcwl

0,62

Dobrano siłownik elektryczny typu:

SKD32.21E

Siemens

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGRANICZENIEM PRZEPIYU

przepływ wody sieciowej przez zawór

zima

4,30 m³/h

przepływ wody sieciowej przez zawór

lato

4,52 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego

10,00 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

zima

Hr100%

18,49 kPa

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego

lato

Hr100%

20,43 kPa

Dobrano regulator typu:

VSG519L 25-10

Siemens -
dostawa i
montaż KPEC

Kvs zaworu

10 m³/h

średnica nominalna

25 mm

spadek ciśnienia na dławiku

20 kPa

zakres nastawy ciśnienia

30...210 kPa

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

2,56 m/s

minimalny spadek ciśnienia na zaworze

Hdpmin

38,49

Obliczenia hydrauliczne węzła cieplnego

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA

ZIMA		C.O.	C.W. II
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	1,00	6,98
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	32,72	8,41
	opór c.w. I°	13,95	13,95
	opór licznik c.o.	0,60	-
	opory miejscowe i liniowe	2,00	2,00
	opór gałęzi	50,27	31,34
	p miernicze	20,00	20,00
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	70	
	opór regulatora dP/V	18,49	
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	0,71	
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	10,27	
	opory miejscowe i liniowe	2,00	
	minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	101,5	

LATO		
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	9,30
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	20,43
	p miernicze	20
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	3,00
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	53
	opór regulatora dP/V	20,43
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	0,78
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	11,35
	opory miejscowe i liniowe	2,00
	minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne	87,6

