

Numer dokumentu:		I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001		Numer rewizji:		R00	
Zamawiający:							
Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5 72-600 Świnoujście							
Inwestor zastępczy:							
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Szczecinie al. Bohaterów Warszawy 33 70-340 Szczecin							
Wykonawca:							
Tunel Świnoujście s.c. ul. Hołubcowa 123, 02-854 Warszawa							
Podwykonawca:							
CSI Europe sp. z o. o. ul. Żytomierska 5 03-360 Warszawa							
Nazwa inwestycji:							
„USPRAWNIENIE POŁĄCZENIA KOMUNIKACYJNEGO POMIĘDZY WYSPAMI UZNAM I WOLIN W ŚWINOUJŚCIU – BUDOWA TUNELU POD ŚWINĄ”							
Numer kontraktu:				Numer projektu:			
WIM/WPF/106/2018				POIS.04.02.00-00-0021/16-00			
Stadium:							
INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI							
Obiekt:							
BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWYCH K2							
Tytuł:							
Instrukcja obsługi i konserwacji							
Branża:							
WENTYLACJA							
Data i miejsce opracowania:						Egz. nr:	
Świnoujście, Luty 2023							

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 2/18

SPIS TREŚCI

1	CEL OPRACOWANIA	4
2	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH INSTALACJI	5
2.1	INSTALACJA WENTYLACJI.....	5
2.1.1	OPIS OGÓLNY.....	5
2.1.2	GŁÓWNE SYSTEMY WENTYLACYJNE.....	5
2.1.3	CENTRALA WENTYLACYJNA	5
2.1.4	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I WYTYCZNE ZASILANIA	6
2.2	CHŁODZENIE POMIESZCZEŃ	7
2.2.1	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KLIMATYZACJI, GRZEWczyCH I WYTYCZNE ZASILANIA	8
2.3	POMIESZCZENIA BUDYNKU TK2	9
2.3.1	POMIESZCZENIA ELEKTRYCZNE.....	9
2.3.2	POMIESZCZENIA BATERII UPS	9
2.3.3	POMIESZCZENIA TRANSFORMATORÓW.....	10
2.3.4	POMIESZCZENIE MAGAZYNU.....	10
2.3.5	KOMUNIKACJA	10
2.3.6	POMIESZCZENIE AGREGATU	11
2.3.7	POMIESZCZENIA TECHNICZNE	11
3	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA	12
3.1	CZYSZCZENIE, ODKAŻANIE I KONSERWACJA KLIMATYZACJI.....	12
3.1.1	BAZA CRO.....	14
3.2	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA WENTYLACJI	15
3.2.1	KANAŁY WENTYLACYJNE.....	15
3.2.2	CENTRALA WENTYLACYJNA	15
3.2.2.1	PRZEPUSTNICE	15
3.2.2.2	FILTRY.....	15
3.2.2.3	NAGRZEWNICA ELEKTRYCZNA	16
3.2.2.4	SEKCJA TŁUMIKÓW DŹWIĘKU.....	16
3.2.2.5	ZESPÓŁ WENTYLATOROWY	16
3.2.3	WENTYLATORY.....	17
3.3	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA – KONWEKTORY ELEKTRYCZNE	18
3.4	BEZPIECZEŃSTWO I BHP	18
TABELE		
	<i>Tabela 1 Główne systemy wentylacyjne</i>	<i>5</i>
	<i>Tabela 2 Zestawienie urządzeń wentylacyjnych</i>	<i>6</i>
	<i>Tabela 3 Zestawienie urządzeń klimatyzacyjnych i grzewczych</i>	<i>8</i>
	<i>Tabela 4 Czynności serwisowe dla urządzeń klimatyzacyjnych</i>	<i>13</i>
	<i>Tabela 5 Czynności serwisowe dla wentylatorów.....</i>	<i>17</i>

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 3/18

1 CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem instrukcji jest określenie zasad bezpiecznej obsługi i konserwacji urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych Budynku Stacji Transformatorowych K2. Instrukcja przeznaczona jest dla kadry zajmującej się eksploatacją instalacji w budynku wykonującej prace: konserwacyjne, obsługowe i naprawczo-montażowe przy w/w urządzeniach i instalacjach.

Czynności konserwacyjne powinny być wykonywane najlepiej przez firmę, która dostarczyła i zainstalowała urządzenia lub przez wykwalifikowany serwis posiadający autoryzację producenta urządzeń lub wykonawcy instalacji oraz powinny być potwierdzone stosownymi protokołami. Do właściwego prowadzenia konserwacji i serwisu należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń zamieszczonych w DTR urządzeń, instrukcjach użytkowania wydanych przez producentów / wykonawcę, przepisach obowiązującego prawa, wytycznych technicznych i dobrej praktyki inżynierskiej.

Brak wykonywania okresowych przeglądów systemów i urządzeń, zgodnie z zaleceniami DTR i kart gwarancyjnych oraz ich ewentualne wykonanie przez osoby/firmy bez odpowiednich kwalifikacji/autoryzacji producenta, skutkować będzie cofnięciem gwarancji na wykonane instalacje i urządzenia.

Wszystkie przeróbki instalacji i modernizacje w czasie trwania gwarancji powinny być wykonywane najlepiej przez firmę, która dostarczyła i zainstalowała urządzenia lub przez wykwalifikowany serwis posiadający autoryzację producenta urządzeń lub wykonawcy instalacji oraz powinny być potwierdzone stosownymi protokołami.

