

# **DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

## **WĘZŁA CIEPLNEGO c.o + c.w.u.**

**OBIEKT:** BUDYNEK **A15** POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ  
**ADRES:** UL. KÓRNICKA 5, POZNAŃ

**INWESTOR:** POLITECHNIKA POZNAŃSKA,  
PL. M. SKŁODOWSKIEJ –CURIE 1,  
60-965 POZNAŃ

**WYKONAWCA:** P.U.C. MAX-REM R. SIENICKI S.J.  
UL. ŚW. SZCZEPANA 2A  
61-465 POZNAŃ

## **SPIS TREŚCI DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ:**

### **1. PROTOKOŁY ODBIORÓW ROBÓT ZANIKAJĄCYCH**


- Protokół odbioru końcowego
- Protokół z uruchomienia węzła 30.11.07
- Protokół malowania rur stalowych węzła 14.11.07
- Protokół próby ciśnieniowej –strona wysoka 12.11.07
- Protokoły elektryczne

### **2. INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI WĘZŁA, RYSUNKI POWYKONAWCZE**

- Zestawienie materiałów, schemat montażowy – powykonawcze
- Instrukcja obsługi i eksploatacji węzła ciepłego

### **3. ATESTY, DEKLARACJE, INSTRUKCJE MONTAŻU URZĄDZEŃ**

- Instrukcja montażu pompy Grundfos 1 szt.
- Instrukcja montażu zaworu regulacyjnego VM2 1 szt.
- Instrukcja montażu, karta gwarancyjna, deklaracja zgodności naczynia wzbiorczego Reflex 2 szt.
- Instrukcja montażu wyłącznika ciśnieniowego KPI Danfoss 1 szt.
- Instrukcja montażu regulatora różnicy ciśnień AVP Danfoss 1 szt.
- Deklaracja zgodności kurek kulowy spawalniczy AH-30 7 szt.
- Instrukcja obsługi i montażu wymiennika ciepła Alfa Laval 1 szt.
- Instrukcja techniczna zaworu bezpieczeństwa SYR1915 1 szt.
- Instrukcja techniczna zaworu bezpieczeństwa SYR2115 1 szt.
- Instrukcja montażu ciepłomierza Ultraflow 65-S/65-R 2 szt.
- Instrukcja montażu i obsługi licznika ciepła Multical 601 1 szt.
- Karta gwarancyjna, deklaracja zgodności wodomierza Powogaz 3 szt.

	<b>Protokół odbioru robót zanikających</b>	strona nr form.	<b>1 / 1</b>
---	--	--------------------	--------------

Sporządzono dnia: 30.11.07

Obiekt odbioru: Modernizacja węzła ciepłego w bud. A-15 Politechniki Poznańskiej

Przedmiot odbioru: Uruchomienie węzła ciepłego

Komisja w składzie :

1. Przedstawiciel Inwestora – Politechnika Poznańska - Elżbieta Stankowska
2. Wykonawca węzła - PUC MAX-REM R. Sienicki s.j – Jacek Szypiłko
3. Przedstawiciel DALKIA Poznań – Lech Kaptur

Odbiór dokonano zgodnie z Warunkami Technicznymi

Wynik odbioru: Pozytywny

Uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


Podpisy komisji :

1. ....

2.  .....

3. ....

4. ....

	<b>Protokół odbioru robót zanikających</b>	strona nr form.	<b>1 / 1</b>
---	--	--------------------	--------------

Sporządzono dnia: 14.11.07

Obiekt odbioru: Modernizacja węzła cieplnego w bud. A-15 Politechniki Poznańskiej

Przedmiot odbioru: Malowanie rur stalowych węzła – strona wysoka

Komisja w składzie :

1. Przedstawiciel Inwestora – Politechnika Poznańska - Elżbieta Stankowska
2. Wykonawca węzła - PUC MAX-REM R. Sienicki s.j – Jacek Szypiłko
3. Przedstawiciel DALKIA Poznań – Lech Kaptur

Odbiór dokonano zgodnie z Warunkami Technicznymi

Wynik odbioru: Pozytywny

Uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpisy komisji :

1. ....

2. ....  .....

3. ....

4. ....

	<b>Protokół odbioru robót zanikających</b>	strona nr form.	<b>1 / 1</b>
---	--	--------------------	--------------

Sporządzono dnia: 12.11.07

Obiekt odbioru: Modernizacja węzła ciepłego w bud. A-15 Politechniki Poznańskiej

Przedmiot odbioru: Próba ciśnieniowa strona wysoka 2,0 MPa

Komisja w składzie :

1. Przedstawiciel Inwestora – Politechnika Poznańska - Elżbieta Stankowska
2. Wykonawca węzła - PUC MAX-REM R. Sienicki s.j – Jacek Szypiłko
3. Przedstawiciel DALKIA Poznań – Lech Kaptur

Odbiór dokonano zgodnie z Warunkami Technicznymi

Wynik odbioru: Pozytywny

Uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Podpisy komisji :

1. ....

2. .... 

3. ....

4. ....