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

30...210 kPa zima: 70 kPa lato: 53 kPa

stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

ZIMA

LATO

spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy

37,02 kPa

52,87 kPa

przepływ przez zawór dPiV

4,30 m³/h

4,52 m³/h

kv obliczeniowy

7,07 m³/h

6,22 m³/h

Kvs dobrany

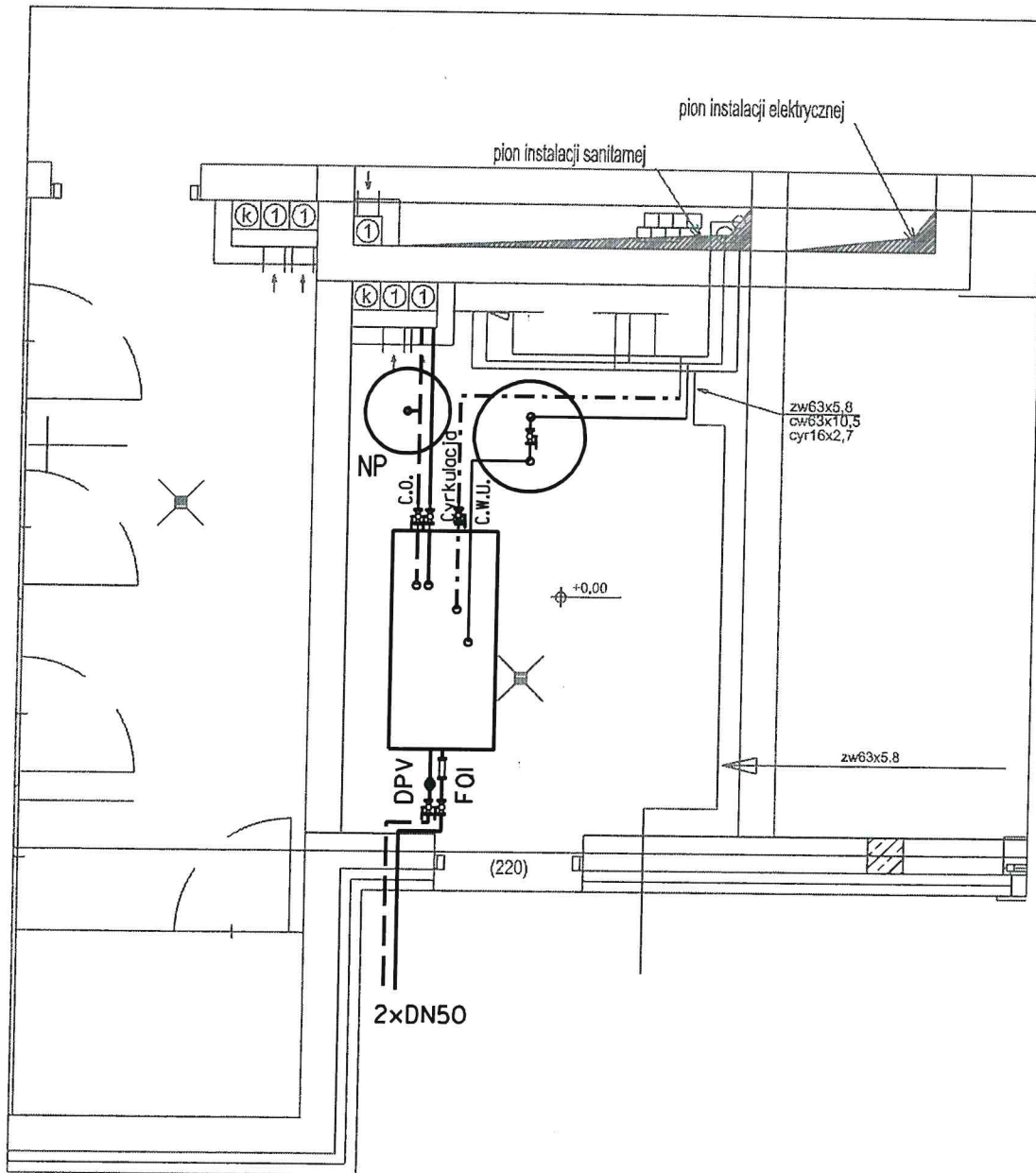
10,00 m³/h

10,00 m³/h

stopień otwarcia zaworu

0,71

0,62

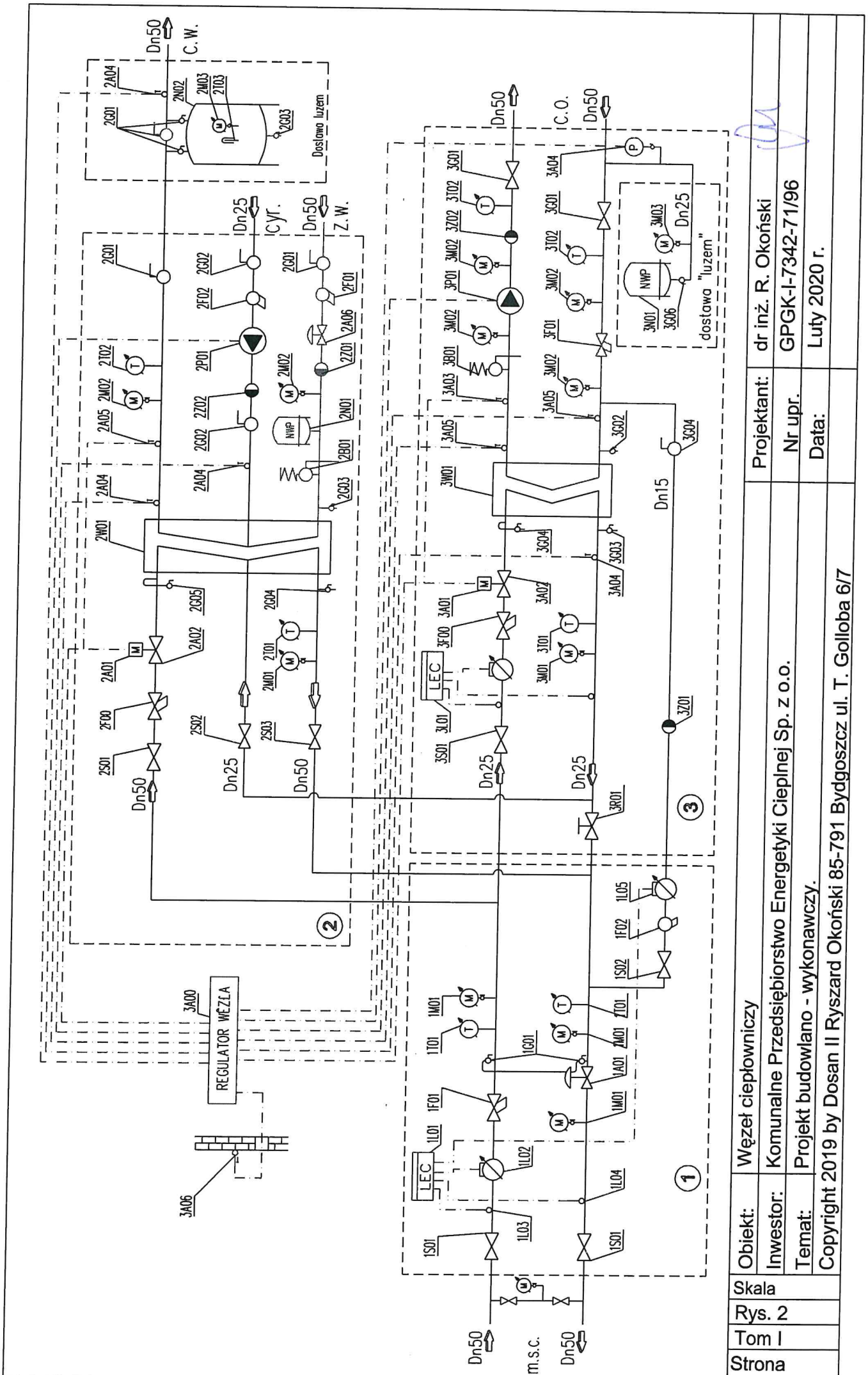


KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.
85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. J. Schulza 5
DZIAŁ WARUNKÓW I DOKUMENTACJI

Dokumentację techniczną pn.: *Wszel. ciepły*
(technologia AKPiA) - PN
adres: *ul. Frydrychowicza, Bydgoszcz*
zaopiniowano pozytywnie (bez sprawdzania obliczeń)
Termin ważności opinii 2 lata.

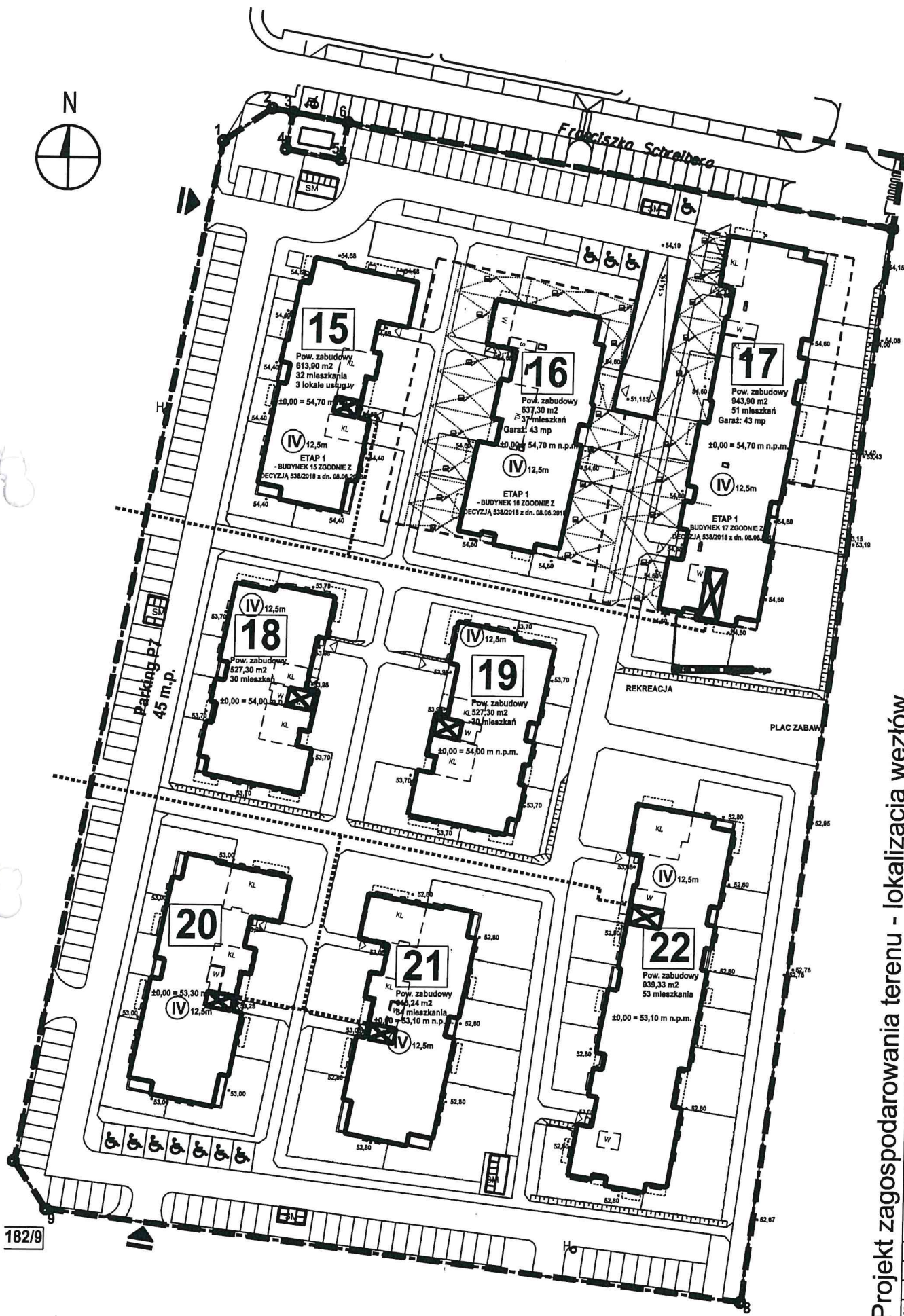
Bydgoszcz, dnia *03.03.2020* L.dz. *130/20*

Obiekt:	Wezeł ciepłowniczy - rzut pomieszczenia.		
Inwestor:	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.		
Temat:	Projekt budowlano - wykonawczy.		
Copyright	Copyright 2019 by Dosan II Ryszard Okonski 85-791 Bydgoszcz ul. T. Golloba 6/7		
Projektant:	dr inż R. Okonski	Nr upr.	GPGK-I-7342-71/96
Data:	Luty 2020 r.		
Skala	1:50		
Rys.	1		
Tom	I		
Strona			



[Handwritten signature]

Obiekt:	Węzeł ciepłowniczy	Projektant:	dr inż. R. Okoński
Inwestor:	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	Nr upr.	GPGK-I-7342-71/96
Temat:	Projekt budowlano - wykonawczy.	Data:	Luty 2020 r.
Copyright 2019 by Dosan II Ryszard Okoński 85-791 Bydgoszcz ul. T. Golloba 6/7			
Skala			
Rys. 2			
Tom I			
Strona			



182/9

Projekt zagospodarowania terenu - lokalizacja węzłów.

