

PROJEKT BUDOWLANY
MODERNIZACJI (REMONTU) WĘZŁA CIEPLNEGO
W RAMACH ZADANIA:
„MODERNIZACJA HALI PODNOSZENIA CIĘŻARÓW WRAZ Z OBIEKTAMI
ZAPLECZA W AWF FILIA W BIAŁEJ PODLASKIEJ”

Zamawiający/ Inwestor	AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. J.PIŁSUDSKIEGO W WARSZAWIE FILIA W BIAŁEJ PODLASKIEJ Adres: ul. Akademicka 2 21-500 Biała Podlaska
Obiekt:	WĘZŁ CIEPLNY
Adres:	ul. Akademicka 2 21-500 Biała Podlaska dz.nr ewid.: 1220
Branża:	sanitarna
Kategoria obiektu Kod CPV:	VIII 45331000-6

Wyszczególnienie	Specjalność	Imię i nazwisko	Pieczętka i podpis
PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	mgr inż. Piotr Dawdziuk upr. LUB/0061/PWOS/07	

Zawartość opracowania znajduje się na str.2

Piszczac, grudzień 2017r

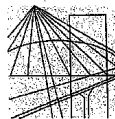
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Strony	CZĘŚĆ OPISOWA	Nr rysunku:
1.	Strona tytułowa	
2.	Zawartość opracowania	
	I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	
3.	1. Kopia uprawnień projektanta	
5.	2. Zaświadczenie z izby inżynierów budownictwa	
6.	3. Oświadczenie projektanta	
7.	II. OPIS TECHNICZNY	
7.	1. Przedmiot i zakres opracowania	
7.	2. Podstawa opracowania	
7.	3. Ogólna charakterystyka budynku	
7.	4. Opis rozwiązań projektowych	
42.	5. Uwagi końcowe	
43.	III. METRYKA WĘZŁA WYMIENNIKOWEGO WIELOFUNKCYJNEGO	
44.	IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	<i>Skala</i>
45.	Plan sytuacyjny	1:1000 Rys. nr 1
46.	Schemat technologiczny węzła	-:- Rys. nr 2
47.	Rzut pomieszczenia węzła głównego	1:50 Rys. nr 3
48.	Rzut pomieszczenia podwęzła	1:50 Rys. nr 4

PROJEKT ZAWIERA 48 STRON KOLEJNO PONUMEROWANYCH

I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

1.KOPIA UPRAWNIEN PROJEKTANTA



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 14 czerwca 2007 r.

LOIB.OKK.7131/24-7132/83/07

DECYZJA

Na podstawie 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. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm. /, § 12 pkt. 1, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2007 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 /, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Piotr DAWIDZIUK

magister inżynier

urodzony dnia 17 września 1978 r. w Parczewie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0061/PWOS/07

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłotnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru 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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

inż. Andrzej Adamczuk

Członek

dr inż. Kazimierz Bonetyński

Przewodniczący

dr inż. Błażej Horyński

Otrzymują:

1. Pan Piotr Dawidziuk
ul. Wąska 2a
21-530 Piszczac
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

Pan Piotr Dawidziuk

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

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy,

II. Na mocy § 23 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w związku z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

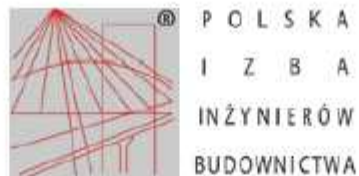
- projektowania obiektu budowlanego oraz kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak : sieci, instalacje i urządzenia ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami
bez ograniczeń

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK

dr inż. Bolesław Horyński



2.KOPIA ZAŚWIADCZENIA Z IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
LUB-PWB-H41-EWW *

Pan Piotr Dawidziuk o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0274/07
adres zamieszkania ul. Wąska 2A, 21-530 Piszczac
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-10-01 do 2018-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-09-29 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Piszczac, grudzień 2017r.

Piotr Dawidziuk
(imię i nazwisko projektanta)
21-530 Piszczac
ul. Wąska 2a
(adres zamieszkania)
LUB/0061/PWOS/07
(nr uprawnień projektowych)

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami (Dz.U. tekst jednolity z 2016 r poz. 290) oświadczam, że:

**PROJEKT BUDOWLANY
MODERNIZACJI (REMONTU) WĘZŁA CIEPLNEGO
W RAMACH ZADANIA:
„MODERNIZACJA HALI PODNOSZENIA CIĘŻARÓW
WRAZ Z OBIEKTAMI ZAPLECZA
W AWF FILIA BIAŁA PODLASKA”**

w miejscowości Biała Podlaska, na działce geod. 1220

wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

.....
Podpis projektanta

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji węzła cieplnego w budynku Akademii Wychowania Fizycznego w miejscowości Biała Podlaska gm. Biała Podlaska.

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie instalacji węzła cieplnego (węzła głównego i podwężła).

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,
- inwentaryzacja budowlana,
- literatura techniczna w zakresie traktowanego tematu.

3. Ogólna charakterystyka budynku

Projektowany węzeł zasilał będzie instalacje obiektów zaplecza treningowego hali podnoszenia ciężarów w tym pomieszczenia Sali Gier oraz pomieszczenia zaplecza socjalno – sanitarnego, zlokalizowane w zespole obiektów AWF.

Z uwagi na układ istniejących instalacji i funkcjonalne połączenie istniejących węzłów ciepłych (głównego i podwężła), projektowane węzły zlokalizowane będą w tych samych lokalizacjach co istniejące, z dostosowaniem do istniejącego układu rurociągów.

4. Opis rozwiązań projektowych

4.1. Zakres modernizacji węzła. Technologia węzła

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt części technologicznej węzła ciepłowniczego 3-funkcyjnego na potrzeby c.o., c.w.u., c.t. o mocy łącznej $Q=886\text{kW}$,

w tym:

- na potrzeby c.o.: $Q=690\text{kW}$,
- na potrzeby c.w.u.: $Q=75\text{kW}$,
- na potrzeby c.t.: $Q=121\text{kW}$,

Zakres modernizacji obejmuje wymianę wszystkich urządzeń technologicznych węzła cieplnego po stronie wysokich parametrów oraz po stronie niskich parametrów zgodnie ze schematem technologicznym węzła. Po stronie niskich parametrów przewiduje

się wymianę istniejących rozdzielaczy instalacji c.o. oraz całości armatury odcinającej zamontowanej na rozdzielaczach.

Ze względu na złożoność zasilanych obiektów urządzenia węzła po stronie wysokich i niskich parametrów zlokalizowane będą w pomieszczeniu węzła głównego na poziomie piwnicy, oraz w pomieszczeniu podwęzła na poziomie piwnicy (lokalizacja węzłów zgodnie z planem sytuacyjnym). Powyższy rozdział podyktowany jest aktualną konfiguracją istniejącej instalacji c.o. ogrzewanych obiektów.

4.2. Parametry węzła cieplnego

Parametry sieci cieplnej:

- Parametry obliczeniowe w okresie zimowym: 125/65°C,
- Parametry obliczeniowe w okresie letnim: 70/35°C,
- Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:
 - na zasileniu: 762 kPa,
 - na powrocie 537 kPa,
- Ciśnienie max. po stronie wysokoparametrowej: 1,6 Mpa,

Parametry instalacji wewnętrznej:

- Parametry pracy instalacji c.o.: 80/60°C,
- Parametry pracy instalacji c.w.u.: 5/65°C,
- Parametry pracy instalacji c.t.: 80/60°C,

4.3. Strona sieciowa (wysokoparametrowa) węzła

4.3.1 Obliczenia przepływów

Przepływ - strona sieciowa

Rozpatrywany przepływ	Oznaczenie obiegu na schemacie	Przepływ		
		kg/s	t/h	m3/h
przepływ wody sieciowej c.o. - Gsc.o.1	odcinek D-Wc.o.1-E	1,67	6,02	6,26
przepływ wody sieciowej c.o. - Gsc.o.2	odcinek D-Wc.o.2-E	1,08	3,87	4,02
sumaryczny przepływ wody sieciowej c.o. - Gsc.o.=Gsc.o.1+Gsc.o.2	odcinek C-D i E-F	2,75	9,89	10,28
przepływ wody sieciowej c.w.u. lato - Gsc.w.u.1	odcinek C-Wc.w.u.-F	0,51	1,84	1,87
przepływ wody sieciowej c.w.u. zima - Gsc.w.u.z	odcinek C-Wc.w.u.-F	0,30	1,08	1,12
sumaryczny przepływ wody sieciowej c.o.+c.w.u. - Gsc.o.+c.w.u.=Gsc.o.+Gsc.w.u.z	odcinek B-C i F-G	3,05	10,97	11,40
przepływ wody sieciowej c.t. - Gsc.t.	odcinek B-Wc.t.-G	0,48	1,73	1,80
sumaryczny przepływ wody sieciowej Gmsc=Gsc.o.+Gsc.w.u.z+Gsc.t.	odcinek A-B i G-H	3,53	12,70	13,20

4.3.2 Dobór średnic przyłączy

Strona sieciowa

Rozpatrywany przepływ	Oznaczenie obiegu na schemacie	DN rury	Prędkość przepływu	
			[m/s]	-
Średnica przyłącza c.o.	odcinek D-Wc.o.1-E	50	0,71	
Średnica przyłącza c.o.	odcinek D-Wc.o.2-E	40	0,75	
Średnica przyłącza c.o.	odcinek C-D i E-F	65	0,72	
Średnica przyłącza c.w.u.	odcinek C-Wc.w.u.-F	25	0,75	lato
			0,45	zima
Średnica przyłącza c.o. + c.w.u.	odcinek B-C i F-G	80	0,59	zima
			0,10	lato
Średnica przyłącza c.t.	odcinek B-Wc.t.-G	25	0,72	
Średnica przyłącza sieci miejskiej	odcinek A-B i G-H	80	0,69	zima
	odcinek A-B i G-H		0,10	lato

4.3.3 Wymienniki ciepła

4.3.3.1 Dobór wymienników c.o. (Wc.o.1, Wc.o.2)

1. Wymiennik c.o. – Wc.o.1

obliczeniowa moc wymiennika c.o. – Wc.o.1: 420kW,
temperatura zasilania/powrotu – strona sieciowa T_{zs}/T_{ps} : 125/65 °C,
temperatura zasilania/powrotu – strona instalacyjna t_{zi}/T_{pi} : 80/60 °C,
medium: woda/woda

Dobrano wymiennik płytowy o mocy 420 kW:

- przepływ strona sieciowa: 1,67 kg/s,
- przepływ strona instalacyjna: 5,02 kg/s,
- straty ciśnienia po stronie sieciowej: 3,4 kPa,
- straty ciśnienia po stronie instalacyjnej: 26,9 kPa,

2. Wymiennik c.o. – Wc.o.2

obliczeniowa moc wymiennika c.o. – Wc.o.2: 270kW,
temperatura zasilania/powrotu – strona sieciowa T_{zs}/T_{ps} : 125/65 °C,
temperatura zasilania/powrotu – strona instalacyjna t_{zi}/T_{pi} : 80/60 °C,
medium: woda/woda

Dobrano wymiennik płytowy o mocy 270 kW:

- przepływ strona sieciowa: 1,07 kg/s,
- przepływ strona instalacyjna: 3,23 kg/s,
- straty ciśnienia po stronie sieciowej: 3,1 kPa,
- straty ciśnienia po stronie instalacyjnej: 27,1 kPa,

3. Wymiennik c.w.u. – Wc.w.u.

obliczeniowa moc wymiennika c.o. – Wc.o.2:	75kW,
temperatura zasilania/powrotu – strona sieciowa T_{zs}/T_{ps} okres zimowy:	125/65 °C,
temperatura zasilania/powrotu – strona sieciowa T_{zs}/T_{ps} okres letni:	70/35 °C,
temperatura zasilania/powrotu – strona instalacyjna t_{zi}/T_{pi} :	65/5 °C,
medium:	woda/woda

Dobrano wymiennik płytowy o mocy 75 kW:

- przepływ strona sieciowa- okres letni:	0,51 kg/s,
- przepływ strona sieciowa- okres zimowy:	0,30 kg/s,
- przepływ strona instalacyjna:	0,30 kg/s,
- straty ciśnienia po stronie sieciowej:	14,3 kPa,
- straty ciśnienia po stronie instalacyjnej:	4,8 kPa,

4. Wymiennik c.t. – Wc.t.

obliczeniowa moc wymiennika c.o. – Wc.o.2:	121kW,
temperatura zasilania/powrotu – strona sieciowa T_{zs}/T_{ps} :	125/65 °C,
temperatura zasilania/powrotu – strona instalacyjna t_{zi}/T_{pi} :	80/60 °C,
medium:	woda/glikol etylenowy 35%,

Dobrano wymiennik płytowy o mocy 121 kW:

- przepływ strona sieciowa:	0,48 kg/s,
- przepływ strona instalacyjna:	1,62 kg/s,
- straty ciśnienia po stronie sieciowej:	2,6 kPa,
- straty ciśnienia po stronie instalacyjnej:	25,4 kPa,

Pozostałe parametry zaprojektowanych wymienników:

- max. ciśnienie – min. 3MPa,
- max. temperatura – min. 230°C,
- min. temperatura – min. minus 195°C,
- typ przepływu – przeciwpływowy/jednoprzepływowy,
- materiał elementów wymiany ciepła: stal nierdzewna,
- sposób łączenia płyt wymiennika: lutowane,
- wymienniki izolowane cieplnie za pomocą dwóch części z pianki izolacyjnej pokrytej aluminium, łączonych na zamknięcia zapinające. Izolacja pochodząca od producenta wymiennika.

