

PROTOKÓŁ

sporządzony w wyniku kontroli okresowej urządzeń chłodniczych

Podstawa prawna:

Art. 62 ust. 1 pkt 5 i 6 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 roku Nr 243, poz. 1623)

Data kontroli

31.05.2013

Informacje ogólne o budynku:

Rodzaj

Budynek użyteczności publicznej.

/ adres

Opera Nova w Bydgoszczy
ul. Marszałka Focha 5
85-070 Bydgoszcz

Właściciel lub zarządca
oraz jego adres

Opera Nova w Bydgoszczy.....
i/w

Budynek wyposażony w:

urządzenia chłodnicze w systemach klimatyzacji

- I. Agregat wody lodowej – Daikin EWLD 260
- II. Agregat wody lodowej – York YCAM 600

Zakres kontroli obejmuje sprawdzenie:

- 1) wykonania zaleceń z poprzednich kontroli,
- 2) stanu technicznego urządzeń chłodniczych

Sprawdzenie wykonania zaleceń z poprzednich kontroli oraz zakres niewykonanych robót remontowych:

ocenie efektywności energetycznej zastosowanych urządzeń chłodniczych w systemach klimatyzacji, ich wielkości w stosunku do wymagań użytkowych o mocy chłodniczej nominalnej większej niż 12 kW

Agregat wody lodowej – Daikin EWLD 260 MBYNN nr.serjny: 660781 rok produkcji:2006

- 1) brak kontroli
- 2) stan techniczny urządzeń chłodniczych: resurs godzin: 1942
 - praca automatyki sterującej : prawidłowa, brak zastrzeżeń,
 - ocena stanu zewnętrznego instalacji freonowej: brak zastrzeżeń,
 - ocena stanu zewnętrznego urządzeń mechanicznych: brak zastrzeżeń
 - ocena zanieczyszczenia skraplacza: zanieczyszczone
 - ocena zanieczyszczenia parownika na podstawie parametrów pracy: brak zastrzeżeń
 - poziom zładu czynnika r134a: niewielki niedobór czynnika chłodniczego (niedobór 20kg R134a)
 - ocena stanu filtrów w instalacji freonowej: filtr osuszający (lokalizacja przed zaworem rozprężnym EX) – zużyty,

Warunki pomiarów : temp zewnętrzna 24oC, nastawa parametru wody lodowej 7oC, wymuszono pełne obciążenie ze strony odbiorników ciepła (pełne otwarcie zaworów zasilających chłodnice central wentylacyjnych, maksymalny przepływ powietrza na centralach wentylacyjnych).

Podczas pomiarów uzyskano wymagany parametr wody lodowej, zaobserwowano pracę cykliczną urządzenia.

Agregat wody lodowej – York YCAM 600 UDT SD nr seryjny: 114521AM001

- 1) brak kontroli
- 2) stan techniczny urządzeń chłodniczych: resurs godzin: brak zapisu — ?
 - praca automatyki sterującej : nieprawidłowa, sterownik po zaniku napięcia traci nastawy, — ?
 - ocena stanu zewnętrznego instalacji freonowej: brak zastrzeżeń,
 - ocena stanu zewnętrznego urządzeń mechanicznych: brak zastrzeżeń
 - ocena zanieczyszczenia skraplacza: niewielkie zagrzybienie, — ?
 - ocena zanieczyszczenia parownika na podstawie parametrów pracy: brak zastrzeżeń
 - poziom zładu czynnika: obieg I. - poważny niedobór czynnika R22, obieg II R422– nieprawidłowe parametry pracy urządzenia nie pozwalają jednoznacznie wskazać czy w obiegu jest właściwy poziom zładu, — ?
 - ocena stanu filtrów w instalacji freonowej: filtry osuszające zużyte. — ?

Warunki pomiarów : temp zewnętrzna 24oC, nastawa parametru wody lodowej 7oC, wymuszono pełne obciążenie ze strony odbiorników ciepła (pełne otwarcie zaworów zasilających chłodnice central wentylacyjnych, maksymalny przepływ powietrza na centralach wentylacyjnych).

Podczas pomiarów uzyskano wymagany parametr wody lodowej, zaobserwowano pracę cykliczną urządzenia.

Ustalenia oraz wnioski po kontroli:

okresowej, co najmniej raz na 5 lat, polegającej na ocenie efektywności energetycznej zastosowanych urządzeń chłodniczych w systemach klimatyzacji, ich wielkości w stosunku do wymagań użytkowych o mocy chłodniczej nominalnej większej niż 12 kW

Agregat wody lodowej – Daikin EWLD 260 MBYNN

Efektywność energetyczna urządzenia jest zadowalająca. EER = 3,37 wg producenta EER = 3,4

Urządzenie wymaga czynności serwisowych wynikających z przepracowanych godzin. Podczas pomiarów osiągnięto wymagany parametr wody lodowej, zaobserwowano pracę cykliczną urządzenia – uznaję moc chłodniczą agregatu za wystarczającą do zasilania central wentylacyjnych.