## PROTOKÓŁ nr 1/Z/2007/ Węzeł cieplny

z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S z urządzeniem nadmiarowo prądowym oraz z wyłącznikiem różnicowoprądowym <sup>1)</sup> i napięciu znamionowym 230/400 V

Nazwa obiektu : Węzeł cieplny  
 Adres : KAMPUS PIOTROWO, ul. Piotrowo 15A, Poznań  
 Miejsce zainstalowania : Rozdzielnia węzła R.W.  
 Przyrządy użyte do badań (nazwa, typ, nr fabryczny) :

Miernik MZC – 303 nr 081713/99

Oznaczenia w protokole :

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia nadmiarowoprądowego (wkładki topikowej lub wyłącznika nadmiarowoprądowego)

$I_a$  – prąd wyłączający urządzenia nadmiarowoprądowego

$Z_s$  – zmierzona wartość impedancji pętli zwarcia

$I_k$  – prąd zwarcia jednofazowego  $I_k = U_o/Z_s$

### TABELA WYNIKÓW POMIARÓW

Lp.	Nazwa urządzenia – obwodu (dane, nr fabr.)	$I_n$	$I_a$	$U_o$	$Z_s$ $R_s$	$I_k$	$I_k \geq I_a$	Uwagi
		A	A	V	$\Omega$	A	tak – nie <sup>2)</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	R.G. – rozdzielnia węzła – R.W.	20	95,3	230	0,76	274,0	Tak	
2.	R.W. – gniazdo 230V	B16	80	230	1,00	194,8	Tak	
3.	R.W. – oświetlenie	B10	50	230	1,00	197,1	Tak	
4.	R.W. – pompa c.w.u.	C1	10	230	1,00	188,4	Tak	
5.	R.W. – pompa c.o.	C2	20	230	1,00	193,2	Tak	
6.	R.W. – automatyka	B6	30	230	1,00	195,4	Tak	

<sup>1)</sup> - niepotrzebne skreślić

<sup>2)</sup> - odpowiednie wpisać

### Uwagi i wnioski :

- Wynik oględzin instalacji i urządzeń jest : pozytywny – ~~negatywny<sup>2)</sup>~~.
- Zauważone usterki : NIE ZAUWAŻONO USTEREK  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
- Wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej są : pozytywne – ~~negatywne<sup>2)</sup>~~.
- Stwierdzone nieprawidłowości : NIE STWIERDZONO NIEPRAWIDŁOWOŚCI

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

5. Badana instalacja jest sprawna i nadaje się do eksploatacji : tak – ~~nie~~<sup>2)</sup>.

6. Należy wykonać następujące prace naprawcze : BRAK

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

7. Uwagi dodatkowe : BRAK UWAG

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

8. Data wykonania badania : 28 listopad 2007r.

.....

9. Termin następnego badania : 27 listopad 2012r.

.....

10. Przeprowadzający badania (imię i nazwisko, uprawnienia, podpisy) :

*mgr inż. Krzysztof Markiewicz*

upr. dozoru i pomiarowe

świadcstwo kwalifikacyjne

Nr D/100/2735/2004

<sup>2)</sup> – niepotrzebne skreślić

# PROTOKÓŁ nr 1/WR/2007/ Węzeł cieplny

badania wyłącznika różnicowoprądowego

1. Nazwa obiektu : Węzeł cieplny
2. Adres : KAMPUS PIOTROWO, ul. Piotrowo 15A, Poznań
3. Miejsce zainstalowania : Rozdzielnia węzła R.W.

4. Wyłącznik różnicowoprądowy :

- a) firma : FAEL
- b) typ: P312 – B16 -30AC A/AC; bezzwłoczny/zwłoczny<sup>1)</sup>
- c) napięcie znamionowe  $U = 230 \text{ V}$
- d) częstotliwość znamionowa  $f = 50 \text{ Hz}$
- e) znamionowy prąd ciągły  $I_n = 16 \text{ A}$
- f) znamionowy prąd różnicowy  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$

5. Wynik oględzin wyłącznika jest : pozytywny – ~~negatywny~~<sup>1)</sup>.

6. Badanie działania wyłącznika po naciśnięciu przycisku kontrolnego „T”.

Po naciśnięciu przycisku kontrolnego wyłącznik natychmiast wyłączył : tak – ~~nie~~<sup>1)</sup>.

7. Badanie prądu zadziałania wyłącznika :

- przy prądzie  $0,5 \times I_{\Delta n} = 15 \text{ mA}$  wyłącznik wyłączył : ~~tak~~ – nie<sup>1)</sup>
- wyłącznik wyłączył przy prądzie  $I_{\Delta n} = 24,4 \text{ mA}$  w czasie 38 ms

8. Przyrządy użyte do badań (nazwa, typ, nr fabryczny) :

Miernik zabezpieczeń różnicowoprądowych MRP – 200 nr 140090/00

Badany wyłącznik : jest/~~nie jest~~<sup>1)</sup> sprawny i może/~~nie może~~<sup>1)</sup> być nadal eksploatowany :

10. Data wykonania badania: 28 listopad 2007r.

11. Termin następnego badania:

Zgodnie z zaleceniami producenta nie później niż 27 listopad 2012r.

12. Przeprowadzający badanie (imię i nazwisko, uprawnienia, podpis) :

mgr inż. Krzysztof Markiewicz

upr. doz. i pomiarowe

świadectwo kwalifikacyjne

Nr D/100/2735/2004

1) – niepotrzebne skreślić

## PROTOKÓŁ nr 1/UR/2007/Węzeł cieplny

z badania ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych)  
połączeń wyrównawczych

Nazwa obiektu : Węzeł cieplny

Adres : KAMPUS PIOTROWO, ul. Piotrowo 15A, Poznań

Rodzaj uziemienia : Uziemienie ochronne – ciągłość połączeń

Przyrządy użyte w czasie pomiarów (nazwy, typy, nr fabryczny, podstawowe parametry) :

Miernik zabezpieczeń różnicowoprądowych MRP – 200 nr 140090/00

Wyniki badań :

**Ciągłość przewodów ochronnych, połączeń wyrównawczych - zachowana : tak – nie<sup>1)</sup>**

Wynik oględzin połączeń przewodów ochronnych jest pozytywny-negatywny<sup>1)</sup>

Uwagi dodatkowe: BRAK UWAG

Data wykonania badania : 28 listopad 2007r.

Termin następnego badania : Zgodnie z zaleceniami producenta  
nie później niż 27 listopad 2012r.

