

# BASENOWA CENTRALA KLIMATYZACYJNA

## *NOTOS xxxx-2*

z podwójnym wymiennikiem krzyżowym

### Dokumentacja Techniczno - Ruchowa



## Zawartość

1. WSTĘP .....	3
2. PRZEZNACZENIE .....	3
3. ZASADA DZIAŁANIA .....	4
4. BUDOWA.....	5
5. Dane techniczne central <i>Notos xxxx-2</i> .....	7
6. WYMIARY.....	9
6.1. Wielkość do 3200 m <sup>3</sup> /h.....	9
6.2. Wielkość powyżej 3200 m <sup>3</sup> /h.....	10
7. DOSTAWA, TRANSPORT, PRZECHOWYWANIE .....	11
8. MONTAŻ .....	11
8.1. Podłączenie przewodów wentylacyjnych.....	11
8.2. Podłączenie nagrzewnic .....	12
8.3. Odprowadzenie skroplin.....	13
8.1. Podłączenia elektryczne i AKP .....	13
9. PRZYGOTOWANIE DO ROZRUCHU .....	14
9.1. Instalacja elektryczna .....	15
9.2. Filtry kieszeniowe.....	15
9.3. Nagrzewnice wodne .....	15
9.4. Wymiennik krzyżowy.....	15
9.5. Zespół wentylatorowy .....	15
10. ROZRUCH.....	15
11. BIEŻĄCA EKSPLOATACJA .....	17
11.1. Zmiana nastawy temperatury lub wilgotności .....	17
11.2. Załączanie i wyłączanie centrali .....	17
12. PRZEGLĄDY OKRESOWE, POMIARY KONTROLNE .....	18
12.1. Zakres kontroli urządzeń i ich parametrów pracy: .....	18
12.2. Czyszczenie podstawowych elementów wyposażenia centrali .....	19
13. INSTRUKCJA BHP .....	20
14. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW .....	20

## 1. WSTĘP

Dokumentacja Techniczno - Ruchowa dotyczy basenowych central klimatyzacyjnych typu **NOTOS XXXX-2**, produkowanych przez **ELBAS s.c.**. Zawiera ona zestawienie podstawowych informacji i zaleceń dotyczących budowy, montażu, uruchomienia i eksploatacji, których przestrzeganie zapewni prawidłową, bezawaryjną pracę centrali.

Szczegółowe zapoznanie się z niniejszą instrukcją oraz użytkowanie central **NOTOS XXXX-2** zgodnie z podanymi w niej opisami i przestrzeganie wszystkich warunków bezpieczeństwa stanowi podstawę prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania urządzenia.

## 2. PRZEZNACZENIE

Centrale basenowe **CWB** przeznaczone są do stosowania w systemach klimatyzacyjnych hal basenowych, wieży zjeżdżalni i innych pomieszczeń, charakteryzujących się dużymi zyskami wilgoci. Mogą być stosowane w obiektach prywatnych i publicznych. Ich zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej temperatury i wilgotności powietrza w klimatyzowanych pomieszczeniach oraz usuwanie zanieczyszczeń i dostarczanie do tych pomieszczeń powietrza zewnętrznego ze względów bytowych. Funkcje te realizowane są poprzez wentylację ze zmienianym automatycznie udziałem powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego, oraz filtrację i ogrzewanie powietrza. Wszystkimi procesami steruje płynnie automatyka w sposób zapewniający precyzyjne utrzymanie stałych, zadanych parametrów powietrza w klimatyzowanych pomieszczeniach.

Centrale **NOTOS xxxx-2** lokalizowane są w pomieszczeniach technicznych. Dystrybucja powietrza wentylacyjnego odbywa się za pośrednictwem przewodów wentylacyjnych. Przykład zastosowania przedmiotowej centrali klimatyzacyjnej przedstawiono na Rys. 1.

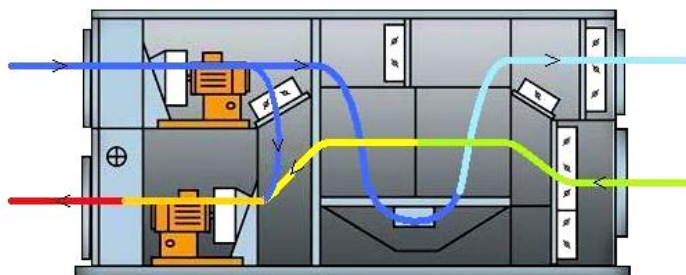


Rys. 1 Schemat funkcjonalny instalacji klimatyzacyjnej dla hali basenowej

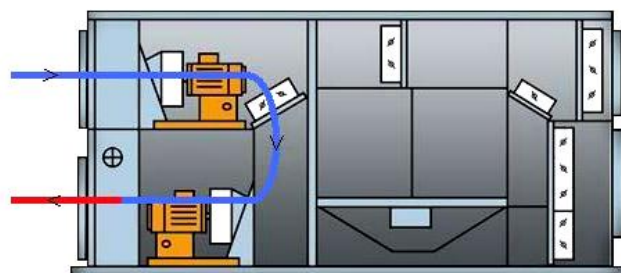
Nieustanne parowanie wody z niecki basenowej i atrakcji wodnych, silnie zależne od temperatury i wilgotności powietrza oraz wysoka wrażliwość wilgotnej, ludzkiej skóry na zmiany tych parametrów wymagają zastosowania specjalistycznych urządzeń klimatyzacyjnych, precyzyjnie utrzymujących te parametry na stałym, optymalnym poziomie.

### 3. ZASADA DZIAŁANIA

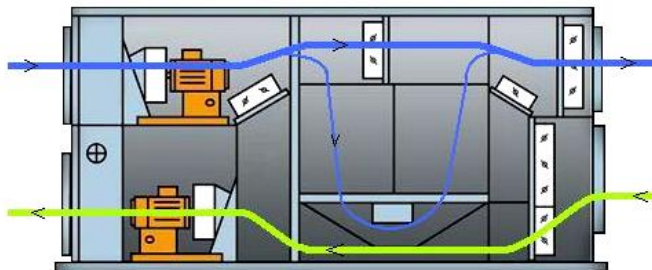
Centrala **Notos** realizuje usuwanie nadmiaru wilgoci z hali basenowej poprzez wywiew powietrza wilgotnego i nawiew powietrza zewnętrznego o mniejszej zawartości wilgoci. Regulacja wilgotności powietrza w hali odbywa się poprzez dostosowywanie udziału powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego do potrzeb, wynikających ze stopnia wykorzystania pływalni, oraz do zawartości wilgoci w powietrzu zewnętrznym, zależnej od jego temperatury i wilgotności względnej. Stosunek powietrza zewnętrznego do recyrkulacyjnego zmieniany jest automatycznie w zakresie od 0 do 100%. Z usuwanego powietrza odzyskiwane jest ciepło za pomocą wysokosprawnego podwójnego wymiennika krzyżowego.



Straty ciepła na wentylację pokrywane są w wodnej nagrzewnicy powietrza. Zapas mocy cieplnej nagrzewnicy umożliwia wykorzystanie centrali klimatyzacyjnej do celów grzewczych. Wielkość instalacji wentylacyjnej, wyznaczona dla potrzeb osuszania, jest zazwyczaj wystarczająca do powietrznego ogrzewania hali basenowej. Rozwiązanie takie eliminuje konieczność stosowania innych typów ogrzewania. Ogrzewanie powietrzne charakteryzuje się dużą dynamiką i precyzją regulacji temperatury powietrza. Gdy osuszanie nie jest potrzebne, centrala pracuje w recyrkulacji.



