

SZCZEGÓŁOWA INSTRUKCJA EKSPLOATACJI WENTYLATORÓW I NAGRZEWNIC

Opracowano na podstawie :

- USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348) wraz z późniejszymi zmianami.
- **Prawo budowlane (Dz.U.z 2016r poz. 290,961,1165,1250. wraz z późniejszymi zmianami.**
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013r., poz. 492)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2009 r. Nr 178, poz. 1380 z późn. zm)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2007 nr 93 poz. 623)
- Szczegółowa Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy w ZEW Niedzica S.A.
- Szczegółowa Instrukcja Eksploatacji Instalacji Przeciwpożarowej dla ZEW Niedzica S.A.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych.

Instrukcję opracował:

.....Piotr Szejdek.....

Instrukcję zatwierdzono do użytku służbowego z dniem :

2.02.2017

Dyrektor Zakładu

(podpis)

PREZES ZARZĄDU

Władysław M. Krakowski

Instrukcję aktualizowano :

Zawartość treści instrukcji

(Nazwa dokumentu aktualizującego)

Data

10.2016r.

(podpis Dyr. Zakładu)

Dyrektor
ds. Wytwarzania Obrótu
i Dystrybucji Energii

Marcin Sidorog

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot instrukcji .
2. Zakres stosowania .
3. Dokumenty związane .
4. Dane techniczne .
5. Terminy i sposób przeprowadzania przeglądów .
6. Załączniki do instrukcji .

1. Przedmiot instrukcji .

Przedmiotem niniejszego opracowania jest szczegółowa instrukcja eksploatacji wentylatorów i nagrzewnic .

2. Zakres stosowania .

Instrukcja może być stosowana w Elektrowni Wodnej Niedzica .

3. Dokumenty związane :

- Projekt Wentylacji Tunelu Szynowego ,
- Projekt Wentylacji Pomieszczeń Akumulatorni ,
- Budynek Elektrowni - Wentylacja - Projekt Zamienny ,
- Instalacje Elektryczne Wentylatorni Nawiewnej i Wywiewnej .
- Dokumentacja Automatyki – Wentylacja Nastawni

4. Dane techniczne :

W Elektrowni Wodnej Niedzica zastosowano wentylację nawiewno - wywiewną (wyciągową) . Wszystkie wentylatory oraz nagrzewnice zasilane są z czterech następujących rozdzielnic :

RW1 , RW2 - rozdzielnie wentylacji nawiewnej ,

RW3 - rozdzielnia wentylacji wyciągowej , oraz zasilania klap przeciw - pożarowych ,

RW4 - rozdzielnia wentylacji nawiewno - wyciągowej i klap przeciw pożarowych budynku administracyjnego .

Wszystkie silniki napędu wentylatorów zasilane z wyżej wymienionych rozdzielnic są zabezpieczone :

- od zwarć w obwodzie głównym 3-ema bezpiecznikami topikowymi ,
- od zwarć w obwodzie sterowania bezpiecznikiem topikowym obwodu sterowania ,
- od przeciążeń i przerw w fazie trójfazowym przekaźnikiem termicznym z blokadą po zadziałaniu .

Wszystkie elementy grzewcze nagrzewnic zasilane z ww. rozdzielnic są zabezpieczone :

- od zwarć w obwodzie głównym 3-ema bezpiecznikami topikowymi ,
- od zwarć w obwodzie sterowania bezpiecznikiem topikowym obwodu sterowania .

Dla silników - napędów wentylatorów sterowanie umiejscowione jest :

- przycisk załączania i wyłączania na elewacji rozdzielni z której zasilany jest wentylator ,
- przycisk załączenia i wyłączenia na elewacji zestawów sterowniczych zamontowanych w pomieszczeniach (lub obok) , które są wentylowane .

Dla zespołów nagrzewnic sterowanie umiejscowione jest :

- przycisk załączania i wyłączania na elewacji rozdzielni z której zasilany jest wentylator ,
- przycisk załączenia i wyłączenia na elewacji zestawów sterowniczych zamontowanych w pomieszczeniach (lub obok) , które są ogrzewane przez elementy nagrzewnic i wentylator nawiewu ciepłego powietrza kierowanego do pomieszczenia .