Obiekt:	Budowa węzłów ciepłych osiedle Jakon w Bydgoszczy
Inwestor:	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Sp. z o.o.
Temat:	Projekt budowlano - wykonawczy.
Projektant:	dr inż. R. Okoński nr upr. GPGK-I-7342-71/96
Data:	02.2020 r.
Skala	
Rys. 3	
Strona	

Copyright 2020 by Dosan II Ryszard Okoński 85-791 Bydgoszcz ul. T. Golloba 617

Bydgoszcz, dnia 31.12.1996 r.



WOJEWODA BYDGOSKI

Nr ewid. GPKG-I-7342-71/96

DECYZJA

Na podstawie art. 12, ust. 1, pkt 1, art. 13, ust. 1, pkt 1, art. 14, ust. 1, pkt 1 i ust. 3, pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 59, poz. 414, z późn. zm), w związku z § 3 i § 4, ust. 2 i § 9, ust. 1, pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 6, poz. 23), po rozpatrzeniu wniosku Pana Ryszarda Okońskiego,

nadaje

Panu Ryszardowi OKOŃSKIEMU

inż. budownictwa

nr. dnia 8 grudnia 1994 r. w Bydgoszczy,

uprawnienia budowlane
do projektowania w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń:
wodociagowych i kanalizacyjnych
ciepłnych, wentylacyjnych i gazowych
bez ograniczeń

Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca w oparciu o zarządzenie Nr 115/95 Wojewody Bydgoskiego z dnia 8 sierpnia 1995 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania (Dz. Urz. Woj. Bydg. Nr 10, poz. 60) - stwierdziła posiadanie przez ww. wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych we wnioskowanej specjalności.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu - orzekłem jak w sentencji.

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

Zap. Wojewody

ego,

**Za zgodność
z oryginałem**

OŚWIADCZENIE ZESPOŁU AUTORSKIEGO

Zgodnie z art. 20 Ustawy– Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oświadczam, że projekt pt:

Nazwa opracowania:

Projekt budowlano - wykonawczy

Budowa węzła ciepłowniczego

Adres obiektu:

ul. Frydrychowicza w Bydgoszczy
dz. Nr 182/8; 15/11; 182/10 obręb 390 w Bydgoszczy

Nazwa i adres Inwestora:

Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
ul. Ks. Józefa Schultza 5, 85-315 Bydgoszcz

Niniejszym oświadczamy, że opracowana dokumentacja jest kompletna w zakresie instalacji, sieci i urządzeń ciepłowniczych, opracowana została zgodnie z warunkami zawartymi w umowie, obowiązującymi w Polsce przepisami, normami, polskimi normami wprowadzającymi normy europejskie lub europejskie aprobaty techniczne, prawem budowlanym, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi w tym zakresie przepisami szczegółowymi. Dokumentacja może służyć celowi do jakiego została zamówiona.

Zespół autorski:

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant:	Dr inż. Ryszard Okoński	GPGK-I-7342-71/96	20.02.2020	

Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe „DOSAN II”

Ryszard Okoński

ul. T. Golloba 6/7, 85-791 Bydgoszcz

NIP: 554-141-19-35; Regon: 091630457; konto 73 1020 1475 0000 8402 0019 6782

e-mail: rysoko@utp.edu.pl; tel. 604 10 59 59

Temat: Projekt wykonawczy węzła ciepłego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego z lokalami handlowo-usługowymi w parterze budynku 15 przy ul. Frydrychowicza w Bydgoszczy

Lokalizacja: Budowa zespołu ośmiu budynków mieszkalnych wielorodzinnych o nr 15-22 na działkach Nr ewid. 182/8 i 15/11 oraz fragmencie działki nr 182/10 przy ul. Frydrychowicza w Bydgoszczy, obręb 390

Kategoria: obiekt budowlany

Inwestor: Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul. Ks. J. Schulza 5
85-315 Bydgoszcz

Branża: ~~sanitarna~~, elektryczna oraz AKPiA

PROJEKTANT: dr inż. Ryszard Okoński
upr. bud. do proj. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń
nr GPKG-I-7342-71/96 członek K-POIIB nr KUP/IS/3511/02

PROJEKTANT: mgr inż. Kazimierz Strzelecki
Projektant elektryki i AKPiA
upr. bud. Nr WBUiA 60/70 w/z proj. elektr. bez ograniczeń

Bydgoszcz, luty 2020 r.

**PROJEKT TECHNICZNY CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA
I AKPIA**

**wężła ciepłego dla budynku mieszkalnego
wielorodzinnego z lokalami handlowo-usługowymi w parterze budynku 15
przy ul. Frydrychowicza w Bydgoszczy**

SPIS TREŚCI:

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Zakres opracowania**
- 3. Opis techniczny**
 - 3.1. Instalacja AKPiA**
 - 3.1.1. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o i c.w.u.**
 - 3.1.2. Instalacja elektryczna AKPiA w węźle cieplnym**
 - 3.2. Instalacja elektryczna węzła ciepłego**
 - 3.2.1. Zasilanie**
 - 3.2.2. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych**
 - 3.2.3. Rozdzielnica elektryczna typu RWC**
 - 3.3. Dodatkowa ochrona od porażień prądem elektrycznym**
- 4. Uwagi końcowe**
- 5. Obliczenia**
- 6. Informacja o BIOZ**
- 7. Specyfikacja materiałowa instalacji węzła**
- 8. Specyfikacja materiałowa rozdzielnic RWC węzła**
- 9. Parametry dla sterownika Climatix**
- 10. Kopia uprawnień projektanta**
- 11. Oświadczenie projektanta**
- 12. Rysunki**
 - Rys.1 - schemat elektryczny i AKPiA RWC cz.1**
 - Rys.2 - schemat elektryczny i AKPiA RWC cz.2**
 - Rys.3 - schemat elektryczny i AKPiA RWC cz.3**
 - Rys.4 - rzut pomieszczenia węzła**

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja obiektu dla celów projektowych,
- obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

2. Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania są instalacje AKPiA i elektryczna węzła cieplnego c.o. i c.w.u. dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Frydrychowicza 15 w Bydgoszczy.

3. Opis techniczny

3.1. Instalacja AKPiA

3.1.1. Układ automatycznej regulacji temperatury c.o. i c.w.u.

Układ zrealizować w oparciu o sterownik Climatix typu POL638.70/STD z modułem M-Bus typu POL907.00/STD.