Wymienniki należy zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia po stronie niskoparametrowej za pomocą zaworów bezpieczeństwa – zgodnie z opisem dotyczącym strony instalacyjnej węzła.

4.3.4 Armatura regulacyjna

4.3.4.1 Regulator różnicy ciśnienia

Zaprojektowano regulator różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu typ 46-6 DN40, kvs16, (0,5-2 bar) firmy Samson (zgodnie z wymogami dostawcy ciepła).

Dobór regulatora stałej różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Przepływ wody sieciowej przez zawór:	zima	13,20 m ³ /h
	lato	1,87 m ³ /h
obliczony współczynnik Kvs zaworu regulacyjnego:	zima	12,5 m ³ /h
	lato	1,51 m ³ /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima - Hr100%Z	68,06 kPa
	lato - Hr100%L	1,4 kPa

Dobrano zawór regulacyjny typu: 46-6 Samson

Kvs zaworu	Kvs	16 m ³ /h
średnica nominalna	DN	40 mm
ciśnienie nominalne	PN	25
zakres wartości zadanych różnicy ciśnień (zakres ciśnienia)		0,5-2,0 bar
spadek mierniczy	dpr	20 kPa
zakres przepływu		3-12,5 m ³ /h
współczynnik Xfz		0,5 -
typ przyłącza	gwintowane (standard)	
prędkość na wylocie zaworu	Vrdp - zima	2,92 m/s
	Vrdp - lato	0,41 m/s

Montaż w przewodzie o przebiegu poziomym z siłownikiem skierowanym ku dołowi

Dobór nastawy regulatora ciśnienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA

	c.o. (obieg c.o.1, 2, 3)	c.o. (obieg c.o.4, 5, 6, 7)	c.t.	c.w.u.
straty liniowe [kPa]	0,844	68,635	9,441	6,817
straty miejscowe - licznik ciepła, wymiennik, zawór regulacyjny, filtry, pozostała armatura [kPa]	26,47	28,96	37,87	53,83
spadek mierniczy [kPa]	20	20	20	20
nastawa regulatora ciśnienia [kPa]	47	118	67	81

Dobór nastawy regulatora ciśnienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - LATO

	c.w.u.
straty liniowe [kPa]	2,751
straty miejscowe - licznik ciepła, wymiennik, zawór regulacyjny, filtry, pozostała armatura [kPa]	50,23
spadek mierniczy [kPa]	20
nastawa regulatora ciśnienia [kPa]	73

Zakres nastaw ciśnienia regulatora	0,5-2,0	bar
Do regulacji:	zima	118
	lato	73
		kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła wymiennikowego - okres zimowy

straty na przyłączy węzła	2,8	kPa
regulowana różnica ciśnienia	118	kPa
spadek ciśnienia na regulatorze ciśnienia całkowicie otwartym	68,06	kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą	188,9	kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła wymiennikowego - okres letni

straty na przyłączy węzła	0,5	kPa
regulowana różnica ciśnienia	73	kPa
spadek ciśnienia na regulatorze ciśnienia całkowicie otwartym	1,4	kPa
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła latem	74,8	kPa

Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

		zima	lato
spadek ciśnienia na zaworze	kPa	104,2	151,5
przepływ przez zawór	m ³ /h	13,20	1,87

kv obliczeniowy	m ³ /h	12,5	1,51
kv dobrany	m ³ /h	16	16
Stopień otwarcia zaworu	-	0,781	0,094
dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na minimalny stopień otwarcia (0,3)	kv _{0,3}	5	m ³ /h
okres zimowy	$\Delta p_{\max Z 30\%}$	756,25	kPa
okres letni	$\Delta p_{\max L 30\%}$	15,18	kPa

Warunek minimalnego stopnia otwarcia regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu musi być spełniony dla okresu zimowego - Warunek spełniony

Kawitacja

ciśnienie nasycenia dla temperatury 65°C	pnz=	25	kPa
ciśnienie zasilania		762	kPa
ciśnienie przed zaworem	p1=	641,2	kPa
współczynnik Xfz	Xfz=	0,50	-

Dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na kawitację:	$\Delta p_{\text{dop.K}} = Xfz \cdot (p1 - pnz)$	308,1	kPa
--	--	-------	-----

Dopuszczalna różnica ciśnienia dla całego wężła

	$\Delta p_{\text{dop.}} = (\min. (\Delta p_{\text{dop.K}}; \Delta p_{\max Z 30\%})) + \Delta p_{\text{reg.z}} + \Delta p_{\text{przył.}}$	428,90 kPa
zima:		
	$\Delta p_{\text{dop.}} = (\min. (\Delta p_{\text{dop.K}}; \Delta p_{\max L 30\%})) + \Delta p_{\text{reg.l}} + \Delta p_{\text{przył.}}$	88,66 kPa
lato:		

Zakup oraz montaż regulatora należy do Dostawcy ciepła tj. PEC Sp. z o.o. w Białej Podlaskiej.

Ponieważ stopień otwarcia zaworu regulacyjnego w okresie letnim wynosi 0.09 ciśnienie dyspozycyjne (w okresie letnim) należy zdławić na zaworze odcinającym grzybkowym zamontowanym na wejściu do wężła (zawór odcinający sieć od instalacji wężła) na rurociągu zasilającym. Ciśnienie należy dławić do wartości 88,66 kPa z jednoczesną obserwacją manometru.

4.3.4.2 Regulatory pośredniego działania

W celu regulacji natężenia przepływ wody sieciowej zaprojektowano dwudrogowe zawory regulacyjne wyposażone w siłowniki elektryczne. Zaprojektowano następujące zawory regulacyjne:

1. Zawór regulacyjny (RP1)

Przepływ wody sieciowej przez zawór:	6,26 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego:	40 m ³ /h
stopień otwarcia zaworu dla max. przepływu;	50 %
straty ciśnienia na zaworze:	2,45 kPa

Dobrano zawór:

Kvs zaworu	Kvs	40 m ³ /h
średnica nominalna	DN	50 mm
czynniki	woda	
typ przyłącza	kołnierzowe PN25	
typ zaworu	dwudrogowy	
min. temp. czynnika	5°C	
max. temp. czynnika	150°C	
materiał korpusu zaworu	żeliwo sferoidalne	

Dobrano siłownik elektryczny:

zasilanie	230 V
częstotliwość	50 Hz
pobór mocy	2,15 VA
stopień ochrony	IP54
sygnał sterujący	3 punktowy

2. Zawór regulacyjny (RP2)

Przepływ wody sieciowej przez zawór:	4,02 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego:	25 m ³ /h
stopień otwarcia zaworu dla max. przepływu;	51 %
straty ciśnienia na zaworze:	2,6 kPa

Dobrano zawór:

Kvs zaworu	Kvs	25 m ³ /h
średnica nominalna	DN	40 mm
czynniki	woda	
typ przyłącza	kołnierzowe PN25	
typ zaworu	dwudrogowy	
min. temp. czynnika	5°C	
max. temp. czynnika	150°C	
materiał korpusu zaworu	żeliwo sferoidalne	

Dobrano siłownik elektryczny:

zasilanie	230 V
częstotliwość	50 Hz
pobór mocy	2,15 VA

stopień ochrony	IP54
sygnał sterujący	3 punktowy

3. Zawór regulacyjny (RP3)

Przepływ wody sieciowej przez zawór:	lato	1,87 m ³ /h
Przepływ wody sieciowej przez zawór:	zima	1,12 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego:		10 m ³ /h
stopień otwarcia zaworu dla max. przepływu;		59 %
straty ciśnienia na zaworze:		3,5 kPa

Dobrano zawór:

Kvs zaworu	Kvs	10 m ³ /h
średnica nominalna	DN	25 mm
czynnik	woda	
typ przyłącza	kołnierzowe PN25	
typ zaworu	dwudrogowy	
min. temp. czynnika	5°C	
max. temp. czynnika	150°C	
materiał korpusu zaworu	żeliwo sferoidalne	

Dobrano siłownik elektryczny:

zasilanie	230 V
częstotliwość	50 Hz
pobór mocy	2,15 VA
stopień ochrony	IP54
sygnał sterujący	3 punktowy

4. Zawór regulacyjny (RP4)

Przepływ wody sieciowej przez zawór:	1,80 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego:	10 m ³ /h
stopień otwarcia zaworu dla max. przepływu;	57 %
straty ciśnienia na zaworze:	3,24 kPa

Dobrano zawór:

Kvs zaworu	Kvs	10 m ³ /h
średnica nominalna	DN	25 mm
czynnik	woda	
typ przyłącza	kołnierzowe PN25	
typ zaworu	dwudrogowy	
min. temp. czynnika	5°C	
max. temp. czynnika	150°C	
materiał korpusu zaworu	żeliwo sferoidalne	

Dobrano siłownik elektryczny:

zasilanie	230 V
częstotliwość	50 Hz
pobór mocy	2,15 VA
stopień ochrony	IP54
sygnał sterujący	3 punktowy

4.3.5 Armatura zabezpieczająca przed zanieczyszczeniem

Stronę wysokoparametrową zabezpieczono przed zanieczyszczeniem za pomocą magnetoodmulacza.

1. Magnetoodmulacz (MO1)

Natężenie przepływu przez magnetoodmulacz:	13,20 m ³ /h
Współczynnik przepływu KV	116
Straty ciśnienia dla czystego magnetoodmulacza	1,25 kPa

Dobrano magnetoodmulacz:

króciec wlotowy/wylotowy	88,9/88,9	mm
średnica zewnętrzna DN	250	
niezbędna przestrzeń serwisowa (nad urządzeniem)	600	mm
króciec odpowietrzający do	1/2'	
króciec odmulający	1 1/4'	
ciśnienie pracy	16	bar
temperatura pracy	150	°C
typ przyłącza	kołnierzowe PN25	

Magnetoodmulacz montować na rurociągu zasilającym wysokich parametrów. Dodatkowo przed układami rozliczeniowo-pomiarowymi oraz przed regulatorem różnicy ciśnienia zastosować filtry sitkowe, skośne. Filtry w wykonaniu kołnierzowym.

4.3.6 Układ pomiarowo-rozliczeniowy – liczniki energii cieplnej i wodomierze

Zgodnie z warunkami stawianymi przez dostawcę ciepła zaprojektowano ciepłomierze firmy LANDIS+GYR z modułem komunikacji SmartMeter z dwoma dodatkowymi wejściami impulsowymi (2,5l/imp) do podłączenia wodomierzy z nadajnikami impulsów.

4.3.6.1 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. (LC1)

- przepływ wody sieciowej:	10,28 m ³ /h,
- przepływ nominalny przepływowomierza:	Qn=10 m³/h,
- spadek ciśnienia dla Qn:	13kPa,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływowomierzu:	10kPa,

Dobrano ciepłomierz typu UH50-A60D G2 Landis+Gyr

Dla licznika UH50-A60D G2 $Q_n=10 \text{ m}^3/\text{h}$ z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 100 l/h,
- przepływ maksymalny: 20 m^3/h ,

4.3.6.2 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.w.u. (LC2)

- przepływ wody sieciowej – lato: 1,87 m^3/h ,
- przepływ wody sieciowej – zima: 1,12 m^3/h ,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **$Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$,**
- spadek ciśnienia dla Q_n : 16kPa,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato: 25kPa,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima: 8kPa,

Dobrano ciepłomierz typu UH50-A21D G3/4 Landis+Gyr

Dla licznika UH50-A21D G3/4 $Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 15 l/h,
- przepływ maksymalny: 3 m^3/h ,

4.3.6.3 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.t. (LC3)

- przepływ wody sieciowej: 1,8 m^3/h ,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **$Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$,**
- spadek ciśnienia dla Q_n : 16kPa,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 20kPa,

Dobrano ciepłomierz typu UH50-A21D G3/4 Landis+Gyr

Dla licznika UH50-A21D G3/4 $Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 15 l/h,
- przepływ maksymalny: 3 m^3/h ,

Pozostałe parametry zaprojektowanych ciepłomierzy (LC1, LC2, LC3):

- ultradźwiękowy pomiar przepływu i energii,
- zasilanie sieciowe 230V AC, 50/60Hz,
- czujnik temperatury Pt500, 0-150°C,
- ciśnienie nominalne PN16,
- długość kabla: 1,5m.

Zakup, montaż oraz eksploatacja w/w liczników ciepła należy do Dostawcy ciepła tj. PEC Sp. z o.o. w Białej Podlaskiej, które będzie ich właścicielem.

