

## **KLUB: – Centrala wentylacyjna nawiewno wywiewna z recyrkulacją, wymiennikiem krzyżowym, nagrzewnicą wodną i (opcja do późniejszego zamontowania w przypadku zainstalowania w budynku agregatu wody lodowej) chłodnicą glikolową.**

### Centrala ze zmiennym wydatkiem i czujnikiem CO<sub>2</sub>

Centrala będzie utrzymywać w pomieszczeniu wymaganą temperaturę i stężenie CO<sub>2</sub> przez cały rok.

Centrala będzie pracowała według programu czasowego w jednym z 2 trybów PRACA lub CZUWANIE. Tryb PRACA będzie się załączał na 1 godzinę przed użytkowaniem pomieszczenia i wyłączał na 1 godzinę po zakończeniu użytkowaniu pomieszczenia.

- Tryb **PRACA**: Centrala będzie utrzymywać zadane stężenie CO<sub>2</sub> poprzez zmienną ilość powietrza zewnętrznego i zmienny wydatek centrali. Po całkowitym zamknięciu komory mieszania kolejnym stopniem regulacji stężenia CO<sub>2</sub> jest skokowe zwiększenie wydatku z 2800m<sup>3</sup>/h na 3500m<sup>3</sup>/h. Maksymalna recyrkulacja wynosi 90%. W okresie przejściowym, gdy temperatura powietrza zewnętrznego jest korzystniejsza dla grzania lub chłodzenia od temperatury powietrza wewnętrznego ilość powietrza zewnętrznego zwiększy się ponad wartość wynikającą z przetwornika CO<sub>2</sub>.

Centrala będzie utrzymywać zadaną temperaturę poprzez zmienną ilość powietrza zewnętrznego w zakresie od 10% do 100% oraz sterowanie chłodnicą, nagrzewnicą, stopniem odzysku i wydatkiem centrali. Centrala będzie pracować w trybie ciągłym z wydatkiem nawiew=wywiew=2800m<sup>3</sup>/h. Ostatnim stopniem cyklu chłodzenia lub grzania jest zwiększenie wydatku nawiew=wywiew=3500m<sup>3</sup>/h. Zmiana wydatku będzie się odbywać skokowo.

- Tryb **CZUWANIE**: Centrala będzie się załączać, gdy stężenie CO<sub>2</sub> przekroczy zadaną wartość i wyłączać po osiągnięciu wartości zadanej. Centrala będzie pracować w trybie termostatycznym, będzie się załączać tylko, gdy temperatura wewnętrzna jest niższa od zadanej.

Istnieje też możliwość ręcznego przełączenia trybu pracy centrali na zdalnym panelu sterującym. Istnieje również możliwość zablokowania załączania chłodzenia

Zmniejszenie wydajności centrali o 20% powoduje zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez wentylatory o 49%.

Automatyka centrali będzie zasilala i sterowała przepustnicami powietrza zewnętrznego w wykonaniu powietrzno szczelnym. Wysoka szczelność jest wymagana aby zabezpieczyć się przed przenikaniem zapachów z kawiarni do innych pomieszczeń.

### **ALGORYTM REGULACJ**

1. Silniki 3 fazowe 1-biegowe zasilane poprzez falowniki.
2. Nierównoczesne załączanie wentylatora nawiewnego i wywiewnego.
3. Zwiększanie ilości powietrza zewnętrznego poprzez zmianę recyrkulacji od 10% do 100% w zależności od zawartości CO<sub>2</sub> w pomieszczeniu. Przetwornik CO<sub>2</sub> umieszczony w pomieszczeniu utrzymuje stężenie CO<sub>2</sub> nie większe niż 900 ppm.
4. Czujnik temperatury może zwiększyć otwarcie przepustnicy powietrza zewnętrznego ponad wielkość wyznaczoną przez przetwornik CO<sub>2</sub> o ile wymaga tego utrzymanie zadanej temperatury i temperatura powietrza zewnętrznego jest korzystniejsza od temperatury powietrza wywiewanego (wiodący czujnik CO<sub>2</sub> w pomieszczeniu).
5. Utrzymywanie stałej temperatury w pomieszczeniu poprzez zmianę recyrkulacji, stopień odzysku,ysterowanie nagrzewnicy, ysterowanie chłodnicy i zmienny wydatek centrali (wiodący czujnik temperatury w pomieszczeniu).