W przypadku ingerencji w układy instalacji (przeróbki, demontaże, montaż, modernizacje itp.) wykonane przez inne firmy bądź osoby/firmy bez odpowiednich kwalifikacji/autoryzacji producenta skutkować będzie cofnięciem gwarancji na wykonane instalacje i zainstalowane urządzenia.

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 4/18

2 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH INSTALACJI

2.1 INSTALACJA WENTYLACJI

2.1.1 OPIS OGÓLNY

Zadaniem instalacji wentylacji mechanicznej, w zależności od charakteru i przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń jest zapewnienie higieniczno-sanitarnych ilości powietrza zewnętrznego.

W omawianym obiekcie znajdować się będą następujące typy pomieszczeń wymagające instalacji wentylacji:

- pomieszczenia elektryczne
- pomieszczenie baterii
- pomieszczenie techniczne
- pomieszczenia magazynowe
- komory transformatorów
- komunikacja

2.1.2 GŁÓWNE SYSTEMY WENTYLACYJNE

Poniższa tabela przedstawia główne systemy wentylacyjne w budynku:

Tabela 1 Główne systemy wentylacyjne

System	Opis
TK2.AHU.NW.01	instalacja nawiewno-wywiewna przestrzeni technicznych 0.1, 0.2, 0.3, 0.8, 0.10, 0.11 – centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z krzyżowym wymiennikiem ciepła umieszczona w przestrzeni pod stropem komunikacji
TK2.FAN.W.TECH.01	instalacja wywiewna pomieszczenia technicznego 0.4 – wentylator wywiewny dachowy
TK2.FAN.W.TECH.02	instalacja wywiewna pomieszczenia technicznego 0.5 – wentylator wywiewny dachowy
TK2.FAN.W.TECH.03	instalacja wywiewna pomieszczenia transformatora 0.6 – wentylator wywiewny dachowy
TK2.FAN.W.TECH.04	instalacja wywiewna pomieszczenia transformatora 0.7 – wentylator wywiewny dachowy
TK2.FAN.W.TECH.05	instalacja wywiewna pomieszczenia baterii 0.9 – wentylator wywiewny dachowy

2.1.3 CENTRALA WENTYLACYJNA

Centrala wentylacyjna obsługująca budynek TK2 zlokalizowana jest pod stropem w pomieszczeniu komunikacji.

Centrala pracuje ze stałą wydajnością.

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 5/18

Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- króćce elastyczne przyłączeniowe;
- przepustnice od strony czerpnej i wyrzutowej;
- filtr M5 na nawiewie i klasy G4 na wywiewie;
- sekcję wentylatora nawiewnego;
- sekcję wentylatora wywiewnego;
- krzyżowy wymiennik odzysku ciepła w celu ograniczenia zużycia energii cieplnej do podgrzania powietrza świeżego;
- nagrzewnicę elektryczną;
- automatyka producenta.

2.1.4 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I WYTICZNE ZASILANIA

Tabela 2 Zestawienie urządzeń wentylacyjnych

L.P	Nazwa,typ	Obsługiwane pomieszczenie/ lokalizacja urządzenia	Typ	Wydajność N/W [m3/h]	Spręż [Pa]	Zasilanie [kW/V]
1	Centrala wentylacyjna TK2.AHU.NW.01 (z automatyką producenta – zgodnie z kartą doborową)	0.1, 0.2, 0.3, 0.8, 0.10, 0.11 / 0.11	VVS01 5s	1370/1370	250	0.5+0.5/1x230 (wentylatory) 3.6+3.6/3x400 (nagrzewnica ele.)
2	Wentylator wyciągowy dachowy TK2.FAN.W.TECH.01 (z potencjometrem nastawczym, przepustnicą zwrotną, wyłącznikiem serwisowym)	0.4/dach	DVC 190-S	-/90	150	0.15/ 1x230
3	Wentylator wyciągowy dachowy TK2.FAN.W.TECH.02 (z potencjometrem nastawczym, przepustnicą zwrotną, wyłącznikiem serwisowym)	0.5/dach	DVC 190-S	-/90	150	0.15/ 1x230
4	Wentylator wyciągowy dachowy TK2.FAN.W.TECH.03 (z potencjometrem nastawczym, sterownikiem EC-selektor, przepustnicą	0.6/dach	DVC 630D-S EC	-/ 440/ 10000	200	3.2/ 3x400

	zwrotną, wyłącznikiem serwisowym)					
5	Wentylator wyciągowy dachowy TK2.FAN.W.TECH.04 (z potencjometrem nastawczym, sterownikiem EC-selektor, przepustnicą zwrotną, wyłącznikiem serwisowym)	0.7/dach	DVC 630D-S EC	-/ 440/ 10000	200	3.2/ 3x400
6	Wentylator wyciągowy dachowy w wykonaniu przeciwwybuchowym TK2.FAN.W.TECH.05 (z regulatorem dwubiegowym prędkości RTRDU 2, przepustnicą zwrotną, czujnikiem wodoru)	0.9/dach	DV-EX 315D4	-/ 80/380	160	0.12/ 3x400

2.2 CHŁODZENIE POMIESZCZEŃ

W budynku TK2 przewidziano odprowadzenie zysków ciepła w pomieszczeniach za pomocą:

- systemu klimatyzacji
- systemy wentylacji

System klimatyzacji wykonano w oparciu o czynnik R32. Jednostki klimatyzacyjne dobrano z uwzględnieniem funkcji chłodzenia i grzania do -16stC.