Przeprowadzający badania (imię i nazwisko, uprawnienia, podpisy) :

*mgr inż. Krzysztof Markiewicz*

upr. dozorowe i pomiarowe  
świadectwo kwalifikacyjne

Nr D/100/2735/2004

1) – niepotrzebne skreślić

**PROTOKÓŁ nr 2/UR/2007/ Krosno Odrzańskie**  
z badania uziemienia

Nazwa obiektu : Węzeł cieplny  
Adres : KAMPUS PIOTROWO, ul. Piotrowo 15A, Poznań  
Rodzaj uziemienia : Uziemienie ochronne - podłączenie do otoku

Wyniki oględzin widocznych elementów uziemienia:

Wynik oględzin pozytywny.

Zastosowany układ pomiarowy :

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

Przyrządy użyte w czasie pomiarów (nazwy, typy, nr fabryczny, podstawowe parametry) :

Udarowy miernik uziemień typ WG – 307 Nr: 990890

Największe dopuszczalne wartości wielkości sprawdzanych (rezystancji, a jeżeli jest to wymagane to i napięcia uziomowego) : 15 om

Grunt : suchy, wilgotny, mokry<sup>1)</sup>

Uwaga :

należy przyjmować : grunt suchy występuje od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych opadach; wilgotny – od października do maja (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych opadach lub stopnieniu się śniegu; mokry – w okresach trzech dni po długotrwałych opadach lub stopnieniu się śniegu.

**Wyniki pomiarów** (podać tylko wartości niezbędne dla oceny badania przy zastosowanej metodzie pomiarowej) :

Zmierzone napięcie uziomowe:

$U_{Ep} =$  V

Zmierzony prąd pomiarowy:

$I_{Ep} =$  A

Zmierzona rezystancja uziemienia :

$R_{Ep1} = 9,6 \Omega$

Wyniki obliczeń rezystancji uziemienia (jeżeli obliczenia są potrzebne) :

$$R_{Ep} = \frac{U_{Ep}}{I_{Ep}} = \dots\dots\dots \Omega$$

Przyjęty współczynnik sezonowych zmian rezystywności gruntu :  $k_R = \dots\dots\dots$

Największa spodziewana rezystancja uziemienia :  $R_E = R_{Ep} \times k_R = \dots\dots\dots \Omega$

Największy spodziewany prąd uziomowy :  $I_E = \dots\dots\dots A$

Największe spodziewane napięcie uziomowe :  $U_E = U_{Ep} \times (I_E / I_{Ep}) = \dots\dots\dots V$

Wyniki badań uziemienia :

**Uziemienie spełnia stawiane mu wymagania : tak – ~~nie~~<sup>1)</sup>**

Uwagi dodatkowe : BRAK UWAG

Data wykonania badania : 28 listopad 2007r.

Termin następnego badania : Zgodnie z zaleceniami producenta  
nie później niż 27 listopad 2012r.

Przeprowadzający badania (imię i nazwisko, uprawnienia, podpisy) :

*mgr inż. Krzysztof Markiewicz*

upr. dozbrowe i pomiarowe

świadcstwo kwalifikacyjne

Nr D/100/2735/2004

1) – niepotrzebne skreślić

**PROTOKÓŁ nr 1/RI/2007/ Węzeł cieplny**  
z pomiarów rezystancji izolacji w obwodach instalacji elektrycznej o układzie  
TN-C-S/TT o napięciu znamionowym 230V/400V

Nazwa obiektu : Węzeł cieplny  
Adres : KAMPUS PIOTROWO, ul. Piotrowo 15A, Poznań  
Miejsce zainstalowania : Pomieszczenie węzła cieplnego  
Pomiary wykonano przyrządem : typu MIC – 1 nr fabr. 022985/96  
Przy temperaturze otoczenia 20 °C  
napięcie pomiarowe przyrządu 500 V  
wymagana rezystancja izolacji 0,5 MΩ

**TABELA WYNIKÓW POMIARÓW**

Lp.	Nazwa i miejsce Zainstalowania Badanego obwodu	Zmierzona rezystancja izolacji										Rezystancja izolacji spełnia wymagania normy
		L1- L2	L1- L3	L2- L3	L1- N	L2- N	L3- N	L1- PE	L2- PE	L3- PE	N- PE	
-	-	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	tak – nie <sup>1)</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	R.G. – rozdzielnia węzła – R.W.				100			100			100	Tak
2.	R.W. – gniazdo 230V				100			100			100	Tak
3.	R.W. - oświetlenie				100			100			100	Tak
4.	R.W. – pompa c.w.u.				100			100			100	Tak
5.	R.W. – pompa c.o.				100			100			100	Tak
6.	R.W. – automatyka				100			100			100	Tak

1) – odpowiednie wpisać

**Uwagi i wnioski:**

1. Wynik oględzin instalacji i urządzeń jest : pozytywny – ~~negatywny~~<sup>2)</sup>.

Zauważone usterki : NIE ZAUWAŻONO USTEREK

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

2. w rezystancji izolacji są : pozytywne – ~~negatywne~~<sup>2)</sup>.

Stwierdzone nieprawidłowości : NIE STWIERDZONO NIEPRAWIDŁOWOŚCI

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

3. Badana instalacja jest sprawna i nadaje się do eksploatacji : tak – ~~nie~~<sup>2)</sup>.

Należy wykonać następujące prace naprawcze : BRAK

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

Uwagi dodatkowe : BRAK UWAG

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

Data wykonania badania : 28 listopad 2007r.

.....

Termin następnego badania : Zgodnie z zaleceniami producenta  
nie później niż 27 listopad 2012r.