W okresie lata realizowana jest funkcja *free-cooling*, polegająca na nawiewie do pomieszczenia basenowego chłodniejszego powietrza zewnętrznego, omijającego wymiennik krzyżowy. Wówczas odzysk ciepła nie jest realizowany, a wydajność jest zwiększana do 110% wydajności nominalnej.



W centrali zastosowano precyzyjne kaskadowe systemy regulacji temperatury i wilgotności powietrza. Temperatura w hali basenowej utrzymywana jest poprzez zmianę temperatury powietrza nawiewanego w zakresie od 22 °C do 45 °C. Proces ogrzewania i osuszania powietrza realizowany jest w sposób zapewniający precyzyjne utrzymywanie zadanych parametrów powietrza przy minimalnym zużyciu ciepła i energii elektrycznej. System sterowania umożliwia komunikację zewnętrzną z centralą za pomocą opcjonalnych modułów.

Centrala **Notos xxxx-2** wyposażone są w elektroniczny system pomiaru i regulacji wydajności powietrza, zmieniający ją w zakresie od minimalnej do nominalnej zależnie od bieżących potrzeb ogrzewania, osuszania i wentylacji. Centrala po zamontowaniu na budowie od razu gotowa jest do pracy, gdyż napędy falownikowe automatycznie dostosowują moc wentylatorów do potrzeb wynikających ze strat przepływu powietrza w instalacji wentylacyjnej. Takie rozwiązanie minimalizuje zużycie energii elektrycznej nawet o kilkadziesiąt procent. System automatycznej regulacji wydajności umożliwia również zachowanie odpowiednich proporcji pomiędzy wydajnością powietrza nawiewanego i wywiewanego z hali basenowej, co zapobiega rozprzestrzenianiu się wilgoci do sąsiednich pomieszczeń.

#### 4. BUDOWA

##### Konstrukcja

Konstrukcję centrali stanowi szkielet z izolowanych wewnątrz, anodowanych profili aluminiowych. Ścianki zewnętrzne wykonane są z płyty wielowarstwowej (pianki poliuretanowej, obustronnie zamkniętej płytami z PCV), odpornej na działanie wilgoci i chloru. Ocynkowane przegrody wewnętrzne dodatkowo zabezpieczone są lakierem proszkowym. Specjalne rozwiązania przeciwkondensacyjne chronią konstrukcję centrali przed zawilgoceniem.

Zwarta, składająca się z dwóch lub trzech części, konstrukcja central **NOTOS XXXX-2**, zmniejsza wymagania dotyczące drogi transportowej oraz powierzchni pomieszczenia technicznego.

Każda sekcja centrali wyposażona jest w niezależną ściankę inspekcyjną, umożliwiającą wygodny dostęp do wewnętrznych elementów podczas prac serwisowych. Sekcje oznakowane są za pomocą symboli graficznych wskazujących na realizowane w nich funkcje.

Centrale basenowe produkowane są w wykonaniu lewym i prawym. Stronę wykonania określa się jako stronę inspekcji w stosunku do kierunku przepływu powietrza nawiewanego.

### **Blok odzysku ciepła**

Wysoką sprawność odzysku ciepła, przekraczającą w okresie zimowym 80%, uzyskuje się dzięki zastosowaniu podwójnych, połączonych przeciwbieżnie wymienników krzyżowych. Specjalna powłoka epoksydowa chroni wymienniki przed korozją. Kondensat odprowadzany jest za pośrednictwem wanny ociekowej wykonanej z PCV, hermetycznie połączonej z blokiem wymienników.

### **Wentylatory**

Wysoką niezawodność i sprawność elektryczną uzyskuje się dzięki zastosowaniu wentylatorów z napędem bezpośrednim, które w odróżnieniu od wentylatorów z przekładnią pasową mają łożyska pozbawione obciążeń poprzecznych, dzięki czemu są wielokrotnie trwalsze.

### **Nagrzewnica wodna**

Ze względu na niskie koszty eksploatacji we wszystkich wielkościach centrali zastosowano wodną nagrzewnicę powietrza. Przeciwbieżny przepływ czynnika grzewczego względem powietrza gwarantuje wysoką sprawność wymiany ciepła. Podłączenie zasilania czynnika grzewczego do dolnego króćca nagrzewnicy ułatwia jej odpowietrzenie.

### **Filtry powietrza**

W celu zapewnienia odpowiedniej czystości nawiewanego powietrza oraz w celu ochrony przed zabrudzeniem komponentów wewnętrznych centrali zastosowano dwa kieszeniowe filtry powietrza – za króćcem przyłączeniowym od strony czepni i za króćcem przyłączeniowym od strony wywiewu powietrza. Klasa filtrów – EU4.

## 5. Dane techniczne central *Notos xxxx-2*

Model		1200-2	1800-2	2400-2	3200-2	4200-2	5400-2	7000-2	9100-2
<b>Wydajność</b>									
Wydajność nominalna <sup>1)</sup>	m <sup>3</sup> /h	1200	1800	2400	3200	4200	5400	7000	9100
Strumień powietrza zewnętrznego w lecie <sup>2)</sup>		0- 100% wydajności nominalnej							
Strumień powietrza zewnętrznego w zimie		0-50% wydajności nominalnej							
<b>Spręż dyspozycyjny</b>									
czerpnia - nawiew	Pa	250	250	300	300	350	350	350	400
wywiew - wyrzutnia	Pa	250	250	300	300	350	350	350	400
wywiew - nawiew	Pa	300	300	400	400	450	450	450	500
<b>Zdolność osuszania</b>									
Zdolność osuszania latem zgodnie z PN <sup>3)</sup>	kg/h	7,3	11,0	14,5	19,6	25,6	32,9	42,6	55,4
Zdolność osuszania zgodnie z VDI 2089	kg/h	8,4	12,7	17,0	22,5	29,5	37,9	49,1	63,9
<b>Sprawność odzysku ciepła</b>									
przy temperaturze zewnętrznej = -20°C	%	86	84	84	79	78	80	80	84
<b>Parametry elektryczne</b>									
Napięcie zasilające	V	1x230	1x230	3x400	3x400	3x400	3x400	3x400	3x400
Całkowity pobór mocy <sup>4)</sup>	kW	0,9	1,3	1,8	2,1	2,7	3,4	4,5	6,0
<b>Nagrzewnica wodna</b>									
Moc nagrzewnicy	kW	12	15	23	26	35	45	58	75
Temperatura czynnika <sup>5)</sup>	°C	70/50							
Podłączenie nagrzewnicy	mm	DN20	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN32	DN32
<b>Emisja dźwięku</b>									
do przewodu nawiewnego	dB(A)	79	80	82	83	84	83	83	85
do przewodu wywiewnego	dB(A)	77	78	80	81	82	81	82	83
do przewodu czerpni	dB(A)	72	73	75	76	77	76	76	78
do przewodu wyrzutni	dB(A)	73	74	76	77	78	77	78	79
<b>Masa centrali</b>									
Szacunkowa masa centrali	kg	241	272	303	369	543	636	734	1030