#### Reakcja układu regulacji dla sekwencji grzania:

- zmniejszanie wydatku centrali
- zamykanie zaworu chłodnicy wodnej
- regulacja stopnia odzysku ciepła:
  - jeśli Tz (temperatura zewnętrzna) < Tw (temperatury wywiewu) – zwiększanie stopnia odzysku
  - jeśli Tz (temperatura zewnętrzna) > Tw (temperatury wywiewu) – zmniejszanie stopnia odzysku
- regulacja stopnia mieszania powietrza:
  - jeśli Tz (temperatura zewnętrzna) < Tw (temperatury wywiewu) – zwiększanie recyrkulacji do wartości nie większej niż ustawiona przez przetwornik CO<sub>2</sub>
  - jeśli Tz (temperatura zewnętrzna) > Tw (temperatury wywiewu) – zmniejszanie recyrkulacji do
- otwieranie zaworu nagrzewnicy wodnej

#### Reakcja układu regulacji dla sekwencji chłodzenia:

- zamykanie zaworu nagrzewnicy wodnej
- zmniejszanie stopnia odzysku ciepła
- regulacja stopnia zmieszania powietrza
  - jeśli  $T_z$  (temperatura zewnętrzna) <  $T_w$  (temperatury wywiewu) – zmniejszanie recyrkulacji do 0%
  - jeśli  $T_z$  (temperatura zewnętrzna) >  $T_w$  (temperatury wywiewu) – zwiększanie recyrkulacji do wartości nie większej niż ustawiona przez przetwornik CO<sub>2</sub>
- regulacja stopnia odzysku ciepła:
  - jeśli  $T_z$  (temperatura zewnętrzna) >  $T_w$  (temperatury wywiewu) – zwiększanie stopnia odzysku
  - jeśli  $T_z$  (temperatura zewnętrzna) <  $T_w$  (temperatury wywiewu) – zmniejszanie stopnia odzysku
- otwieranie zaworu chłodnicy wodnej
- zwiększanie wydatku centrali (UWAGA: zwiększanie wydatku nastąpi gdy temperatura nawiewu osiągnie wartość dolnego ograniczenia temperatury nawiewu a nie maksymalne otwarcie zaworu)

**Uwaga:** regulacja stopnia zmieszania w zależności od różnicy między powietrzem wywiewanym a zewnętrznym powietrzem będzie odbywać się równolegle do regulacji pozostałych układów.

**Uwaga:** regulacja stopnia odzysku w zależności od różnicy między powietrzem wywiewanym a zewnętrznym powietrzem będzie odbywać się równolegle do regulacji pozostałych układów. (chodzi o to aby nie odzyskiwać ciepła gdy temperatura zewnętrzna jest niska i taka ma być)

6. Zawór trójdrogowy do nagrzewnicy wodnej o charakterystyce stałoprocentowej
7. Zawór trójdrogowy do chłodnicy wodnej o charakterystyce stałoprocentowej
8. Załączanie agregatu chłodniczego: styk zwierny beznapięciowy (2A, 230V)
9. Sygnał sterujący do uruchamiania pompy obiegowej chłodnicy centrali (styk zwierny beznapięciowy 1x230V; 2A).
10. Sygnał sterujący do uruchamiania pompy obiegowej nagrzewnicy centrali (styk zwierny beznapięciowy 1x230V; 2A):
  - Pompa nie pracuje, gdy nie ma zapotrzebowania na ciepło (wysterowanie zaworu=0).
  - Dla temperatury zewnętrznej niższej od +7°C na 3 minuty przed startem wentylatorów otwiera się zawór trójdrogowy oraz załącza się pompa nagrzewnicy wodnej.