Do sterownika należy podłączyć 7 czujników temperatury do wejść temperaturowych:

1. czujnik temperatury zewnętrznej typu QAC31/101 ozn. 3A06
2. czujnik temperatury zasilania instalacji c.o. typu QAE2120.010, ozn. 3A05,
3. czujnik temperatury powrotu do sieci m.s.c.z wymiennika c.o. typu QAE2120.010, ozn. 3A05,
4. czujnik temperatury c.w.u. za wymiennikiem typu QAE26.91, ozn. 2A04,
5. czujnik temperatury za zasobnikiem c.w.u. typu QAE26.91, ozn. 2A04,
6. czujnik temperatury cyrkulacji c.w.u. typu QAE26.91, ozn. 2A04.
7. czujnik temperatury powrotu z instalacji c.o. typu QAE2120.010, ozn. 3A05.

Do wejścia prądowego sterownika Climatix podłączyć wg rys.2 przetwornik ciśnienia typu Danfoss MBS-3000, ozn. 3A04, zainstalowany na rozdzielaczu powrotnym instalacji c.o.

Jako urządzenie wykonawcze dla układu c.o. należy zastosować siłownik elektryczny typu SAS31.50, 230 V, 50 Hz ozn. 3A01, z zaworem regulacyjnym typu VVG549.15, DN 15, kvs=2,5, ozn. 3A02.

Jako urządzenie wykonawcze dla układu c.w.u. należy zastosować siłownik elektryczny typu SKD32.21, 230 V, 50 Hz ozn. 2A01, z zaworem regulacyjnym typu VG41.25, DN 25, kvs=10,0, ozn. 2A02.

Sterownik Climatix reguluje temperaturę wody zasilającej instalację c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej i stabilizuje temperaturę c.w.u. na zadanym poziomie.

Podstawowe nastawy sterownika Climatix:

krzywa grzewcza c.o. 2 punktowa:

Punkt	Temp. zewnętrzna	Temp. zasilania c.o.
P1	12° C	35° C
P5	-18° C	70° C

ograniczenie dolne T_{co} 35°C

ograniczenie górne T_{co} 70°C

nastawa termostatu 3A03 dla T_{co} 90°C

temperatura zadana c.w.u. 55°C

nastawa termostatu 2A05 dla T_{cwu} 70°C

3.1.2. Instalacja elektryczna AKPiA w węźle cieplnym

Instalację elektryczną AKPiA w węźle cieplnym prowadzić w korytkach instalacyjnych oraz rurkach instalacyjnych RL 18.

Siłowniki zaworów regulacyjnych zasilić przewodem YStYżo od góry, mocując je do pionowej konstrukcji wsporczej.

Czujnik temperatury zewnętrznej zabudować na północnej ścianie zewnętrznej budynku, na wysokości ok. 3,5 m od gruntu. Przewód do czujnika temperatury zewnętrznej prowadzić w rurce instalacyjnej RL 18. Prace związane z wyprowadzeniem kabla do czujnika temperatury zewnętrznej wykonać przed wykonaniem elewacji budynku, montażu czujnika dokonać po ukończeniu prac związanych z elewacją.

Wykonać połączenie skrętką komputerową typu FTP kategorii 5e pomiędzy rozdzielnicą RWC i gniazdem komputerowym w pomieszczeniu węzła cieplnego, podłączonym do głównego punktu dystrybucyjnego okablowania strukturalnego budynku.

Impulsator wodomierza uzupełnienia instalacji wewnętrznej wodą sieciową podłączyć do wejścia wodomierzowego przelicznika ciepła.

Na kolektorze powrotnym instalacji c.o. zainstalować rurkę impulsową, zawór manometryczny i czujnik ciśnienia MBS-3000/0-0,6MPa/4-20mA i podłączyć zgodnie z rys. nr 2 do szafy RWC.

3.2. Instalacja elektryczna węzła cieplnego

3.2.1. Zasilanie

Do zasilania rozdzielnic elektrycznej typu RWC wykorzystać zaprojektowany w PW instalacji elektrycznych budynku WLZ YDYżo 3x4 mm² od tablicy licznikowej w TLA1 budynku i zabezpieczenie przedlicznikowe C16A/1.

Do przygotowania tablicy układu pomiarowego, wykonania WLZ i dostarczenia energii elektrycznej zobowiązany jest, zgodnie z umową zawartą z KPEC Inwestor budynku. Po zainstalowaniu licznika energii elektrycznej Inwestor budynku przeniesie na KPEC prawa wynikające z umowy z dostawcą energii elektrycznej.

3.2.2. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych i AKPiA.

Przewody zasilające obwody gniazd wtykowych oraz oświetleniowych prowadzić w rurkach instalacyjnych RL 18. Do oświetlenia pomieszczenia węzła cieplnego zastosować oprawy zaprojektowane w PW instalacji elektrycznych budynku. Instalację oświetleniową zaprojektowaną w PW instalacji elektrycznych budynku podłączyć do zasilania z rozdzielnic RWC, wg rys. 1.

Zainstalować rozdzielnicę RWC ze sterownikiem Climatix. Wykonać instalację elektryczną do podłączenia czujników temperatury, pomp i zaworów regulacyjnych.

Instalację elektryczną AKPiA w węźle cieplnym prowadzić w korytkach instalacyjnych oraz rurkach instalacyjnych RL 18.

3.2.3. Rozdzielnicza elektryczna typu RWC (obudowa z materiału izolacyjnego)

W węźle cieplnym należy zainstalować specjalizowaną dla potrzeb zasilania elektrycznego węzłów rozdzielnicę elektryczną typu RWC.

Rozdzielnicza RWC zasila:

- gniazdo 24 V i sterownik Climatix
- pompę obiegową c.o. ozn. 3PO1 typu Magna3 32-120F
- pompę cyrkulacyjną c.w.u. ozn. 2PO1 typu UPS 25-40N
- instalację oświetleniową pomieszczenia węzła
- gniazdo 230 V remontowe,
- gniazdo 230 V pompy odwadniającej ,
- czujnik ruchu w pomieszczeniu węzła
- gniazdo serwisowe 230V

Rozdzielnicę RWC mocować do ściany przy pomocy śrub. Obudowę rozdzielnicy wykonać z materiału izolacyjnego, IP 54. Napęd wyłącznika głównego Q umieścić na płycie czołowej elewacji rozdzielnicy.

3.3. Dodatkowa ochrona od porażen prądem elektrycznym

Jako dodatkową ochronę od porażen prądem elektrycznym zastosować szybkie samoczynne wyłączanie zasilania. Szybkie samoczynne wyłączanie zasilania zrealizować poprzez zastosowanie wyłącznika ochronnego różnicowo-prądowego typu P302,

$$I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}, I_n = 25 \text{ A}, 230 \text{ V}.$$

Przewody ochronne (żyły) PE obwodów ochraniających, podłączyć z zaciskami PE w rozdzielnicy RWC. Przewodów ochronnych PE nie należy łączyć z przewodami (żyłami) skrajnymi i neutralnymi za wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

W celu uniemożliwienia powstania niebezpiecznego napięcia na częściach przewodzących obcych (masy metalowej) będące w zasięgu ręki, należy zastosować połączenia wyrównawcze.

