

DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: ECWS-P-W-100/80
Lokalizacja węzła: Warszawa, ul. Gierymskiego 1 - budynek mieszkalny
kod: 109219

1. Parametry temperatur owe sieci LATO		zasilanie	T_{ZL}	73 °C
		powrót	T_{PL}	25 °C
2. Parametry temperatur owe sieci ZIMA		zasilanie	T_{ZZ}	119 °C
		powrót	T_{PZ}	55 °C
3. Minimalne ciśnienie zasilania			P_{Z1min}	10,0 atn
4. Ciśnienie dyspozycyjne		zima	P_{dyspZ}	700 kPa
		lato	P_{dyspL}	200 kPa
5. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej			P_{MAX}	1,6 MPa
6. Parametry temperatur owe inst. c.o.	<i>wg PT instal.</i>	zasilanie	T_{ZCO}	70 °C
		powrót	T_{PCO}	50 °C
7. Parametry temperatur owe inst. c.w.	<i>wg PT instal.</i>	zasilanie	T_{CW}	60 °C
		powrót	T_{ZW}	5 °C
8. Zapotrzebowanie ciepła c.o.	<i>wg PT instal.</i>		Q_{CO}	98,8 kW
9. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	<i>wg PT instal.</i>	maksymalne	Q_{CWmax}	76,0 kW
		$1,05 \cdot Q_{CWu\ max}$	$Q_{CWmax_105\%}$	79,8 kW
		średnie	$Q_{CW\ \text{średnie}}$	22,0 kW
	$B= 0,45$	<i>I-stopień $(1.05 \cdot B) \cdot Q_{CWmax}$</i>	Q_{CW1}	45,6 kW
		<i>II-stopień $B \cdot Q_{CWmax}$</i>	Q_{CW2}	34,2 kW
10. Opory instalacji	<i>wg PT instal.</i>	centralne ogrzewanie	H_{CO}	20,0 kPa
		ciepła woda użytkowa	H_{CW}	20,0 kPa
11. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji		centralne ogrzewanie	P_{MAXCO}	0,50 MPa
		ciepła woda użytkowa	P_{MAXCW}	0,60 MPa
12. Ciśnienie statyczne	<i>wg PT instal.</i>	instalacja c.o.	P_{STATCO}	1,60 bar

OBLICZENIA PRZEPIYWÓW

Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej c.o.		Gsco	0,37 kg/s	1,33 t/h	1,37 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w. - lato		Gscwl	0,40 kg/s	1,43 t/h	1,47 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w. - II-stopień	dla $\Delta T=24^{\circ}C$	Gscwz2	0,34 kg/s	1,23 t/h	1,27 m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w. - I-stopień	(G skoryg)	Gscwz1	0,52 kg/s	1,86 t/h	1,92 m ³ /h
przepływ wody sieciowej - zima		Gmsc	0,71 kg/s	2,56 t/h	2,64 m ³ /h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.		Gico	1,18 kg/s	4,25 t/h	4,38 m ³ /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		Gicw	0,33 kg/s	1,19 t/h	1,23 m ³ /h
przepływ wody cyrkulacji	wg PT instal.	Gicyr	0,07 kg/s	0,24 t/h	0,25 m ³ /h

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,46 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,49 m/s

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto Dn rury	40 mm
Prędkość przepływu u =	0,57 m/s

Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	50 mm
Prędkość przepływu u =	0,60 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,41 m/s

Średnica przyłącza cyrkulacji

Przyjęto Dn rury	20 mm
Prędkość przepływu u =	0,21 m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny:

przepływ wody sieciowej - zima		2,64 m ³ /h
przepływ wody sieciowej - lato		1,47 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn	3,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn		7,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		3,98 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato		1,23 kPa

Przepływomierz typu:	Ultraflow 54	Dn	25	Kamstrup - dostawa
z przelicznikiem typu:	Multical 602 (ver. dla VEOLIA)			VEOLIA W-wa