Dla wentylatorów nawiewu , wyciągowych , oraz nagrzewnic zasilanych z rozdzielni RW4 możliwe jest wybranie miejsca sterowania tych urządzeń w rozdzielni .Na elewacji i rozdzielni RW4 znajdują się przełączniki 3- pozycyjne :

- 0 wyłączone sterowanie
- 1 załączenie z rozdzielni, załączenie z pomieszczenia
- 2 załączenie z wentylatorni.

Sygnalizacja stanu napędów wentylatorów jest następująca :

- optyczna , przy pomocy lampek sygnalizacyjnych (załączenia i wyłączenia) umieszczonych na elewacji szafy rozdzielni z której są zasilane ,
- optyczna , przy pomocy lampek sygnalizacyjnych (załłącz i wyłącz) umieszczonych na elewacji zestawów sterowniczych zamontowanych w pomieszczeniach (lub obok) , które są wentylowane.

Sygnalizacja stanu elementów grzejnych nagrzewnicy jest następująca :

- optyczna , przy pomocy lampek sygnalizacyjnych (załączenia i wyłączenia) umieszczonych na elewacji szafy rozdzielni z której są zasilane ,
- optyczna , przy pomocy lampek sygnalizacyjnych (załłącz i wyłącz) umieszczonych na elewacji zestawów sterowniczych zamontowanych w pomieszczeniach (lub obok) , które są ogrzewane.

Napędy wentylatorów i nagrzewnice wentylatorni nawiewnej budynku elektrowni zasilane z rozdzielni 0,4 kV RW1 :

Gospodarka olejowa

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilane z 2 - ej szafy RW1 :

- wentylator nawiewu N1 ,
- elementy grzewcze Ng 1/1 , Ng1/2 , Ng1/3 .

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N1 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych .

Akumulatornia B1

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilane z 2 - ej szafy RW1 :

- wentylator nawiewu N3 ,
- elementy grzewcze Ng 3/1 , Ng3/2 , Ng3/3 .

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N3 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych . Dodatkowo istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu N3 od załączenia wentylatora W4 wyciągu . Wentylator N3 można załączyć po załączeniu wentylatora W4 .

Rozdzielnia 15 kV i urządzeń wzbudzenia turbozespołu 1

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW1 :

- wentylator nawiewu N2 .

Istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta jedna z klap przeciwpożarowych (K1 i K2) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Przy pracy turbozespołu 1 automatycznie załączany jest wentylator nawiewu przy zachowaniu ww. warunków blokad . Po wyłączeniu z pracy turbozespołu ,automatycznie wyłączany jest ww. wentylator .

Nastawnia i rozdzielnia prądu stałego 220 V

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW1:

- wentylator nawiewu N5 ,
- zasilanie szafy sterowniczej N5

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N5 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych .

Kablownia III i IV

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW1 :

- wentylator nawiewu N4 .

Istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta kłapa przeciwpożarowa (K5) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Wentylator N4 jest sterowany tylko z szafy 3 rozdzielni RW1 .

Korytarz przewodów okapturzonych

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 szafy rozdzielni RW1 :

- wentylator nawiewu N7 ,
- elementy grzewcze Ng 7/1 , Ng7/2 , Ng7/3 .

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N7 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych . Wentylator i nagrzewnice są sterowane tylko z szafy 4 - tej rozdzielni RW1 .

Rozdzielnia główna potrzeb własnych i urządzeń rozruchowych

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW1:

- wentylator nawiewu N6 ,
- elementy grzewcze Ng 6/1 , Ng6/2 , Ng6/3 , Ng6/4 .

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N7 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych . Wentylator i nagrzewnice są sterowane tylko z szafy 4 - tej rozdzielni RW1 .

Napędy wentylatorów i nagrzewnice wentylatorni nawiewnej budynku elektrowni zasilane z rozdzielni 0,4 kV RW2 :

Sprężarkownia

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilanie z 2 - ej szafy RW2 :

- wentylator nawiewu N8 ,
- elementy grzewcze Ng 8/1 , Ng8/2 , Ng8/3 .

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N8 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych .

Akumulatornia B2

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW2 :

- wentylator nawiewu N10 ,
- elementy grzewcze Ng 10/1 , Ng10/2 , Ng10/3 .

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N10 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych . Dodatkowo istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu N10 od załączenia wentylatora W16 wyciągu . Wentylator N10 można załączyć po załączeniu wentylatora W16 .