Agregat wody lodowej – York YCAM 600 UDT SD

Efektywność energetyczna urządzenia jest niezadawalająca. EER = 1,59 brak danych producenta
Urządzenie wykazuje nieprawidłowe parametry pracy: Obieg I – zbyt niska temperatura odparowania czynnika, prawdopodobny niedobór czynnika chłodniczego.

Obieg II - zbyt niska temperatura odparowania czynnika, za wysoka temperatura skraplania czynnika chłodniczego, wadliwie działająca automatyka. Brak zapisów w pamięci sterownika uniemożliwia określenia stopnia zużycia urządzenia na podstawie resursu godzin.

Dotyczy obiegu I i II: - 100% pracy wentylatorów skraplaczy przy temperaturze zewnętrznej 24(oC) wskazuje na trudności z utrzymaniem odpowiedniej temperatury i ciśnienia skraplania przez automatykę urządzenia.

Urządzenie wymaga przeprowadzenia gruntownych prac remontowych.

Podczas pomiarów osiągnięto wymagany parametr wody lodowej, zaobserwowano pracę cykliczną urządzenia – uznając moc chłodniczą agregatu za wystarczającą do zasilenia central wentylacyjnych.

Data następnej kontroli: 31.05.2018

Określenie stanu technicznego oraz rozmiarów zużycia:

urządzeń
chłodniczych

Agregat wody lodowej – Daikin EWLD 260 MBYNN

stan techniczny wymienników ciepła – zadawalający niewielkie zużycie,
stan techniczny rurociągów chłodniczych – zadawalający niewielkie zużycie,
automatyka stan techniczny – zadawalający,
sprężarki stan techniczny - zadawalający niewielkie zużycie,

Agregat wody lodowej – York YCAM 600 UDT SD

stan techniczny wymienników ciepła – zadawalający zużycie średnie,
stan techniczny rurociągów chłodniczych – zadawalający zużycie średnie,
automatyka stan techniczny – niezadawalający do wymiany, OPIS
sprężarki stan techniczny - brak zapisów w pamięci sterownika uniemożliwia
określenia stopnia zużycia urządzenia na podstawie resursu godzin,

Określenie zakresu robót remontowych i kolejności ich wykonywania:

urządzeń
chłodniczych

Agregat wody lodowej – Daikin EWLD 260 MBYNN

- wymiana oleju sprężarkowego,
- wymiana filtrów chemicznych,
- uzupełnienie czynnika chłodniczego (20kg R134a)

Agregat wody lodowej – York YCAM 600 UDT SD

- wymiana automatyki sterującej,
- obieg nr, I – ciśnieniowe próby szczelności obiegu chłodniczego, wymiana czynnika chłodniczego R22 na MO 59, wymiana oleju sprężarkowego, rewizja płyt zaworowych sprężarek w celu określenia stopnia zużycia urządzenia, wymiana filtrów chemicznych,
- obieg nr, II – spompowanie i zważenie czynnika chłodniczego w celu określenia prawidłowości napełnienia zładu, ciśnieniowe próby szczelności obiegu, wymiana oleju sprężarkowego, rewizja płyt zaworowych sprężarek w celu określenia stopnia zużycia urządzenia, wymiana filtrów chemicznych, sprawdzenie prawidłowości doboru rozmiaru dyszy zaworu rozprężnego (demontaż TZR).

WNIOSKI KOŃCOWE:

urządzenia chłodnicze:

- pomimo tego, iż nie znajdują się w należyтым stanie technicznym, nie zagrażają życiu lub zdrowiu ludzkiemu, jednakże wymaga wykonania niezbędnego remontu,

W celu usunięcia niebezpieczeństwa dla mienia należy niezwłocznie wykonać:

Prace wykazane w zakresie robót remontowych.

Dokumentacja graficzna wykonana w toku kontroli:

Zdjęcia powierzchni czynnych skraplaczy.