Podlicznik c.o.:

przepływ wody sieciowej		1,37 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn	1,50 m³/h
spadek ciśnienia dla Qn		19,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu		15,85 kPa

Dobrano przepływomierz typu:	Ultraflow 54	Dn	15	Kamstrup
z przelicznikiem typu:	Multical 603			Kamstrup

Wodomierz zimnej wody:

przepływ wody instalacyjnej		1,23 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza	Q3	4,00 m³/h

Dobrano wodomierz typu:	JS-4 dn20		Powogaz/Apator
--------------------------------	------------------	--	-----------------------

Wodomierz uzupełnienia c.o.:

przepływ wody przez wodomierz	3% Gico			0,13 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza		Q3		2,50 m³/h

Dobrano wodomierz typu:	JS-2.5 dn 15	NK	90stC	Powogaz/Apator
--------------------------------	---------------------	-----------	--------------	-----------------------

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		p₂		16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej		p₁		5,00 bar
na przewodzie uzupełniającym zastosowano reduktor ciśnienia typu	6243.1	Dn 15		
o przepływie maksymalnym	0,50	kg/s		
masowa wymagana przepustowość zaworu			M	0,50 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu			α_c	0,45
obliczeniowa średnica wlotu zaworu			d_o	6,79 mm

Dobrano zawory typu	SYR1915 Dn15,	do=12mm	Po=5,0bar	1 szt.	Hans Sasser ath
----------------------------	----------------------	----------------	------------------	---------------	------------------------

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o. 98,80 kW

Do doboru wymiennika T_{zz}/T_{pz} : 119 / 55 °C
t_{zc0}/t_{pc0} : 70 / 50 °C

typ wymiennika - płytowy, lutowany LB31-30H-5/4" [0203-0684] Secespol
 ilość wymienników 1 szt.

Opory wymiennika c.o.

przepływ - strona sieciowa 0,37 kg/s
 przepływ - strona instalacyjna 1,18 kg/s

strona sieciowa H_{rco} 3,5 kPa
 strona instalacyjna H_{pco} 28,5 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o. G_{ico} 4,38 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu: WK OF m-50 Kv filtrco1 64,7 m³/h H filtrco1 0,46 kPa

opory instalacji c.o. H_{co} 20,00 kPa

opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna H_{pco} 28,50 kPa

przyjęte opory na filtrze: =2 x H filtrco1 H filtrco1 0,92 kPa

opory miejscowe i liniowe: H_{wi} 10,00 kPa

wysokość podnoszenia Σ H₁ **59,42 kPa**

wydatek pompy V_p 5,04 m³/h

wysokość podnoszenia H_p 6,60 msw

Dobrano pompę typu Stratos 25/1-10 PN6/10 1+1 szt. Wilo

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		p_2	16,00 bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej		p_1	5,00 bar
powierzchnia przekroju poprzecznego	LB31-30H-5/4" [0203-0684]	A	0,000015 m ²
masowa przepustowość zaworu		M	1,40 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu		α_c	0,41
obliczeniowa średnica wlotu zaworu		d_o	11,90 mm

Dobrano zawory typu **SYR1915 Dn25** **do=20mm** **Po=5,0bar** **1 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu		M1	1,40 kg/s
współczynnik wypływu dla zaworu		α_c	0,41
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu		d_{o1}	11,90 mm

Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła		Q_{co}	98,8 kW
pojemność instalacji	<i>wg PT instal.</i>	V	0,80 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji		p_{maxco}	5,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu		t_z	70,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie		t_p	50,0 °C

ciśnienie statyczne budynku		$P_{stat.}$	1,6 bar
-----------------------------	--	-------------	---------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym

	p	1,9 bar
--	-----	---------

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

	p_{max}	4,5 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 zbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:			

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad \mathbf{V_u} \quad 17,9 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną

	V_{ur}	25,9 dm ³
--	----------	----------------------

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad \mathbf{V_n} \quad 37,9 \text{ dm}^3$$