- 1) Wydajność nominalna nastawiana programowo w zakresie od 70% do 110% wydajności podanej w tabeli, zależnie od potrzeb instalacji wentylacyjnej.
- 2) Przy temperaturze powietrza zewnętrznego  $t_z > +5^\circ\text{C}$ . Przy  $t_z > +15^\circ\text{C}$  i realizowanej funkcji free-cooling wydajność może wzrastać automatycznie do 110% wydajności nominalnej.
- 3) Przy temperaturze i wilgotności w hali basenowej odpowiednio  $30^\circ\text{C}$  i 60% oraz przy parametrach powietrza zewnętrznego dla II strefy klimatycznej zgodnie z PN-76/B-03420
- 4) Przy nominalnej wydajności i nominalnym sprężu centrali, przy 100% strumieniu powietrza zewnętrznego
- 5) Opcjonalnie możliwe zastosowanie nagrzewnicy zasilanej z c.t. o parametrach 45/40 °C

W związku z ciągłym udoskonalaniem produktu zastrzegamy sobie prawo zmian danych technicznych

**Dane techniczne central *Notos xxxx-2 (c.d.)***

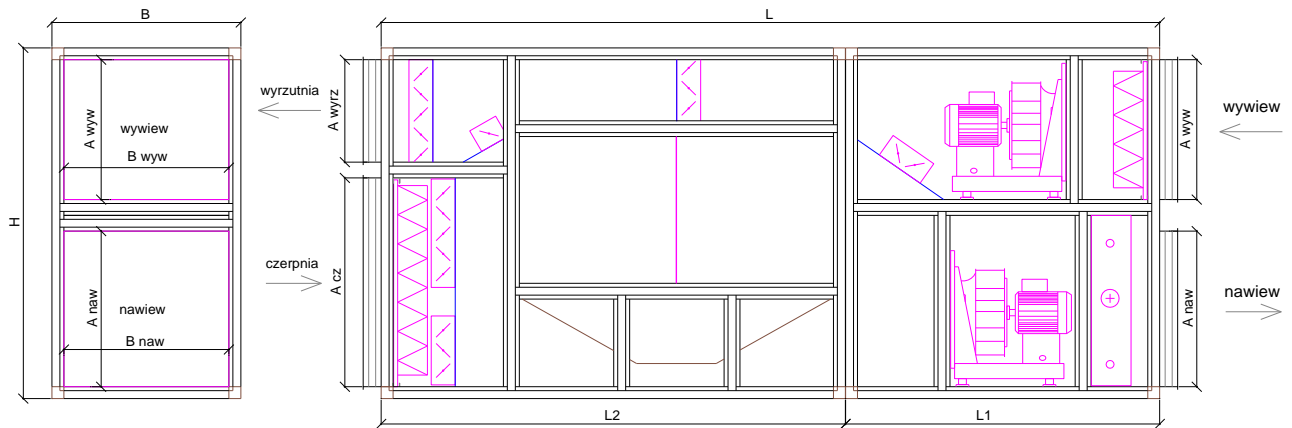
Model		12000-2	15600-2	20000-2
<b>Wydajność</b>				
Wydajność nominalna <sup>1)</sup>	m <sup>3</sup> /h	12000	15600	20000
Strumień powietrza zewnętrznego w lecie <sup>2)</sup>		0- 100% wydajności nominalnej		
Strumień powietrza zewnętrznego w zimie		0-50% wydajności nominalnej		
<b>Spręż dyspozycyjny</b>				
czerpnia - nawiew	Pa	400	400	500
wywiew - wyrzutnia	Pa	400	400	500
wywiew - nawiew	Pa	500	500	600
<b>Zdolność osuszania</b>				
Zdolność osuszania latem zgodnie z PN <sup>3)</sup>	kg/h	73,0	95,0	121,8
Zdolność osuszania zgodnie z VDI 2089	kg/h	84,2	109,5	140,4
<b>Sprawność odzysku ciepła</b>				
przy temperaturze zewnętrznej = -20°C	%	86	84	84
<b>Parametry elektryczne</b>				
Napięcie zasilające	V	3x400	3x400	3x400
Całkowity pobór mocy <sup>4)</sup>	kW	7,9	10,3	14,5
<b>Nagrzewnica wodna</b>				
Moc nagrzewnicy	kW	98	128	164
Temperatura czynnika <sup>5)</sup>	°C	70/50		
Podłączenie nagrzewnicy	mm	DN20	DN25	DN25
<b>Emisja dźwięku</b>				
do przewodu nawiewnego	dB(A)	85	87	88
do przewodu wywiewnego	dB(A)	83	85	86
do przewodu czerpni	dB(A)	78	80	81
do przewodu wyrzutni	dB(A)	79	81	82
<b>Masa centrali</b>				
	kg	1350	1540	2320

- 1) Wydajność nominalna nastawiana programowo w zakresie od 70% do 110% wydajności podanej w tabeli, zależnie od potrzeb instalacji wentylacyjnej.
- 2) Przy temperaturze powietrza zewnętrznego  $t_z > +5^\circ\text{C}$ . Przy  $t_z > +15^\circ\text{C}$  i realizowanej funkcji free-cooling wydajność może wzrastać automatycznie do 110% wydajności nominalnej.
- 3) Przy temperaturze i wilgotności w hali basenowej odpowiednio 30 °C i 60% oraz przy parametrach powietrza zewnętrznego dla II strefy klimatycznej zgodnie z PN-76/B-03420
- 4) Przy nominalnej wydajności i nominalnym sprężu centrali, przy 100% strumieniu powietrza zewnętrznego
- 5) Opcjonalnie możliwe zastosowanie nagrzewnicy zasilanej z c.t. o parametrach 45/40 °C

W związku z ciągłym udoskonalaniem produktu zastrzegamy sobie prawo zmian danych technicznych

## 6. WYMIARY

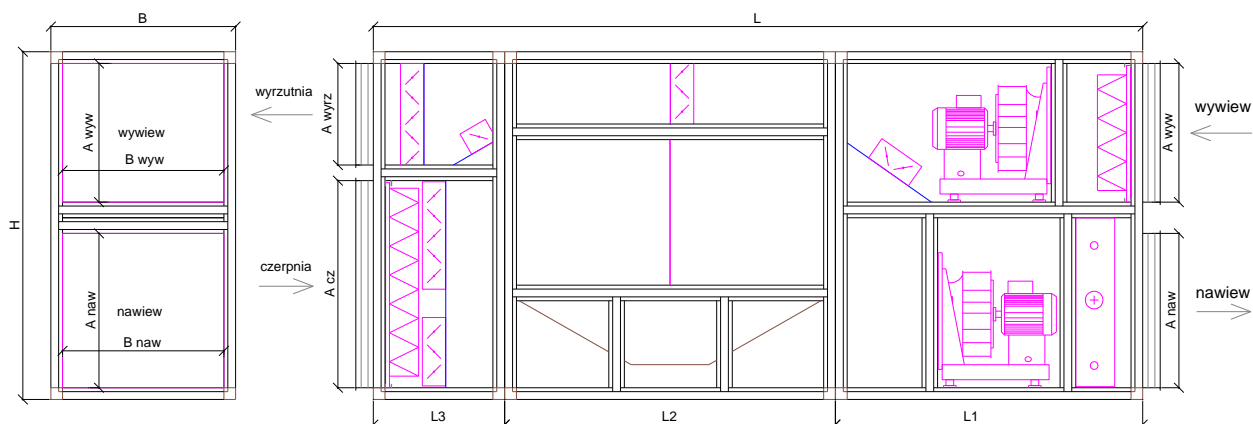
### 6.1. Wielkość do 3200 m<sup>3</sup>/h