4.3.6.4 Dobór wodomierza uzupełniania zładu c.o. (W1)

- przepływ wody sieciowej przez wodomierz:

$$- 1,5\% G_{ic.o.1} \text{ (zgodnie z warunkami PEC)} \quad 0,278 \text{ m}^3/\text{h},$$

- ciągły strumień objętości wodomierza: $Q_3 = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$,

- max. strumień objętości wodomierza: $Q_4 = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$,

- min. strumień objętości wodomierza: $Q_1 = 16 \text{ dm}^3/\text{h}$, (dla HR100)

Dobrano wodomierz typu JS 1,6; DN15, impulsowanie 2,5 l/imp..

Sprawdzenie warunków doboru:

I warunek: $q_{obl} \leq \frac{q_{max}}{2}$

$$0,278 \text{ m}^3/\text{h} < 1,00 \text{ m}^3/\text{h} - \text{warunek spełniony}$$

II warunek: $DN \leq d$

gdzie:

DN – nominalna średnica dobranego wodomierza,

d – średnica przewodu na którym wodomierz ma być zainstalowany

$15\text{mm} < 25\text{mm}$ - **warunek spełniony**

Na czas postoju lub awarii należy wykonać wstawki montażowe pod wodomierz.

4.3.7 Armatura kontrolno-pomiarowa

Do pomiaru temperatury w węźle cieplnym projektuje się montaż termometrów technicznych szklanych, cieczowych prostych, w oprawie metalowej wg BN-71/8973-03, o zakresie pomiarowym do 150°C .

Do pomiaru ciśnienia projektuje się manometry tarczowe, o średnicy tarczy $\phi 100\text{mm}$, z kurkiem manometrycznym, o zakresie pomiarowym 0-2,5MPa.

4.3.6 Armatura spustowa

Należy zapewnić możliwość spustu wody z elementów węzła cieplnego – wymienników oraz magnetoodmulacza. W tym celu należy zastosować zawory spustowe kulowe o średnicy DN25 przy wymiennikach ciepła oraz 1 1/4" przy magnetoodmulacu. Dodatkowo należy zapewnić możliwość spustu wody z najniższych części węzła. Przewody spustowe należy sprowadzić ponad posadzkę pomieszczenia w miarę możliwości w okolice wpustów kanalizacyjnych.

4.3.7 Armatura odpowietrzająca

Należy zapewnić możliwość odpowietrzenia elementów węzła cieplnego – magnetoodmulacza. W tym celu należy zastosować zawór kulowy ręczny o średnicy 1/2" zamontowany na rurze wyprowadzonej z górnej części urządzenia i sprowadzonej nad posadzkę pomieszczenia. Dodatkowo należy zapewnić możliwość odpowietrzenia instalacji poprzez zamontowanie odpowietrzników w najwyższych punktach instalacji.

4.3.8 Przewód obiegowy

W celu umożliwienia krążenia wody w przyłączy w przypadku odcięcia wężła zaprojektowano przewód obiegowy łączący przewód zasilający i powrotny sieci. Przewód obiegowy zlokalizowano w pomieszczeniu wężła w budynku głównym (obiekt nr 1A), przed pierwszymi zaworami odcinającym węzeł od strony przyłącza. Na przewodzie obiegowym zastosować zawory odcinające DN40 oraz zawór spustowy DN25. Wszystkie zawory w wykonaniu kołnierзовym.

4.4. Strona instalacyjna (niskoparametrowa) wężła

4.4.1 Obliczenia przepływów

Przepływ - strona instalacyjna

Rozpatrywany przepływ	Oznaczenie obiegu na schemacie	Przepływ		
		kg/s	t/h	m3/h
przepływ wody instalacyjnej c.o. - Gic.o.1	strona instalacyjna wymiennika Wc.o.1	5,02	18,06	18,47
przepływ wody instalacyjnej c.o. - Gic.o.2	strona instalacyjna wymiennika Wc.o.2	3,23	11,61	11,87
przepływ wody instalacyjnej c.w.u. - Gic.w.u.	strona instalacyjna wymiennika Wc.w.u.	0,30	1,08	1,08
przepływ wody cyrkulacji - $G_{cyr}=0,3 \cdot G_{ic.w.u.}$	strona instalacyjna wymiennika Wc.w.u.	0,09	0,32	0,32
przepływ glikolu - strona instalacyjna - Gic.t.	strona instalacyjna wymiennika Wc.t.	1,45	5,20	5,03

4.4.2 Dobór średnic przyłączy

Strona instalacyjna

Rozpatrywany przepływ	Oznaczenie obiegu na schemacie	DN rury	Prędkość przepływu	
			[m/s]	-
Średnica przyłącza c.o.	strona instalacyjna wymiennika Wc.o.1	100	0,57	
Średnica przyłącza c.o.	strona instalacyjna wymiennika Wc.o.2	65	0,84	
Średnica przyłącza c.w.u.	strona instalacyjna wymiennika Wc.w.u.	25	0,43	
Średnica przyłącza cyrkulacji	strona instalacyjna wymiennika Wc.w.u.	25	0,15	
Średnica przyłącza glikolu	strona instalacyjna wymiennika Wc.t.	50	0,57	

4.4.3 Obiegi instalacji c.o., c.w.u. i c.t.

Obiegi instalacji c.o.

Instalację c.o. podzielono na następujące obiegi:

- Obieg nr 1 – Instalacja centralnego ogrzewania $Q=155\text{kW}$. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$, o parametrach $V=6,8\text{m}^3/\text{h}$, $H=84\text{kPa}$. Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zastosowano zawór mieszający prosty 3-drogowy, DN40, $kvs=25\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=5\text{kPa}$, z siłownikiem obrotowym (230V) oraz czujnik temperatury wody zmieszanej.
- Obieg nr 2 – Instalacja centralnego ogrzewania $Q=175\text{kW}$. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$, o parametrach $V=7,7\text{m}^3/\text{h}$, $H=86\text{kPa}$. Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zastosowano zawór mieszający prosty 3-drogowy, DN40, $kvs=25\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=7\text{kPa}$, z siłownikiem obrotowym (230V) oraz czujnik temperatury wody zmieszanej.
- Obieg nr 3 – Instalacja centralnego ogrzewania $Q=90\text{kW}$. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$, o parametrach $V=4,0\text{m}^3/\text{h}$, $H=70\text{kPa}$. Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zastosowano zawór mieszający prosty 3-drogowy, DN32, $kvs=16\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=6\text{kPa}$, z siłownikiem obrotowym (230V) oraz czujnik temperatury wody zmieszanej.
- Obieg nr 4 – Instalacja centralnego ogrzewania $Q=130\text{kW}$. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$, o parametrach $V=5,7\text{m}^3/\text{h}$, $H=70\text{kPa}$. Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zastosowano zawór mieszający prosty 3-drogowy, DN40, $kvs=25\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=5\text{kPa}$, z siłownikiem obrotowym (230V) oraz czujnik temperatury wody zmieszanej.
- Obieg nr 5 – Instalacja centralnego ogrzewania $Q=45\text{kW}$. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$, o parametrach $V=2,0\text{m}^3/\text{h}$, $H=72\text{kPa}$. Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zastosowano zawór mieszający prosty 3-drogowy, DN25, $kvs=6,3\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=8\text{kPa}$, z siłownikiem obrotowym (230V) oraz czujnik temperatury wody zmieszanej.
- Obieg nr 6 – Instalacja centralnego ogrzewania $Q=35\text{kW}$. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$, o parametrach $V=1,55\text{m}^3/\text{h}$, $H=69\text{kPa}$. Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zastosowano zawór mieszający prosty 3-drogowy, DN25, $kvs=6,3\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=5\text{kPa}$, z siłownikiem obrotowym (230V) oraz czujnik temperatury wody zmieszanej.
- Obieg nr 7 – Instalacja centralnego ogrzewania $Q=60\text{kW}$. Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$, o parametrach $V=2,65\text{m}^3/\text{h}$,

$H=70\text{kPa}$. Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zastosowano zawór mieszający prosty 3-drogowy, DN25, $kvs=10\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta p=6\text{kPa}$, z siłownikiem obrotowym (230V) oraz czujnik temperatury wody zmieszanej.

Obieg instalacji c.w.u.

Przepływ wody grzejnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$ o parametrach $V=1,1\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{kPa}$. Obieg wody cyrkulacyjnej wymuszony będzie za pomocą pompy obiegowej regulowanej elektronicznie, zasilanie $1\times 230\text{V}/50\text{Hz}$ o parametrach $V=0,32\text{m}^3/\text{h}$, $H=25\text{kPa}$.

Obieg instalacji c.t.

Przepływ czynnika grzejnego wymuszony będzie za pomocą istniejących pomp obiegowych. Regulacja jakościowa czynnika grzejnego za pomocą istniejących zaworów mieszających.

4.4.4 Urządzenia zabezpieczające

4.4.4.1 Zabezpieczenie instalacji c.o. i c.t. przed wzrostem ciśnienia

Instalacje c.o. i c.t. zaprojektowano w układzie zamkniętym wg. normy PN-B-02414:1999 ze zbiorczym naczyniem przeponowym przeznaczonym do zamkniętych instalacji grzewczych.

Instalację c.o. (obiegi nr 1, 2 i 3) zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa (ZB1) o średnicy $1\frac{1}{2}"$, $d_o=38\text{mm}$, na ciśnienie otwarcia 3bar oraz naczyniem przeponowym (NP1) o pojemności $V_n=300\text{dm}^3$, $V_u=270\text{dm}^3$.

Instalację c.o. (obiegi nr 4, 5, 6 i 7) zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa (ZB2) o średnicy $1\frac{1}{2}"$, $d_o=38\text{mm}$, na ciśnienie otwarcia 3bar oraz naczyniem przeponowym (NP2) o pojemności $V_n=200\text{dm}^3$, $V_u=180\text{dm}^3$.

1. Zabezpieczenie instalacji c.o. – naczynie przeponowe (NP1)

1. Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	$Q_{c.o.}$	420 kW
pojemność instalacji	V	$4,5\text{ m}^3$
max. ciśnienie instalacji	$p_{max.c.o.}$	3 bar
obliczeniowa temp. wody inst. na zasilaniu	t_z	$80\text{ }^\circ\text{C}$
obliczeniowa temp. wody inst. na powrocie	t_p	$60\text{ }^\circ\text{C}$
ciśnienie statyczne instalacji	$P_{st.}$	1,2 bar

2. Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym

p	1,4 bar
-----	---------

3. Max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p_{max}	3 bar
-----------	-------

4. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ_1	$999,7\text{ kg/m}^3$
temperatura początkowa	t_1	$10\text{ }^\circ\text{C}$
przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	$0,0224\text{ dm}^3/\text{kg}$

5. Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego obliczona wg. wzoru:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad V_u = 110,8 \text{ dm}^3$$

6. Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego obliczona wg. wzoru

$$V_n = V_u \cdot [(p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)] \quad V_n = 277,1 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności:

$$\begin{aligned} &\text{użytkowej } V_u = 270 \text{ dm}^3 \\ &\text{i całkowitej (nominalnej) } V_n = 300 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

7. Średnicę rury wzbiorniczej obliczono wg. wzoru (minimalna średnica - 20mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \quad d = 7,4 \text{ mm}$$

Dobrano rurę wzbiorniczą RW DN 20 mm

Podłączenie naczynia do instalacji za pomocą złącza odcinającego 1' z zaworem opróżniającym.

2. Zabezpieczenie instalacji c.o. – naczynie przeponowe (NP2)**1. Parametry instalacji grzewczej**

zapotrzebowanie ciepła	Q _{c.o.}	270 kW
pojemność instalacji	V	3 m ³
max. ciśnienie instalacji	p _{max.c.o.}	3 bar
obliczeniowa temp. wody inst. na zasileniu	t _z	80 °C
obliczeniowa temp. wody inst. na powrocie	t _p	60 °C
ciśnienie statyczne instalacji	P _{st.}	1 bar

2. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym

$$p = 1,2 \text{ bar}$$

3. Max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

$$p_{\max} = 3 \text{ bar}$$

4. Pojemność użytkowa naczynia

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

5. Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego obliczona wg. wzoru:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad V_u = 73,9 \text{ dm}^3$$

6. Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego obliczona wg. wzoru

$$V_n = V_u \cdot [(p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)] \quad V_n = 164,2 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności:

$$\begin{aligned} &\text{użytkowej } V_u = 180 \text{ dm}^3 \\ &\text{i całkowitej (nominalnej) } V_n = 200 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

7. Średnicę rury wzbiorczej obliczono wg. wzoru (minimalna średnica - 20mm):

$$d=0,7\sqrt{V_u} \quad d= \quad 6,0 \quad \text{mm}$$

Dobrano rurę wzbiorczą RW DN 20 mm

Podłączenie naczynia do instalacji za pomocą złącza odcinającego 1' z zaworem opróżniającym.