Rozdzielnia 15 kV i urządzeń wzbudzenia turbozespołu 2

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW2 :

- wentylator nawiewu N9 .

Istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta jedna z klap przeciwpożarowych (K6 i K7) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Przy pracy turbozespołu 2 automatycznie załączany jest wentylator nawiewu przy zachowaniu ww. warunków blokad. Po wyłączeniu z pracy turbozespołu ,automatycznie wyłączany jest ww. wentylator.

Nastawnia i telemechaniki

Urządzenia wentylacji i grzewcze zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW2:

- wentylator nawiewu N12 ,
- zasilanie szafy sterowniczej N12

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N12 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych .

Kablownia I i II

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW2 :

- wentylator nawiewu N11 .

Istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta klapa przeciwpożarowa (K10) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Wentylator N11 jest sterowany tylko z szafy 3 rozdzielni RW2 .

Rozdzielnia główna potrzeb własnych i korytarz kablowy

Urządzenia wentylacji zasilane z 4- tej szafy rozdzielni RW2:

- wentylator nawiewu N13 ,
- elementy grzewcze Ng 13/1 , Ng13/2 , Ng13/3 , Ng13/4 .

Istnieje blokada załączenia elementów grzewczych , jeżeli wcześniej nie załączony zostanie wentylator nawiewu N13 . Po wyłączeniu wentylatora następuje automatycznie wyłączenie każdego z elementów grzewczych . Wentylator i nagrzewnice są sterowane tylko z szafy 4 - tej rozdzielni RW2 .

Napędy wentylatorów wyciągu i klap przeciwpożarowych pomieszczeń wentylowanych budynku elektrowni zasilane z rozdzielni 0,4 kV RW3 .

Klapy przeciwpożarowe zasilane są jednofazowo z ww. rozdzielni i zabezpieczone są :

- od zwarć w obwodzie głównym jednym bezpiecznikiem topikowym ,
 - od zwarć w obwodzie sterowania bezpiecznikiem topikowym obwodu głównego .
- Bezpośrednio przy klapie przeciwpożarowej jest zainstalowany dla jej zasilania transformator obniżający napięcie 220/24 V . Napięcie znamionowe luzowników klap wynosi 24 V , 50 Hz . Dla klap przewidziano sterowanie ręczne :

- otwarcie klapy ręczne przy pomocy dźwigni ,
- zamykanie - przyciskiem zamknięcia umieszczonym na elewacji tablicy sterowniczo - pomiarowej T13 w nastawni ,
- automatycznie od urządzeń przeciwpożarowych oraz przy wzroście temperatury otoczenia ,
- sygnalizacja stanu klapy ppoż. : optyczna przy pomocy lampek sygnalizacyjnych (otwarta , zamknięta) umieszczonych na tablicy sterowniczo- pomiarowej T13 w nastawni .

Pomieszczenia wentylowane przez wentylatory zasilane z rozdzielni RW3 , miejsca sterowania, wzajemne blokady między wentylatorami a klapami p.pożarowymi .

Pomieszczenia gospodarki olejowej

Urządzenia wentylacji zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator W1 .

Pomieszczenia zbiornika sprężonego powietrza 3 MPa

Urządzenia wentylacji zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator W2 .

Rozdzielnia 15 kV i urządzeń wzbudzenia

Urządzenia wentylacji zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator W3 .

Istnieje blokada załączenia wentylatora wyciągu polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta jedna z klap przeciwpożarowych (K3 i K4) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Przy pracy turbozespołu 1 automatycznie załączany jest wentylator nawiewu przy zachowaniu ww. warunków blokad . Po wyłączeniu z pracy turbozespołu ,automatycznie wyłączany jest ww. wentylator .

Akumulatornia B1

Urządzenia wentylacji zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator W4 .

Istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu N3 od załączenia wentylatora W4 wyciągu . Wentylator N3 można załączyć po załączeniu wentylatora W4 .

Komora transformatora wzbudzenia turbozespołu 1

Urządzenia wentylacji zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągowy W5 .

Przy pracy turbozespołu 1 automatycznie załączany jest wentylator wyciągowy W5 . Po wyłączeniu turbozespołu wentylator jest automatycznie wyłączany.