**Oświadczamy, iż ustalenia zawarte w protokóle są zgodne ze stanem faktycznym.
Dokonujący kontroli stanu technicznego:**

<p>w zakresie urządzeń chłodniczych: PROMAR Sp. z o.o. Kierownik Robót Serwisowych Inż. Bartłomiej Samorajski Gr. E/987/23/2010, Gr. D/986/23/2010, Gr. E/989/23/2010, Gr. D/990/23/2010, Gr. E/988/23/2010, Gr. D/985/23/2010</p>	<p>PROMAR Sp. z o.o. ul. Kościuszki 27 85-079 BYDGOSZCZ NIP. 554-10-06-979 tel. 52 366 80 80, fax 52 366 80 74</p>
<p>Imię i nazwisko oraz nr świadectwa kwalifikacji, wymaganych przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń energetycznych</p>	<p>..... (podpis oraz pieczęć)</p>

Załączniki do protokołu np. wyniki pomiarów, kserokopie uprawnień do wykonywania kontroli:

1	wyniki pomiarów i obliczenia
2	
3	
4	
5	

Agregat wody lodowej – Daikin EWLD 260 MBYNN nr.serjny: 660781 rok produkcji:2006

Parametry wejściowe:

- czynnik chłodniczy R134a,
- czynnik chłodzony roztwór glikolu (temperatura krzepnięcia -12oC) z wykresu = 27% stężenia glikolu etylenowego
- temperatura powietrza chłodzącego skraplacze 24oC,
- nastawa temperatury glikolu 7oC.

Czas pracy (min)	0	2	4	6	10	15	20	25
Przepływ glikolu (m3/h)	32	32	40	40	40	40	40	24
Temp wody dolotowej do parownika (oC)	9,7	10,8	10,6	10,1	10,1	9,1	8,6	8,8
Temp wody wyjściowej z parownika (oC)	4,5	5,8	4,4	4,4	4,1	4,8	4,2	4,1
Wydajność sprężarki (%)	29	70	93	100	100	59	36	54
I1-sprężarki (A)	40	60	62	70	70	59	41	48
I2-sprężarki (A)	40	60	62	70	70	59	41	48
I3-sprężarki (A)	40	60	62	70	70	59	41	48
I-wentylatora skraplacza (A) nr.1	0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
I-wentylatora skraplacza (A) nr.2	0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
I-wentylatora skraplacza (A) nr.3	0	0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
I-wentylatora skraplacza (A) nr.4	0	0	0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
I-wentylatora skraplacza (A) nr.5	0	0	0	0	2,6	2,6	0	0
I-wentylatora skraplacza (A) nr.6	0	0	0	0	0	0	0	0
Temperatura na ssaniu sprężarki (oC)Tss	11,2	9,5	3,3	3,1	5,4	5,8	9,2	9
Temperatura odparowania czynnika chłodniczego (oC)Todp	3,3	-2,2	-3,2	-2,2	-3,2	0,6	1,6	0
Temperatura skraplania czynnika chłodniczego (oC)	34,5	41,1	41,5	39,2	38,8	38,1	36,1	37,3
Przegrzanie czynnika chłodniczego Tss-Todp (oC)	7,9	11,7	6,5	5,3	8,6	5,2	7,6	9

Agregat wody lodowej – Daikin EWLD 260 MBYNN nr.serjny: 660781 rok produkcji:2006

Obliczenia efektywności:

$$C_{w(wody)} = 4189,9 \text{ [J/(kg x K)]}$$

$$C_{w(glikolu)} = 3170 \text{ [J/(kg x K)]}$$

$$C_{w(roztworu)} = 100\% / [(27\% / C_{w(glikolu)}) + (73\% / C_{w(wody)})]$$

$$C_{w(roztworu)} = 3855,02 \text{ J/(kg x K)}$$

$$m = 40 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\Delta t = 240 \text{ [s]}$$

$$\rho = 1,01 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$$

$$M = (m \times \Delta t) \times \rho$$

$$M = 2693,3 \text{ [kg]}$$

$$Q = M \times C_{w(roztworu)} \times \Delta t$$

$$Q = 59181534 \text{ [J]}$$

$$P_{(chłodnicza rzeczywista)} = Q / \Delta t$$

$$P_{(chłodnicza rzeczywista)} = 246589 \text{ [W]}$$

$$P_{(elektryczna pobrana)} = \Sigma P_{(silników)}$$

$$U = 400 \text{ [V]}$$

$$I = 70 \text{ [A]}$$

$$\cos\phi = 0,7$$

$$P_{(sprężarki)} = 3 \times U \times I \times \cos\phi$$

$$P_{(sprężarki)} = 58800 \text{ [W]}$$

$$U = 400 \text{ [V]}$$

$$I = 2,6 \text{ [A]}$$

$$\cos\phi = 0,7$$

$$P_{(wentylatora)} = 3 \times U \times I \times \cos\phi$$

$$P_{(wentylatora)} = 2090 \text{ [W]}$$

$$P_{(pomp glikolu)} = 4000 \text{ [W]}$$

$$P_{(elektryczna pobrana)} = \Sigma P_{(silników)}$$

$$P_{(elektryczna pobrana)} = 73250 \text{ [W]}$$

$$EER = P_{(chłodnicza rzeczywista)} / P_{(elektryczna pobrana)}$$

$$EER = 3,37$$

Agregat wody lodowej – York YCAM 600 UDT SD nr seryjny: 114521AM001

parametry wejściowe

- czynnik chłodniczy R22 obieg nr.1, R422 obieg nr.2,
- czynnik chłodzony roztwór glikolu (temperatura krzepnięcia -15oC) z wykresu = 27% stężenia glikolu etylenowego
- temperatura powietrza chłodzącego skraplacze 24oC,
- nastawa temperatury glikolu 7oC.