Model	1800-2	2400-2	3200-2
	wymiary [mm]		
<b>L</b>	2637	2842	3291
<b>L<sub>1</sub></b>	1115	1100	1200
<b>L<sub>2</sub></b>	1520	1740	2090
<b>B</b>	720	720	720
<b>H</b>	1110	1290	1570
<b>A<sub>Cz</sub></b>	590	720	930
<b>B<sub>Cz</sub></b>	600	600	600
<b>A<sub>wyrz</sub></b>	320	370	440
<b>B<sub>wyrz</sub></b>	600	600	600
<b>A<sub>naw</sub></b>	410	530	870
<b>B<sub>naw</sub></b>	600	600	600
<b>A<sub>wyw</sub></b>	420	480	500
<b>B<sub>wyw</sub></b>	600	600	600

W związku z ciągłym udoskonalaniem produktu zastrzegamy sobie prawo zmian wymiarów centrali

## 6.2. Wielkość powyżej 3200 m<sup>3</sup>/h



Model	4200-2	5400-2	7000-2	9100-2	12000-2	15600-2	20000-2
	wymiary [mm]						
<b>L</b>	3582	3957	4172	4556	4952	5077	5587
<b>L<sub>1</sub></b>	1375	1580	1730	1765	2150	2215	2425
<b>L<sub>2</sub></b>	1615	1700	1815	2065	2135	2135	2535
<b>L<sub>3</sub></b>	590	675	625	725	665	725	625
<b>B</b>	870	950	1120	1170	1580	1860	2410
<b>H</b>	1650	1780	1950	2230	2350	2420	2700
<b>A<sub>Cz</sub></b>	970	1060	1190	1170	1445	1420	1615
<b>B<sub>Cz</sub></b>	750	830	1000	1050	1440	1720	2270
<b>A<sub>wyrrz</sub></b>	480	520	560	780	675	770	765
<b>B<sub>wyrrz</sub></b>	750	830	1000	1050	1440	1720	2270
<b>A<sub>naw</sub></b>	820	790	870	950	1110	1040	1235
<b>B<sub>naw</sub></b>	750	830	1000	1050	1440	1720	2270
<b>A<sub>wyw</sub></b>	550	710	800	1000	920	1060	1145
<b>B<sub>wyw</sub></b>	750	830	1000	1050	1440	1720	2270

W związku z ciągłym udoskonalaniem produktu zastrzegamy sobie prawo zmian wymiarów centrali

## 7. DOSTAWA, TRANSPORT, PRZECHOWYWANIE

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w postaci dwóch lub trzech części, zależnie od wielkości (do wielkości **NOTOS 4200-2** centrala dzielona jest na 2 części, powyżej na 3 części).

Urządzenia zabezpieczone są na czas transportu folią. Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się ręcznie, za pomocą wózka paletowego lub przy pomocy wózka widłowego. Podczas transportu bloków central należy zwrócić szczególną uwagę na ich łagodne podnoszenie i opuszczanie. Nie dopuszcza się transportu i składowania central, stawiając je na jednej z bocznych ścian obudowy. Może to spowodować uszkodzenie komponentów wewnętrznych urządzenia. Bezpośrednio po otrzymaniu urządzeń należy sprawdzić stan opakowania oraz kompletność dostawy na podstawie załączonych specyfikacji i listów przewozowych.

Wszystkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportowania i składowania nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu należy kierować do spedytora.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach o maksymalnej wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i temperaturze otoczenia w granicach od -20°C do +35°C.

Do urządzeń w miejscu ich składowania nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz substancje chemiczne działające korodująco na elementy konstrukcji i wyposażenia central.

## 8. MONTAŻ

Do ustawienia centrali wymagane jest stabilne, wypoziomowane podłoże. Łączenie ze sobą poszczególnych części centrali odbywa się, za pomocą specjalnych śrub, po ich ustawieniu i wypoziomowaniu w miejscu przeznaczenia. Należy pamiętać o zastosowaniu odpowiednich uszczelk w miejscach połączenia ze sobą modułów centrali. Po zmontowaniu centrali wymagane jest uzupełnienie połączeń elektrycznych pomiędzy modułami centrali. Czynności te powinny być wykonane przez specjalistyczny serwis.

Centrale powinny być zainstalowane w sposób umożliwiający podłączenie do nich instalacji (kanałów wentylacyjnych, rurociągów c.t. i odpływu kondensatu, okablowania zewnętrznego) nie powodujących kolizji ze ściankami inspekcyjnymi.

Dla prowadzenia sprawnego montażu central, ich eksploatacji, serwisu oraz ewentualnej wymiany elementów lub podzespołów konieczne jest zachowanie niezbędnych odległości między centralą od strony serwisowej a stałymi elementami zabudowy pomieszczenia (ściany, słupy nośne, podciągi, itp.). Wspomniana wyżej odległość nie może być mniejsza niż szerokość centrali. Należy również uwzględnić przestrzeń wynikającą z zewnętrznych wymiarów szafy zasilającej centralę oraz elementów armatury zasilającej nagrzewnicę.

### 8.1. Podłączenie przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych, które dostarczane są łącznie z centralą. Zapobiegają one przenoszeniu się drgań i eliminują niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skręcić za pomocą śrub. Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długość ok. 110 mm. Każde z połączeń wyposażone jest w przewody uziemiające, łączące masę obudowy centrali z masą sieci wentylacyjnej. Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszane na własnych elementach wsporczych.

## 8.2. Podłączenie nagrzewnic

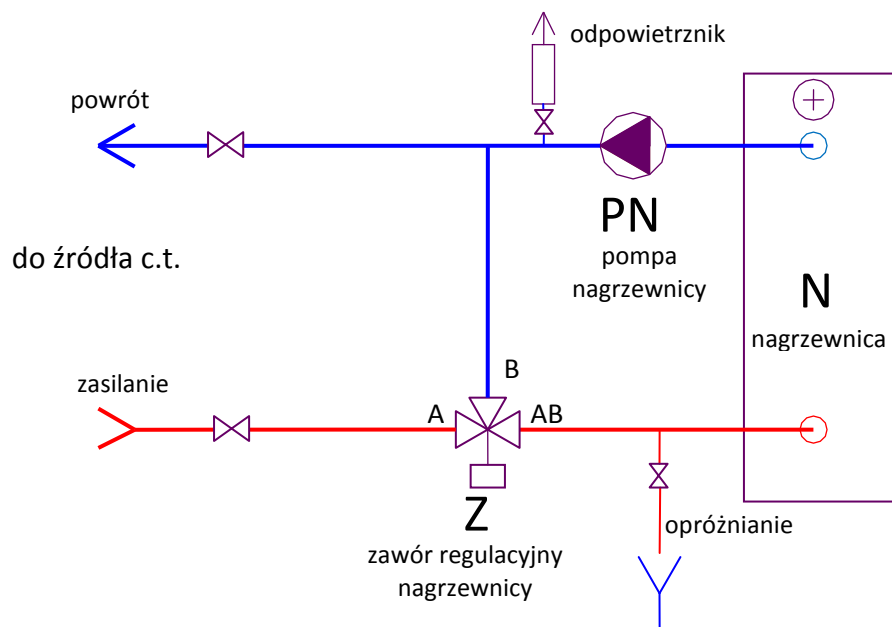
Nagrzewnicę wodną należy podłączyć do instalacji c.t. w sposób zabezpieczający przed występowaniem naprężeń mogących spowodować uszkodzenia mechaniczne lub nieszczelności. W zależności od warunków lokalnych należy zastosować kompensacje w układzie rurociągów na zasilaniu i powrocie w celu zniwelowania rozszerzalności wzdłużnej rurociągów. W trakcie montażu instalacji zasilającej do wymienników posiadających przyłącze gwintowane, króciec przyłączeniowy wymiennika należy kontrolować dodatkowym kluczem. Zastosowany sposób podłączeń wymienników z instalacją zasilającą powinien umożliwić łatwy demontaż rurociągów w celu bezkolizyjnego wyjęcia wymiennika z centrali, w trakcie prowadzenia prac konserwacyjnych i naprawczych.