Jednostki wewnętrzne zlokalizowane w pomieszczeniu, które obsługują. Sterowniki przewodowe zlokalizowane w obsługiwanym pomieszczeniu. Serowniki umożliwiają regulację temperatury w pomieszczeniu w ograniczonym zakresie, włącz/wyłącz, regulację prędkości obrotowej wentylatora.

2.2.1 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KLIMATYZACJI, GRZEWCYCH I WYTYPNE ZASILANIA

Tabela 3 Zestawienie urządzeń klimatyzacyjnych i grzewczych

L.P	Nazwa,typ	Obsługiwane pomieszczenie/ lokalizacja urządzenia	Typ	Moc chł/grz [kW]	Zasilanie [KW/V]
1	Klimatyzator - jednostka wewnętrzna TK2.ACU.01	0.8/0.8	MSAFBU- 18HRFN8- QRD0GW	5,3/5,6	
2	Klimatyzator – jednostka zewnętrzna TK2.ACCU.01	0.8/dach	MOD02- 18HRFN8- QRD0GW	5,3/5,6	1.41/ 1x230
3	Klimatyzator – jednostka wewnętrzna TK2.ACU.02	0.9/0.9	MSAFBU- 09HRDN8-QRD- 0GWX-W	2,6/2,9	
4	Klimatyzator – jednostka zewnętrzna TK2.ACCU.02	0.9/dach	MOX133- 09HRFN8- QRD0GW	2,6/2,9	0.56/ 1x230
5	Klimatyzator – jednostka wewnętrzna TK2.ACU.02a	0.9/0.9	MSAFBU- 09HRDN8-QRD- 0GWX-W	2,6/2,9	
6	Klimatyzator – jednostka zewnętrzna TK2.ACCU.02a	0.9/dach	MOX133- 09HRFN8- QRD0GW	2,6/2,9	0.56/ 1x230
7	Klimatyzator – jednostka wewnętrzna TK2.ACU.04	0.1/0.1	MSAFBU- 24HRFN8- QRD0GW	7,0/7,3	
8	Klimatyzator – jednostka zewnętrzna TK2.ACCU.04	0.1/dach	MOD02- 24HRFN8- QRD0GW	7,0/7,3	2.08/ 1x230
9	Klimatyzator – jednostka wewnętrzna TK2.ACU.05	0.3/0.3	DCTB- 48R432IVT IN	14,07/16,10	
10	Klimatyzator – jednostka zewnętrzna TK2.ACCU.05	0.3/dach	UNVS- 48R32IVT IN	14,07/16,10	4.42/ 1x230
11	Klimatyzator – jednostka wewnętrzna TK2.ACU.06	0.3/0.3	DCTB- 48R432IVT IN	14,07/16,10	
12	Klimatyzator – jednostka zewnętrzna	0.3/dach	UNVS- 48R32IVT IN	14,07/16,10	4.42/ 1x230

	TK2.ACCU.06				
13	Klimatyzator – jednostka wewnętrzna TK2.ACU.07	0.3/0.3	DCTB- 48R432IVT IN	14,07/16,10	
14	Klimatyzator – jednostka zewnętrzna TK2.ACCU.07	0.3/dach	UNVS- 48R32IVT IN	14,07/16,10	4.42/ 1x230
15	Grzejnik elektryczny – TK2.EH.01	0.4/0.4	CWM 1500 P	-/1.5	1.5 / 1x230
16	Grzejnik elektryczny – TK2.EH.02	0.7/0.7	CWM 1500 P	-/1.5	1.5/ 1x230
18	Grzejnik elektryczny – TK2.EH.03	0.2/0.2	CWM 500 P	-/0.5	0.5/ 1x230
19	Grzejnik elektryczny – TK2.EH.04	0.12/0.12	CWM 750 P	-/0.5	0.5/ 1x230
20	Grzejnik elektryczny – TK2.EH.05	0.11/0.11	CWM 500 P	-/0.75	0.75/ 1x230

Wszystkie jednostki klimatyzacyjne ze sterownikiem przewodowym pomieszczeniowym producenta, grzejniki z wbudowanym regulatorem.

2.3 POMIESZCZENIA BUDYNKU TK2

2.3.1 POMIESZCZENIA ELEKTRYCZNE

Dla pomieszczeń elektrycznych przewidziano nawiew i wywiew mechaniczny za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej.

Odbiór zysków ciepła od urządzeń jest realizowany poprzez klimatyzatory naścienne.

Instalacja wentylacji mechanicznej umieszczona pod stropem wykonana w układzie kanałowym, wyposażona w króćce osiatkowane oraz przepustnice regulacyjne przed każdym nawiewnikiem. Kanały wentylacyjne stalowe ocynkowane.

Usuwanie zużytego powietrza z pomieszczeń odbywa się przez elementy wywiewne. Powietrze wywiewane jest transportowane układem kanałów do central wentylacyjnych, skąd po rekuperacji jest wyrzucone na zewnątrz. Kanały wentylacyjne wykonane ze stali ocynkowanej.