Czas pracy (min)	Obieg chłodniczy I				Obieg chłodniczy II			
	0	5	10	15	0	5	10	15
Przepływ glikolu (m3/h)	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
Temp wody dolotowej do parownika (oC)	10,1	10,8	10,6	10,1	10,1	10,8	10,6	10,1
Temp wody wyjściowej z parownika (oC)	4,5	5,8	4,4	4,4	4,5	5,8	4,4	4,4
Wydajność sprężarki (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
I1-sprężarki (A)	48	50	51	51	53	53	54	55
I2-sprężarki (A)	48	50	51	51	53	53	54	55
I3-sprężarki (A)	48	50	51	51	53	53	54	55
I-wentylatora skraplacza (A) nr.1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
I-wentylatora skraplacza (A) nr.2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3
I-wentylatora skraplacza (A) nr.3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
I-wentylatora skraplacza (A) nr.4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3
Temperatura na ssaniu sprężarki (oC) Tss	2,1	2,2	1,9	2,1	0	-1	-1,3	-1,3
Temperatura odparowania czynnika chłodniczego (oC)Todp	-3,3	-3,2	-3,2	-3,1	-5,1	-4,9	-5,2	-5,3
Temperatura skraplania czynnika chłodniczego (oC)	34,5	38,5	39,1	39,2	38,8	42,5	48,2	49,2
Przegrzanie czynnika chłodniczego Tss - Todp (oC)	5,3	5,4	5,1	5,2	5,1	3,9	6,5	6,6

Agregat wody lodowej – York YCAM 600 UDT SD nr seryjny: 114521AM001

Obliczenia efektywności:

$$C_{w(wody)} = 4189,9 \text{ [J/(kg x K)]}$$

$$C_{w(glikolu)} = 3170 \text{ [J/(kg x K)]}$$

$$C_{w(roztworu)} = 100\% / [(30\% / C_{w(glikolu)}) + (70\% / C_{w(wody)})]$$

$$C_{w(roztworu)} = 3821 \text{ J/(kg x K)}$$

$$m = 30,6 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\Delta t = 300 \text{ [s]}$$

$$\rho = 1,01 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$$

$$M = (m \times \Delta t) \times \rho$$

$$M = 2575,5 \text{ [kg]}$$

$$Q = M \times C_{w(roztworu)} \times \Delta t$$

$$Q = 55109518,8 \text{ [J]}$$

$$P_{\text{(chłodnicza rzeczywista)}} = Q / \Delta t$$

$$P_{\text{(chłodnicza rzeczywista)}} = 183698 \text{ [W]}$$

$$P_{\text{(elektryczna pobrana)}} = \Sigma P_{\text{(silników)}}$$

$$U = 400 \text{ [V]}$$

$$I = 51 \text{ [A]}$$

$$\cos\phi = 0,7$$

$$P_{\text{(sprężarki I)}} = 3 \times U \times I \times \cos\phi$$

$$P_{\text{(sprężarki I)}} = 42840 \text{ [W]}$$

$$U = 400 \text{ [V]}$$

$$I = 55 \text{ [A]}$$

$$\cos\phi = 0,7$$

$$P_{\text{(sprężarki II)}} = 3 \times U \times I \times \cos\phi$$

$$P_{\text{(sprężarki II)}} = 46200 \text{ [W]}$$

$$U = 400 \text{ [V]}$$

$$I = 2,3 \text{ [A]}$$

$$\cos\phi = 0,7$$

$$P_{\text{(wentylatora)}} = 3 \times U \times I \times \cos\phi$$

$$P_{\text{(wentylatora)}} = 1932 \text{ [W]}$$

$$P_{\text{(pomp glikolu)}} = 2160 \text{ [W]}$$

$$P_{\text{(elektryczna pobrana)}} = \Sigma P_{\text{(silników)}}$$

$$P_{\text{(elektryczna pobrana)}} = 114960 \text{ [W]}$$

$$EER = P_{\text{(chłodnicza rzeczywista)}} / P_{\text{(elektryczna pobrana)}}$$

$$EER = 1,59$$