Króćce zasilające i powrotne wymienników powinny być podłączone w taki sposób aby wymiennik pracował w układzie przeciwpłdowym. Praca w układzie współpłdowym powoduje obniżenie średniej różnicy temperatur, a co za tym idzie - wydajności wymiennika (nawet powyżej 10%).

Instalacja c.t. powinna być wykonana z odpowiednimi spadkami w sposób umożliwiający prawidłowe napełnienie i odpowietrzenie nagrzewnicy. W tym celu powinna również być wyposażona w odpowietrzniki, zamontowane w najwyższych punktach rurociągów.

Rurociąg podłączony do dolnego króćca nagrzewnicy należy wyposażyć w zawór spustowy, umożliwiający opróżnienie nagrzewnicy.

Prawidłowy sposoby podłączenia do nagrzewnicy rurociągów c.t. zasilającego i powrotnego pokazano na Rys. 2.



Rys. 2 Schemat podłączenia instalacji c.t. do nagrzewnicy

### 8.3. Odprowadzenie skroplin

W tacy ociekowej bloku wymiennika krzyżowego zamontowano króciec odpływu skroplin, wyprowadzony na zewnątrz obudowy centrali. Do tego króćca należy podłączyć syfon, mający za zadanie wodne odcięcie środowiska zewnętrznego od wnętrza centrali, przy różnych wartościach ciśnienia powietrza w centrali i ciśnienia otoczenia.

Przed uruchomieniem centrali syfony należy zalać wodą. W chłodnym środowisku należy odpływ wody zaizolować. Jeżeli jest to konieczne, należy zastosować odpowiednią instalację grzewczą.

Odprowadzenie kondensatu z syfonu do instalacji kanalizacyjnej powinno odbywać się z zachowaniem minimum 2 cm przerwy powietrznej, uniemożliwiającej ewentualne cofnięcie się ścieków z kanalizacji do centrali.

### 8.1. Podłączenia elektryczne i AKP

Centrale klimatyzacyjne **NOTOS XXXX-2** wyposażone są we własne szafy zasilające – sterujące, stanowiące integralną, nierozłączną część fabrycznego produktu.

Podłączenie elektryczne centrali do sieci zasilającej powinno być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić, czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacją na tabliczce znamionowej urządzenia. Jeśli występują niezgodności, urządzenia nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

Silniki wentylatorów zasilane są za pośrednictwem falowników. Podłączenia zrealizowane są poprzez zabezpieczenie zwarciove odpowiednie dla prądu znamionowego zastosowanego typu falownika. Silniki zabezpieczone są przed przeciążeniem za pomocą wewnętrznych zabezpieczeń w falownikach. Dla dużych jednostek (powyżej 10 000 m<sup>3</sup>/h) silniki zabezpieczone są dodatkowo w postaci zamontowanych wewnątrz uzwojeń trzech, połączonych szeregowo termistorów PTC. Termistory podłączone są do elektronicznego przekaźnika pomiarowego sprawującego nadzór nad temperaturą uzwojeń.

Nastawy napędów falownikowych gwarantują „miękką start” silników oraz łagodne zmiany prędkości, dzięki czemu nie występują prądy rozruchowe przekraczające prąd znamionowy tych silników.

Przewodów sterujących (np. od czujników temperatury) nie należy układać w korytkach, w których ułożono przewody zasilające (sieciowe).

#### UWAGA!

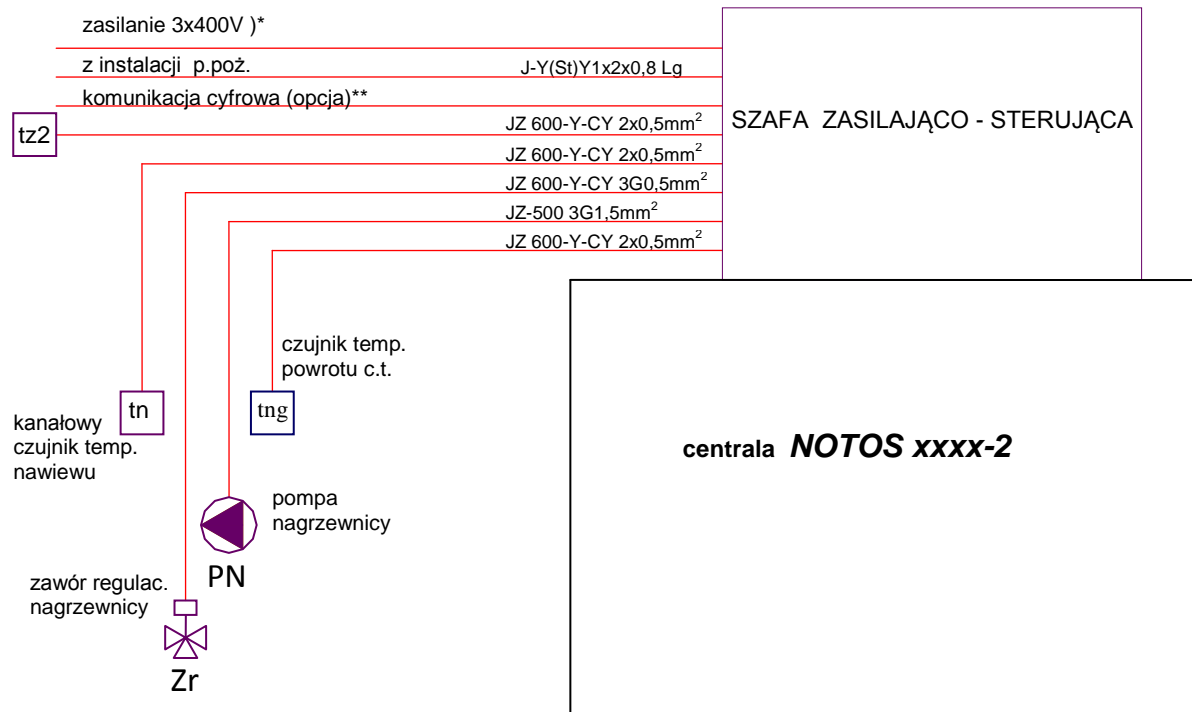
*Falowniki oraz silniki wentylatorów zasilone są napięciem 3 x 400V. Przed otwarciem drzwi lub płyty inspekcyjnej sekcji wentylatorowej należy bezwzględnie wyłączyć napięcie zasilające szafę elektryczną centrali klimatyzacyjnej i odczekać 3 minuty.*

*Lampy oświetlenia wewnętrznego centrali zasilane są napięciem 230V.*

*Przed zdjęciem kloszy lamp należy wyłączyć napięcie zasilające szafę centrali klimatyzacyjnej.*

Pozostałe elementy wyposażenia elektrycznego centrali (napędy przepustnic, napęd zaworu regulacyjnego, termostat przeciwwamrozeniowy, elementy automatyki takie jak czujniki temperatury, przetworniki ciśnienia, przetwornik wilgotności, presostaty) zasilane są z napięcia bezpiecznego 24V.