Zgodnie z wytycznymi projektanta instalacji elektrycznych, w pomieszczeniach elektrycznych przewidziano minimalne nadciśnienie w celu uniknięcia przedostawania się zanieczyszczeń i utrzymania w czystości urządzeń elektrycznych.

2.3.2 POMIESZCZENIA BATERII UPS

W pomieszczeniu baterii, przewidziano nawiew przez żaluzję ścienną, wywiew ponad dach za pomocą wentylatora dachowego. Otwór kompensacyjny wykonany w ścianie zewnętrznej.

Z uwagi na możliwość wydzielania się wodoru w pomieszczeniu, zamontowano detektor, uruchamiający wentylację w trybie awaryjnym (w przypadku uszkodzenia przewodu zasilającego detektor lub

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 9/18

stwierdzenia jakiegokolwiek nieprawidłowości, należy niezwłocznie oddać urządzenie do serwisu producenta w celu usunięcia usterki lub ustawienia właściwych parametrów detektora.).

Wentylatora pracuje na dwóch biegach.

Odbiór zysków ciepła od urządzeń jest realizowany poprzez klimatyzator naścienny.

Instalacja wentylacji mechanicznej umieszczona pod stropem zostanie wykonana w układzie kanałowym, wyposażona w króćce osiatkowane. Kanały wentylacyjne stalowe ocynkowane. Wentylatory wyposażone w klapy zwrotne. Wentylator wywiewny w wykonaniu przeciwwybuchowym.

2.3.3 POMIESZCZENIA TRANSFORMATORÓW

Dla pomieszczeń transformatorów wykonano wentylację w funkcji bytowej i w celu odebrania zysków ciepła od transformatorów. Nawiew powietrza poprzez żaluzje w drzwiach zewnętrznych do pomieszczeń. Wywiew ponad dach za pomocą wentylatora dachowego.

Wentylator pracuje na dwóch biegach.

2.3.4 POMIESZCZENIE MAGAZYNU

Dla pomieszczenia magazynu przewidziano nawiew i wywiew mechaniczny za pomocą centrali wentylacyjnej.

Nie przewiduje się chłodzenia pomieszczenia.

Instalacja wentylacji mechanicznej umieszczona pod stropem wykonana w układzie kanałowym, wyposażona w króćce osiatkowane oraz przepustnice regulacyjne przed każdym nawiewnikiem. Kanały wentylacyjne stalowe ocynkowane.

Usuwanie zużytego powietrza z pomieszczeń odbywa się przez elementy wywiewne. Powietrze wywiewane jest transportowane układem kanałów do central wentylacyjnych, skąd po rekuperacji jest wyrzucone na zewnątrz. Kanały wentylacyjne wykonane ze stali ocynkowane.

Przewiduje się wentylację z wydajnością 4w/h.

2.3.5 KOMUNIKACJA

Dla komunikacji przewidziano nawiew i wywiew mechaniczny za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej.

Nie przewiduje się chłodzenia pomieszczenia.

Instalacja wentylacji mechanicznej umieszczona pod stropem wykonana w układzie kanałowym, wyposażona w króćce osiatkowane oraz przepustnice regulacyjne przed każdym nawiewnikiem. Kanały wentylacyjne stalowe ocynkowane.

Usuwanie zużytego powietrza z pomieszczeń odbywa się przez elementy wywiewne (króćce osiatkowane). Powietrze wywiewane jest transportowane układem kanałów do central wentylacyjnych, skąd po rekuperacji jest wyrzucone na zewnątrz. Kanały wentylacyjne wykonane ze stali ocynkowane.

Przewiduje się wentylację z wydajnością 1w/h.

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 10/18

2.3.6 POMIESZCZENIE AGREGATU

Dla pomieszczeniu agregatu przewidziano nawiew i wywiew mechaniczny za pomocą centrali wentylacyjnej.

Nie przewiduje się chłodzenia pomieszczenia.

Instalacja wentylacji mechanicznej umieszczona pod stropem wykonana w układzie kanałowym, wyposażona w króćce osiatkowane oraz przepustnice regulacyjne przed każdym nawiewnikiem. Kanały wentylacyjne stalowe ocynkowane.

Usuwanie zużytego powietrza z pomieszczeń odbywa się przez elementy wywiewne (króćce osiatkowane). Powietrze wywiewane jest transportowane układem kanałów do central wentylacyjnych, skąd po rekuperacji wyrzucone jest na zewnątrz. Kanały wentylacyjne wykonane ze stali ocynkowanej

Przewiduje się wentylację z wydajnością 2w/h.

2.3.7 POMIESZCZENIA TECHNICZNE

Dla pomieszczeń technicznych przewidziano nawiew za pomocą kompensacji w ścianie i wywiew mechaniczny za pomocą wentylatorów dachowych.

Nie przewiduje się chłodzenia pomieszczenia.

Instalacja wentylacji mechanicznej umieszczona pod stropem, wyposażona w króćce osiatkowane. Kanały wentylacyjne stalowe ocynkowane.

Usuwanie zużytego powietrza z pomieszczeń odbywa się przez elementy wywiewne (króćce osiatkowane) i usuwane poprzez wentylatory dachowe. Wentylatory wyposażone w klapy zwrotne. Kanały wentylacyjne wykonane ze stali ocynkowanej.