Kablownia IV

Urządzenia wentylacji zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W6.

Istnieje blokada załączenia wentylatora polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta klapa przeciwpożarowa (K5) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Wentylator W6 jest sterowany tylko z szafy 2 rozdzielni RW3 .

Kablownia IV

Urządzenia wentylacji zasilane z 2 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W7.

Istnieje blokada załączenia wentylatora polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta klapa przeciwpożarowa (K5) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Wentylator W7 jest sterowany tylko z szafy 2 rozdzielni RW3 .

- wentylator wyciągu W8.

Nie istnieje blokada załączenia wentylatora od klapy przeciwpożarowej. Wentylator W8 jest sterowany tylko z szafy 2 rozdzielni RW3 .

Pomieszczenia urządzeń sanitarnych przy nastawni

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W9.

Nastawnia

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W10

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W22.

Pomieszczenie urządzeń rozruchowych

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W11/1

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W11/2.

Przy pracy urządzeń rozruchowych automatycznie załączane są wentylatory wyciągowe .Po wyłączeniu urządzeń rozruchowych automatycznie wyłączane są wentylatory .
Wentylatory są sterowane tylko z szaf 3 i 4 rozdzielni RW3 .

Korytarz przewodów okapturzonych

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W12,
- wentylator wyciągu W13.

Wentylatory są sterowane tylko z szafy 3 - iej rozdzielni RW3 .

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W23 .

Wentylator jest sterowany tylko z szafy 4 - tej rozdzielni RW3 .

Pomieszczenie sprężarkowni

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW3:
- wentylator wyciągu W14.

Rozdzielnia 15 kV i urządzeń wzbudzenia

Urządzenia wentylacji zasilane z 3 - ej szafy rozdzielni RW3:
- wentylator wyciągu W15.

Istnieje blokada załączenia wentylatora polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta jedna z klap przeciwpożarowych (K8 i K9) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora .

Przy pracy turbozespołu 2 automatycznie załączany jest wentylator nawiewu przy zachowaniu ww. warunków blokad . Po wyłączeniu z pracy turbozespołu ,automatycznie wyłączany jest ww. wentylator .

Akumulatornia B2

Urządzenia wentylacji zasilane z 3-iej szafy rozdzielni RW3:
- wentylator W16 .

Istnieje blokada załączenia wentylatora nawiewu N10 od załączenia wentylatora W16 wyciągu . Wentylator N10 można załączyć po załączeniu wentylatora W16 .

Komora transformatora wzbudzenia turbozespołu 2

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW3:
- wentylator wyciągowy W17.

Przy pracy turbozespołu 2 automatycznie załączany jest wentylator wyciągowy W17 . Po wyłączeniu turbozespołu wentylator jest automatycznie wyłączany.

Kablownia I

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW3:
- wentylator wyciągu W18.

Istnieje blokada załączenia wentylatora polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta klapa przeciwpożarowa (K10) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Wentylator W18 jest sterowany tylko z szafy 4 rozdzielni RW3 .

Kablownia II

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 – tej szafy rozdzielni RW3:
- wentylator wyciągu W19.

Istnieje blokada załączenia wentylatora polegająca na niedopuszczeniu załączenia gdy nie jest otwarta klapa przeciwpożarowa (K10) do ww. pomieszczeń . Po zamknięciu lub opadnięciu obu klap następuje automatycznie wyłączenie wentylatora . Wentylator W19 jest sterowany tylko z szafy 4 rozdzielni RW3 .

- wentylator wyciągu W20.

Nie istnieje blokada załączenia wentylatora od klapy przeciwpożarowej. Wentylator W20 jest sterowany tylko z szafy 4 rozdzielni RW3 .

Korytarz kablowy

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW3:
- wentylator wyciągu W21.

Wentylator sterowany jest tylko z 4 - tej szafy rozdzielni RW3 .

Komory generatorów

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągowy CO₂ z komór - W24 .

Wentylator jest sterowany tylko z szafy 4 rozdzielni RW3 .

Tunel szyn ekranowanych prowadzący do budynków pomocniczych przy transformatorach blokowych

Urządzenia wentylacji zasilane z 5 - tej szafy rozdzielni RW3:

- wentylator wyciągu W31.