Schemat urządzeń zewnętrznych przedstawiono na Rys. 3.



)\* przekrój kabla zależny od mocy centrali, podanej w tabeli na str. 4

)\*\* typ kabla dostosowany do typu komunikacji cyfrowej (BMS, EIB)

Rys. 3 Schemat podłączenia okablowania zewnętrznego centrali

## 9. PRZYGOTOWANIE DO ROZRUCHU

Rozruch centrali klimatyzacyjnej **NOTOS XXXX-2** przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo - rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać pewne ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane mechanicznie i podłączone do sieci wentylacyjnej;
- instalacja hydrauliczna jest całkowicie zamontowana i przygotowana do pracy a medium grzewcze jest dostępne podczas rozruchu;
- centrala podłączona jest do elektrycznej sieci zasilającej (nie dopuszczalny jest rozruch centrali przy podłączeniu jej do rozdzielnic budowlanej lub innej, podłączonej w sposób prowizoryczny);
- zamontowane są syfony i instalacja odpływu skroplin z tac ociekowych;
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane (wykonane są wszystkie połączenia elektryczne pomiędzy dwoma (trzema) częściami centrali klimatyzacyjnej).

Ponadto należy dokładnie uporządkować plac budowy i oczyścić wewnątrz instalację kanałową oraz usunąć folię ochronną z płyt osłonowych centrali. Należy również sprawdzić, czy w trakcie prac montażowych nie zostały uszkodzone elementy urządzeń i instalacji, w tym zewnętrznego i wewnętrznego wyposażenia automatyki.

### **9.1. Instalacja elektryczna**

Na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zainstalowanych elementów i podzespołów należy sprawdzić prawidłowość podłączenia instalacji elektrycznej i zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej.

Wszystkie urządzenia elektryczne zabezpieczone są wyłącznikami przeciwzwarciovymi.

### **9.2. Filtry kieszeniowe**

Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w prowadnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego (domyślnie 100 Pa).

### **9.3. Nagrzewnice wodne**

Sprawdzić stan lamel nagrzewnicy, prawidłowość podłączenia rurociągów: zasilającego i odpływowego. Sprawdzić, czy kapilara termostatu przeciwzamrozeniowego jest trwale przymocowana do obudowy nagrzewnicy. Sprawdzić nastawę termostatu przeciwzamrozeniowego (domyślnie +5°C). Sprawdzić, czy zawór regulacyjny nagrzewnicy jest zainstalowany zgodnie ze schematem na Rys. 3.

### **9.4. Wymiennik krzyżowy**

Sprawdzić stan blach wymiennika (zanieczyszczenia, uszkodzenia mechaniczne). Sprawdzić zamocowanie odkraplacza (jeśli jest zamontowany) i jego ustawienie w stosunku do kierunku napływu powietrza. Sprawdzić prawidłowość zainstalowania syfonu.

### **9.5. Zespół wentylatorowy**

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Należy sprawdzić czy w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu.

Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy.

## **10. ROZRUCH**

Rozruch urządzenia należy przeprowadzać przy zamkniętych wszystkich drzwiczkach inspekcyjnych. Pierwszego rozruchu powinien dokonać wykwalifikowany pracownik serwisu fabrycznego. W celu uruchomienia centrali należy wykonać następujące czynności:

- Sprawdzić, czy wyłącznik wentylacji na drzwiach szafy sterującej centrali jest w pozycji „wyłączony”. Jeśli nie, to należy go wyłączyć.
- Załączyć napięcie zasilające centralę (wyłącznikiem głównym na drzwiach szafy centrali).
- Sprawdzić za pomocą woltomierza napięcie zasilające na wszystkich trzech fazach (napięcie fazowe i międzyfazowe). Dalsze czynności rozruchowe wykonywać po stwierdzeniu prawidłowych napięć na wszystkich trzech fazach.
- Załączać kolejno wyłączniki poszczególnych urządzeń, znajdujące się wewnątrz szafy elektrycznej.
- Załączyć centralę wyłącznikiem „załączenie wentylacji” umieszczonym na drzwiach szafy sterującej.
- Podczas rozruchu centrali na bieżąco kontrolować za pomocą cęgów pomiarowych prąd pobierany przez poszczególne wentylatory i całą centralę. Pomiaru powinny być wykonywane dla wszystkich faz.
- Po upływie 5 minut sprawdzić wskazania i nastawy regulatorów na drzwiach szafy.
- Wymusić nominalną wydajność centrali (poprzez nastawę wilgotności o 10% niższej w stosunku do zmierzonej) i ponownie dokonać pomiaru prądów we wszystkich fazach wentylatorów i całej centrali. Przy nominalnej wydajności powietrza zmierzyć ciśnienia w kanałach wentylacyjnych przyłączonych bezpośrednio do centrali w stosunku do ciśnienia atmosferycznego. Wyniki pomiarów prądów i ciśnień wpisać do protokołu rozruchowego.
- Poprzez zmianę nastaw temperatury i wilgotności sprawdzić podstawowe funkcje centrali (grzanie, wentylację, osuszanie).
- Poprzez ochłodzenie kapilary termostatu przeciwzamrożeniowego sprawdzić działanie funkcji przeciwzamrożeniowej.
- Dokonać pomiarów kontrolnych przyrządem serwisowym wilgotności i temperatury powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu i porównać ze wskazaniami regulatorów w centrali. W razie konieczności dokonać kalibracji.
- Dokonać pomiarów sprawdzających przepływy powietrza nawiewanego i wywiewanego i porównać ze wskazaniami w centrali. Ewentualnie skalibrować przetworniki w centrali.
- Nastawić właściwe wartości wilgotności i temperatury powietrza.
- Dokonać przeszkolenia osoby obsługującej centralę w zakresie podstawowej obsługi urządzenia.

Podstawowe dane techniczne centrali zawarte są w tabeli w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.

#### UWAGA!

*Jeżeli podczas rozruchu stwierdzone zostanie przekroczenie prądu pobieranego przez jeden z wentylatorów lub całą centralę w stosunku do danych podanych na tabliczce znamionowej, należy centralę natychmiast wyłączyć, w celu poddania jej szczegółowej kontroli przez wykwalifikowany serwis fabryczny. Niezastosowanie się do powyższej uwagi grozi uszkodzeniem urządzenia i utratą praw gwarancyjnych producenta.*

## 11. BIEŻĄCA EKSPLOATACJA

### 11.1. Zmiana nastawy temperatury lub wilgotności

Nastawę temperatury i wilgotności powietrza wpisuje do sterownika na drzwiach szafy użytkownik basenu za pomocą klawiatury tego sterownika, po wcześniejszym wpisaniu hasła użytkownika. Dokładny opis zamieszczono w rozdziałach poświęconych systemowi sterowania.