Przewiduje się wentylację z wydajnością 2w/h.

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 11/18

3 CZYSZCZENIE I KONSERWACJA

3.1 CZYSZCZENIE, ODKAŻANIE I KONSERWACJA KLIMATYZACJI

Kompleksowej obsłudze konserwacyjnej podlegać powinny wymienniki ciepła, przez które przepływa powietrze razem z pyłem, kurzem oraz wszystkim co się w nim znajduje. Elementem, na który powietrze natrafia w pierwszej kolejności jest filtr. Należy go myć pod bieżącą wodą z mydłem a następnie spłukać środkiem bakteriobójczym. Miejszem najbardziej sprzyjającym rozwojowi bakterii, grzybów i wirusów jest – umieszczona pod wymiennikiem – taca skroplin. Stała wilgoć oraz wysoka temperatura to idealne warunki dla rozwoju wszelkiego rodzaju drobnoustrojów, dlatego też taca skroplin musi zostać bardzo dokładnie wymyta środkiem grzybobójczym. Dezynfekcję parownika rozpoczynamy od góry wymiennika, stopniowo spłukując wymiennik aż po sam dół. Preparat chemiczny natychmiast niszczy pleśń, wirusy oraz grzyby. Całość spływa z góry wymiennika poprzez lamele, dociera do tacy skroplin a następnie spływa przez rurkę odprowadzającą skropliny – po drodze dokładnie dezynfekując i wypłukując bakterie. W pomieszczeniach narażonych na większe zapylenie powietrza lub dużą wilgoć należy wymontować tacę i wszystko dokładnie wymyć i wypłukać gorącą wodą pod dużym ciśnieniem, a następnie spłukać preparatem grzybobójczym. Przy ponownym montażu tacy można w niej umieścić specjalną bakteriobójczą kostkę, która rozpuszczając się w wodzie wydziela substancje grzybobójcze. Kostka taka wystarcza przeciętnie na kilka tygodni.

Innym miejscem, w którym również mogą rozwijać się bakterie jest wentylator nadmuchowy parownika. Nie jest jednak normą, spotkać można urządzenia, których wentylatory po kilkunastu latach działania są czyste i nie wymagają czyszczenia. Zdarza się też tak, że użytkownik zgłasza awarię klimatyzatora, który przestaje działać. Okazuje się, że wentylator nadmuchowy jest tak zapchany, że konieczne staje się rozebranie urządzenia i wyjęcie wentylatora, bo niemożliwe jest oczyszczenie go w urządzeniu.

Okresowym przeglądom i czyszczeniu podlega także skraplacz. W tym przypadku trzeba zwrócić szczególną uwagę na chłodnicę. Wentylator, ochładzając przepływający czynnik chłodniczy przez chłodnicę zasysa powietrze. Nie jest ono w żaden sposób filtrowane a co gorsza – wraz z powietrzem do chłodnicy dostają się pyłki, kurz, liście, piasek oraz wszystko to co znajduje się w otoczeniu skraplacza. Skraplacze montowane na dachu nie ulegają aż tak silnemu zanieczyszczeniu. Najgorsze warunki pracy dla skraplacza występują w przypadku montażu na dole budynku m.in. przy drzewach. Preparaty chemiczne czyszcząco-myjące, przeznaczone do skraplaczy nie muszą zawierać w składzie środków dezynfekujących, zawierają natomiast środki na bazie zasad czy kwasów. Po spryskaniu chłodnicy, po paru minutach obserwować możemy tworzącą się pianę, która rozpuszcza i eliminuje istniejące zanieczyszczenia. Pianę spłukujemy następnie bieżącą wodą pod ciśnieniem. Ze względu na agresywność środków chemicznych przeznaczonych do skraplaczy zalecane jest używanie okularów ochronnych oraz jednorazowych gumowych rękawic.

Po zakończeniu prac czysto chemicznych wskazane jest doprowadzenie urządzenia do stanu fabrycznego poprzez nabłyszczanie lakierowanych powierzchni. Należy myć je delikatnymi środkami, nie wchodzącymi w reakcję z powłokami plastikowymi ani metalowymi.

Producent nie wskazuje konkretnych preparatów chemicznych do czyszczenia i odgrzybiania urządzeń. Można stosować uniwersalne środki do czyszczenia urządzeń klimatyzacyjnych.

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 12/18

Gdy urządzenia są już czyste można przystąpić do sprawdzenia parametrów chłodniczych – pomiaru temperatur nadmuchowych, pomiaru poboru energii, a w razie wystąpienia nieprawidłowych odczytów, sprawdzenia ciśnienia pracy. Tej czynności nie zaleca się wykonywać przy każdym przeglądzie, ponieważ po kilku czy kilkunastu próbach zaworek serwisowy może ulec uszkodzeniu, w efekcie czego może nastąpić rozszczelnienie układu chłodniczego.

Skropliny ze wszystkich urządzeń zlokalizowanych wewnątrz obiektu są odprowadzane instalacją skroplin na zewnątrz budynku. Wszystkie urządzenia są dodatkowo wyposażone w pompę skroplin.

Pompkę skroplin należy co 6 miesięcy płukać środkiem antybakteryjnym, aby zapobiec gromadzeniu się osadów w zbiorniku. Należy upewnić się, że stosowany w tym celu środek jest bezpieczny i nie uszkodzi pompki.