Wentylator sterowany jest z :

- z szafy 5 rozdzielni RW3 ,
- z nastawni , z zestawu sterowniczego ,
- na początku tunelu ,
- przy wentylatorze w budynku pomocniczym .

Sygnalizacja załączenia i wyłączenia wentylatora jest wykonana przy pomocy lampek sygnalizacyjnych (załącz i wyłącz) zlokalizowanych w zestawach sterowniczych .

Napędy wentylatorów i klap przeciwpożarowych pomieszczeń wentylowanych budynku administracyjnego zasilanych z rozdzielni 0,4 kV RW4 .

Sygnalizacja stanu napędów wentylatorów jest :

- optyczna , za pomocą lampki sygnalizacyjnej (tylko załącz) umieszczonej na elewacji szafy rozdzielni z której jest zasilane , lampki sygnalizacyjnej zestawu sterowniczego w pomieszczeniach (lub obok) , które są wentylowane oraz lampki sygnalizacyjnej zestawu sterowniczego zamontowanego w wentylatorni .

Wszystkie nagrzewnice zasilane z ww. rozdzielni są zabezpieczone jak napędy wentylatorów z wyjątkiem zabezpieczenia od przeciążeń , którego nie posiadają .

Dla nagrzewnic istnieje układ sterowania i sygnalizacji jak dla wentylatorów .

Dodatkowo przy nagrzewnicach zlokalizowano przełączniki (bezpośrednio w obwodzie głównym) pozwalające na 3 stopniową regulację mocy grzewczej lub całkowite wyłączenie nagrzewnicy .

Klapy p. pożarowe są zasilane jednofazowo i zabezpieczone w rozdzielni :

- od zwarć w obwodzie głównym jeden bezpiecznik topikowy .

Bezpośrednio przy każdej klapie dla zasilania siłownika klapy oraz jego obwodu sterowniczego umiejscowiony jest transformator obniżający 220/24 V . Napięcie znamionowe napędu klapy wynosi 24 V, 50Hz .

Dla klap istnieje sterowanie ręczne i automatyczne . Przełącznik sterowania znajduje się na elewacji zestawu sterowniczego nad siłownikiem klapy .

Przełącznik w położeniu 1 załącza cewkę siłownika klapy na otwieranie - klapa otwarta .

Przełącznik w położeniu 2 załącza cewkę siłownika klapy na zamykanie- klapa zamknięta .

Przełącznik w położeniu 3 załączenie i wyłączenie cewek siłownika klapy automatycznie w zależności od stanu wentylatora nawiewu .

Sygnalizacja stanu klapy p. pożarowej :

- optyczna przy pomocy lampek sygnalizacyjnych (otwarta , zamknięta) umieszczonych na elewacji zestawu sterowniczego klapy .

Warsztat mechaniczny

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni RW4 :

- wentylator nawiewu N1 ,
- nagrzewnica Ng1.

Załączenie nagrzewnicy może nastąpić po załączeniu wentylatora nawiewu .

Kłapa p. pożarowa K1 jest samoczynnie otwierana i zamykana w zależności od załączenia i wyłączenia wentylatora N1 .

Spawalnia

Urządzenia wentylacji zasilane z 4 - tej szafy rozdzielni:

- wentylator nawiewu N2 ,
- nagrzewnica Ng2/1 , Ng2/2 ,
- wentylator wyciągowy W3.

Załączenie nagrzewnicy może nastąpić po załączeniu wentylatora nawiewu .

Kłapa p. pożarowa K2 jest samoczynnie otwierana i zamykana w zależności od załączenia i wyłączenia wentylatora N2 . Załączenie wentylatora wyciągowego nie jest blokowane .

Pomieszczenie rozdzielni 0,4 kV RW4

Urządzenia wentylacji zasilane z 5 - tej szafy rozdzielni RW4 :

- wentylator wyciągowy W3 .

Pomieszczenie sanitarne i szatni

Urządzenia wentylacji zasilane z 5 - tej szafy rozdzielni RW4 :

- wentylator nawiewu N5 ,
- nagrzewnica Ng5/1 , Ng5/2 ,
- wentylator wyciągowy W6.

Załączenie nagrzewnicy może nastąpić po załączeniu wentylatora nawiewu .

Kłapa p.pożarowa K5 jest samoczynnie otwierana i zamykana w zależności od załączenia i wyłączenia wentylatora N5 .