3. Zawór bezpieczeństwa inst. c.o. (ZB1)

Przepustowość masowa zaworu obliczona wg. wzoru:

$$G_{zb}=1414,5 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2-p_1) \cdot \rho} \quad G_{zb}= \quad 9,88 \quad \text{kg/s}$$

w którym:

p₂ - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej

$$p_2= \quad 1,6 \quad \text{Mpa}$$

p₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.

$$p_1= \quad 0,3 \quad \text{Mpa}$$

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obl. temp.

$$\rho= \quad 939 \quad \text{kg/m}^3$$

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p₂-p₁

$$b= \quad 2 \quad -$$

A - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki wymiennika, dla wym. płytowych A= 1*10⁻⁴)

$$A= \quad 0,0001 \quad \text{m}^2$$

Dobór kryzy dławiącej na przewodzie uzupełniania wody w instalacji c.o.

Średnica kryzy dławiącej:

$$d_{kr} = 192 \cdot \sqrt[4]{\frac{G^2}{\Delta p_{zd}}}, \text{ mm} \quad d_{kr}= \quad 2,40 \quad \text{mm}$$

w którym:

G - strumień masowy wody płynącej przez kryzę

$$G= \quad 0,076 \quad \text{kg/s}$$

Δp_{zd} - nadmiar ciśnienia do zdławienia

$$\Delta p_{zd}= \quad 237 \, 000 \quad \text{Pa}$$

dobrano kryzę: d_{kr}= 2 mm

$$g_{kr}= \quad 2 \quad \text{mm}$$

Spadek ciśnienia na kryzie wyniesie Δp= 491 kPa

Przepustowość masowa kryzy:

$$G_{kr}= \quad [(\frac{d_{kr}}{C})^2 \cdot (\Delta p)^{(1/2)}] \cdot \rho \quad G_{kr}= \quad 0,001 \quad \text{kg/s}$$

w którym:

d_{kr} - średnica kryzy

$$d_{kr}= \quad 0,002 \quad \text{m}$$

C = 10,5-1,3*(g_{kr}/d_{kr})

$$C= \quad 9,20 \quad -$$

Δp - spadek ciśnienia na kryzie

$$\Delta p= \quad 491 \quad \text{kPa}$$

ρ - gęstość wody

$$\rho= \quad 980,5 \quad \text{kg/m}^3$$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa obliczona wg. wzoru (z uwzględnieniem otwarcia zakrzywanego przewodu uzupełniania wody w instalacji c.o.)

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{(G / \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 \cdot \rho)})}$$

$$d_o = 35,96 \text{ mm}$$

w którym:

G - masowa przepustowość zaworu: $G = G_{zb} + G_{kr}$

$$G = 9,89 \text{ kg/s}$$

p₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.

$$p_1 = 3 \text{ bar}$$

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obl. temp.

$$\rho = 939 \text{ kg/m}^3$$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu

$$\alpha_c = 0,42$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1 1/2'; d_o=38mm

4. Zawór bezpieczeństwa inst. c.o. (ZB2)

Przepustowość masowa zaworu obliczona wg. wzoru:

$$G = 1414,5 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$G = 9,88 \text{ kg/s}$$

w którym:

p₂ - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej

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

p₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.

$$p_1 = 0,3 \text{ Mpa}$$

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obl. temp.

$$\rho = 939 \text{ kg/m}^3$$

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p₂-p₁

$$b = 2$$

A - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki wymiennika, dla wym. płytowych $A = 1 \cdot 10^{-4}$

$$A = 0,0001 \text{ m}^2$$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa obliczona wg. wzoru

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{(G / \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 \cdot \rho)})}$$

$$d_o = 35,96 \text{ mm}$$

w którym:

G - masowa przepustowość zaworu

$$G = 9,88 \text{ kg/s}$$

p₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.

$$p_1 = 3 \text{ bar}$$

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obl. temp.

$$\rho = 939 \text{ kg/m}^3$$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu

$$\alpha_c = 0,42$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1 1/2'; d_o=38mm

Instalację c.t. zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa (ZB5) o średnicy 1 1/2", d_o=38mm, na ciśnienie otwarcia 3bar oraz naczyniem przeponowym (NP3) o pojemności V_n=100dm³, V_u=90dm³.

5. Zabezpieczenie instalacji c.t. – naczynie przeponowe (NP3)

1. Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła

$$Q_{c.t.} = 121 \text{ kW}$$

pojemność instalacji

$$V = 0,9 \text{ m}^3$$

max. ciśnienie instalacji

$$p_{maxc.t.} = 3 \text{ bar}$$

obliczeniowa temp. wody inst. na zasileniu	tz	80 °C
obliczeniowa temp. wody inst. na powrocie	tp	60 °C
ciśnienie statyczne instalacji	Pst.	1 bar

2. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiornym p 1,2 bar

3. Max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu p_{max} 3 bar

4. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość czynnika instalacyjnego w temperaturze początkowej	ρ _l	1046,1 kg/m ³
temperatura początkowa	t _l	10 °C
przyrost objętości czynnika instalacyjnego	Δv	0,0425 dm ³ /kg

5. Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiornego obliczona wg. wzoru:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_l \cdot \Delta v \quad V_u = 44,0 \text{ dm}^3$$

6. Pojemność całkowita naczynia wzbiornego obliczona wg. wzoru

$$V_n = V_u \cdot [(p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)] \quad V_n = 97,8 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze o pojemności:

użytkowej	V _u =	90 dm ³
i całkowitej (nominalnej)	V _n =	100 dm ³

7. Średnicę rury wzbiorniczej obliczono wg. wzoru (minimalna średnica - 20mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \quad d = 4,6 \text{ mm}$$

Dobrano rurę wzbiorniczą RW DN 20 mm

Podłączenie naczynia do instalacji za pomocą złącza odcinającego 1' z zaworem opróżniającym.

6. Zawór bezpieczeństwa inst. c.t. (ZB4)

Przepustowość masowa zaworu obliczona wg. wzoru:

$$G = 1414,5 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} \quad G = 9,88 \text{ kg/s}$$

w którym:

p ₂ - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p ₂ =	1,6 Mpa
p ₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.	p ₁ =	0,3 Mpa
ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obl. temp.	ρ=	939 kg/m ³
b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p ₂ -p ₁	b=	2 -
A - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki wymiennika, dla wym. płytowych A= 1*10 ⁻⁴)	A=	0,0001 m ²

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa obliczona wg. wzoru:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{(G / \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 \cdot \rho)})} \quad d_o = \quad 35,96 \quad \text{mm}$$

w którym:

G - masowa przepustowość zaworu	G=	9,88	kg/s
p ₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.	p ₁ =	3	bar
ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obl. temp.	ρ=	939	kg/m ³
α _c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu	α _c =	0,42	-

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1 1/2'; d_o=38mm

4.4.4.2 Zabezpieczenie instalacji c.w.u. przed wzrostem ciśnienia

Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej zaprojektowano wg. normy PN-76/B-02440.

Dla podgrzewacza zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa (ZB3) o średnicy 1 1/2' (d_o=35mm), ciśnienie otwarcia 6bar.

Zawór bezpieczeństwa inst. c.w.u. (ZB3)

Przepustowość masowa zaworu obliczona wg. wzoru:

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1} \quad G = \quad 31\,488 \quad \text{kg/h}$$

w którym:

p ₃ - ciśnienie czynnika grzejącego na zasileniu	p ₃ =	16	kG/cm ²
p ₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u.	p ₁ =	6	kG/cm ²
γ ₁ - ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasileniu tem. tej wody	γ ₁ =	980,5	kG/m ³
α _{c1} - współczynnik wypływu wody dla pękniętej rury grzejnej	α _{c1} =	1	-
b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p ₃ -p ₁	b=	2	-
F - powierzchnia przekroju wewnętrznego rury grzejnej	F=	100	mm ²

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa obliczona wg. wzoru:

$$d = \sqrt{[4 \cdot G / 3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}]} \quad d = \quad 29,93 \quad \text{mm}$$

w którym:

G - masowa przepustowość zaworu	G=	31 488	kg/h
α _c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu	α _c =	0,35	-
γ ₁ - ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej występującej na zasileniu tem. tej wody	γ ₁ =	980,5	kG/m ³
p ₁ - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u.	p ₁ =	6	kG/cm ²
p ₂ - ciśnienie na wylocie z zaworu	p ₂ =	0	kG/cm ²

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1 1/2'; d_o=35mm

Przed urządzeniami zabezpieczającymi nie można stosować żadnej armatury zamykającej.

4.4.4.3 Zabezpieczenie instalacji przed zanieczyszczeniami.

Instalacje zabezpieczono przed zanieczyszczeniami za pomocą magnetooodmulaczy oraz filtrów siatkowych w wykonaniu kołnierzowym.

1. Magnetooodmulacz (MO2)

Natężenie przepływu przez magnetooodmulacz:	18,47 m ³ /h
Współczynnik przepływu KV	185
Straty ciśnienia dla czystego magnetooodmulacza	1,00 kPa

Dobrano magnetooodmulacz:

króciec wlotowy/wylotowy	108/108	mm
średnica zewnętrzna DN	300	
niezbędna przestrzeń serwisowa (nad urządzeniem)	700	mm
króciec odpowietrzający do	1/2'	
króciec odmulający	1 1/2'	
ciśnienie pracy	10	bar
temperatura pracy	100	°C
typ przyłącza	kołnierzowe PN16	

2. Magnetooodmulacz (MO3)

Natężenie przepływu przez magnetooodmulacz:	11,87 m ³ /h
Współczynnik przepływu KV	86
Straty ciśnienia dla czystego magnetooodmulacza	1,80 kPa

Dobrano magnetooodmulacz:

króciec wlotowy/wylotowy	76,1/76,1	mm
średnica zewnętrzna DN	200	
niezbędna przestrzeń serwisowa (nad urządzeniem)	500	mm
króciec odpowietrzający do	1/2'	
króciec odmulający	1 1/4'	
ciśnienie pracy	10	bar
temperatura pracy	100	°C
typ przyłącza	kołnierzowe PN16	

Magnetooodmulacze montować na rurociągu powrotnym instalacji c.o.

4.4.5 Armatura pomiarowa – liczniki energii i wodomierze

4.4.5.1 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. – obieg c.o.1 (LC4)

- przepływ wody instalacyjnej: $6,80 \text{ m}^3/\text{h}$,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **$Q_n=6,0 \text{ m}^3/\text{h}$,**
- spadek ciśnienia dla Q_n : 18 kPa ,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 20 kPa ,

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym $q_{nom}=6 \text{ m}^3/\text{h}$, przyłącze 1 1/4",

Dla licznika z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 60 l/h ,
- przepływ maksymalny: $12 \text{ m}^3/\text{h}$,

4.4.5.2 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. – obieg c.o.2 (LC5)

- przepływ wody instalacyjnej: $7,70 \text{ m}^3/\text{h}$,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **$Q_n=6,0 \text{ m}^3/\text{h}$,**
- spadek ciśnienia dla Q_n : 18 kPa ,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 30 kPa ,

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym $q_{nom}=6 \text{ m}^3/\text{h}$, przyłącze 1 1/4",

Dla licznika z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 60 l/h ,
- przepływ maksymalny: $12 \text{ m}^3/\text{h}$,

4.4.5.3 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. – obieg c.o.3 (LC6)

- przepływ wody instalacyjnej: $4,00 \text{ m}^3/\text{h}$,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **$Q_n=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,**
- spadek ciśnienia dla Q_n : 6 kPa ,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 8 kPa ,

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym $q_{nom}=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$, przyłącze 1 1/4",

Dla licznika z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 35 l/h ,
- przepływ maksymalny: $7 \text{ m}^3/\text{h}$,

4.4.5.4 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. – obieg c.o.4 (LC7)

- przepływ wody instalacyjnej: $5,7 \text{ m}^3/\text{h}$,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **$Q_n=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,**
- spadek ciśnienia dla Q_n : 6 kPa ,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 15 kPa ,

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym $q_{nom}=3,5m^3/h$, przyłącze 1 1/4",

Dla licznika z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 35 l/h,
- przepływ maksymalny: 7 m³/h,

4.4.5.5 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. – obieg c.o.5 (LC8)

- przepływ wody instalacyjnej: 2,0 m³/h,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **Qn= 1,5 m³/h,**
- spadek ciśnienia dla Qn: 16kPa,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 28kPa,

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym $q_{nom}=1,5m^3/h$, przyłącze DN20,

Dla licznika z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 15 l/h,
- przepływ maksymalny: 3 m³/h,

4.4.5.6 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. – obieg c.o.6 (LC9)

- przepływ wody instalacyjnej: 1,55 m³/h,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **Qn= 1,5 m³/h,**
- spadek ciśnienia dla Qn: 16kPa,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 17kPa,

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym $q_{nom}=1,5m^3/h$, przyłącze DN20,

Dla licznika z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 15 l/h,
- przepływ maksymalny: 3 m³/h,

4.4.5.7 Dobór ciepłomierza na potrzeby c.o. – obieg c.o.7 (LC10)

- przepływ wody instalacyjnej: 2,65 m³/h,
- **przepływ nominalny przepływomierza:** **Qn= 2,5 m³/h,**
- spadek ciśnienia dla Qn: 21kPa,
- obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu: 22kPa,

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym $q_{nom}=2,5m^3/h$, przyłącze DN20,

Dla licznika z karty katalogowej producenta odczytano:

- przepływ minimalny: 25 l/h,
- przepływ maksymalny: 5 m³/h,

Pozostałe parametry zaprojektowanych ciepłomierzy:

- ultradźwiękowy pomiar przepływu i energii,
- zasilanie sieciowe 230V AC, 50/60Hz,
- czujnik temperatury Pt500, 0-150°C,

- ciśnienie nominalne PN16,
- długość kabli: 1,5m.