5. Parametry do doboru naczynia zbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową:

Ciśnienie wstępne pracy instalacji wg zał C2 PN-B-02414:1999		p_R	2,70 bar
--	--	-------	----------

Całkowita pojemność naczynia wg zał C2 PN-B-02414:1999		V_{nR}	79,4 dm ³
--	--	----------	----------------------

Dobrano naczynie typu: **80NG** **PN6** **1 szt.** **Reflex**

5. Rura zbiorcza		d	3,0 mm
-------------------------	--	---	--------

Minimalna średnica wewnętrzna rury zbiorczej (nie mniej niż 20 mm):		d_{min}	25,0 mm
---	--	-----------	---------

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

Obliczeniowa moc wymiennika c.w.

Qc wmax	76,0 kW
Qc wmax (105%)	79,8 kW
TzI/TpI :	73 / 25 °C
tcw/tzw :	60 / 5 °C

moc cieplna I-go stopnia c.w.

Qcw1 45,6 kW

moc cieplna II-go stopnia c.w.

Qcw2 34,2 kW

przepływ - strona sieciowa

zima

0,52 kg/s

lato

0,40 kg/s

przepływ - strona sieciowa dla $\Delta T=24^{\circ}C$

zima

0,34 kg/s

lato

0,40 kg/s

dla powyższych parametrów dobrano wymiennik typu :dwa stopnie w jednej ramie

typ wymiennika - płytowy, lutowany

LB31-40H-2S-1" [0203-0669] (6 poł.)

Secespol

ilość wymienników

1 szt.

Zestawienie oporów wymiennika:

Strona sieciowa:

I-stopień zima

(G skoryg)

opory wymiennika

Hrcwz1 14,7 kPa

przepływ

0,52 kg/s

II-stopień zima

Hrcwz2 6,4 kPa

0,34 kg/s

I-stopień lato

HrcwI1 7,0 kPa

0,40 kg/s

II-stopień lato

HrcwI2 7,0 kPa

0,40 kg/s

Strona instalacyjna:

I-stopień lato

Hpcw1 5,3 kPa

0,33 kg/s

II-stopień lato

Hpcw2 9,5 kPa 1,4*Gicw

0,46 kg/s

Zawór upustowy (I st.):

obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze

14,70 kPa

przepływ wody sieciowej c.o. przez zawór

51%

wody sieciowej z wym. c.o. upuszczane bezpośrednio do m.s.c.

0,70 m³/h

Kv obliczeniowy zaworu równoważającego

1,82 m³/h

Kvs zaworu równoważającego

4,77 m³/h

Dobrano zawór typu:

Hydrocontrol VFC - 20 PN16

Oventrop

Kvs zaworu

4,77 m³/h

średnica nominalna

20 mm

Nastawa zaworu równoważającego:

3,8 obr.

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

przepływ wody cyrkulacyjnej G_{cyr}= 0,25 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu: FMS/M-20 Kv filtrcyr 9 m³/h H filtrcyr 0,40 kPa

Zawór równoważący instalację:

założony spadek ciśnienia na zaworze 3,00 kPa
 przepływ wody cyrkulacyjnej przez zawór 0,25 m³/h
 Kv obliczeniowy zaworu równoważącego 1,44 m³/h
 Kvs zaworu równoważącego 5,7 m³/h

Dobrano zawór typu:

STAD - 20

TA Hydraulics

Kvs zaworu

5,7 m³/h

średnica nominalna

20 mm

Nastawa zaworu u równoważącego:

1,7 obr.

Dobór parametrów pracy pompy:

opory instalacji c.w.	H _{cw}	20,00 kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H _{pcw2}	9,50 kPa
przyjęte opory na filtrze	H _{filtrcyr}	0,40 kPa
przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację	H _{regcyr1}	3,00 kPa
opory miejscowe:	H _{wicw}	10,00 kPa
wysokość podnoszenia	Σ H₃	42,90 kPa

wydatek pompy	V _{pcyr} =1.15*(G _{cyrk} +G _{spin})=1.15*(0,4*G _{cw})	V _{pcyr}	0,57 m ³ /h
wysokość podnoszenia pompy	H _{pcyr} =1.1*Σ H ₃	H _{pcyr}	4,73 msw

Dobrano pompę typu:

Stratos PICO-Z 20/1-6

Wilo

(pompa z płynną regulacją obrotów)

1 szt.