W tym celu w pomieszczeniu węzła cieplnego w formie otoku zainstalować taśmą stalową typu FeZn 25x4 mm na ścianie na wysokości 40 cm od posadzki, podłączyć do uziomu fundamentowego budynku.

Ww. otok podłączyć do zacisku CC w rozdzielnicy RWC. Impedancja $Z_s < 10 \text{ Ohm}$.

Do szyny wyrównawczej podłączyć wymienniki ciepła, rury c.o., naczynie przeponowe, konstrukcje metalowe węzła, korytka instalacyjne.

Po zakończeniu robót elektrycznych należy wykonać pomiary oraz sporządzić z nich protokoły. Układ sieciowy TN-S.

4. Uwagi końcowe

Niezależnie od opisu technicznego całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Elektrycznych” a w szczególności z obowiązującą normą PN-HD60364-4-41:2009 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa”

5. Obliczenia

Impedancja uziemienia dla wyłącznika różnicowo-prądowego

$$Z_s < UL/5I_a$$

$$Z_s < 230V/5 \cdot 0,03A$$

$$Z_s < 1533 \text{ Ohma}$$

Przyjęto $Z_s < 10 \text{ Ohmów}$

6. Informacja o BIOZ

Zgodnie z art. 20 ust 1 punkt 1b Ustawy „Prawo Budowlane” oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, kierownik robót jest zobowiązany do zapewnienia sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając zspecyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan techniczny narzędzi i sprzętu.

Prowadząc prace montażowe należy zwrócić uwagę na:

- odpowiednie kwalifikacje elektroinstalatorów, którzy powinni posiadać uprawnienia energetyczne do 1 kV
- do ochrony indywidualnej stosować ubrania robocze
- pracowników wyposażyć w apteczkę i sprzęt niezbędny do udzielania pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym
- do prac używać wyłącznie sprawnych narzędzi
- elektronarzędzia podłączyć do instalacji elektrycznej zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowoprądowym
- w pomieszczeniu wilgotnym stosować narzędzia i lampy na 24V
- prace na wysokości wykonywać z rusztowań wyposażonych w balustrady i drabin zapewniających stabilne oparcie dla pracownika
- zapewnić właściwy sposób podłączania przewodów zapewniający bezpieczny i pewny styk
- stosować zgodnie z normą właściwą kolorystykę podłącznych przewodów
- instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzeniu ich działania przed oddaniem do eksploatacji.

mgr inż. K. STRZELECKI
Upr. WBUA 60/70
Projektowanie urządzeń
i instalacji elektrycznych
w budownictwie powszechnym

7.Specyfikacja materiałowa instalacji węzła

l.p	Materiał	Typ	J.m.	Ilość
1	Przewód elektryczny	YDYżo 3x1,5 mm ² , 750 V	mb	50
2	Przewód elektryczny	YDY 2x1,5 mm ² , 750 V	mb	2
3	Przewód elektryczny	YStY 4x0,75 mm ²	mb	20
4	Przewód elektryczny	YStYżo 5x0,75 mm ²	mb	20
5	Przewód elektryczny	YStYżo 4x0,75 mm ²	mb	20
6	Przewód elektryczny	YStYżo 3x0,75 mm ²	mb	20
7	Przewód elektryczny	LiYCY 2x 0,75 mm ²	mb	120
8	Przewód elektryczny	DY 1x 6,0 mm ²	mb	4
9	Bednarka ocynkowana	FeZn 25x4 mm	mb	25
10	Uchwyty do bednarki		szt.	40
11	Złącze krzyżowe do taśmy FeZn 25x4 mm		szt.	10
12	Złącze pomiarowe		szt.	1
13	Obejma metalowa do rur	L=300	szt.	20
14	Nakrętka	M6	kg	0,5
15	Śruba	M6 x 20	kg	1
16	Podkładka sprężysta	Ø 6	kg	0,2
17	Podkładka zwykła	Ø 6	kg	0,2
18	Nakrętka	M8	kg	0,5
19	Śruba	M8 x 20	kg	1
20	Podkładka sprężysta	Ø 8	kg	0,2
21	Podkładka zwykła	Ø 8	kg	0,2
22	Oprawa oświetleniowa	TCW216_2xTL_D36W_840_HFP PI KIT	szt.	2
23	Gniazdo natynkowe hermetyczne	230 /16 A	szt.	2
24	Gniazdo natynkowe hermetyczne	25 V/16 A	szt.	1
25	Puszka instalacyjna hermetyczne	230 V	szt.	4
26	Wyłącznik natynkowy hermetyczny	230 V/10A	szt.	1
27	Rurka instalacyjna	RL Ø22	mb	30
28	Kołki rozporowe ze śrubą	Ø 12	szt.	4
29	Kołki rozporowe ze śrubą	Ø 10	szt.	50
30	Kołki rozporowe z wkrętem	Ø 8	szt.	80
31	Uchwyty do rurek RL Ø22	U22	szt.	90
32	Złączki do rurek RL Ø22	Z22	szt.	15
33	Silikon	biały	szt.	1
34	Farba do ocynku żółta		kg	0,5
35	Farba do ocynku zielona		kg	0,5
36	Wąż peszel	Ø 18	mb	15
37	Korytka BAKS	KPR 50H50/2 BAKS	szt.	3
38	Pokrywa korytka	PKML 50/2 BAKS	szt.	3
39	Kolanko lewe i prawe	KLL-P 50H42 BAKS	szt.	10
40	Zapinka	ZP 50 BAKS	szt.	20
41	Wspornik ściennie-sufitowy WSS		szt.	10

Dokumentacja projektowa

	50 BAKS			
42	Ceownik wzmacniony	CWD40 H35/3	szt.	2
43	Rurka impulsowa 1/2 cala		szt.	1
44	Zawór manometryczny M20x1,5		kpl.	1
45	Czujnik ruchu PIR	VS-08-013	szt.	1

8. Specyfikacja materiałowa rozdzielnicy RWC węzła

L.p.	Materiał	J.m.	Ilość
1	Obudowa izolacyjna Sarel Thalassa IP66, 530x430x200mm	szt.	1
2	Płyta pełna ocynkowana Thalassa	szt.	1
3	Uchwyty mocujące Thalassa	szt.	4
4	Złączka ZUG G10 niebieska	szt.	1
5	Złączka ZUG G4 niebieska	szt.	10
6	Złączka ZUG G/21	szt.	11
7	Złączka ZUG G4 żółta	szt.	32
8	Złączka ZUG G10 żółta	szt.	3
9	Złączka ochronna izolowana 4mm ²	szt.	10
10	Złączka ochronna izolowana 6mm ²	szt.	0
11	Taśma kablowa TK 12/3	op.	0,1
12	Taśma kablowa TK 30/3,6	op.	0,1
13	Uchwyt E 92 samoprzylepny	szt.	10
14	Wężyk spiralny WSN19/S	mb.	1
15	Korytko perfor. KOPD 25x25/2	mb.	1
16	Korytko perfor. KOPD 40x40/2	mb.	1,5
17	Dławik DP-9H	szt.	14
18	Dławik DP-13H	szt.	12
19	Dławik DP-21H	szt.	1
20	Transformator TMM100VA230/24	szt.	1
21	Końcówka tulejkowa H 0,75	szt.	50
22	Końcówka tulejkowa H 1,5/7	szt.	50
23	Końcówka tulejkowa H 2,5/7	szt.	10
24	Płytki PSU 10	szt.	10
25	Płytki końcowa PSU 4/2z	szt.	3
26	Zwieracz ZKU 4/10	kpl.	0,2
27	Trzymacz KU-1/35	szt.	10
28	Listwa montażowa TS 35	szt.	2
29	Wyłącznik P302 25A/30mA typ A	szt.	1
30	Wyłącznik S 301 B 10A	szt.	2
31	Wyłącznik S 301 B 6A	szt.	2
32	Wyłącznik S 301 C 4A	szt.	1
33	Wyłącznik S 301 B 2A	szt.	1
34	Wyłącznik S 301 C 6A	szt.	1
35	Wyłącznik S 302 B 6A	szt.	1
36	Szyna łączeniowa jednobiegun. 16 mm ²	szt.	1
37	Lampka sygnał. L22GD zielona	szt.	2
38	Oznacznik złączki EZ-5B 1-10	szt.	10