4.4.5.8 Dobór wodomierza wody zimnej (W2)

- przepływ wody instalacyjnej przez wodomierz: $1,08 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciągły strumień objętości wodomierza: $Q_3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- max. strumień objętości wodomierza: $Q_4=3,125 \text{ m}^3/\text{h}$,
- min. strumień objętości wodomierza: $Q_1=25 \text{ dm}^3/\text{h}$, (dla HR100)

Dobrano wodomierz typu JS 2,5; DN15, impulsowanie 2,5 l/imp..

Sprawdzenie warunków doboru:

I warunek: $q_{obl} \leq \frac{q_{max}}{2}$

$1,08 \text{ m}^3/\text{h} < 1,56 \text{ m}^3/\text{h}$ - **warunek spełniony**

II warunek: $DN \leq d$

gdzie:

DN – nominalna średnica dobranego wodomierza,

d – średnica przewodu na którym wodomierz ma być zainstalowany

$15\text{mm} < 25\text{mm}$ - **warunek spełniony**

4.4.5.9 Dobór wodomierza wody zimnej – uzupełnienie zładu instalacji c.o. (W3)

- przepływ wody instalacyjnej przez wodomierz: $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciągły strumień objętości wodomierza: $Q_3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- max. strumień objętości wodomierza: $Q_4=3,125 \text{ m}^3/\text{h}$,
- min. strumień objętości wodomierza: $Q_1=25 \text{ dm}^3/\text{h}$, (dla HR100)

Dobrano wodomierz typu JS 2,5; DN15, impulsowanie 2,5 l/imp..

Sprawdzenie warunków doboru:

I warunek: $q_{obl} \leq \frac{q_{max}}{2}$

$1,2 \text{ m}^3/\text{h} < 1,56 \text{ m}^3/\text{h}$ - **warunek spełniony**

II warunek: $DN \leq d$

gdzie:

DN – nominalna średnica dobranego wodomierza,

d – średnica przewodu na którym wodomierz ma być zainstalowany

$15\text{mm} < 25\text{mm}$ - **warunek spełniony**

4.4.6 Armatura kontrolno-pomiarowa

Do pomiaru temperatury w węźle cieplnym projektuje się montaż termometrów technicznych szklanych, cieczowych prostych, w oprawie metalowej wg BN-71/8973-03, o zakresie pomiarowym do 100°C.

Do pomiaru ciśnienia projektuje się manometry tarczowe, o średnicy tarczy f100mm, z kurkiem manometrycznym, o zakresie pomiarowym odpowiednio:

- dla instalacji c.o. i c.t.: 0-0,6MPa,
- dla instalacji c.w.u.: 0-1,0MPa,

4.4.7 Armatura spustowa

Należy zapewnić możliwość spustu wody z elementów węzła cieplnego – wymienników, magnetooodmulaczy, rozdzielaczy instalacji c.o. oraz zasobnika c.w.u.. W tym celu należy zastosować zawory spustowe kulowe o średnicy DN25 przy wymiennikach, zasobniku c.w.u. i rozdzielaczach oraz zawory 1 1/2” i 1 1/4” przy magnetooodmulaczach. Dodatkowo należy zapewnić możliwość spustu wody z najniższych części węzła. Przewody spustowe należy sprowadzić ponad posadzkę pomieszczenia w miarę możliwości w okolice wpustów kanalizacyjnych.

4.4.8 Armatura odpowietrzająca

Należy zapewnić możliwość odpowietrzenia elementów węzła cieplnego –magnetooodmulaczy. W tym celu należy zastosować zawór kulowy ręczny o średnicy 1/2” zamontowany na rurze wyprowadzonej z górnej części urządzenia i sprowadzonej nad posadzkę pomieszczenia. Dodatkowo należy zapewnić możliwość odpowietrzenia instalacji c.o., c.w.u. i c.t. poprzez zamontowanie odpowietrzników w najwyższych punktach instalacji.

4.5. Napełnianie i uzupełnianie zładu

Napełnianie i uzupełnianie zładu instalacji zgodnie z warunkami stawianymi przez dostawcę ciepła będzie odbywało się **stałym przewodem z powrotu wysokich parametrów** przy zastosowaniu zaworu stałego ciśnienia. **Przewód uzupełniania zładu z kryzą dławiącą o średnicy dkr=2mm i grubości gkr=2mm.**

Wydajność zaworu stałego ciśnienia obliczono, zgodnie z warunkami Dostawcy ciepła, na 1,5% wydajności pomp obiegowych uzupełnianej instalacji.

Wydajność pomp obiegowych w instalacji c.o. - instalacji uzupełnianej Q_p =	18,5 m ³ /h
wydajność zaworu stałego ciśnienia $Q=1,5\%*Q_p$	0,278 m ³ /h

Dobrano zawór DN20:

ciśnienie wejściowe	16 bar
ciśnienie wyjściowe	regulowane 1,0-5,0 bar
max. temp. czynnika	150 °C
budowa zaworu:	reduktor ciśnienia, zawór zwrotny, zawór odcinający, manometr
czynnik	woda
przyłącze manometru	G1/4'

Ze względów technicznych uzupełnianie zładu z przewodu powrotnego sieci możliwe jest tylko w przypadku części węzła zasilającego instalację w budynku głównym (obiekt nr 1A i 1B), sali gimnastycznej (obiekt nr 3) oraz sali gier (obiekt nr 4).

W związku z powyższym w porozumieniu z Inwestorem zdecydowano, że zład instalacji w budynku hali sportowej (obiekt nr 5), budynku łącznika (obiekt nr 7), sali tańca, siłowni i magazynu (obiekt nr 6) oraz hali lekkoatletycznej (obiekt nr 6) uzupełniany będzie za pomocą stację uzdatniania wody automatyczną ze sterowaniem objętościowym o przepływie 1,2 m³/h. Regeneracja uruchamiana jest na podstawie ilości uzdatnionej wody z uwzględnieniem jej poboru w czasie.

Przed stacją uzdatniania zamontować filtr mechaniczny z płukaniem wstecznym z wkładem ze stali nierdzewnej (100µm) oraz zawór antyskażeniowy typu CA. Napełnienie poprzez zawór napełniania instalacji składający się z zaworu odcinającego, zaworu zwrotnego, reduktora ciśnienia i manometru z zakresem skali 0-4 bar wyposażony w obrotowy wskaźnik nastawy G3/4".

Napełnianie instalacji wodą powinno odbywać się z prędkością nie większą od maksymalnej wydajności stacji uzdatniania wody.

4.6. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych. Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac.

4.7. Rurociągi i armatura

Rurociągi w węźle po stronie wysokoparametrowej zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Na załamaniach trasy rurociągów stosować kolana „hamburskie” o promieniu gięcia $R=1,5D$. Instalację węzła cieplnego, po stronie niskich parametrów, wykonać należy z rur stalowych instalacyjnych ze szwem zgodnie z normą PN-74/H-74200. Wymagane jest zachowanie minimalnej wysokości przejść pod rurociągami $H_{min}=2,00m$.

Przewody wody zimnej i ciepłej wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200. Połączenia z armaturą gwintowane.

Przewody powinny być mocowane do ściany lub stropu za pomocą uchwytów lub wsporników w odległości nie większej jak:

Średnica nominalna rury [mm]	Przewód montowany [m]	
	pionowo	inaczej
dn10 do dn20	2,0	1,5
dn25	2,9	2,2
dn32	3,4	2,6
dn40	3,9	3,0
dn50	4,6	3,5
dn65	4,9	3,8
dn80	5,2	4,0

Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku odwodnienia. Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć za pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym. Rurociągi prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia min. 2,0m. Z podgrzewacza, magnetoodmulaczy oraz naczyń przeponowych wykonać odwodnienia. Przewody odwadniające sprowadzić do kratki ściekowej.

Przewody stalowe czarne i konstrukcje wsporcze instalacji należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez:

- czyszczenie powierzchni stalowych, ręcznie lub mechanicznie szczotkami stalowymi do 2° czystości wg PN-70/H-97052
- dwukrotne pomalowanie powierzchni farbą do gruntowania ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową odporną na temperatury ciągłe do 200°C.

Średnice poszczególnych rurociągów oraz ich lokalizację podano w części rysunkowej opracowania.

4.8. Izolacja rurociągów

Rurociągi grzewcze prowadzone izolować otuliną z wełny skalnej pokrytej zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Przewody wody zimnej zaizolować termicznie otuliną z pianki poliolefinowej o grubości min. 13mm.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami).

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Płaszcz izolacji należy oznaczyć kolorami umownymi w zależności od rodzaju czynnika wg wymagań normy PN-70/N-01270/03.

4.9. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany i strop pomieszczenia węzła należy wykonać jako przejścia p.poż. o klasie odporności ogniowej przegrody.

4.10. Wykonawstwo, próby i odbiory

Podczas robót należy przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Wykonanie robót montażowych, próby i odbiory na podstawie „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Kotłowni na paliwo gazowe i olejowe” – wydanie II. Kotły montować zgodnie z dokumentacją wytwórcy. Wszystkie materiały, urządzenia i elementy muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Elementy stosowane w instalacji ciepłej i zimnej wody muszą posiadać atest higieniczny.

Po zakończeniu robót a przed przystąpieniem do prób należy rurociągi i urządzenia przepłukać. Płukanie można uznać za zakończone jeśli analiza spuszczonej wody nie wykazuje więcej zanieczyszczeń jak 5mg/l. Następnie należy instalację poddać próbom szczelności. Próbę należy przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia zbiorczego i zaworów bezpieczeństwa.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze poniżej 0°C. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić odpowiednio uzdatnioną wodą w stacji uzdatniania. Na 24 godziny (gdy temperatura jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja w kotłowni powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławnic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar dla ciśnienia próbnego 6 bar. Próbę szczelności instalacji wodnej należy przeprowadzić pod ciśnieniem wyższym o 2 bary od maksymalnego ciśnienia roboczego. Czas trwania próby minimum 30 minut.

- Dla instalacji c.o. ciśnienie próbne wynosi 6 bar.
- Dla instalacji ciepłej i zimnej w kotłowni ciśnienie próbne wynosi 10 bar.

Próba szczelności zostaje uznana za pozytywną jeżeli po podniesieniu ciśnienia instalacji do ciśnienia próbnego nie wystąpią przecieki i roszenie, szczególnie na połączeniach, a przez 30 minut ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %. Z badania należy sporządzić protokół, określający ciśnienie próbne i wynik badania oraz wskazanie jakiej części instalacji dotyczyło.

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 i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po podłączeniu urządzeń zabezpieczających i uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp.; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

Sprawdzenie działania zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10 % w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu.

Sprawdzenie elementów automatyki przeprowadzić dla parametrów maksymalnych temperatury.

Z przeprowadzonych prób i badań należy przeprowadzić protokoły.

Kotłownię należy wyposażyć w gaśnicę proszkową grupy B i C (6kg) dokumentację techniczno-ruchową, instrukcję eksploatacyjną, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic, podstawowe zasady funkcjonowania i sposób obsługi, a także instrukcję na wypadek pożaru wraz z wykazem numerów alarmowych.

4.11. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

- Wykonać w ścianie zewnętrznej 2 kanały nawiewne typu „Zetka” o pow. min. jednego kanału 500cm² sprowadzone 30cm nad posadzkę kotłowni. Otwory kanałów zabezpieczyć siatką stalową lub kratką wentylacyjną. Strumień powietrza nawiewanego z zewnątrz nie powinien być kierowany na przewody i urządzenia, w których nie ma stałego przepływu wody (instalacja wodociągowa, uzupełniania zładu, rura wzbiorcza),
- Drzwi i futryna do pomieszczenia węzła stalowe o odpowiedniej odporności ogniowej.
- Posadzkę w pomieszczeniach węzła wykonać ze spadkiem 1 % w kierunku kraterów ściekowych.

Wytyczne elektryczne

- Zapewnić naturalne oraz sztuczne oświetlenie pomieszczeń węzła. Jeżeli oświetlenie naturalne jest niemożliwe należy zapewnić oświetlenie sztuczne o natężeniu wynoszącym min. 50lx,
- Instalacja elektryczna musi spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących,
- Urządzenia elektryczne powinny być zabezpieczone instalacją przeciwporażeniową,
- Przewody i urządzenia należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi
- Wykonać zasilanie elektryczne urządzeń zamontowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego (pompy obiegowe i cyrkulacyjne, ciepłomierze, sterowniki)
- Wykonać rozdzielnice elektryczne do zasilania zamontowanych urządzeń z wyłącznikiem głównym oraz z przewidzianym gniazdkiem dla oświetlenia na napięcie bezpieczne 24 V i gniazdko narzędziowe 230 V. Rozdzielnice elektryczne lokalizować przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.
- Na zewnątrz pomieszczenia, w miejscu łatwo dostępnym i nie narażonym na skutki wybuchu lub pożaru, umieścić awaryjny wyłącznik prądu dla węzła. Wyłącznik należy oznakować w sposób trwały i czytelny.
- Przewidzieć montaż gniazd wtykowych o napięciu 230V.