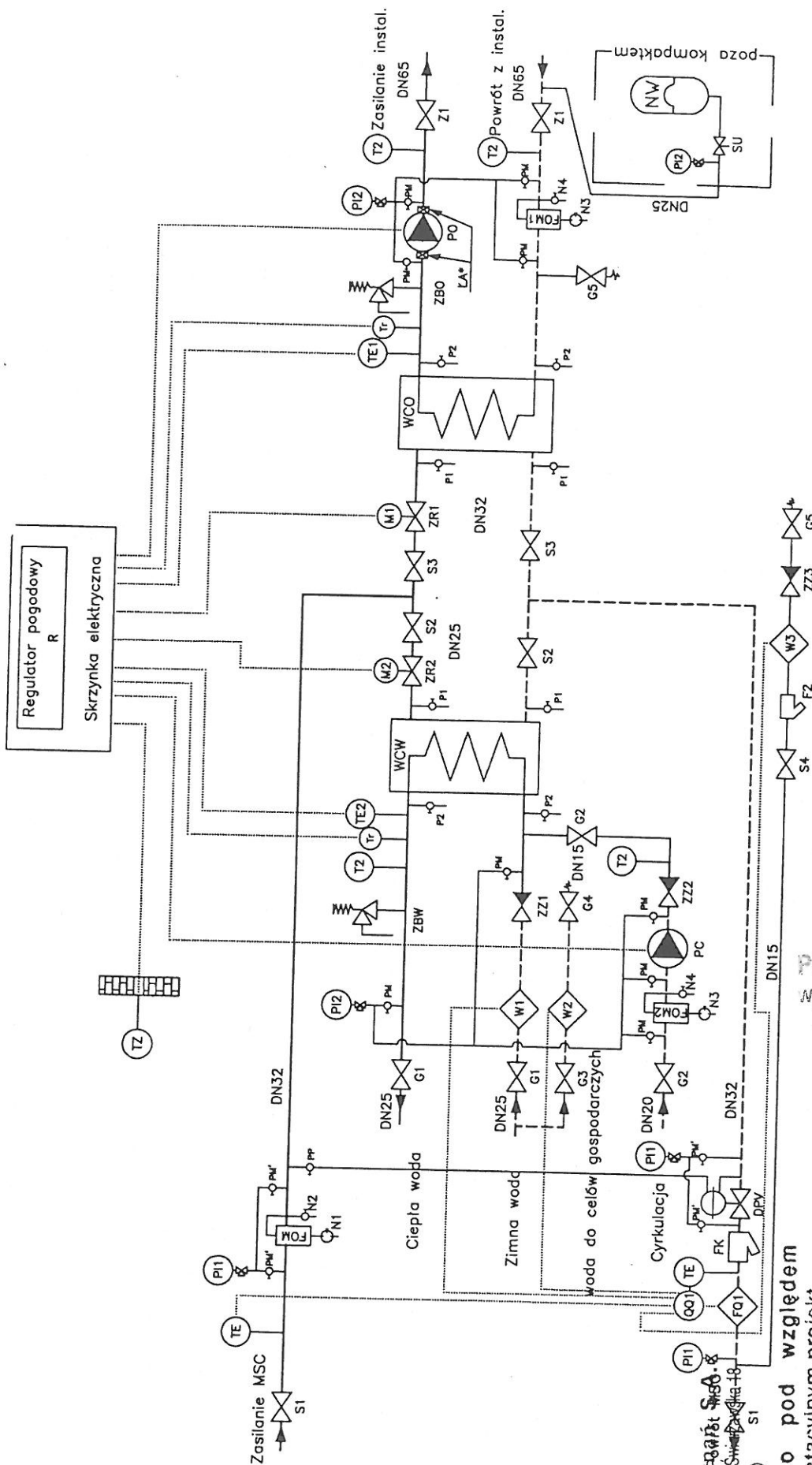
4. Przeprowadzający badania (imię i nazwisko, uprawnienia, podpisy) :

*mgr inż. Krzysztof Markiewicz*

upr. dozоровe i pomiarowe  
świadectwo kwalifikacyjne

Nr D/100/2735/2004

2) – odpowiednie skreślić



Uzgodniono pod względem eksploatacyjnym projekt (pod warunkiem wprowadzenia uwag z załączonego protokołu) Nr uzgodnienia 163/1610 P Poznań, dnia 30.07.2007. Uzgodnienie po upływie 2 lat od niniejszej daty traci ważność

KOORDYNATOR ZESPOŁU ds. Techniki i Programowania mgr inż. Jacek Komietz

PROJEKT POWYKONAWCZY wykonano zgodnie z dokumentacją - bez zmian / zmiany naniesione kolorem czerwonym

Jacek Komietz

HEAT & WATER  
Projektowanie i Doradztwo  
Roman Biskup  
61-474 Poznań  
ul. Tarniowa 8/2

INWESTOR	Polltechnika Poznańska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań
ADRES INWESTYCJI	Budynek kampusu Piotrowo ul. Piotrowo 5 w Poznaniu
TRESC RYSUNKU	Schemat węzła cieplnego na potrzeby hali A-15
PROJEKTOWAŁ	IMIE I NAZWISKO mgr inż. Roman Biskup
OPRACOWAŁ	mgr inż. Roma Biskup
NR RYSUNKU	2
DATA	05.2007
OPRACOWAŁ	05.2007

Jacek Bytyb

PROJEKT POWYKONAWCZY  
wykonano zgodnie z dokumentacją  
- bez zmian / zmiany naniesiono  
kolorem czerwonym