39	Oznacznik złączki EZ-5B 11-20	szt.	10
40	Oznacznik złączki EZ-5B 21-30	szt.	10
41	Oznacznik złączki EZ-5B 31-40	szt.	10
42	Przewód LGY 0,75 mm ² czar.	mb.	20
43	Przewód LGY 0,75 mm ² niebieski.	mb.	2
44	Przewód LGY 1,5 mm ² czar.	mb.	5
45	Przewód LGY 1,5 mm ² niebieski	mb.	5
46	Tablicz.Nie Dotykać Urząd. Elektr.	szt.	1
47	Łącznik krzywkowy 4G25-10-U-S19	szt.	1
48	Łącznik krzywkowy 4G10-51-U-S1	szt.	2
49	Tabliczka opisowa 50x18	szt.	6
50	Taśma klejąca dwustronna tab.opisowej 50x18	szt.	4
51	Gniazdo na szynę TS-35	szt.	1
52	Przełącznik przemysłowy R2M 230V	szt.	3
53	Gniazdo przełącznika GZ2	szt.	3
54	Przewód TLWY 10X	mb.	2
55	nit zrywalny 4X10mm	kg.	0,1
56	Sruba ocynk M4x20	kg.	0,1
57	Nakrętka ocynk M-4	kg.	0,1
58	Wkręt podkładowy do/metal 4x8	kg.	0,1

9. Parametry dla sterownika Climatix

Krzywa grzewcza instalacji c.o.	wg tabeli 1
Ograniczenie dolne temperatury zasilania instalacji za wymiennikiem c.o.	35 C
Ograniczenie górne temperatury zasilania instalacji za wymiennikiem c.o.	90 C
Nastawa termostatu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.	95 C
Czas przejścia siłownika c.o.	120 s
Temperatura zadana c.w.u.	55 C
Nastawa termostatu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u.	70 C
Czas przejścia siłownika c.w.u.	30 s

Tabela 1

Temp. zewnętrzna	Tco
12° C	35° C
-18° C	70° C

10. Kopia uprawnień projektanta

0

0

se

Bydgoszcz, dnia 16 kwietnia 1967 r.

nr. 60/79

Uprawnienia budowlane

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt. 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. - prawo budowlane (Dz. Urz. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 9 ust. 1 p. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. Urz. nr 53, poz. 266).

01. Kazimierz S t r z a l e c k i
Magister inżynier elektryk

urazdzony dnia 15 lutego 1941 r. w Kazimierzewo pow. Toruń

otrzymuje

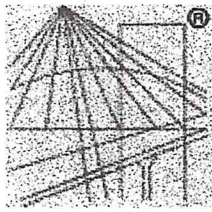
w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów wszelkiego
rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących
do zakresu budownictwa powszechnego.



Z-ca Kierownika Wydziału

Inż. inż. arch. Jan Osmański



P O L S K A
I Z B A
I N Z Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-9TR-8ZW-JZM *

Pan **KAZIMIERZ STRZELECKI** o numerze ewidencyjnym **KUP/IE/2395/01**
adres zamieszkania ul. **KU WIATRAKOM 9/53, 85-856 BYDGOSZCZ**
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia **2020-12-31**.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu **2020-01-02** roku przez:

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

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

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

11. Oświadczenie projektanta

Bydgoszcz, luty 2020

Oświadczenie projektanta.

Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA dla węzła ciepłego w budynku mieszkalnym wielorodzinnym z lokalami handlowo-usługowymi przy ulicy Frydrychowicza 15 w Bydgoszczy został wykonany zgodnie z wymogami Polskich Norm, wiedzą techniczną oraz zleceniem Inwestora:

Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Bydgoszczy sp. z o.o.

Podstawa prawna:

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o zmianie ustawy Prawo Budowlane art. 20, art. 4, na podstawie Dziennika Ustaw 2004 nr93, poz. 888.

mgr inż. K. STYZELECKI
Upr. WBUA 80/70
Projektowanie urządzeń
i Instalacji elektrycznych
w budownictwie powszechnym