Wytyczne w zakresie robót sanitarnych

- W posadzce wykonać, wpusty ściekowe DN 100,
- Zamontować umywalkę z baterią czerpalną,
- Zamontować zawór czerpalny ze złączką do węzła,
- Wykonać studzienkę schładzającą w pomieszczeniach węzła z pompą zatapialną sterowaną pływakiem. Przewód tłoczny włączyć do istniejącej instalacji kanalizacyjnej,

- Odpływ wody z umywalki oraz z wpustów podłogowych podłączyć do studzienki schładzającej

Wytyczne p.poż.

- przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów,
- izolacje cieplne powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie,
- instalacja powinna być szczelna, a woda w instalacji zgodnie obowiązującymi przepisami

Wytyczne montażowe

- miejsce i sposób montażu urządzeń powinien być zgodny z dokumentacją projektową i wymaganiami producentów,
- usytuowanie armatury powinno umożliwiać właściwą i bezpieczną eksploatację węzła,
- obsługa urządzeń powinna być prowadzona z poziomu posadzki,
- poszczególne elementy węzła nie mogą być narażone na uszkodzenia,
- pomieszczenia węzła należy zabezpieczyć przed ingerencją osób niepowołanych,

Wytyczne eksploatacyjne oraz BHP

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- montaż urządzeń i armatury musi być przeprowadzony przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP,
- osoby obsługujące i konserwujące muszą być przeszkolone pod względem obowiązujących przepisów BHP,
- zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR urządzeń oraz zasadami BHP,
- węzeł eksploatować zgodnie z aktualnymi przepisami prawa,
- 1 raz w roku kontrolować stan techniczny i usuwać zanieczyszczenia z przewodów wentylacyjnych,
- dokonywać okresowych przeglądów urządzeń zgodnie z DTR oraz przepisami prawa,
- wykonawca węzła zobowiązany jest do uzyskania odbioru UDT wszystkich urządzeń co do których istnieje taki obowiązek z mocy obowiązujących przepisów prawa.

4.12. Zestawienie materiałów

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW WĘZŁA CIEPLNEGO					
L.p.	Oznaczenie na schemacie	Wyszczególnienie	Ilość [szt, kpl.]	Producent/ Dystrybutor	Uwagi
1	Wc.o.1	Wymiennik ciepła c.o.- woda/woda, płytowy, lutowany, Q=420kW,	1		
2	Wc.o.2	Wymiennik ciepła c.o. - woda/woda, płytowy, lutowany, Q=270kW,	1		
3	Wc.w.u.	Wymiennik ciepła c.w.u. - woda/woda, płytowy, lutowany, Q=75kW,	1		
4	Wc.t.	Wymiennik ciepła c.t. - woda/glikol, płytowy, lutowany, Q=121kW,	1		
5	MO1	Magnetoodmulacz typ OISm 250/80, PN25, z zaworem odpowietrzającym 1/2', spustem 1 1/4' oraz zaworami odcinającymi	1		
6	MO2	Magnetoodmulacz typ OISm 300/100 PN16, z zaworem odpowietrzającym 1/2', spustem 1 1/2' oraz zaworami odcinającymi	1		
7	MO3	Magnetoodmulacz typ OISm 200/65 PN16 z zaworem odpowietrzającym 1/2', spustem 1 1/4' oraz zaworami odcinającymi	1		
8	LC1	Ciepłomierz UH50-A60D G2, przepływ nominalny Qp=10m3/h z kompletem czujników. Długość kabla czujników temperatury 1,5m	1	Landis+Gyr	Zakup, montaż i eksploatacja po stronie dostawcy ciepła
9	LC2	Ciepłomierz UH50-A21D G3/4, przepływ nominalny Qp=1,5m3/h z kompletem czujników. Długość kabla czujników temperatury 1,5m	1	Landis+Gyr	Zakup, montaż i eksploatacja po stronie dostawcy ciepła
10	LC3	Ciepłomierz UH50-A21D G3/4, przepływ nominalny Qp=1,5m3/h z kompletem czujników. Długość kabla czujników temperatury 1,5m	1	Landis+Gyr	Zakup, montaż i eksploatacja po stronie dostawcy ciepła
11	LC4	Ciepłomierz G 1 1/4", przepływ nominalny Qp=6,0m3/h z kompletem czujników.	1		Przed zamówieniem sprawdzić długość kabla czujników temperatury
12	LC5	Ciepłomierz G 1 1/4", przepływ nominalny Qp=6,0m3/h z kompletem czujników.	1		Przed zamówieniem sprawdzić długość kabla czujników temperatury
13	LC6	Ciepłomierz G 1 1/4", przepływ nominalny Qp=3,5m3/h z kompletem czujników.	1		Przed zamówieniem sprawdzić długość kabla czujników temperatury
14	LC7	Ciepłomierz G 1 1/4", przepływ nominalny Qp=3,5m3/h z kompletem czujników.	1		Przed zamówieniem sprawdzić długość kabla czujników temperatury

15	LC8	Ciepłomierz DN20, przepływ nominalny Qp=1,5m ³ /h z kompletem czujników.	1		Przed zamówieniem sprawdzić długość kabla czujników temperatury
16	LC9	Ciepłomierz DN20, przepływ nominalny Qp=1,5m ³ /h z kompletem czujników.	1		Przed zamówieniem sprawdzić długość kabla czujników temperatury
17	LC10	Ciepłomierz DN20, przepływ nominalny Qp=2,5m ³ /h z kompletem czujników.	1		Przed zamówieniem sprawdzić długość kabla czujników temperatury
18	P1	Pompa obiegowa c.o. Punkt pracy Q=6,8m ³ /h, H=8,4mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
19	P2	Pompa obiegowa c.o. Punkt pracy Q=7,7m ³ /h, H=8,6mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
20	P3	Pompa obiegowa c.o. Punkt pracy Q=4,0m ³ /h, H=7,0mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
21	P4	Pompa obiegowa c.o. Punkt pracy Q=5,7m ³ /h, H=7,0mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
22	P5	Pompa obiegowa c.o. Punkt pracy Q=2,0m ³ /h, H=7,2mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
23	P6	Pompa obiegowa c.o. Punkt pracy Q=1,55m ³ /h, H=6,9mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
24	P7	Pompa obiegowa c.o. Punkt pracy Q=2,65m ³ /h, H=7,0mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
25	P8	Pompa obiegowa c.w.u. Punkt pracy Q=1,1m ³ /h, H=3,0mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
26	P9	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. Punkt pracy Q=0,32m ³ /h, H=2,5mH ₂ O, zasilanie 1x230V/50Hz	1		
27	ZM1	Zawór trójdrogowy, Kvs=25m ³ /h, DN40, z siłownikiem 230V i czujnikiem temperatury	1		
28	ZM2	Zawór trójdrogowy, Kvs=25m ³ /h, DN40, z siłownikiem 230V i czujnikiem temperatury	1		
29	ZM3	Zawór trójdrogowy, Kvs=16m ³ /h, DN32, z siłownikiem 230V i czujnikiem temperatury	1		
30	ZM4	Zawór trójdrogowy, Kvs=25m ³ /h, DN40, z siłownikiem 230V i czujnikiem temperatury	1		
31	ZM5	Zawór trójdrogowy, Kvs=6,3m ³ /h, DN25, z siłownikiem 230V i czujnikiem temperatury	1		
32	ZM6	Zawór trójdrogowy, Kvs=6,3m ³ /h, DN25, z siłownikiem 230V i czujnikiem temperatury	1		
33	ZM7	Zawór trójdrogowy, Kvs=10m ³ /h, DN25, z siłownikiem 230V i czujnikiem temperatury	1		
34	NP1, ZO1	Naczynie przeponowe Vn=300dm ³ , Vu=270dm ³ , ze złączem odcinającym 1' (z zaworem opróżniającym)	1		
35	NP2, ZO2	Naczynie przeponowe Vn=200dm ³ , Vu=180dm ³ , ze złączem odcinającym 1' (z zaworem opróżniającym)	1		
36	NP3, ZO3	Naczynie przeponowe Vn=100dm ³ , Vu=90dm ³ , ze złączem odcinającym 1' (z zaworem opróżniającym)	1		

37	RRCP	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ 46-6 DN40, kvs16 (0,5-2,0bar) z kompletem rurek impulsowych i zaworami odcinającymi	1	Samson	Zakup, montaż i eksploatacja po stronie dostawcy ciepła
38	RP1	Zawór regulacyjny, Kvs=40m3/h, DN50, PN25 z siłownikiem i czujnikiem temperatury	1		
39	RP2	Zawór regulacyjny, Kvs=25m3/h, DN40, PN25 z siłownikiem i czujnikiem temperatury	1		
40	RP3	Zawór regulacyjny, Kvs=10m3/h, DN25, PN25 z siłownikiem i czujnikiem temperatury	1		
41	RP4	Zawór regulacyjny, Kvs=10m3/h, DN25, PN25 z siłownikiem i czujnikiem temperatury	1		
42	ZB1	Zawór bezpieczeństwa 1 1/2', 3bar, do=38mm	1		
43	ZB2	Zawór bezpieczeństwa 1 1/2', 3bar, do=38mm	1		
44	ZB3	Zawór bezpieczeństwa 1 1/2', 6bar, do=35mm	1		
45	ZB4	Zawór bezpieczeństwa 1 1/2', 3bar, do=38mm	1		
46	Z	Podgrzewacz wody o pojemności 1500dm3	1		
47	G	Grzałka elektryczna min. 2 kW	1		
48	StU	Stacja uzdatniania wody o maksymalnym natężeniu przepływu Q=1,2m3/h	1		
49	EA1	Zawór antyskażeniowy typ EA, DN25	1		
50	CA1	Zawór antyskażeniowy typ CA DN20	1		
51	W1	Wodomierz typ JS 1,6 DN15, 2,5l/imp.	1		
52	W2, W3	Wodomierz typ JS 2,5 DN15, 2,5l/imp.	2		
53	MAG1	Magnetyzer DN20	1		
54	MAG2	Magnetyzer DN25	1		
55	R1	Reduktor ciśnienia , 3/4", Pwejsciowe 25bar, ciśnienie wyjściowe 1,5-6bar,	1		
56	R2	Reduktor ciśnienia typ 315, 1", Pwejsciowe 25bar, ciśnienie wyjściowe 1,5-6bar,	1		
57	ZSC	Zawór uzupełniający stałego ciśnienia DN20 o przepustowości Q=0,278m3/h	1		
58	ZU	Zawór upustowy o przepustowości minimalnej Q=0,278m3/h	1		
59		Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z rączką DN100, PN25	6		
60		Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z rączką DN80, PN25	3		
61		Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z rączką DN65, PN25	12		
62		Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z rączką DN50, PN25	12		
63		Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z rączką DN40, PN25	6		
64		Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z rączką DN25, PN25	12		
65		Zawór odcinający gwintowany DN40, PN25	4		
66		Zawór odcinający gwintowany DN32, PN25	4		
67		Zawór odcinający gwintowany DN2, PN25	21		
68		Zawór zwrotny kołnierzowy DN65, PN25	1		

69		Zawór zwrotny kołnierzowy DN50, PN25	2		
70		Zawór zwrotny gwintowany DN40, PN25	1		
71		Zawór zwrotny gwintowany DN32, PN25	1		
72		Zawór zwrotny gwintowany DN25, PN25	5		
73		Zawór spustowy DN25	12		
74		Zawór spustowy DN20	1		
75	Fk	Filtr siatkowy kołnierzowy, DN80, PN25	1		
76	Fk	Filtr siatkowy kołnierzowy, DN65, PN25	2		
77	Fk	Filtr siatkowy kołnierzowy, DN50, PN25	3		
78	Fk	Filtr siatkowy kołnierzowy, DN25, PN25	2		
79	F	Filtr siatkowy gwintowany DN40, PN25	1		
80	F	Filtr siatkowy gwintowany DN32, PN25	1		
81	F	Filtr siatkowy gwintowany DN25, PN25	7		
82		Zawór dwudrogowy DN25	1		
83	M2,5	Manometr tarczowy. Zakres pomiarowy 0-2,5 MPa, średnica tarczy 100mm	17		
84	M1,0	Manometr tarczowy. Zakres pomiarowy 0-1,0 MPa, średnica tarczy 100mm	9		
85	M0,6	Manometr tarczowy. Zakres pomiarowy 0-0,6 MPa, średnica tarczy 100mm	32		
86	T150	Termometr prosty w obudowie metalowej. Zakres pomiarowy do 150 st.C	10		
87	T100	Termometr prosty w obudowie metalowej. Zakres pomiarowy do 100 st.C	26		
88		Rozdzielacz stalowy DN150	2		
89		Rozdzielacz stalowy DN125	2		
90		Rozdzielacz stalowy DN65	2		
91	Ct	Czujnik temperatury	19		
92	ATS	Czujnik temperatury zewnętrznej	2		
93	S1, S2	Sterownik swobodnie programowalny	2		
94	ZG	Zawór odcinający kołnierzowy grzybkowy DN80, PN25	1		

5. Uwagi końcowe

Wszystkie materiały użyte do montażu instalacji powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub certyfikat (deklarację) zgodności z aprobatą techniczną. Obowiązek dostarczenia tych dokumentów spoczywa na wykonawcy.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. - Dz.U. Nr 75 z późn. zm.. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacji, instalacji wodociągowej.”

Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydane przez ITB COBRTI INSTAL oraz PZH. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami. Roboty prowadzić pod stałym nadzorem technicznym. Podczas wykonywanych prac należy przestrzegać przepisów BHP.

Wykonawca ma obowiązek wykonania robót z uwzględnieniem obowiązujących norm, i przepisów branżowych. Roboty budowlane należy wykonać stosując materiały i urządzenia posiadające niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.

Podczas użytkowania, serwisu i obsługi urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Podczas użytkowania, serwisu i obsługi urządzeń należy bezwzględnie stosować się do zaleceń DTR oraz instrukcji obsługi producentów urządzeń,

Pomieszczenia, w którym zamontowano urządzenia związane z instalacją węzła ciepłego powinny być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych, a w szczególności: dzieci, osób pod wpływem alkoholu i innych będących nieświadomymi możliwych zagrożeń oraz zwierząt. Użytkownik powinien przeprowadzać okresowe dezynfekcje termiczne instalacji cwu w celu likwidacji ewentualnych bakterii Legionella.

Wszelkie remonty, przeglądy, naprawy instalacji powinny być dokonywane przez wykwalifikowane osoby posiadające niezbędną wiedzę, doświadczenie oraz uprawnienia.

Do prawidłowego działania niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji. Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne. Za stan istniejących w budynku instalacji odpowiada właściciel budynku. Przed przekazaniem instalacji do użytkowania należy dokonać przeszkolenia użytkownika/właściciela instalacji oraz przekazać instrukcję obsługi i eksploatacji. Z powyższych czynności należy sporządzić protokół.

W przypadku zastosowania urządzeń o innych parametrach niż przyjęte do obliczeń należy dokonać ponownego doboru regulatora różnicy ciśnień i przepływu.

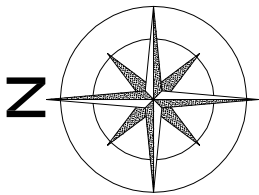
Opracował:

III. METRYKA WĘZŁA WYMIENNIKOWEGO WIELOFUNKCYJNEGO

1. Typ węzła: wielofunkcyjny równoległy
2. Rodzaj wymienników: płytowe
3. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła:
 - na potrzeby c.o.: 690 kW
 - na potrzeby wentylacji: 121 kW
 - na potrzeby c.w.u.: 75 kW
 - na potrzeby technologii: - kW
4. Parametry wody sieciowej:
 - okres zimowy: 125/65 °C
 - okres letni: 70/35 °C
5. Obliczeniowy przepływ wody sieciowej:
 - okres zimowy: 13,20 m³/h
 - okres letni: 1,87 m³/h
6. Ciśnienie dyspozycyjne w sieci w.p.: 0,225 MPa
7. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na wejściu do węzła:
 - okres zimowy: 0,1889 MPa
 - okres letni: 0,0748 MPa
8. Regulacja ciśnienia w rurociągu w.p: zawór: DN40, Kvs 16, typ 46-6 f.SAMSON
 - okres zimowy:
 - przepływ: 13,20 m³/h
 - regulowana różnica ciśnień: 118 kPa
 - okres letni:
 - przepływ: 1,87 m³/h
 - regulowana różnica ciśnień: 73 kPa
9. Regulacja temperatury w instalacji c.o. i c.w.u.: zawory regulacyjne z siłownikami
10. Parametry obliczeniowe instalacji c.o.: 80/60 °C
11. Parametry obliczeniowe instalacji c.w.u: 65/5 °C
12. Parametry czynnika grzewczego pod potrzeby wentylacji: 80/60 °C
13. Parametry czynnika grzewczego pod potrzeby technologii: ----- °C
14. Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.: 0,1; 0,04 MPa
15. Opomiarowanie zużycia energii cieplnej: ciepłomierze ULTRAHEAT T550 LANDIS+GYR
16. Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach instalacji c.o.: ---- kPa
17. Ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach instalacji c.w.u.: ---- kPa
18. Ciśnienie dyspozycyjne na potrzeby wentylacji: ---- kPa
19. Ciśnienie dyspozycyjne na potrzeby technologii: ---- kPa

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PLAN SYTUACYJNY
SKALA 1:1000



OZNACZENIA:



- MODERNIZOWANE WĘZŁY



Biurowie Projektów i Wycen Majątkowych
Piotr Dawidziuk
21-530 Pińczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861,
tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57

FAZA PROJEKTU

PROJEKT BUDOWLANY

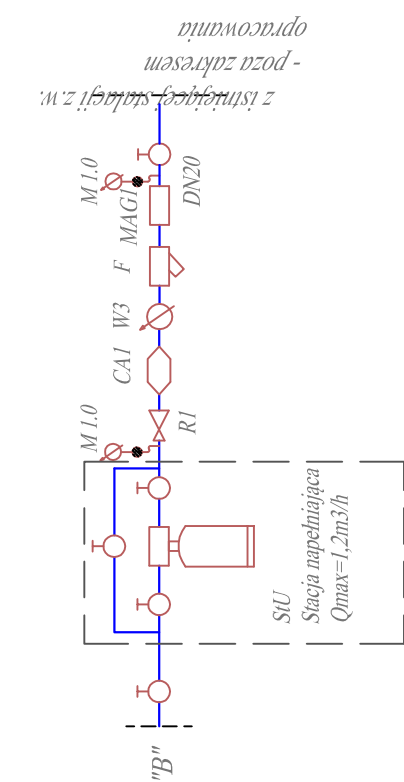
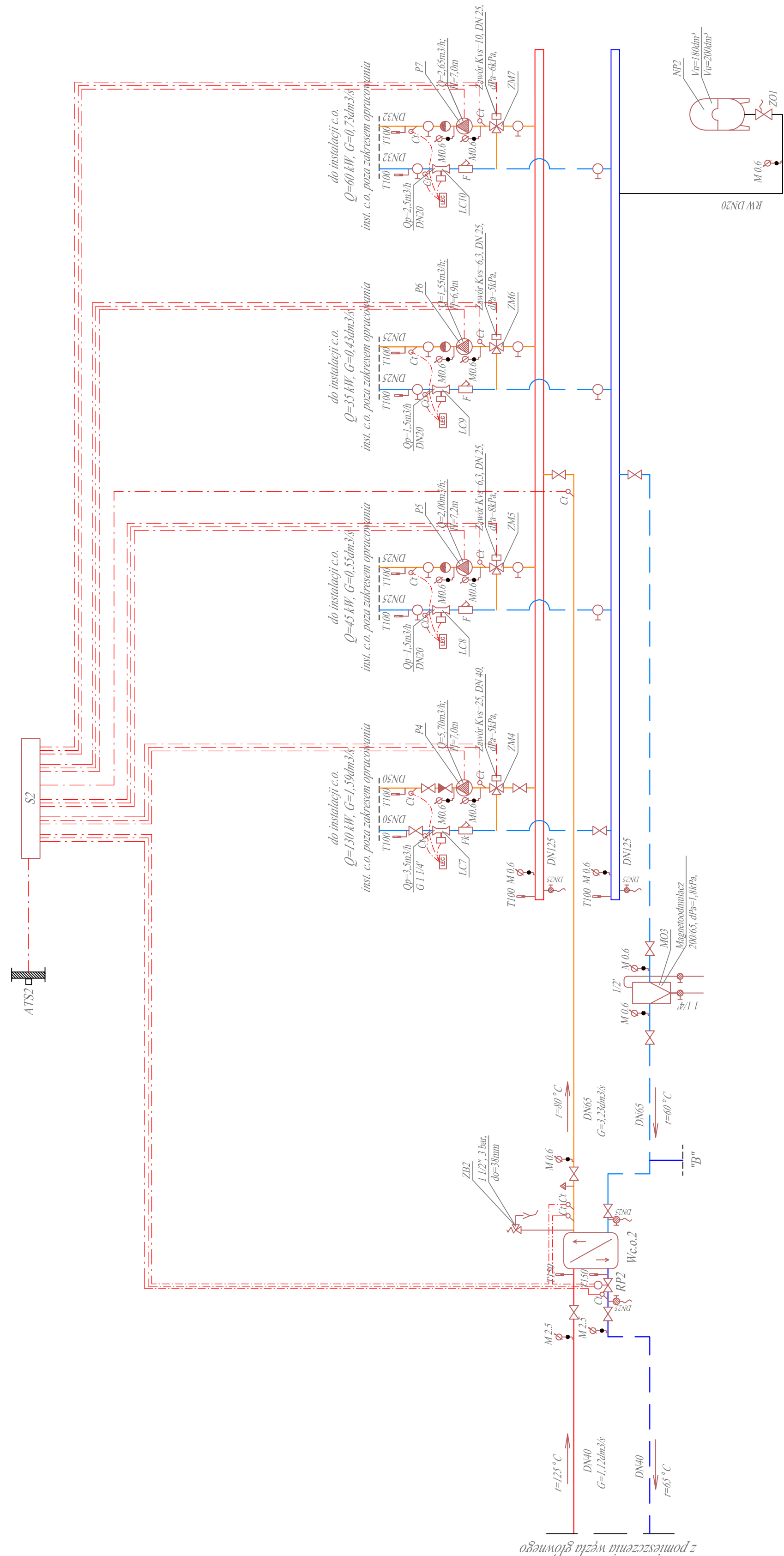
INWESTOR: AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
IM. J. PIŁSUDSKIEGO W WARSZAWIE
FILIA W BIAŁEJ PODLASKIEJ
ul. Akademicka 2, 21-500 Biała Podlaska

OBIEKT: MODERNIZACJA (REMONT) WĘZŁA CIEPLNEGO
W RAMACH ZADANIA: MODERNIZACJA HALI PODNOSZENIA CIĘŻARÓW
WRAZ Z OBIEKTAMI ZAPLECZA W AWF FILIA BIAŁA PODLASKA"

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT SANITARNY	mgr inż. Piotr Dawidziuk SPECJALNOŚĆ: Instalacje w zakresie sieci i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociagowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0061/ PWOS/07	
TREŚĆ RYSUNKU:			
PLAN SYTUACYJNY			
Data		Branża	
XII 2017r.		S	
Skala		Nr rys.	
1:1000		1	

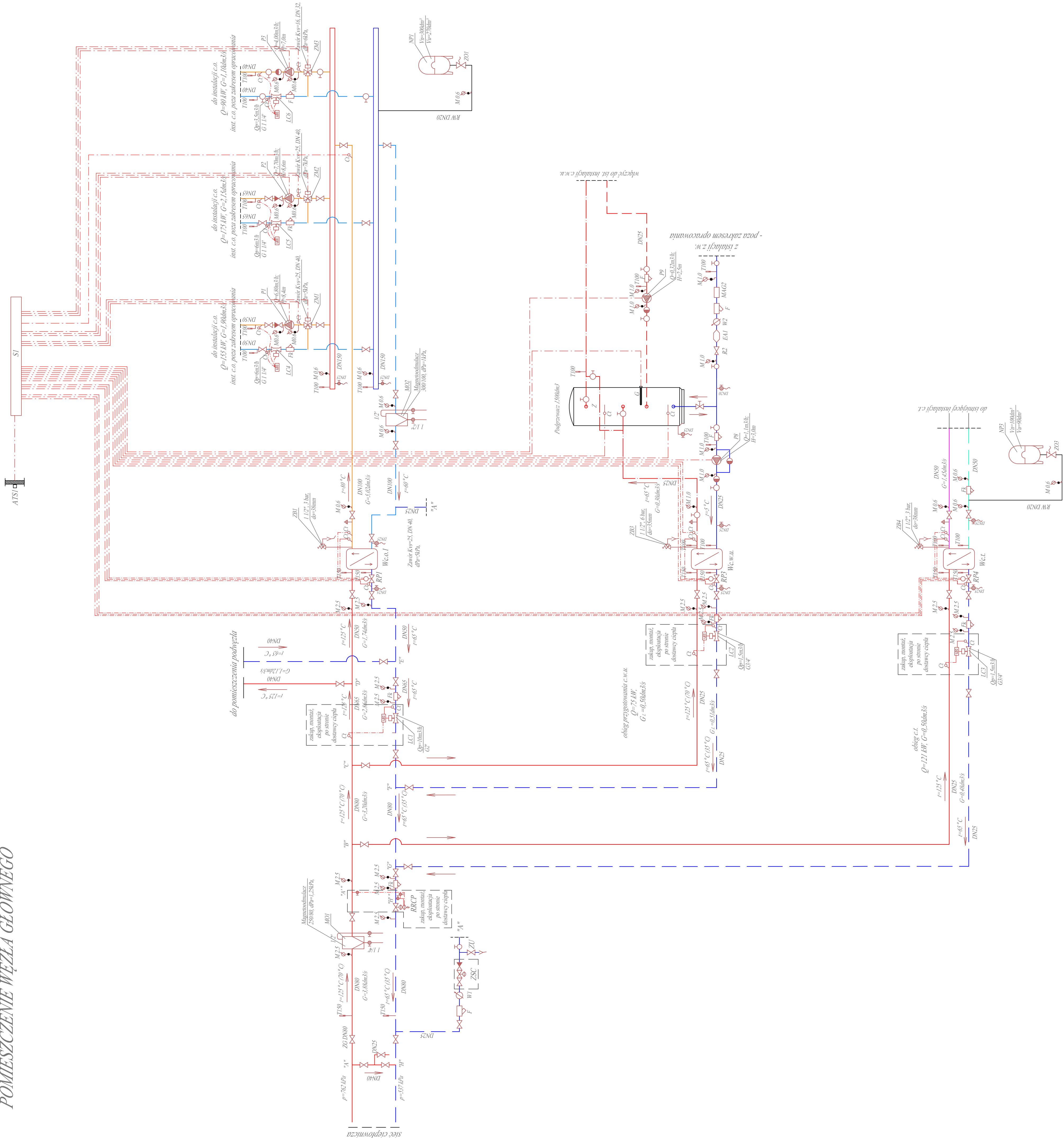
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Opracowanie chronione prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U.
nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach
bez zgody autorów zabronione.