Zmiany nastaw pozostałych parametrów (stałych czasowych, zakresów regulacji, nastaw granicznych temperatur wewnątrz centrali) mogą być wykonywane jedynie przez pracownika autoryzowanego serwisu fabrycznego. Zmiany nastaw muszą być każdorazowo odnotowane w książce serwisowej.

Nastawy temperatury i wilgotności powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu muszą być zgodne z wytycznymi zamieszczonymi w projekcie instalacji wentylacyjnej. Ustawienie innych, niż projektowane, wartości tych parametrów może spowodować:

- kondensację pary wodnej na elementach konstrukcyjnych budynku;
- wzrost odparowania wody z niecki a w konsekwencji zwiększenie zużycia energii i zwiększenie kosztów eksploatacji;
- dyskomfort (uczucie duszności lub uczucie chłodu) dla osób korzystających z basenu;
- niewydolność instalacji klimatyzacyjnej (może się zdarzyć, że zadanych parametrów nie da się uzyskać).

#### Zalecenia dla Użytkownika

Temperatura powietrza w hali basenowej powinna być wyższa od temperatury wody o 1 do 2°C. Nastawa temperatury powietrza poniżej temperatury wody spowoduje gwałtowny wzrost odparowania wody i w konsekwencji znacznie wzrosną koszty eksploatacji. Nastawa temperatury powietrza powyżej 31°C spowoduje uczucie duszności przez kąpiących się klientów.

Wilgotność powinna zawierać się w przedziale od 55 do 60%. Nastawa wilgotności powyżej 60% może spowodować kondensację pary wodnej w przegrodach budowlanych oraz uczucie duszności przez kąpiących się klientów. Nastawa wilgotności poniżej 55% spowoduje wzrost odparowania wody z niecki i zwiększenie kosztów eksploatacji. Znaczące obniżenie wilgotności powietrza może powodować u mokrych osób uczucie chłodu.

### 11.2. Załączanie i wyłączanie centrali

Centrala klimatyzacyjna **NOTOS xxxx-2** przeznaczona jest do pracy ciągłej. Realizacja zadań, jakie pełni instalacja klimatyzacyjna w pomieszczeniach wilgotnych, praktycznie wyklucza zatrzymanie centrali (szczególnie w okresie zimowym) na okres dłuższy, jak kilkadziesiąt minut. Centralę w zasadzie wyłącza się tylko w celach serwisowych i w razie wystąpienia awarii.

Do unieruchomienia centrali, np. w celu wymiany filtrów powietrza, należy użyć wyłącznika „WYŁĄCZNIK WENTYLACJI”, umieszczonego na drzwiach szafy sterującej. Zezwala się na otwarcie drzwiczek inspekcyjnych dopiero po upływie minimum 2 minut po wyłączeniu centrali.

Do unieruchomienia centrali w celach serwisowych należy użyć wyłącznika „WYŁĄCZNIK WENTYLACJI” i po upływie minimum 2 minut (po całkowitym zatrzymaniu się wentylatorów) należy odłączyć napięcie zasilające za pomocą wyłącznika „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY”.

Do odłączenia napięcia zasilającego od poszczególnych obwodów elektrycznych centrali klimatyzacyjnej służą wyłączniki zwarciove tych obwodów, zamontowane w szafie zasilająco – sterującej.

### UWAGA!

*Niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek czynności serwisowych przy załączonych wentylatorach.*

*Niedopuszczalne jest uruchamianie centrali przy otwartej (zdjętej) jakiegokolwiek ścianie inspekcyjnej. Niezastosowanie się do powyższego może spowodować utratę zdrowia lub życia, albo uszkodzenie urządzenia. Konsekwencją stwierdzenia uruchamiania centrali nie zgodnie z zaleceniami niniejszej dokumentacji będzie również utrata gwarancji.*

## **12. PRZEGLĄDY OKRESOWE, POMIARY KONTROLNE**

Podczas eksploatacji central **NOTOS xxxx-2** istnieje konieczność dokonywania okresowych przeglądów elementów i podzespołów, które ulegają szybkiemu zanieczyszczeniu (filtry, głowica pomiarowa czujnika wilgotności itp.) oraz podzespołów ruchomych (wentylatorów, napędów elektrycznych). Wymiana filtrów należy do obowiązków Użytkownika.

### **12.1. Zakres kontroli urządzeń i ich parametrów pracy:**

#### **Raz w miesiącu**

- kontrola stanu filtrów powietrza;
- kontrola wskazań sterownika oraz sygnalizacji kontrolek;
- sprawdzenie nastaw parametrów;
- sprawdzenie instalacji odprowadzenia kondensatu i ewentualnie uzupełnienie wody w syfonie;
- subiektywna kontrola głośności pracy centrali.

#### **Raz na kwartał i po dłuższej przerwie eksploatacyjnej**

- pomiar temperatur powietrza przed i za elementami wyposażenia funkcjonalnego centrali;
- kontrola wskazań temperatury i wilgotności powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu;
- pomiary temperatur i parametrów pracy czynników grzewczych;
- sprawdzić stan czystości przekładni zębatych przepustnic;
- sprawdzić działanie zaworu regulacyjnego i przepustnic (wszystkich napędów elektrycznych);
- sprawdzić działanie podstawowych funkcji centrali;
- przed sezonem zimowym sprawdzić poprawność działania zabezpieczenia przeciwmroźniowego nagrzewnicy;
- osłuchać łożyska wentylatorów;
- sprawdzić stan czystości lameli nagrzewnicy;
- sprawdzić stan czystości kanałów wymiennika krzyżowego;
- sprawdzić stan czystości czujników temperatury i wilgotności wewnątrz centrali;
- wykonać pomiary prądów pobieranych przez odbiorniki energii elektrycznej.

#### **Raz w roku**

- pomiary wydajności, kalibrację przetworników przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego;
- pomiary spiętrzenia całkowitego wentylatorów oraz sprężu dyspozycyjnego centrali.
- przeprowadzić konserwację napędów elektrycznych przepustnic;

- sprawdzić nastawy parametrów falowników i sterownika centrali.

W razie stwierdzenia rozbieżności wskazań należy przeprowadzić odpowiednią kalibrację lub wymienić wadliwe elementy pomiarowe na nowe.

W razie stwierdzenia złego stanu technicznego jednego z podzespołów należy dokonać konserwacji lub naprawy tego podzespołu albo wymienić na nowy tego samego typu.

## 12.2. Czyszczenie podstawowych elementów wyposażenia centrali

Mimo zastosowania filtrów powietrza komponenty wewnętrzne centrali pokrywają się kurzem i nalotem. Dotyczy to również powierzchni odpowiedzialnych za wymianę ciepła (lameli nagrzewnicy, wewnętrznych powierzchni kanałów wymiennika krzyżowego) oraz wirników wentylatorów. Zabrudzenie tych elementów powoduje obniżenie sprawności energetycznej (cieplnej i elektrycznej) centrali oraz przyspiesza procesy utleniania. Dlatego po stwierdzeniu zabrudzenia powierzchnie te należy oczyścić.