Węzeł cieplny hala A-15

L.p.	Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
<b>WYSOKIE PARAMETRY</b>						
1	WCO	Wymiennik ciepła	HL2-28	LPM	1	szt.
		Izolacja		LPM	1	szt.
		Podstawa		LPM	1	szt.
2	WCW	Wymiennik ciepła	HK13/14	LPM	1	szt.
		Izolacja		LPM	1	szt.
		Podstawa		LPM	1	szt.
3	FOM	Filtroodmulacz magnetyczny st. kwasoodp.	FOMbis-32	LPM	1	szt.
4		Otulina FOMbis	32	THERMO	1	szt.
5	FQ1/QQ1	Licznik ciepła Multical C-66 - Powrót	Ultraflow 65-S 3,0 m3/h - 190x3/4"	THERMO	1	szt.
		Moduł	RS232 z 2WEJ IMP. Nr kat 66-01-000-000	KAMSTRUP	1	szt.
6	FK	Filtr siatkowy kołnierzykowy	DN32 600oczek/cm2	KAMSTRUP	1	szt.
7	ZR1	Zawór regulacyjny	VM2 DN20/4,0	IMP ARAMTURE	1	szt.
8	M1	Słownik	AMV 23 230V	DANFOSS	1	szt.
9	ZR2	Zawór regulacyjny	VM2 DN15/1,6	DANFOSS	1	szt.
10	M2	Słownik sprężyna powrotna	AMV 33 230V	DANFOSS	1	szt.
11	DPV	Regulator różnicy ciśnień z ogr. przepł.	AVPB20 PN16 Kvs 6,3 ; 0,2-1bar	DANFOSS	1	szt.
12	PP	Regulator Dp - punkt pomiaru ciśnienia	DN15/6mm	DANFOSS	1	szt.
13	S1	Zawór odcinający spawany	DN32 PN40	GIACOMINI	1	szt.
14	S2	Zawór odcinający spawany	DN25 PN40	DANFOSS	2	szt.
15	S3	Zawór odcinający spawany	DN32 PN40	DANFOSS	2	szt.
17	N1	Zawór odcinający gwint. R250D	DN25	DANFOSS	2	szt.
18	N2	Zawór odcinający gwint. R250D	DN15	GIACOMINI	1	szt.
19	P1	Zawór odcinający gwint. R250D	DN15	GIACOMINI	1	szt.
<b>UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ</b>						
20	R	Regulator ECL	Comfor 300 + C47	DANFOSS	1	szt.
21	TZ	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1	szt.
22	TE1	Czujnik powierzchniowy	ESM-11	DANFOSS	1	szt.
23	TE2	Czujnik temp. zanurzeniowy	ESMU-100	DANFOSS	1	szt.
24	Tr	Termostat	TRUSTW typ ATHs 20-15x150mm (20...160stC)	DANFOSS	1	szt.
25	Tr	Termostat	TRUSTW typ ATHs 70-15x150mm (30...110stC)	JUMO	1	szt.
<b>NISKIE PARAMETRY C.O.</b>						
26	PO	Pompa	Magna UPE32-120 F/230V	Grundfos	1	szt.
27	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 DN25 3,0 BAR	SYR	1	szt.
28	FOM1	Filtroodmulacz magnetyczny st. kwasoodp.	FOMbis-65	INSTALMET	1	szt.
28		Otulina FOMbis	65	INSTALMET	1	szt.
29	Z1	Zawór odcinający gwint.	DN65	PERFEXIM	1	szt.
30	P2	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	2	szt.
<b>NISKIE PARAMETRY C.W.U.</b>						
31	PC	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	UPS20-30N/230V	Grundfos	1	szt.
32	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 DN25 6,0 BAR	SYR	1	szt.
33	FOM2	Filtroodmulacz magnetyczny st. kwasoodp.	FOMbis-20	THERMO	1	szt.
34		Otulina FOMbis	20	THERMO	1	szt.
35	W1	Wodomierz wody zimnej z nadajnikiem impulsów	JS 1,5-NK Qn=1,5 m3/h 1Vimp	POWOGAZ	1	szt.
36	W2	Wodomierz wody zimnej z nadajnikiem impulsów	JS 1,5-NK Qn=1,5 m3/h 1Vimp	POWOGAZ	1	szt.
37	ZZ1	Zawór antyskażeniowy PN 10	DN25 EA291NF	DANFOSS	1	szt.
38	ZZ2	Zawór zwrotny gwintowany	DN20	PERFEXIM	1	szt.
39	G1	Zawór odcinający gwint.	DN25	PERFEXIM	1	szt.
40	G2	Zawór odcinający gwint.	DN20	PERFEXIM	2	szt.
	G3	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	2	szt.
	G4	Zawór odcinający gwint. ze złączką do węża	DN15	PERFEXIM	1	szt.
41	N3	Zawór odcinający gwint.	DN20	SAHNA	1	szt.
42	N4	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	1	szt.
43	P2	Zawór odcinający gwint.	DN15	PERFEXIM	1	szt.
<b>UKŁAD STABILIZUJĄCO- UZUPEŁNIAJĄCY</b>						
44	NW	Naczynie wzbiorcze przeponowe	N 200/6 bar	REFLEX	1	szt.
45	FQ3	Wodomierz wody ciepłej	JS90-1,5-NK DN15, 1Vimp.	POWOGAZ	1	szt.
46	ZZ3	Zawór zwrotny gwintowany	DN15	PERFEXIM	1	szt.
47	S5	Zawór odcinający spawany/gwint.	JIP DN15 PN40	DANFOSS	1	szt.
48	F2	Filtr siatkowy gwint.	DN15	PERFEXIM	1	szt.
49	G4	Zawór spustowy ze złączką do węża	DN15	PERFEXIM	1	szt.
50	SU	Złącze samoodcinające	SU R 1x1	SAHNA	2	szt.
<b>UKŁAD POMIAROWY</b>						
51	P11	Manometr z kurkiem manomet. fig. 528	0+1,6 MPa	KFM	3	szt.
52	P12	Manometr z kurkiem manomet. fig. 528	0+1,0 MPa	KFM	3	szt.
53	T2	Termometr prosty techniczny	0+100 C	KWT	4	szt.
54	PM	Manometr - punkt pomiaru ciśnienia	DN15/10mm	GIACOMINI	4	szt.
55	PM	Manometr - punkt pomiaru ciśnienia	DN15/10mm	PERFEXIM	9	szt.
<b>INNE</b>						
56	SE	Skrzynka elektryczna HENSEL	SE-1x230V - dwa obiegi	LPM	1	szt.
		Skrzynka elektryczna	suchobieł Magna 32-120	LPM	1	szt.
57		Presostat	KPI 35 zakres: -0,2 + 8,0 bar	DANFOSS	1	szt.
58		Izolacja węża	dla średnic rurociągów do Dn50	LPM	1	szt.
59		Połączenie wyrównawcze			1	szt.
60		Pomiar elektryczny			1	szt.