#### **USTAWIENIA NA STROWNIKU**

11. Utrzymywanie temperatury w pomieszczeniu w zależności od temperatury zewnętrznej w trybie PRACA zgodnie z wykresem.
12. Utrzymywanie temperatury wewnętrznej w trybie CZUWANIE +14°C
13. Ograniczenie dolnej i górnej temperatury nawiewu (+14°C, +27°C)
14. Praca centrali wg programu czasowego tygodniowego (przełączanie trybów: PRACA, CZUWANIE)

#### **ZAŁĄCZANIE**

15. Na centrali jest zamontowany wyłącznik serwisowy odcinający napięcie od wentylatorów.
16. Na skrzynce zasilającej znajduje się włącznik główny 2 pozycyjny:
  - ZASILANIE WYŁĄCZONE (odcięte zasilanie od wszystkich obwodów centrali i automatyki)
  - ZASILANIE WŁĄCZONE
17. Na skrzynce zasilającej znajduje się włącznik 2 pozycyjny:
  - STEROWANIE LOKALNE
  - STROWANIE ZDALNE
18. Na skrzynce zasilającej znajduje się włącznik 4 pozycyjny (sterowanie lokalne):
  - WYŁĄCZONA
  - WŁĄCZANIE AUTOMATYCZNE
  - PRACA
  - CZUWANIE
19. Na skrzynce zasilającej znajduje się włącznik 2 pozycyjny (sterowanie lokalne):
  - CHŁODZENIE WYŁĄCZONE – odcina sygnał na pompę i agregat chłodniczy
  - CHŁODZENIE WŁĄCZONE
20. Na skrzynce zasilającej znajdują się kontrolki informujące o pracy centrali:
  - zasilanie obwodów sterowniczych
  - praca wentylatora
  - awaria
  - zabrudzony filtr
21. W wyznaczonym pomieszczeniu zamontować konsolę do zdalnego przełączania trybów pracy centrali wraz z sygnalizacją pracy centrali i awarii:

- włącznik - 3pozycje pracy: WŁĄCZANIE AUTOMATYCZNE, PRACA, CZUWANIE
- włącznik - 2 pozycje pracy: CHŁODZENIE WYŁĄCZONE, CHŁODZENIE WŁĄCZONE
- 2 kontrolki: zielona – centrala pracuje, czerwona – awaria
- 2 kontrolki informujące o trybie pracy

### **FUNKCJE ZABEZPIECZAJĄCE**

22. Zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przeciwko zamarzaniu (termostat za nagrzewnicą)
23. Zabezpieczenie wymiennika krzyżowego przed szronieniem (czujnik temperatury na wywiewie za wymiennikiem krzyżowym steruje otwarciem by-pass'u tak aby utrzymać temperaturę +2°C)
24. Zamykanie przepustnic powietrza zewnętrznego, gdy wentylatory nie pracują
25. Informacja o przekroczeniu dopuszczalnego zabrudzenia filtrów
26. Zabezpieczenie termiczne silników
27. Zabezpieczenie zwarciove silników
28. Zabezpieczenie silników przed pracą przy nieprawidłowym zasilaniu - zanik fazy, niesymetria napięć
29. Możliwość podłączenia czujnika p-poż (styk zwierny normalnie zwarty 220V, 5 mA)