Pokrywę pompy, zatyczkę otworu wejściowego, filtr i pływak można z łatwością zdemontować w celu ich oczyszczenia (przy demontażu należy zachować ostrożność, gdyż w zbiorniku może znajdować się woda). Instalując z powrotem pływak należy upewnić się, że wbudowany w niego magnes znajduje się u góry, a nie u dołu. W przypadku uszkodzenia kabla zasilającego, ze względów bezpieczeństwa pompkę należy natychmiast wyłączyć. W związku ze specyfiką konstrukcji pompki nie ma możliwości wymiany samego kabla i w takiej sytuacji konieczna jest wymiana całej pompki. Serwisowanie i konserwację pompy należy powierzyć osobom dysponującym odpowiednimi kwalifikacjami.

Tabela 4 Czynności serwisowe dla urządzeń klimatyzacyjnych

Rodzaj urządzenia /elementu urządzenia	Wykaz czynności serwisowych	Częstotliwość wykonywania czynności serwisowych
		Co 6 miesięcy
Jednostki zewnętrzne	1. czyszczenie lamelki wymiennika ciepła	x
	2. czyszczenie łopatek wentylatora	x
	3. czyszczenie obudowy urządzenia	x
	4. sprawdzanie parametrów pracy urządzenia (ciśnienia skraplania i parowania, temperatury na ssaniu i tłoczeniu sprężarki)	x
	5. sprawdzanie szczelności układu chłodniczego	x
	6. sprawdzenie izolacji termicznej instalacji czynnika chłodniczego	x
	7. sprawdzenie dokręcenia przewodów zasilających	x
	8. kontrola głośności pracy urządzenia	x
Jednostki wewnętrzne	1. czyszczenie obudowy jednostki wewnętrznej	x
	2. czyszczenie filtra	x
	3. czyszczenie wymiennika ciepła	x
	4. kontrola głośności pracy urządzenia	x
	5. kontrola działania kierownicy	x
	6. kontrola sterownika ściennego / pilota bezprzewodowego	x
Instalacja skroplin	1. kontrola pompki skroplin	x

3.1.1 BAZA CRO

Na podstawie art. 19. Ustawy z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubażających warstwę ozonową oraz niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz. U. z 2015 poz. 881) Operator urządzeń zobowiązany jest do zarejestrowania się do Centralnego Rejestru Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpowodziarowej (CRO). Do wpisu do bazy CRO kwalifikują się układy klimatyzacyjne zawierające co najmniej 2,4 kg czynnika chłodniczego R410a i 7,4 kg czynnika chłodniczego R32 (w pojedynczym układzie klimatyzacji/chłodniczym).

Operator powinien założyć Karty Urządzeń dla każdego układu klimatyzacji, które kwalifikują się do wpisu do bazy CRO oraz dokonywać wpisów do Karty Urządzenia.

Wpisy do Karty urządzenia powinny zawierać zestawienie wykonanych czynności w zakresie instalacji, konserwacji lub serwisowania, kontroli szczelności i przekazania do końcowego unieszkodliwiania albo urządzenia albo systemu ochrony przeciwpożarowej oraz instalowania systemów wykrywania wycieków w tym urządzeniu albo systemie ochrony przeciwpożarowej i odzysku z nich substancji kontrolowanych albo fluorowanych gazów cieplarnianych, a także nazwę i siedzibę podmiotu, który wykonał te czynności, i dane, w tym imię, nazwisko, numer certyfikatu dla personelu wykonującego te czynności oraz datę rozpoczęcia i zakończenia ich wykonywania.

Operator jest zobowiązany, aby wpisu do Karty Urządzenia dokonywały osoby posiadające certyfikat dla personelu uprawniający do wykonywania czynności, których dane te dotyczą.

Właściciel obiektu (właściciel układu chłodniczego) zobowiązany jest do utworzenia karty urządzenia w bazie CRO w terminie 15 dni roboczych od dnia zakończenia instalowania i napełnienia substancją kontrolowaną albo fluorowanym gazem cieplarnianym.

Baza CRO znajduje się pod adresem <http://www.cro.ichp.pl>.

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 14/18

3.2 CZYSZCZENIE I KONSERWACJA WENTYLACJI

3.2.1 KANAŁY WENTYLACYJNE

Okresowo przewiduje się przeprowadzenie czyszczenia kanałów wentylacyjnych. Czyszczenie kanałów odbywać się będzie przez demontaż zaślepek lub kratek wentylacyjnych oraz przez otwory rewizyjne.

3.2.2 CENTRALA WENTYLACYJNA

Obsługa i konserwacja

Niezbędne są dokładne i regularne prace konserwacyjne jak i kontrole techniczne central klimatyzacyjnych i ich podzespołów celem identyfikacji usterek we wczesnym stadium ich zaistnienia - zanim pojawią się poważniejsze awarie i szkody.

Niniejsza dokumentacja pokrywa jedynie ogólne wytyczne w zakresie okresów kontroli, zapewniających bezawaryjną pracę central przy różnych, możliwych warunkach zewnętrznych dla ich pracy. Okresy kontroli technicznych muszą być dostosowane do miejscowych warunków (poziom zanieczyszczeń, liczba cykli rozruchowych, obciążenia, itp.).