# **INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI** **WĘZŁA CIEPLNEGO**

OBIEKT: Budynek A-15 Politechniki Poznańskiej, ul. Kórnicka 5, Poznań

INWESTOR: Politechnika Poznańska, pl. M. Skłodowskiej –Curie 1, Poznań

ZAKRES OPRACOWANIA: Technologia węzła cieplnego–instrukcja obsługi i eksploatacji.

BRANŻA: Sanitarna.

Poznań, Listopad 2007 r.

## SPIS TREŚCI

1. Część ogólna.
2. Charakterystyka węzła cieplnego .
3. Warunki dotyczące kwalifikacji obsługi węzła .
4. Uruchomienie, obsługa i wyłączenie z ruchu węzła kompaktowego w warunkach normalnej pracy .
5. Wymagania w zakresie konserwacji i napraw .
6. Zasady postępowania w czasie awarii lub zakłóceń pracy węzła .
7. Zakres i terminy przeprowadzania oględzin, przeglądów i pomiarów .
8. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa obsługi .
9. Instrukcja alarmowa w przypadku pożaru .
10. Instrukcja przeciwpożarowa ogólna .
11. Parametry eksploatacyjne węzła .
12. Plan sytuacyjny .
13. Wykaz ważniejszych urządzeń i armatury węzła .
14. Schemat węzła cieplnego .
15. Spis załączników .

## **1. Część ogólna .**

### **1. Podstawa opracowania instrukcji :**

- Ustawa z dnia 6.04.1984 r. o gospodarce energetycznej.
- Zarządzenie MGiE oraz GMiP z dnia 18.07.1986 r. w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych.
- Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 16.09.1988 r. w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji sieci ciepłych.
- Rozporządzenie MGiE z dnia 4.05.1973 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach elektroenergetycznych.
- Uzgodnienia z Inwestorem.

### **2. Przedmiot instrukcji .**

Przedmiotem instrukcji są szczegółowe zasady obsługi węzła ciepłego zasilającego budynek A-15 Politechniki Poznańskiej, zlokalizowanego w budynku A-15

### **3. Cel instrukcji .**

Celem instrukcji jest zapewnienie prawidłowej i bezpiecznej obsługi urządzeń zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz optymalnej gospodarki energią ciepłą .

### **4. Przeznaczenie instrukcji .**

Instrukcja przeznaczona jest dla pracowników związanych z eksploatacją węzła ciepłego.

### **5. Ważność instrukcji .**

Instrukcja obowiązuje do chwili jej unieważnienia przez użytkownika węzła .

## 2.Charakterystyka węzła cieplnego .

Dane techniczne :

1. Zapotrzebowanie dla celów c.o.  
 $Q_{co} = 160,0 \text{ kW}$   
 $Q_{cwu} = 50,0 \text{ kW}$
2. Temperatura wody grzejnej (sieciowej)  
 $T_{zs}/T_{ps} = 130^{\circ}\text{C}/75^{\circ}\text{C}$  dla zimy  
 $T_{zs}/T_{ps} = 70^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$  dla lata
3. Temperatura wody grzewczej (instalacyjnej) dla celów c.o.  
 $T_{zi}/T_{pi} = 90/70 \text{ }^{\circ}\text{C}$
4. Przepływ wody grzejnej (sieciowej)  
 $G_s = 2,42 \text{ m}^3/\text{h}$  dla zimy  
 $G_s = 0,95 \text{ m}^3/\text{h}$  dla lata
5. Przepływ wody grzewczej (instalacyjnej) dla celów c.o.  
 $G_i = 7,04 \text{ m}^3/\text{h}$
6. Wymiennik dla celów c.o. typu Alfa Laval CB27-70H– 1 szt.
7. Wymiennik dla celów c.w.u. typu Alfa Laval CBH18-30H– 1 szt.
8. Zawór regulacyjny dla celów c.o. typu VM2 DN20/4,0 – 1 szt.
9. Zawór regulacyjny dla celów c.w.u. typu VM2 DN15/1,6 – 1 szt.
10. Pompa obiegowa dla celów c.o. typu Grundfos Magna UPE 32-120F – 1 szt.
11. Pompa obiegowa dla celów cyrk. typu Grundfos UPS20-30N – 1 szt.
12. Naczynie zbiorcze dla instalacji c.o. typu N200– 1 szt.
13. Zawór bezpieczeństwa po stronie instalacji c.o. typu SYR 1915 dn25,  $p = 3 \text{ bar}$  – 1 szt.
14. Urządzenie oczyszczające wodę grzewczą (instalacyjną):  
filtr siatkowy typu FS-1 – 1 szt.

15. Pojemność wodna instalacji c.o.  $V_i = 2,0 \text{ m}^3$
16. Układ pomiarowo – rozliczeniowy energii cieplnej Multical C66 – 1 szt.
17. Elektroniczny regulator temperatury typu Comfort 300 – 1 szt.

### **3. Opis ogólny (p. schemat).**

Zaprojektowano naścienny węzeł cieplny centralnego ogrzewania i ciepłej wody o mocy maksymalnej na co. 160,0 kW i na c.w.u. 50,0 kW.