### Czyszczenia lameli nagrzewnicy

- Należy wyłączyć centralę, zdjąć ściankę inspekcyjną nagrzewnicy, zdemontować delikatnie kapilarę termostatu przeciwzamrożeniowego, zamknąć zawory odcinające ciepła technologicznego.
- Za pomocą spryskiwacza ręcznego nanieść na lamele nagrzewnicy roztwór lekkiego detergentu.
- Odczekać kilkanaście minut, po czym spłukać obficie wodą (zwracając uwagę, aby nie zalać innych komponentów centrali).
- Przedmuchać sprężonym powietrzem, kierując strumień powietrza pod kątem 10 - 15° w stosunku do płaszczyzn lameli. Ciśnienie powietrza nie powinno być zbyt duże, aby nie powodować wyginania się lameli.
- Wytrzeć do sucha podłogę w centrali, założyć kapilarę termostatu, otworzyć zawory c.t.
- Zamknąć ścianki inspekcyjne i uruchomić centralę.

### Czyszczenie kanałów toru wywiewnego wymiennika krzyżowego

- Należy wyłączyć centralę i zdjąć ściankę inspekcyjną wymiennika.
- Za pomocą spryskiwacza ręcznego wprowadzić od góry roztwór lekkiego detergentu do kanałów toru wywiewnego wymiennika.
- Odczekać kilkanaście minut, po czym spłukać obficie wodą (zwracając uwagę, aby nie zalać innych komponentów centrali).
- Odczekać, aż woda spłynie z wymiennika do tacy ociekowej.
- Zamknąć ścianki inspekcyjne i uruchomić centralę.

W przypadku konieczności wyczyszczenia kanałów toru powietrza zewnętrznego wymiennika krzyżowego niezbędne jest wymontowanie wymiennika z centrali.

### UWAGA!

*Zabrania się stosowania sprężonego powietrza do czyszczenia wymiennika krzyżowego.*

*Zabrania się używania urządzeń do mycia pod ciśnieniem do wykonywania jakichkolwiek prac przy centrali klimatyzacyjnej.*

### Czyszczenie wirników wentylatorów

- Należy wyłączyć centralę.
- Rozłączyć wyłączniki zwarciowe silników wentylatorów.
- Zdjąć ścianki inspekcyjne wentylatorów.
- Czyścić wirniki sprężonym powietrzem. Zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić sprężonym powietrzem innych elementów centrali.
- Oczyszczyć wnętrze komór wentylatorowych za pomocą odkurzacza.
- Zamknąć ścianki inspekcyjne centrali.
- Załączyć wszystkie obwody elektryczne i uruchomić centralę.

#### UWAGA!

Zabrania się czyszczenia wirników wentylatorów z użyciem wody.

### 13. INSTRUKCJA BHP

Podłączenie i rozruch central powinien się odbywać w warunkach odpowiadających obowiązującym przepisom, szczególnie w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Nie wolno załączać napięcia sieci przed podłączeniem centrali do instalacji ochronnej.

Zabrania się wykonywania prac remontowych i konserwacyjnych bez uprzedniego wyłączenia zasilania elektrycznego centrali.

Praca centrali przy zdjętej ściance inspekcyjnej z jakiegokolwiek bloku funkcyjnego centrali jest zabroniona.

Osoba obsługująca, wykonująca naprawę lub konserwację, musi posiadać odpowiednie kwalifikacje.

Stanowisko obsługi powinno być wyposażone w niezbędny sprzęt ochronny zapewniający bezpieczną obsługę.

### 14. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

#### UWAGA!

*Pomiar temperatury i wilgotności w pomieszczeniu basenu odbywa się za pomocą czujników umieszczonych wewnątrz centrali w sekcji wywiewnej za filtrem powietrza. Brak przepływu powietrza przez ten kanał (zatrzymany wentylator wywiewny w centrali) powoduje przekłamanie w pomiarze parametrów powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu.*

*W przypadku podłączenia wspólnej instalacji wywiewnej z kilku różnych pomieszczeń o różnych parametrach powietrza (hala basenowa i łaźnia parowa, itp.) pomiar wilgotności i temperatury dotyczył będzie parametrów mieszaniny powietrza wywiewanego z tych pomieszczeń. Opcjonalnie możliwe jest podłączenie zewnętrznych elementów pomiarowych, zamontowanych w hali basenowej lub w kanale wentylacyjnym.*

Sygnalizacja	Ewentualne przyczyny	Usunięcie przyczyny
Nieprawidłowy nawiew (wywiew) lub go brak	<p>Zadziałało zabezpieczenie zwarciove (bezpiecznik) centrali,</p> <p>Brak zasilania elektrycznego jednej lub więcej faz</p> <p>Zabrudzony jeden z filtrów</p> <p>Uszkodzona jedna z przepustnic lub ich sterowanie</p> <p>Uszkodzony jeden z wentylatorów lub falowników, albo ich sterowanie</p>	<p>Sprawdzić zabezpieczenie zwarciove centrali (załączyć, jeśli zabezpieczenie zadziała ponownie, skontaktować się z serwisem)</p> <p>Sprawdzić napięcie zasilające szafę, usunąć usterkę źródła zasilania</p> <p>Sprawdzić filtry (ewentualnie wymienić)</p> <p>Skontaktować się z serwisem</p> <p>Skontaktować się z serwisem</p>
Za wysoka wilgotność (subiektywna ocena lub wskazania regulatora)	<p>Zła nastawa regulatora wilgotności</p> <p>Zabrudzony jeden z filtrów</p> <p>Uszkodzona jedna z przepustnic lub ich sterowanie</p> <p>Nie pracuje jeden lub oba wentylatory</p> <p>Uszkodzony czujnik wilgotności lub regulator</p> <p>Brak c.t., wyłączona pompka nagrzewnicy lub inne niedomagania instalacji grzewczej</p>	<p>Sprawdzić nastawę, ewentualnie zmienić</p> <p>Sprawdzić filtry (ewentualnie wymienić)</p> <p>Skontaktować się z serwisem</p> <p>Sprawdzić zabezpieczenia nadprądowe centrali. Jeśli problem będzie się powtarzał - skontaktować się z serwisem</p> <p>Skontaktować się z serwisem</p> <p>Skontaktować się z serwisem</p>

Za wysoka lub za niska temperatura (subiektywna ocena lub wskazania regulatora)	Zła nastawa regulatora temperatury	Sprawdzić nastawę, ewentualnie zmienić
	Zabrudzony jeden z filtrów	Sprawdzić filtry (wyczyścić, ewentualnie wymienić)
	Uszkodzona jedna z przepustnic lub ich sterowanie	Skontaktować się z serwisem
	Uszkodzony zawór lub napęd zaworu nagrzewnicy	Skontaktować się z serwisem
	Złe parametry czynnika grzewczego	Sprawdzić temperaturę i przepływ czynnika grzewczego
	Wyłączone zasilanie pompy nagrzewnicy	Sprawdzić zabezpieczenie nadprądowe pompki, jeśli problem będzie się powtarzał, skontaktować się z serwisem
	Zapowietrzony obwód nagrzewnicy	Skontaktować się z serwisem
	Nie pracuje jeden wentylator	Skontaktować się z serwisem
Uszkodzony regulator	Skontaktować się z serwisem	
Inne niesprawności		Skontaktować się z serwisem

Regularne przeglądy dokonywane przez wykwalifikowane służby techniczne gwarantują niezawodną i bezawaryjną pracę przez długie lata.

**ELBAS s.c.** Zbigniew Wnukowicz, Mieczysław Cherubiński  
 Ul. Echa Leśne 16, 03-257 Warszawa  
 Tel. (22) 213-93-43, Tel/fax (22) 674-11-66, [biuro@elbas.com.pl](mailto:biuro@elbas.com.pl), [WWW.elbas.com.pl](http://WWW.elbas.com.pl)