Załączenie wentylatora wyciągowego nie jest blokowane .

Pokój śniadań , pompownia p.pożarowa , magazyn

Urządzenia wentylacji zasilane z 5 - tej szafy rozdzielni RW4:

- wentylator nawiewu N6 ,
- nagrzewnica Ng6 ,

Załączenie nagrzewnicy może nastąpić po załączeniu wentylatora nawiewu .

Kłapa p.pożarowa K6 jest samoczynnie otwierana i zamykana w zależności od załączenia i wyłączenia wentylatora N6 .

Hala maszyn

Wentylacja hali maszyn odbywa się w sposób naturalny z wykorzystaniem nawiewów mechanicznych do podziemnych pomieszczeń technologicznych (nadciśnienie 12%). Nawiew mechaniczny jest korzystny , bo powietrze jest wychłodzone w podziemiach .

Odprowadzenie powietrza odbywa się grawitacyjnie przez górny pas okien .

Chłodzenie turbozespołów latem odbywa się w obiegu zamkniętym (powietrze chłodzone przez chłodnice , zasilane wodą chłodzącą z układu wody chłodzącej turbozespołów) .

Dla dodatkowego doprowadzenia powietrza zewnętrznego , w sposób naturalny na poziom UOC-y motyla (463,50) zastosowano klapy otwierane nad komorami kompensatorów energetycznych .

Wentylatornie nawiewne budynku elektrowni usytuowane na poziomie 473,20 powietrze zewnętrzne pobierają z luków montażowych upustów .
Powietrze to zasysane przez wentylatory doprowadzane jest do komory filtrów i przez filtry działkowe tkaninowe oczyszczane .
Do nagrzewania powietrza zastosowane są nagrzewnice elektryczne zbudowane z elementów grzejnych rurkowych o mocy jednego elementu 9 kW .

Nastawnia warsztat mechaniczny

Oprócz wymienionych wyżej systemów wentylacji nawiewnej i wyciągowej oraz nagrzewnic do ogrzewania tych pomieszczeń w celu zmniejszenia kosztów ogrzewania oraz unowocześniania parku urządzeń zastosowano nowy system ogrzewania.
W kablołni nr.3 umieszczono pompę ciepła która zasilana jest wodą technologiczną z układu chłodzenia generatorów.

OPIS UKŁADU HYDRAULICZNEGO

1. Obieg pierwotny - stanowi doprowadzenie wody technologicznej do wymiennika płytowego z trzech źródeł zasilania:

G1 - zasilanie z generatora 1 załącza się po otrzymaniu sygnału z szafki sterującej. Po otrzymaniu sygnału załącza (otwiera się w czasie 5 s) zawór ZE1, a zamyka się zawór ZE3 (czas zamknięcia 60 s). Dzięki temu rozwiązaniu wymiennik płytowy jest ciągle „zalany” i nie następuje zapowietrzanie się układu i praca na sucho (taka praca grozi zamarznięciem wymiennika).

G2- zasilanie z generatora 2 załącza się po otrzymaniu sygnału z szafki sterującej. Po otrzymaniu sygnału załącza (otwiera się w czasie 5 s) zawór ZE2, a zamyka się zawór ZE3 (czas zamknięcia 60 s). Dzięki temu rozwiązaniu wymiennik płytowy jest ciągle "zalany" i nie następuje zapowietrzanie się układu i praca na sucho (taka praca grozi zamarznięciem wymiennika).

G3 - zasilanie z jeziora, zasilanie to jest czynne w sposób ciągły tzn. zawór ZE3 jest w stanie beznapięciowym w pozycji otwartej podtrzymywany za pomocą sprężyny, zapewniając ciągły napływ wody technologicznej na wymiennik płytowy. Zamyka się tylko w przypadku załączenia zaworu ZE1 lub ZE2 z właściwą zwłoką czasową ($t = 60$ s)

G4 - zrzut do jeziora, zrzut wody technologicznej z wszystkich zasilających odbywa się w sposób ciągły (układ otwarty).

UWAGA! W czasie normalnej pracy wszystkie zawory ZR muszą być otwarte. Układ bezobsługowy. Kontrola i czyszczenie filtra FS3 co 1 miesiąc.