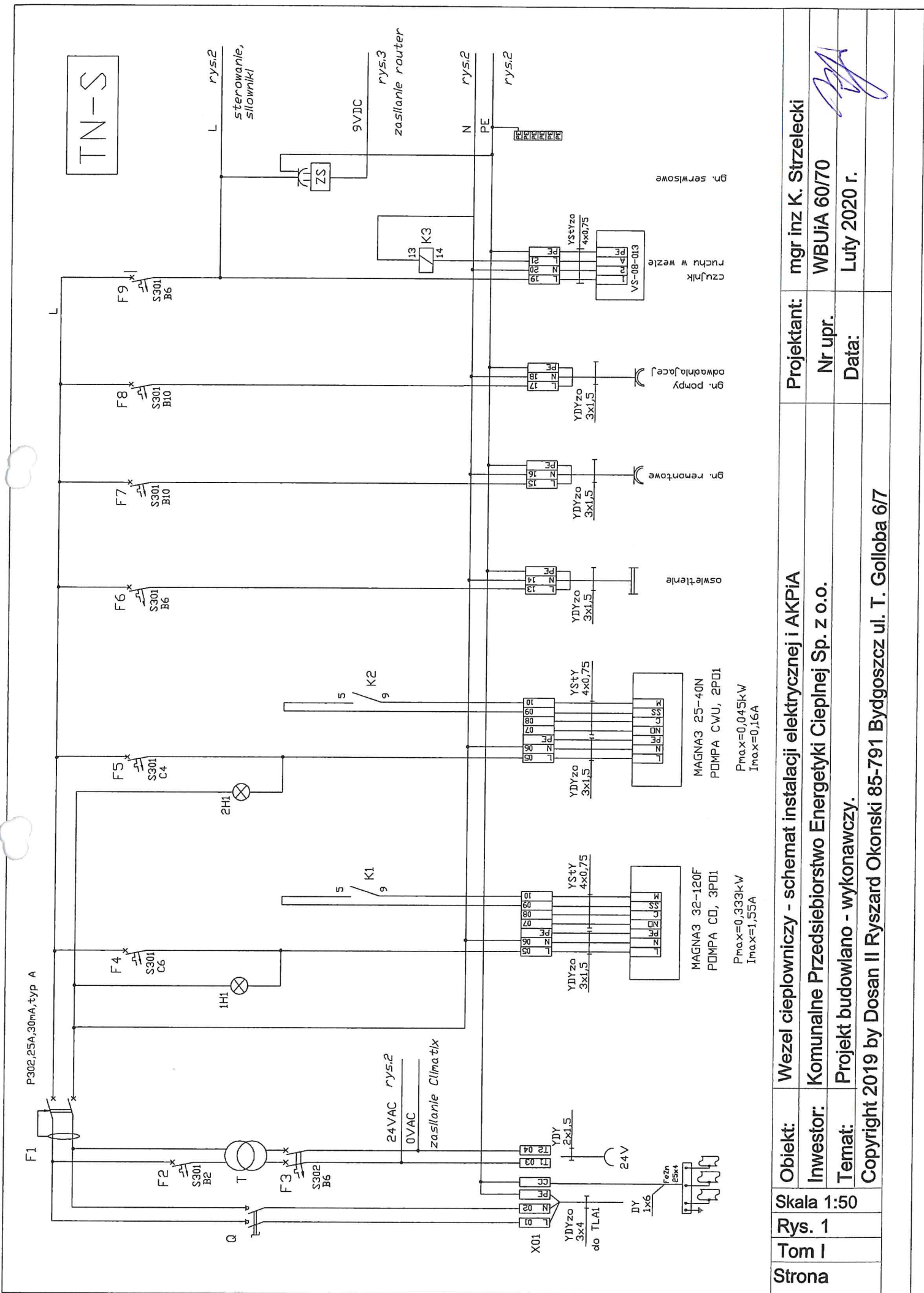
12. Rysunki

Rys.1 - schemat elektryczny i AKPiA RWC cz.1

Rys.2 - schemat elektryczny i AKPiA RWC cz.2

Rys.3 - schemat elektryczny i AKPiA RWC cz.3

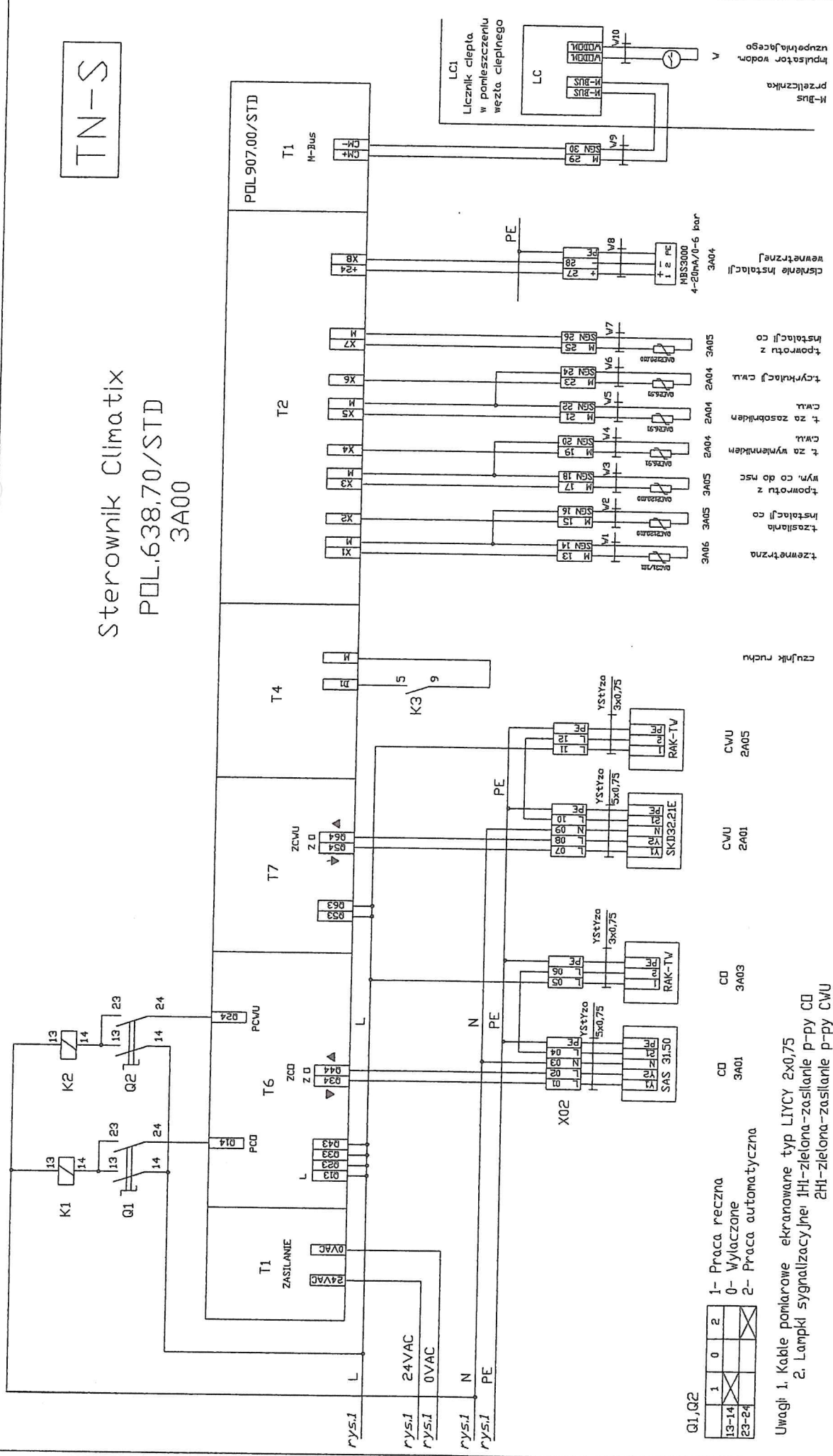
Rys.4 - rzut pomieszczenia węzła



Skala 1:50	Obiekt:	Wzsel ciepłowniczy - schemat instalacji elektrycznej i AKPIA	Projektant:	mgr inż K. Strzelecki
Rys. 1	Inwestor:	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	Nr upr.	WBUJA 60/70
Tom I	Temat:	Projekt budowlano - wykonawczy.	Data:	Luty 2020 r.
Strona	Copyright 2019 by Dosan II Ryszard Okonski 85-791 Bydgoszcz ul. T. Golloba 6/7			