Zawór równoważący upustowy:

wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej przy przepływie 0.2x G_{cw} 6,00 msw
 obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze 12,70 kPa
 przepływ wody przez zawór upustowy **0,2*G_{cw} = G_{spin}** 0,25 m³/h
 Kv obliczeniowy zaworu równoważącego 0,69 m³/h
 Kvs zaworu równoważącego 5,70 m³/h

Dobrano zawór typu:

STAD - 20

TA Hydraulics

Kvs zaworu

5,7 m³/h

średnica nominalna

20 mm

Nastawa zaworu u równoważącego:

0,8 obr.

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

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P _{smax}	1,60 MPa
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej		P _{max cw}	0,60 MPa
powierzchnia przekroju	LB31-40H-2S-1" [0203-0669] (6 poł.)		0,000015 m ²
masowa przepustowość zaworu		G	4 669 kG/h
współczynnik wypływu dla zaworu		α _c	0,30
obliczeniowa średnica wlotu zaworu		Do	12,52 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR2115 Dn 25, do= 20 **1 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu		G1	4 669 kG/s
współczynnik wypływu dla zaworu		α _c	0,30
obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu		Do1	12,52 mm

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

Magnetoodmulacz	IOW-40						4,00 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	WK OF-40	Kvfiltr1	46,8 m ³ /h	H filtrs1	x 2		0,64 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	WK OF-40	Kvfiltr2	46,8 m ³ /h	H filtrs2	x 2		0,64 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:							5,28 kPa

opór na urządzeniach czyszczących							5,28 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima							3,98 kPa
opory miejscowe							2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	zima			Δ Pprzył			11,26 kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

Magnetoodmulacz	IOW-40						3,00 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	WK OF-40	Kvfiltr1	46,8 m ³ /h	H filtrs1	x 2		0,20 kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	WK OF-40	Kvfiltr2	46,8 m ³ /h	H filtrs2	x 2		0,20 kPa
opór na urządzeniach czyszczących:							3,40 kPa

opór na urządzeniach czyszczących							3,40 kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato							1,23 kPa
opory miejscowe							2,00 kPa
opór węzła przyłączeniowego	lato			Δ Pprzył			6,63 kPa

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór		1,37 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego		2,50 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H100%	30,00 kPa

Dobrano zawór typu:	3222		Samson
Kvs zaworu		2,5 m ³ /h	
średnica nominalna		15 mm	

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	Vrc0	2,09 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	Arco	0,45

Dobrano siłownik elektryczny typu:	5825-10		Samson
---	----------------	--	---------------

Zawór regulacyjny c.w.

przepływ wody sieciowej przez zawór	II stopień dla $\Delta T=24^{\circ}C$		1,27 m ³ /h
	Lato		1,47 m ³ /h
Dobraný Kvs zaworu regulacyjnego			2,50 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hzcwz100%	25,80 kPa
	lato	Hzcwl100%	34,60 kPa

Dobrano zawór typu:	3222		Samson
Kvs zaworu		2,5 m ³ /h	
średnica nominalna		15 mm	

prędkość przepływu na wylocie zaworu:	lato	Vrcw	2,31 m/s
autorytet zaworu regulacyjnego	zima:		0,39
autorytet zaworu regulacyjnego	lato	Arcwl	0,62

Dobrano siłownik elektryczny typu:	5825-13		Samson
---	----------------	--	---------------

REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		2,64 m ³ /h
	lato		1,47 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego			6,30 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	17,56 kPa
(bez spadku ciśnienia na zwężce)	lato	Hr100%L	5,44 kPa

Dobrona regulator typu:

47-1 PN25/T124C

Kvs zaworu

6,3 m³/h

średnica nominalna

20 mm

spadek ciśnienia na dławiku

20 kPa

zakres nastawy przepływu

0,8...3,6 m³/h

współczynnik z

0,6

**Samson - dostawa
VEOLIA W-wa**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

2,33 m/s

DOBÓR NASTAW REGULATORA CIŚNIENIA I PRZEPŁYWU

ZIMA		C.O.	C.W. II
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	3,50	6,40
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	30,00	25,80
	opór c.w. I°	14,70	14,70
	opór licznik	15,85	-
	opory miejscowe i liniowe	2,00	7,00
	opór gałęzi	67,05	53,90
	opór kryzy dław.	-	-
	opór gałęzi	67,05	53,90
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	67	
	opór regulatora dP/V + Pmier	37,56	
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	5,28	
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	3,98	
	opory miejscowe i liniowe	2,00	
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		115,8	

LATO		C.W.
opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	14,00
	opór zaworu reg. całkowicie otwartego	34,60
	opory miejscowe i liniowe	7,00
	regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora)	56
	opór regulatora dP/V + Pmier	25,44
	spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	3,40
	spadek na przepływomierzu licznika głównego	1,23
	opory miejscowe i liniowe	2,00
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		88,1

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

0.2...1 bar

zima: 67 kPa

lato: 56 kPa

przepływy [m ³ /h]	Zima	2,64
	Lato	1,47

Sprawdzenie zaworu dPiV ze względu na :

Stopień otwarcia zaworu w regulacji ciśnienia

spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy

przepływ przez zawór

kv obliczeniowy

Kvs dobrany

stopień otwarcia zaworu

	zima	lato
	601,74	117,37 kPa
	2,64	1,47 m ³ /h
	1,08	1,36 m ³ /h
	6,30	6,30 m ³ /h
	0,17	0,22

dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na minimalny stopień otwarcia (0.3)

$$kv0.3=0.3*6,3m3/h$$

1,89 m³/h

lato :

$$\Delta p_{max.L} = 60,49 \text{ kPa}$$

zima:

$$\Delta p_{max.Z} = 195,11 \text{ kPa}$$

ze względu na możliwość wystąpienia kawitacji

ciśnienie nasycenia dla temperatury

119°C

$$p_n = 203,0 \text{ kPa}$$

ciśnienie zasilania

$$P_1 = 10,0 \text{ atn}$$

ciśnienie dyspozycyjne zima

700,0 kPa

regulowana różnica ciśnienia

$$\Delta p_{reg.} = 67,0 \text{ kPa}$$

spadek ciśnienia na dławiku

20,0 kPa

współczynnik Z

$$Z = 0,60$$

Dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na kawitację:

$$\Delta p_{dop.} = Z(p_1 - p_n)$$

$$\Delta p_{dop.} = 538,20 \text{ kPa}$$

Dopuszczalna różnica ciśnienia dla całego węzła:

lato:

$$\Delta p_{dop.węzła} = \Delta P_{max.L} + \Delta P_{reg.} + \Delta P_{Przył}$$

143,13 kPa

zima:

$$\Delta p_{dop.węzła} = \Delta P_{dop} + \Delta P_{reg.} + \Delta P_{Przył}$$

293,37 kPa

Kryzę należy zamontować gdy rzeczywiste ciśnienie dyspozycyjne przekroczy :

143,1 kPa - w lecie, 293,4 kPa - w zimie

Średnicę kryzy dobierze ZEC

Węzeł cieplny stanowiący zespół urządzeń ciśnieniowych musi spełniać wymagania dyrektywy ciśnieniowej 2014/68/UE wdrożonej rozporządzeniem Ministra Rozwoju

do prawa polskiego dnia 11 lipca 2016 r (Dz. U. 2016, poz. 1036) i zgodnie z nią musi być oznakowany znakiem CE.

Wszelkie zmiany w dokumentacji prefabrykowanego węzła cieplnego wymagają pisemnej zgody projektanta i VEOLIA ENERGIA Warszawa