Personel odpowiedzialny za obsługę central powinien od momentu ich rozruchu prowadzić aktualne zapisy w „Tabeli kontroli i konserwacji”, dołączonej do karty gwarancyjnej. W tabeli tej powinny być rejestrowane wszelkie rutynowe czynności, odnoszące się do pracy central klimatyzacyjnych. Ten skrupulatnie prowadzony rejestr jest jedynym wiarygodnym dokumentem, stwierdzającym stan pracy urządzenia, zawierającym daty kontroli, opisy rozpoznanych problemów, itd. Przy kontakcie z przedstawicielami VTS należy zawsze stosować fabryczny numer identyfikacyjny centrali klimatyzacyjnej, znajdujący się na jej obudowie jak i w jej dokumentacji. Długość przedziałów czasowych pomiędzy poszczególnymi działaniami została określona przy założeniu, że dana centrala klimatyzacyjna pracuje w trybie „non-stop” w środowisku o niskim stopniu zapylenia i bez żadnych innych czynników o niekorzystnym wpływie na warunki pracy urządzenia.

3.2.2.1 PRZEPUSTNICE

Jeżeli przepustnica jest zanieczyszczona i nie pracuje swobodnie, należy ją wyczyścić według jednego z następujących sposobów:

- przy użyciu odkurzacza z miękką końcówką ssącą,
- poprzez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem,
- mycie wodą z dodatkiem środków czyszczących, niepowodujących korozji aluminium.

Po ponownym zamontowaniu, przepustnica powinna zostać dokładnie uszczelniona, przede wszystkim od strony dolotu powietrza z zewnątrz, aby nie dopuścić do zamrażnięcia nagrzewnicy wodnej.

3.2.2.2 FILTRY

W standardowych warunkach pracy central klimatyzacyjnych, filtry powinny być wymieniane w przybliżeniu dwa razy do roku. Konieczność wymiany filtra (oprócz widocznych wzrokowo zanieczyszczeń) jest również wykazywana spadkiem ciśnienia. Jeżeli ostateczna różnica ciśnień

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 15/18

przekracza wartość obliczeniową, filtr należy wymienić. Filtry są elementami jednorazowymi. Podczas wymiany filtra należy również wyczyścić sekcję filtracji - odkurzaczem lub poprzez oczyszczenie na sucho.

Nieprawidłowe lub zanieczyszczone filtry mogą powodować wzrost poboru mocy silników wentylatorowych, prowadzący do uszkodzenia silników napędowych.

3.2.2.3 NAGRZEWNICA ELEKTRYCZNA

Bateria nagrzewnicy elektrycznej składa się z gołych węzownic grzewczych. Podczas pracy centrali klimatyzacyjnej, kiedy nagrzewnica jest wyłączona, może nastąpić osiadanie pyłu na grzewczych zwojach. Po ponownym uruchomieniu nagrzewnicy, silne zanieczyszczenia jej powierzchni mogą wygenerować przykre zapachy spalanych pyłów, prowadząc nawet do wstępnego niebezpieczeństwa pożaru. Należy sprawdzać regularnie, (co 4 miesiące), a szczególnie przed rozpoczęciem się sezonu grzewczego, wszelkie połączenia elektryczne, stan elementów grzejnych oraz poziom ich zanieczyszczeń.

Wszelkie zanieczyszczenia należy usuwać odkurzaczem z miękką końcówką lub sprężonym powietrzem. Należy również sprawdzić działanie układu zabezpieczeń przed przegrzaniem w przypadku braku przepływu powietrza. Prędkość przepływu powietrza nie powinna być niższa od 1,5 m/s.

3.2.2.4 SEKCJA TŁUMIKÓW DŹWIĘKU

Sekcja tłumika jest wyposażona w przegrody z niepalnej wełny mineralnej, pochłaniającej energię akustyczną. Procedury konserwacji obejmują sprawdzanie poziomu zanieczyszczeń tych przegród.

3.2.2.5 ZESPÓŁ WENTYLATOROWY

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót (naprawczych, konserwacyjnych, serwisowych) przy centrali klimatyzacyjnej, szczególnie w przypadku otwierania paneli rewizyjnych w sekcji wentylatorów, jak i przy zdejmowaniu osłon nad układem napędu, należy upewnić się, czy:

- urządzenie zostało właściwie odłączone od zasilania. Odnosi się to zarówno do obwodów głównych jak i wtórnych,
- wirnik nie obraca się,
- powierzchnie wentylatora są chłodne i temperaturowo bezpieczne w dotyku,
- wentylator jest zabezpieczony przed niezamierzonym uruchomieniem.

Wentylatory są zaprojektowane do przepływu powietrza bezpyłowego lub z lekką zawartością pyłów. Nie są one zaprojektowane do pracy z agresywnymi gazami, oparami ani w środowisku silnie zapyłonego powietrza. Praca wentylatorów w nieodpowiednim środowisku może prowadzić do uszkodzenia ich łożysk, korozji, braku wyrównoważenia wirnika lub wibracji.

Wentylator i silnik zespołu są przewidziane do spełniania szczególnych wymagań i dla specjalnych charakterystyk roboczych. Obroty wentylatora są ustawione w taki sposób, aby strumień powietrza i całkowita koncentracja naprężeń wirnika były odpowiednie dla danego systemu wentylacji. Mniejszy strumień wymuszonego powietrza powoduje zakłócenia pracy i prowadzi do utraty równowagi całego systemu wentylacji. Może to być spowodowane przez:

- osadzanie się pyłów na łopatkach wirnika wentylatora,
- niewłaściwy kierunek obrotów wentylatora.