TN-S

Sterownik Climatix
POL.638.70/STD
3A00



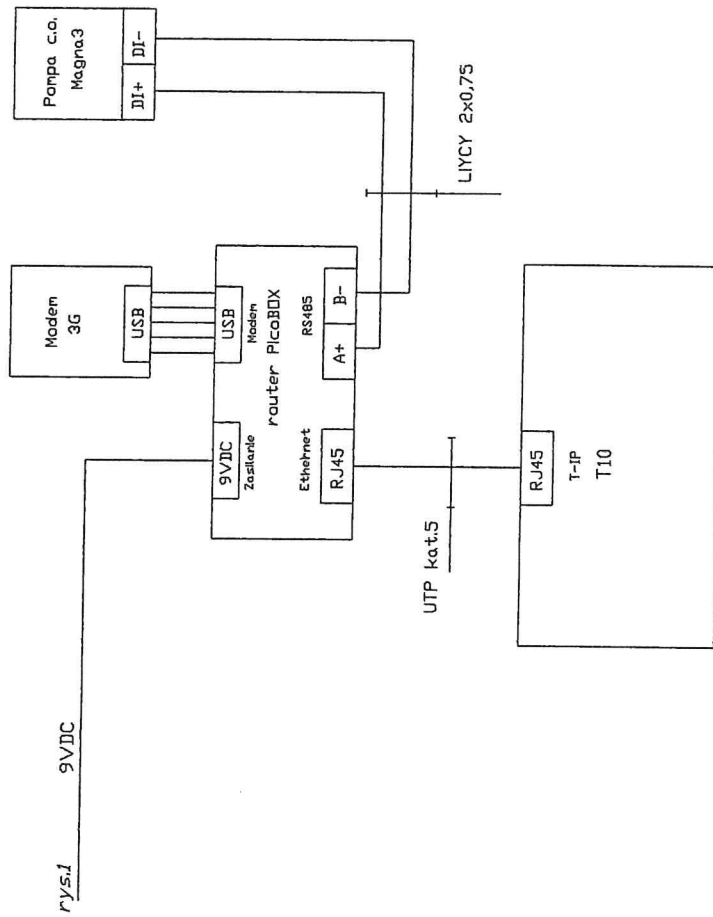
G1, Q2

1	0	2
13-14	X	
23-24		X

Uwagi:
1. Kable pomiarowe ekranowane typ LIYCY 2x0,75
2. Lampki sygnalizacyjne: 1H1-zielona-zasilanie p-py CD
2H1-zielona-zasilanie p-py CVU

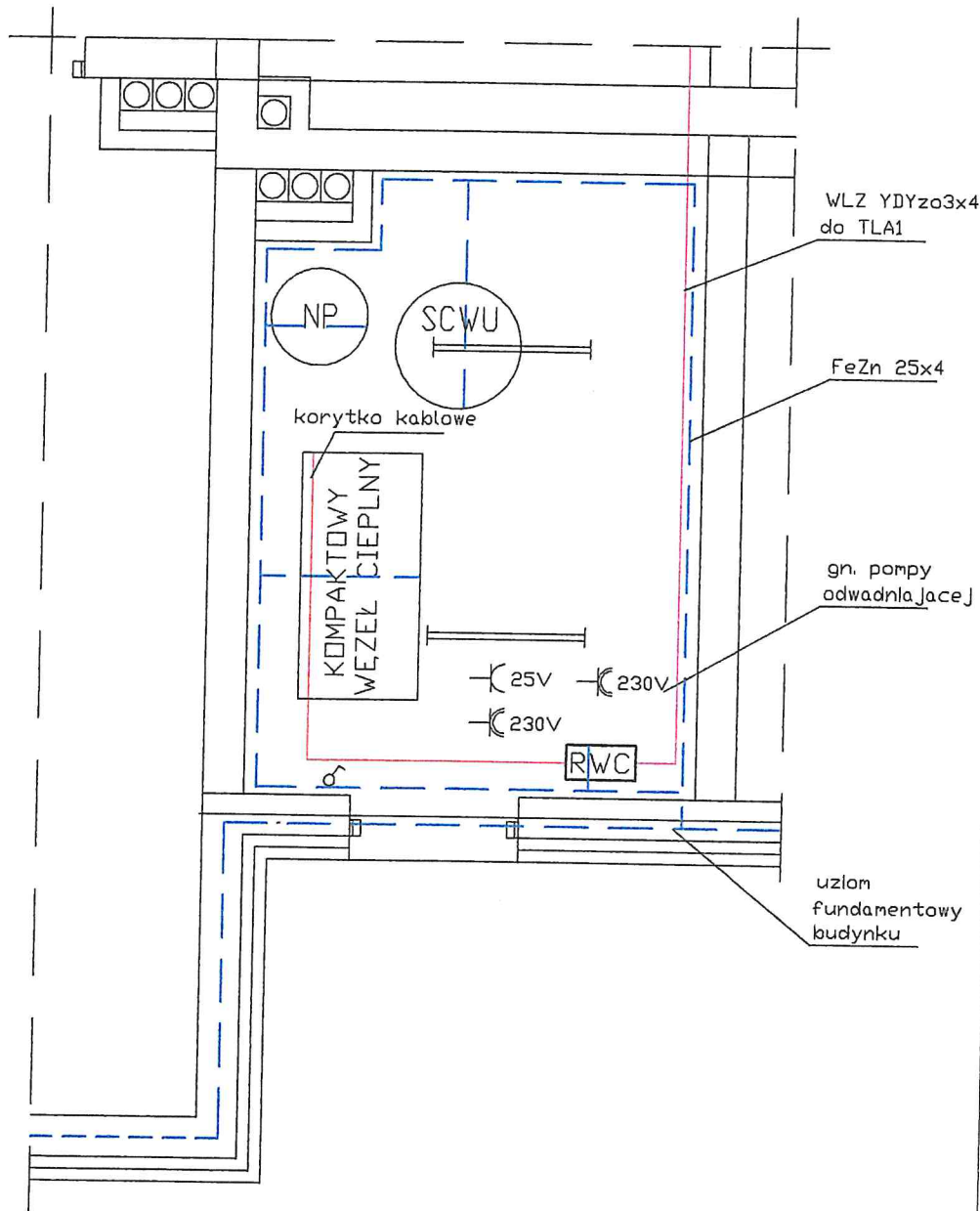
Obiekt:	Wzsel ciepłowniczy - schemat instalacji elektrycznej i AKPIA
Investor:	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
Temat:	Projekt budowlano - wykonawczy.
Copyright 2019 by	Dosan II Ryszard Okonski 85-791 Bydgoszcz ul. T. Golloba 6/7
Skala:	1:50
Rys.:	2
Tom:	I
Strona:	
Projektant:	mgr inż K. Strzelecki
Nr upr.:	WBUJA 60/70
Data:	Luty 2020 r.

TN-S



Sterownik Climatix
 POL.638.70/STD
 3A00

Obiekt:	Wezeł ciepłowniczy - schemat instalacji elektrycznej i AKPIA		
Inwestor:	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.		
Temat:	Projekt budowlano - wykonawczy.		
Copyright 2019 by	Dosan II Ryszard Okonski 85-791 Bydgoszcz ul. T. Golloba 6/7		
Skala 1:50	Projektant:	mgr inż K. Strzelecki	
Rys. 3	Nr upr.	WBUJA 60/70	
Tom I	Data:	Luty 2020 r.	
Strona			



Obiekt:	Wezel cieplowniczy - rzut pomieszczenia.		
Inwestor:	Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.		
Temat:	Projekt budowlano - wykonawczy.		
Copyright 2019 by Dosan II Ryszard Okonski 85-791 Bydgoszcz ul. T. Golloba 617			
Projektant:	mgr inż K. Strzelecki	Nr upr.:	WBUiA 60/70
Data:	Luty 2020 r.	Data:	<i>[Signature]</i>
Skala	1:50		
Rys.	4		
Tom	I		
Strona			