OZNACZENIA	
- zaciśnięcie powłoki - strom sićowa węża - stal	
- zaciśnięcie powłoki - instalacja c.o. - stal	
- instalacja c.w.u. - stal ocynkowana	
- instalacja CYTA, c.w.u. - stal ocynkowana	
- zaciśnięcie zwojów - instalacja c.w. (zbieg gilotynowy) - stal	
- automatyka	
- zawór odciążający kolimetryczny	
- zawór zwrotny kolimetryczny	
- zawór odciążający gwintowany	
- zawór zwrotny gwintowany	
- zawór spustowy	

Pozostałe oznaczenia zgodnie z zestawieniem materiałów

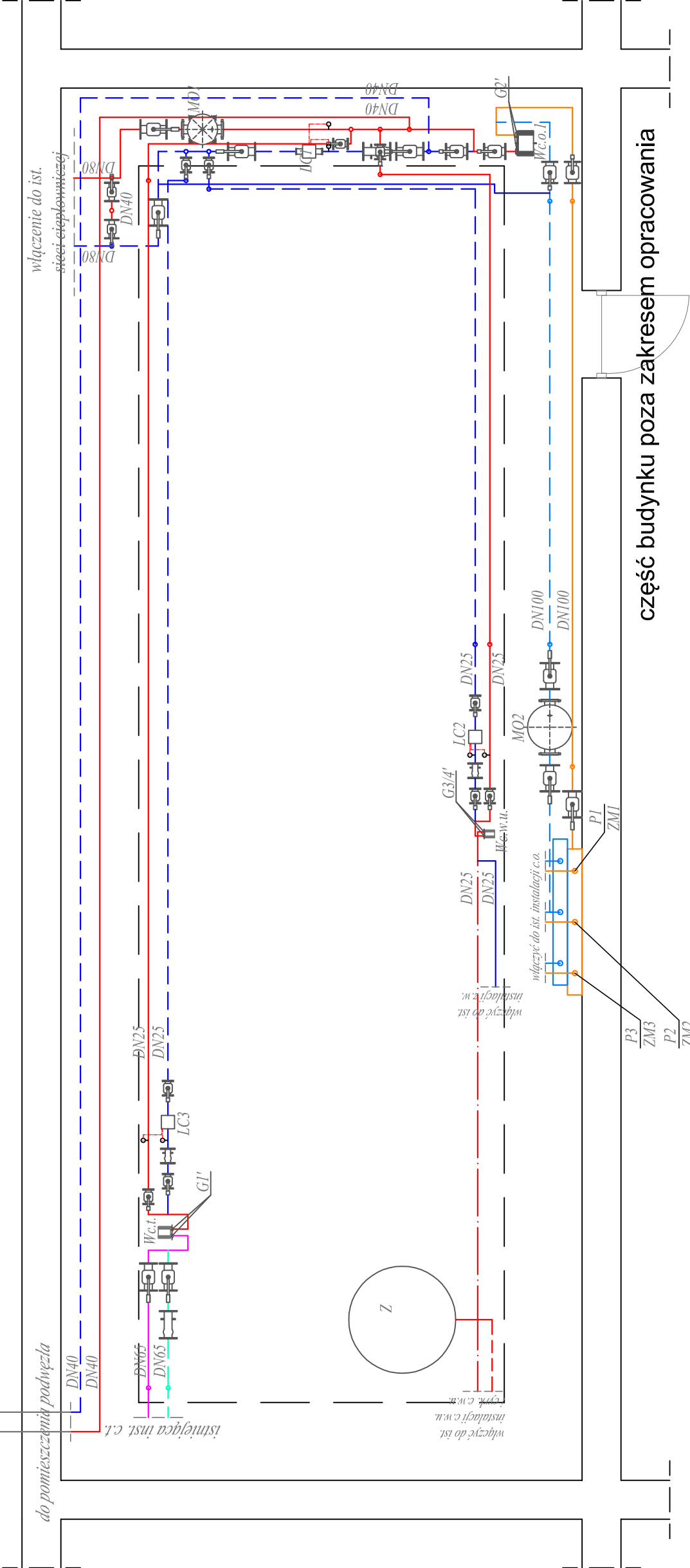
[illegible]

RZUT POMIESZCZENIA
WĘZŁA GŁÓWNEGO
SKALA 1:50


OZNACZENIA

	- zasilenie/powrót - strona sieciowa węzła - stal
	- zasilenie/powrót - instalacji c.o. - stal
	- instalacja c.w.u. - stal ocynkowana
	- instalacja cyrk. c.w.u. - stal ocynkowana
	- instalacja z.w. - stal ocynkowana
	- zasilenie/powrót - instalacji c.t. (obieg glikolowy) - stal
	- zawór odcinający kohnierzowy
	- filtr skośny kohnierzowy
	Pozostałe oznaczenia zgodnie z zestawieniem materiałów

część budynku poza zakresem opracowania

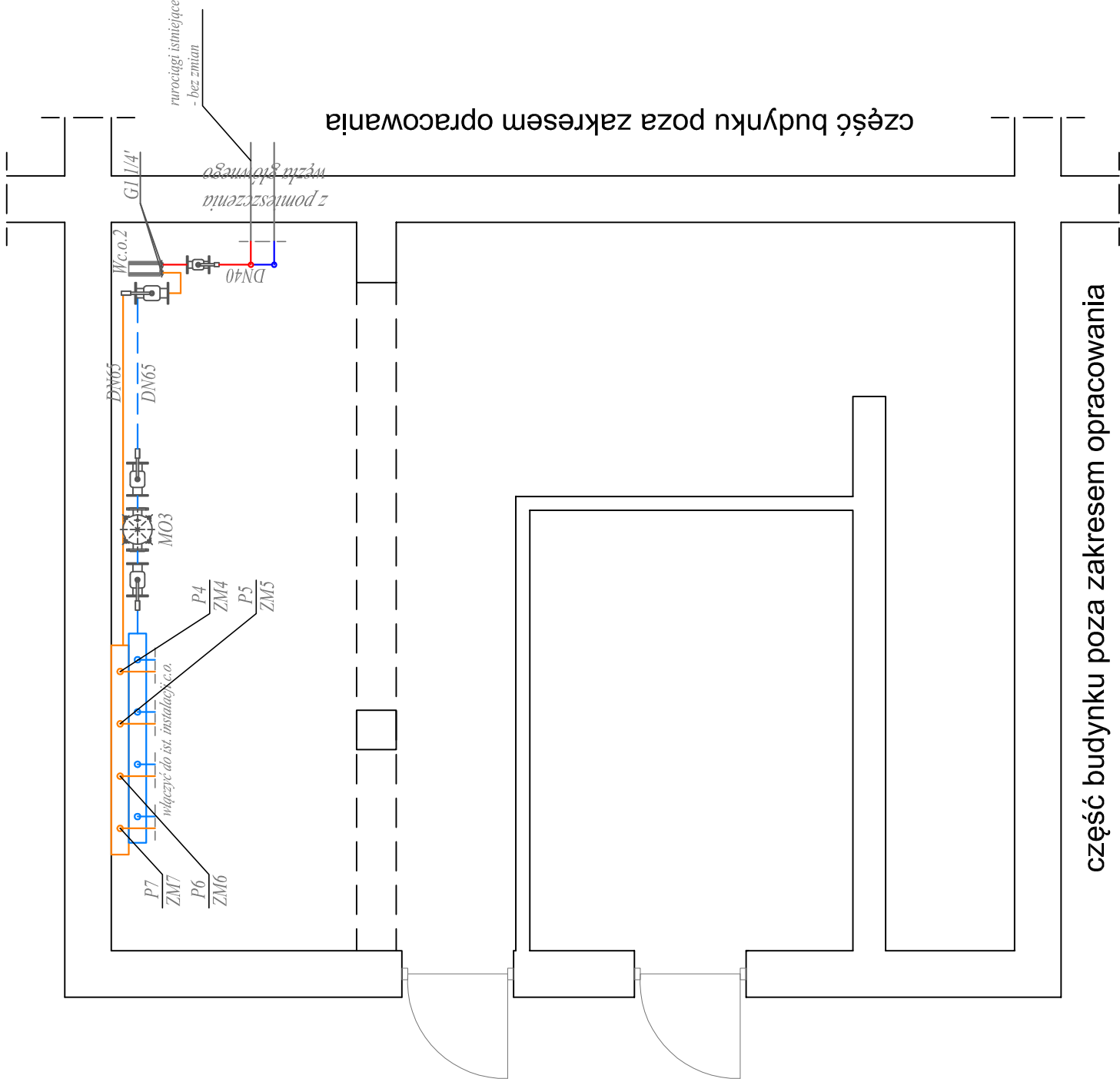


część budynku poza zakresem opracowania

<div><div><div>Projepty i Wyceny Majątkowe</div></div><div><div>Biuro Projektów i Wycen Majątkowych</div><div>Piotr Dawidziuk</div><div>21-530 Pińczyc, ul. Wąska 2a, tel/fax) (083) 37-78-861,</div><div>tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57</div></div></div>			
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR: AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. J. PIŁSUDSKIEGO W WARSZAWIE FILIA W BIAŁEJ PODLASKIEJ ul. Akademicka 2, 21-500 Biała Podlaska			
OBIEKT: MODERNIZACJA (REMONT) WĘZŁA CIEPLNEGO W RAMACH ZADANIA: MODERNIZACJA HALI PODNOŻENIA CIĘŻARÓW WRAZ Z OBIEKTAMI ZAPLECZA W AWF FILIA W BIAŁEJ PODLASKIEJ"			
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT SANITARNY	mgr inż. Piotr Dawidziuk SPECJALNOŚĆ: Instalacyjna w zakresie sieci i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodzących, instalacji wodociągowej i gazowych wentylacyjnych i klimatyzacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	LUB/0061/ PWOS/07	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA GŁÓWNEGO		XII 2017r.	S
		Skala	Nr rys.
		1:50	3
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE			
Opracowanie chronione prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 63. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			


RZUT POMIESZCZENIA
PODWĘŻŁA
SKALA 1:50

część budynku poza zakresem opracowania



OZNACZENIA

	- zasilenie/powrót - strona sieciowa węzła - stal
	- zasilenie/powrót - instalacji c.o. - stal
	- instalacja c.w.u. - stal ocynkowana
	- instalacja cyrk. c.w.u. - stal ocynkowana
	- instalacja z.w. - stal ocynkowana
	- zasilenie/powrót - instalacji c.t. (obieg glikolowy) - stal
	- zawór odcinający kolmierzowy
	- filtr skośny kolmierzowy
Pozostałe oznaczenia zgodnie z zestawieniem materiałów	

<div><div>MDM Projekty i Wyceny Majątkowe</div></div> <div>Biuro Projektów i Wycen Majątkowych Piotr Dawidziuk 21-530 Pińczac, ul. Wąska 2a, tel/fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57</div>			
FAZA PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR: AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. J. PIŁSUDSKIEGO W WARSZAWIE FILIA W BIAŁEJ PODLASKIEJ ul. Akademicka 2, 21-500 Biała Podlaska			
OBIEKT: MODERNIZACJA (REMONT) WĘZŁA CIEPLNEGO W RAMACH ZADANIA: „MODERNIZACJA HALI PODNOSZENIA CIĘŻARÓW WRAZ Z OBIEKTAMI ZAPLECZA W AWF FILIA W BIAŁEJ PODLASKIEJ”			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT SANITARNY	mgr inż. Piotr Dawidziuk <small>SPECJALNOŚĆ: Instalacja w zakresie: skł i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń</small>	LUB/0061/ PWOS/07	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data XII 2017r.	Branża S
RZUT POMIESZCZENIA PODWĘŻŁA		Skala 1:50	Nr rys. 4
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			