### **UWAGI MONTAŻOWE:**

1. **Pompa zasilająca nagrzewnicę i chłodnicę powinna być sterowana lub zasilana z rozdzielnicy centrali**
2. **Zawór mieszająca nagrzewnicy i chłodnicy należy zamontować wewnątrz centrali**
3. **Pomieszczeniowy przetwornik CO<sub>2</sub> zamontować w strefie przebywania ludzi.**
4. **Nie należy montować przetwornika stężenia CO<sub>2</sub> bezpośrednio przy oknach lub drzwiach w miejscach nasłonecznionych, zagrożonym udarem mechanicznym lub wpływem silnych pól elektromagnetycznych.**
5. **Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować w miejscu ocienionym najlepiej na północnej stronie budynku.**
6. **Należy przewidzieć odprowadzenie kroplin z chłodnicy i wymiennika krzyżowego.**
7. **W falowniku zaprogramować górne ograniczenie obrotów odpowiednie dla zastosowanego silnika.**
8. **Należy ustawić na sterowniku maksymalną temperaturę nawiewu = +27°C i minimalną temperaturę nawiewu = +14°C.**
9. **Ustawić presostat na filtrach na 185Pa.**
10. **Maksymalne parametry czynnika grzewczego T=110°C, p=0,6 MPa**
11. **Zdalną konsolę zamontować w miejscu wskazanym przez inwestora**
12. **Podczas uruchomienia należy sporządzić protokół pomiarów:**
  - wydatku centrali (pomiaru dokonać na króćcach pomiarowych)
  - prądu pobieranego przez silniki wentylatorów
  - spisać ustawione częstotliwości falownika
13. **Przeszkolić osobę wskazaną przez inwestora w zakresie obsługi i eksploatacji central wentylacyjnych i automatyki.**

### **UWAGI EKSPLOATACYJNE:**

14. **W okresie zimowym nie należy wyłączać wyłącznika głównego na rozdzielnicy gdyż odcięcie zasilania do automatyki może spowodować niezadziałanie zabezpieczenia i zamarznięcie nagrzewnicy wodnej.**
15. **Gdy pompa nagrzewnicy nie jest zasilana z rozdzielnicy centrali w okresie zimowym musi pracować bez przerwy, aby zadziałało zabezpieczenie przeciwko zamarzaniu.**
16. **Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe odpowietrzenie nagrzewnicy oraz na doprowadzenie czynnika grzewczego o odpowiednich parametrach.**
17. **W okresie zimowym w przypadku przedłużającego się braku zasilania automatyki centrali lub pompy obiegowej należy spuścić wodę z nagrzewnicy.**
18. **W okresie letnim należy uzupełniać wodę w syfonie wymiennika krzyżowego.**
19. **W okresie nieużytkowania chłodnicy należy uzupełniać wodę w syfonie chłodnicy.**

**Centrala posiada króćce do pomiaru wydatku wentylatora poprzez pomiar różnicy ciśnienia na króćcach pomiarowych.**

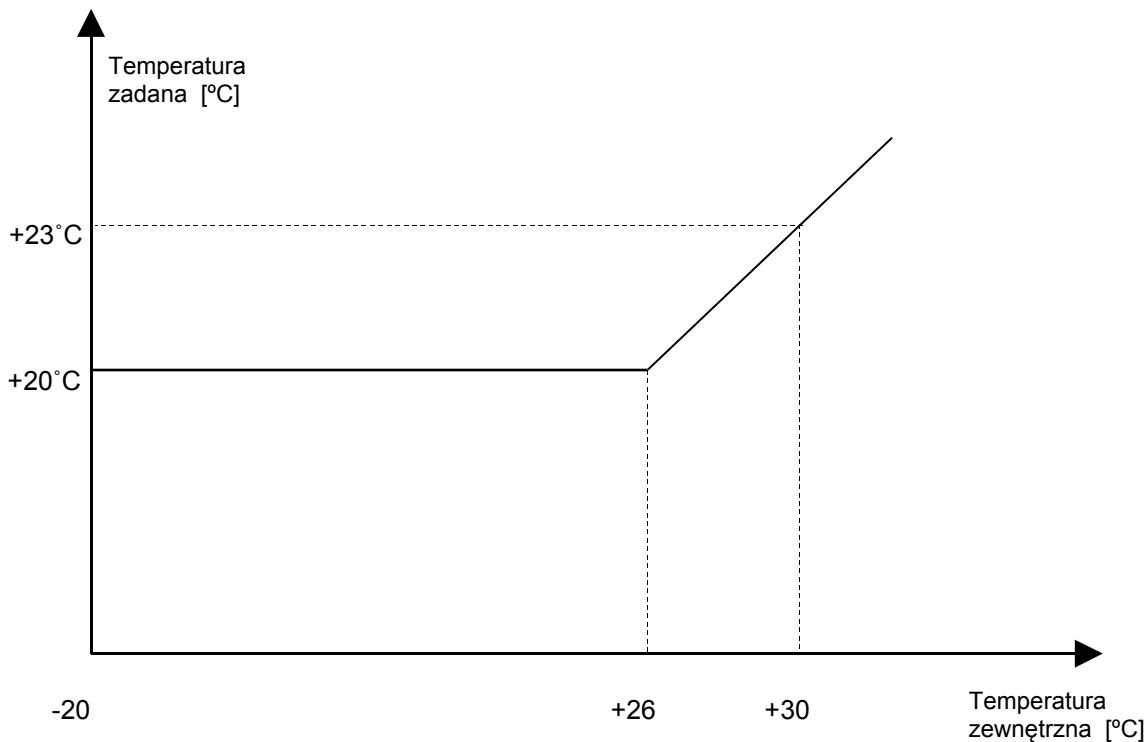
**Wydatek centrali w funkcji różnicy ciśnienia na króćcach pomiarowych (pomiędzy ssaniem wentylatora a dyszą pomiarową)**