Zaprojektowano układ automatycznej regulacji z zastosowaniem urządzeń produkcji firmy Danfoss. Regulacja temperatury wody instalacyjnej co. i c.w.u. będzie realizowana przez regulator ECL Comfort 300 z kartą C47.

Woda instalacyjna dla potrzeb co. będzie przygotowywana w płytowym wymienniku ciepła typu CB27-70H. Do regulacji temperatury wody instalacyjnej zaprojektowano zawór VM2 Dn 20 mm  $K_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem AMV 23. Temperatura wody regulowana będzie w zależności od temperatury zewnętrznej i nastawionej krzywej grzewczej dla obiektu. Obieg wody instalacyjnej wymuszany będzie przez pompę elektroniczną typu UPE 32-120 F230V. Zabezpieczenie instalacji przed przekroczeniem maksymalnego ciśnienia stanowi zawór SYR 1915 Dn 25; nastawa zaworu 3,0 bar. Przyrost objętości wody przejmie naczynie wzbiorcze Reflex N200 o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6,0 bar.

Woda instalacyjna dla potrzeb ciepłej wody przygotowywana będzie w płytowym wymienniku ciepła typu CBH18-30H. Do regulacji temperatury wody instalacyjnej zaprojektowano zawór VM2 Dn 15 mm  $K_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem AMV 33. Zabezpieczenie instalacji c.w. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia stanowi zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 Dn25 o nastawie 6 bar. Dla ochrony przed wzrostem temperatury wody instalacyjnej c.w. projektuje się termostat ST-1 z funkcją samoczynnego załączenia po spadku temperatury poniżej zadanej. Dla utrzymania stałego obiegu wody cyrkulacyjnej zaprojektowano pompę UPS 25-30 B produkcji firmy Grundfos.

Automatyka węzła zapewnia priorytet ciepłej wody.

Włączenie węzła wykonać zgodnie z załączonym schematem (rys. 2).

Dla rozliczenia zużycia ilości ciepła projektuje się układ pomiarowo rozliczeniowy z licznikiem ciepła Ultraflow 65-S z przetwornikiem On =  $3,0 \text{ m}^3/\text{h} - 190 \times 3/4"$ .

Przed przetwornikiem przepływu zamontować filtr siatkowy kołnierzowy Dn 32mm o gęstości siatki  $600 \text{ oczek}/\text{cm}^2$ .

Automatyka węzła umożliwia okresowy przegrzew instalacji ciepłej wody użytkowej.

Zgodnie z wymaganiami stawianymi przez przepisy Prawa Budowlanego za zaworem odcinającym na przewodzie doprowadzającym wodę zimną do modułu ciepłej wody zaprojektowano zespół antyskażeniowy typu EA.

### **4. Uruchomienie, obsługa i wyłączenie z ruchu węzła w warunkach normalnej pracy.**

Węzeł cieplny może być włączony do eksploatacji tylko przez przeszkoloną obsługę. Eksploatacja węzła możliwa jest tylko przy sprawnym działaniu wszystkich podzespołów ze szczególnym uwzględnieniem zaworów bezpieczeństwa, pompy obiegowej, cyrkulacyjnej i aparatury kontrolno – pomiarowej. Przed uruchomieniem węzła należy dokonać oceny stanu technicznego urządzeń i armatury, jej kompletność oraz gotowość do ruchu. W przypadku

stwierdzenia nieprawidłowości należy dokonać ich usunięcia. Zwraca się uwagę, iż uruchomienie wężła może nastąpić wyłącznie na polecenie pracownika dozoru lub osoby upoważnionej do wydania takiego polecenia.

### 1. Uruchomienie instalacji wewnętrznej c.o. .

Uruchomienie instalacji wewnętrznej może nastąpić po jej uprzednim sprawdzeniu pod względem technicznym. Bez uprzedniego sprawdzenia instalacji zabrania się wykonywania jakichkolwiek manipulacji.

Uruchomienie należy przeprowadzić w następujący sposób:

- sprawdzić ciśnienie w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego (NW) i dokonać ewentualnej korekty w stosunku do rzeczywistej wysokości zładu c.o. tzn. upuścić lub dopompować do wartości ciśnienia statycznego ( $p_{st} = 1,6$  bar)
- po uzyskaniu wymaganego ciśnienia w przestrzeniach gazowych napełnić złady c.o. wodą sieciową pobieraną z powrotu sieci ciepłej tzn. otworzyć zawór czepalny przy stacji uzdatniania wody, oraz zawór do napełniania instalacji na przewodzie powrotnym strony instalacyjnej
- otworzyć zawór odpowietrzający po stronie instalacji .
- sprawdzić poziom wody w instalacji c.o. na manometrach umieszczonych na przewodzie zasilającym i powrotnym instalacji c.o.
- napełnianie prowadzić tak długo, aż przestanie wydobywać się powietrze z instalacji wewnętrznej.
- napełnianie prowadzić przy wyłączonej pompie obiegowej c.o. (PO).
- w momencie uzyskania wymaganego ciśnienia statycznego ( $p = 1,6$  bar) dokonać zamknięcia zaworów do napełniania instalacji
- odpowietrzyć pompę obiegową c.o. (PO).
- maksymalna wartość ciśnienia w instalacji c.o. wynika z ciśnienia, przy którym następuje otwarcie zaworu bezpieczeństwa (ZBO).
- uruchomić pompę obiegową c.o. (PO).

### 2. Podłączenie wężła ciepłego do miejskiej sieci ciepłej .

Podłączenie wężła do sieci ciepłej może nastąpić wyłącznie na polecenie pracownika dozoru lub osoby upoważnionej i za zgodą dostawcy ciepła.