Jeżeli wentylator promieniowy obraca się w niewłaściwym kierunku, przepływ powietrza powoduje znamienne szkodliwe skutki.

- W przypadku wykonywania czynności konserwacyjnych na wentylatorze, należy sprawdzić, czy:
- wirnik obraca się swobodnie,

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 16/18

- wirnik jest prawidłowo wyważony,
- wirnik jest pewnie zamocowany na czopie,
- nie zmienił położenia w stosunku do stożka wlotowego,
- wszystkie śruby mocujące elementy konstrukcyjne wentylatora są dokręcone.
- brak wyważenia wirnika może być spowodowany przez:
 - osadzanie się pyłów na łopatkach wirnika,
 - oderwanie się dodatkowych obciążników wyważających,
 - uszkodzenie łopatek wirnika.

Sprawdzanie poziomu zanieczyszczeń wnętrza obudowy, wirnika i silnika powinno być przeprowadzane, co cztery miesiące, przy czym następujące elementy powinny być czyszczone:

Czyszczenie należy przeprowadzać za pomocą odkurzacza lub przecierania wszystkich powierzchni mokrą ścierką. W przypadku poważniejszych zabrudzeń, można się posłużyć nylonowymi szczotkami:

- wnętrze obudowy za pomocą odkurzacza,
- wirnik za pomocą odkurzacza lub poprzez wilgotne przetarcie ściereczką zwilżoną w miękkim środku czyszczącym.

3.2.3 WENTYLATORY

Tabela 5 Czynności serwisowe dla wentylatorów

Czynność konserwacyjna	Normalne warunki eksploatacji		Niestandardowe warunki eksploatacji. ¹		
	Co 6 miesięcy	Co roku	Co 3 miesiące	Co 6 miesięcy	Co roku
Kontrola wzrokowa produktu i jego komponentów pod kątem uszkodzeń, korozji i zabrudzeń.		X		X	
Kontrola wirnika wentylatora pod kątem uszkodzeń i niewyważenia.		X		X	
Czyszczenie produktu i systemu wentylacyjnego.	X		X		
Kontrola wszystkich zacisków i upewnienie się, że są całkowicie dopasowane.		X			X
Upewnienie się, że produkt i jego komponenty są prawidłowo eksploatowane.	X			X	
Pomiar zużycia prądu i porównanie wyników z informacjami na tabliczce znamionowej.		X		X	
Jeśli zainstalowane są tłumiki drgań, upewnienie się, że działają prawidłowo i sprawdzenie pod kątem uszkodzeń i korozji.		X			X
Upewnienie się, że elektryczne oraz mechaniczne wyposażenie ochronne działa prawidłowo.		X			X

Upewnienie się, że tabliczki znamionowe na produkcie są czytelne.		X		X	
Sprawdzenie wszystkich połączeń kablowych pod kątem uszkodzeń. Upewnienie się, że wszystkie przepusty kablowe ściśle przylegają do kabli.		X			X
Jeśli zamontowane są połączenia elastyczne, sprawdzenie pod kątem uszkodzeń.	X			X	

1. Niestandardowe warunki eksploatacji są podane poniżej: Jeśli stała temperatura otoczenia przekracza 30°C lub jest niższa niż -10°C, jeśli zmiany temperatury są wysokie lub jeśli transportowane jest zanieczyszczone powietrze.

3.3 CZYSZCZENIE I KONSERWACJA – KONWEKTORY ELEKTRYCZNE

Urządzenie nie posiada podzespołów, które musiałyby być poddawane konserwacji przez użytkownika.

- Do otworu wentylacyjnego nie przyskać środka do czyszczenia w aerozolu.
- Uważać, aby do urządzenia nie przedostała się wilgoć.
- Jeżeli na obudowie urządzenia wystąpią nieznaczne brązowe przebarwienia, należy je zetrzeć wilgotną ściereczką.
- Urządzenie należy czyścić, gdy jest schłodzone, przy użyciu standardowych środków do czyszczenia. Unikać żrących środków czyszczących o właściwościach szorujących.
- Podczas regularnych konserwacji zalecamy również zlecenie kontroli przyrządów kontrolnych i regulacyjnych. Zlecić wyspecjalizowanemu instalatorowi kontrolę zabezpieczeń, przyrządów kontrolnych i regulacyjnych najpóźniej po upływie 10 lat od pierwszego uruchomienia.

3.4 BEZPIECZEŃSTWO I BHP

Wszelkie prace związane z obsługą i konserwacją powinny być przeprowadzane przez wykwalifikowany personel zgodnie z zalecanymi przepisami i wytycznymi, odnoszącymi się do obsługi danych urządzeń.

W żadnym wypadku nie wolno przeprowadzać napraw ani wykonywać robót konserwacyjnych, jeżeli urządzenie pozostaje podłączone do zasilania.

Tytuł: Instrukcja obsługi i konserwacji		Rewizja: R00
Numer Dokumentu : I-SWIN-OTH-M-TK2-VEN-MAN-0001	Tunel Świnoujście	Strona: 18/18