$$V[m^3/h] = \frac{3600}{k} \times \sqrt{\Delta p[Pa]} \quad \Delta p[Pa] = \left( \frac{k \times V[m^3/h]}{3600} \right)^2$$

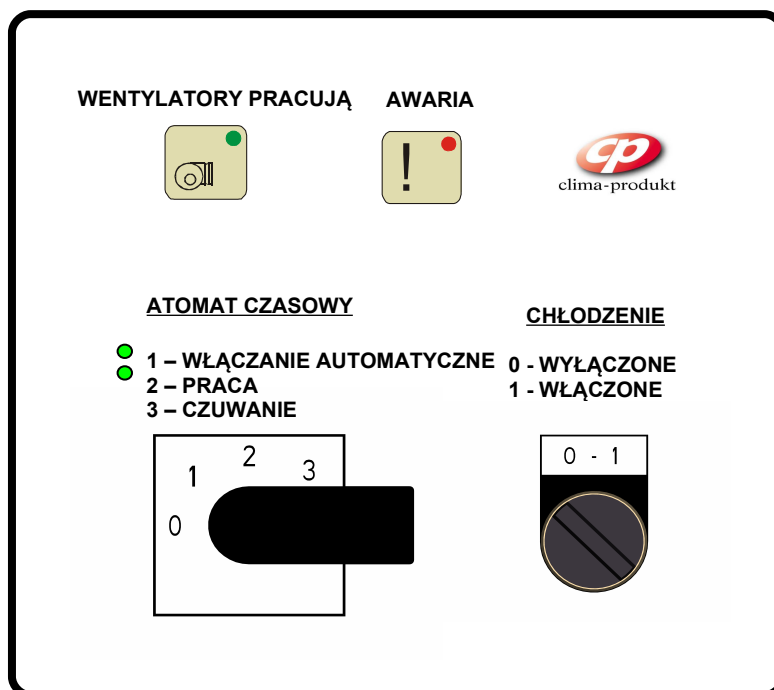
dla wentylatorów ER35C - k=29,75

## ELEMENTY AUTOMATYKI

- rozdzielnica zasilająco-sterująca
- zdalny panel sterujący – 1 szt.
- siłownik przepustnic 0-10V ze sprężyną – 2 szt.
- siłownik przepustnic 0-10V – 2 szt.
- zawór mieszający nagrzewnicy z siłownikiem – 1 szt.
- zawór mieszający chłodnicy z siłownikiem – 1 szt.
- termostat p-zamrozeniowy nagrzewnicy – 1 szt.
- pomieszczeniowy przetwornik stężenia CO<sub>2</sub> – 1szt.
- kanałowy czujnik temperatury (na wywiewie z pomieszczeń, na nawiewie do pomieszczeń, za wymiennikiem krzyżowym na wywiewie) – 3 szt.
- czujnik temperatury zewnętrznej – 1 szt.
- presostat – 2 szt.



### kompensacja temperatury zadanej



## Zdalny panel sterujący