Należy je przeprowadzić w sposób następujący:

- sprawdzić stan techniczny zabezpieczeń .
- otworzyć zawory odpowietrzające po stronie wody sieciowej.
- otworzyć główny zawór odcinający na przewodzie powrotnym (S1POWRÓT) uchylając jednocześnie główny zawór odcinający na przewodzie zasilającym (S1ZASILANIE) aż do pełnego ich otwarcia .
- z chwilą pojawienia się ustalonego wpływu wody z odpowietrzeń dokonać ich zamknięcia .
- ustawić nastawy oraz uruchomić układ automatycznej regulacji (ECL).
- rozruch i nastawę poszczególnych elementów automatycznej regulacji przeprowadzić zgodnie ze wskazówkami zawartymi w DTR poszczególnych urządzeń.

### 3. Odłączenie wężła ciepłego od miejskiej sieci ciepłej .

Odłączenie wężła od miejskiej sieci ciepłej uzyskuje się poprzez zamknięcie głównych zaworów odcinających na przewodzie zasilającym i powrotnym (S1). Następnie należy

wyłączyć zasilania pompy obiegowej c.o. (PO). Jeżeli zachodzi taka konieczność, należy ponadto zamknąć zawory odcinające na przewodzie zasilającym i powrotnym obiegu wtórnego (Z1). Należy pamiętać, że wyłączenie węzła może nastąpić na polecenie pracownika dozoru lub osoby upoważnionej do wydania takiego polecenia. Wyłączenie może być planowane (np. do remontu lub po zakończeniu sezonu grzewczego) lub awaryjne (np. w przypadku wystąpienia zakłóceń w pracy urządzeń lub z powodu awarii sieci ciepłej).

**Uwaga:**

**Rączka zaworu kulowego w położeniu równoległym do rurociągu wskazuje, że zawór jest otwarty!!**

**4. Obsługa urządzeń w czasie normalnej pracy.**

Prawidłowo podłączony i uruchomiony węzeł nie wymaga ciągłego nadzoru nad jego pracą. Zaleca się jednak przeprowadzanie okresowych kontroli, których częstotliwość uzależniona jest od stanu technicznego instalacji wewnętrznej oraz czystości wody sieciowej. Obsługa podczas normalnej pracy powinna obejmować sprawdzanie:

- szczelności instalacji oraz natychmiastowe usuwanie nieprawidłowości.
- stanu czystości filtra siatkowego oraz jego czyszczenie.
- ciśnienia w naczyniu wzbiórczym i ewentualne dopompowywanie zładu
- temperatur i spadków ciśnień na wymienniku c.o. (wzrost spadków ciśnień i spadające temperatury wskazują, że na płytach odłożył się osad, co wymaga natychmiastowego czyszczenia).
- działania przelicznika ciepła, poprzez odczytywanie podstawowych parametrów.
- działania zaworu bezpieczeństwa .

**5.Wymagania w zakresie konserwacji i napraw - harmonogram .**

Dokonywanie bieżących konserwacji urządzeń, należy przeprowadzać zgodnie z ich DTR. Do prac konserwacyjno naprawczych zaliczamy:

- usuwanie nieszczelności instalacji, pomp, wymiennika i filtra, - *w razie potrzeby*
- dopuszczanie wody sieciowej do zładu instalacji wewnętrznej oraz jej odpowietrzanie, - *sprawdzić przed sezonem grzewczym*
- czyszczenie filtra siatkowego, - *po sezonie grzewczym*
- czyszczenie wymiennika, - *w przypadku stwierdzenia dużych różnic ciśnienia na manometrach zainstalowanych na powrocie i zasilaniu*
- regulacja ciśnienia w naczyniu wzbiórczym – *przed rozpoczęciem sezonu grzewczego, po 3 miesiącach kontrola (dopuścić wodę do instalacji jeśli konieczne)*
- sprawdzenie działania zaworu bezpieczeństwa – *przed sezonem (lekko otworzyć zawór przekręcając jego głowicę w kierunku pokazanym przez strzałkę, do chwili wylotu wody z zaworu).*

**6.Zasady postępowania w czasie awarii lub zakłóceń pracy .**

W przypadku wystąpienia zakłóceń w dostawie ciepła należy:

- sprawdzić prawidłowość różnicy temperatur i ciśnień.
- skontrolować odpowietrzenie strony sieciowej.
- sprawdzić czystość filtrów.
- sprawdzić działanie regulatora pogodowego oraz jego nastawy.
- sprawdzić stopień napełnienia i odpowietrzenia strony instalacyjnej.
- sprawdzić pracę pompy

W przypadku wystąpienia awarii układu automatyki należy:

- przy uszkodzeniu regulatora, zaleca się jego wyłączenie.
- przy uszkodzeniu siłownika zaworu regulacyjnego polegającym na zatrzymaniu się, należy odłączyć siłownik od zasilania

W przypadku wystąpienia przecieku na wymienniku należy przerwać jego pracę poprzez zamknięcie zaworów odcinających na wlocie i wylocie z wymiennika po stronie sieci i instalacji. Po stwierdzeniu wadliwej pracy pompy lub automatyki, naprawy należy zlecić wyspecjalizowanemu zakładowi serwisowemu. Przy stwierdzeniu awarii licznika ciepła również należy naprawę zlecić do wyspecjalizowanego zakładu, gdyż wiąże się to z zalegalizowaniem pomiaru. Uszkodzenie przepony w naczyniu wzbiórczym powodujące niedogrzanie lub wzrost ciśnienia w instalacji wewnętrznej wymaga jej wymiany. Każdorazowo w przypadkach awaryjnych należy rozpoznać przyczynę awarii, zabezpieczyć węzeł przed skutkami jej pogłębienia się oraz powiadomić niezwłocznie pracownika dozoru odpowiadającego za prowadzenie eksploatacji węzła .