2. Obieg wtórny stanowi układ hydrauliczny pomiędzy wymiennikiem płytowym WP, a pompą ciepła PC. Przepływ czynnika (glikolu) wymusza pompa obiegowa P01 sterowana z układu automatyki pompy ciepła PC.

UWAGA! Układ bezobsługowy

3. Obieg CO stanowi układ hydrauliczny pomiędzy pompą ciepła PC, a odbiornikami (fancoilami na nastawni i nagrzewnicą w warsztacie). Przepływ czynnika (wody) wymusza pompa obiegowa P02 pracująca w sposób ciągły. Regulacja temperatury na odbiornikach ciepła odbywa się za pomocą regulatorów ściennych AC512.

UWAGA! Układ bezobsługowy. Kontrola i czyszczenie filtra FS co 2 miesiące.

OPIS UKŁADU AUTOMATYKI WENTYLACJI NAWIEWNEJ NASTAWNI

Szafa sterownicza służy do zasilania i sterowania układem nawiewu wyposażonego w nagrzewnicę elektryczną. Cały układ wyposażony jest w następujące elementy automatyki:

- WN - wentylator nawiewowy,
- NE - nagrzewnica elektryczna,
- $\Delta P 1$ - presostat różnicowy wentylatora nawiewu,
- $\Delta P 2$ - presostat różnicowy filtra,
- SP1 - siłownik przepustnicy świeżego powietrza,
- SP2 - siłownik przepustnicy powietrza z hali,
- T1 - czujnik temperatury sterownika przepustnic,
- T2 - czujnik temperatury sterownika nagrzewnicy,
- T - termostat zabezpieczający nagrzewnicę,
- TZ - czujnik zabezpieczający nagrzewnicę,
- MN - moduł nagrzewnicy,
- MI 120 1 - sterownik mikroprocesorowy przepustnic,
- MI 120 2 - sterownik mikroprocesorowy nagrzewnicy,

Cały układ wymaga zasilania 3x380V/50Hz. Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłącznik różnicowo-prądowy i uziemienie w zależności od rodzaju linii zasilającej.

ZAŁĄCZENIE ZASILANIA

Zasilanie układu załączane jest wyłącznikiem głównym WG. Układ uruchamia się i działa w pełni automatycznie po włączeniu przełącznika "W" (załącznik układu) i załączeniu układu w nastawni "WZ" (wyłącznik zdalny). Stan załączenia widoczny jest na pulpicie szafy sterowniczej i w nastawni.

REGULACJA TEMPERATURY

Regulację temperatury powietrza nawiewanego dokonują dwustopniowo regulatory MI120. Pierwszy z nich steruje w sposób płynny pracą dwóch przepustnic (powietrza świeżego i z hali) regulując tak nimi by po zmieszaniu uzyskać nastawioną temperaturę mierzoną czujnikiem "T1". Natomiast drugi ma za zadanie utrzymywać stałą temperaturę powietrza nawiewanego za nagrzewnicą sterując nią w sposób ciągły za pomocą modułu nagrzewnicy "MN". Pomiar tej temperatury odbywa się za pomocą czujnika "T2". Praca nagrzewnicy jest możliwa jedynie wtedy, kiedy pracuje wentylator nawiewu. Takim właśnie zabezpieczeniem jest presostat wentylatora, odłącza on zasilanie nagrzewnicy w momencie wykrycia braku sprężu wentylatora. (Użytkownik zmieniać może jedynie na regulatorze parametr Sv - wartość zadana temperatury nawiewu, zmiana pozostałych parametrów doprowadzić może do złego funkcjonowania układu a nawet do uszkodzenia).

Dodatkowym zabezpieczeniem jest termostat nagrzewnicy, który w momencie przegrzania wyłącza nagrzewnicę. Dodatkowe informacje odnośnie zadziałania wyłącznika termicznego zawarte są w instrukcji nagrzewnicy. Pracę nagrzewnicy sygnalizuje lampka na szafie sterowniczej i w nastawni.

ZAMYKANIE PRZEPUSTNIC

W układzie tym jest możliwość zdalnego zamykania przepustnicy powietrza z hali (otwierania świeżego powietrza), niezależnie od stanu pracy całego układu. W tym czasie sterownik "MI120 I" przestaje sterować przepustnicami, ustawia je w stan spoczynkowy. Gdy układ jest zdalnie wyłączony przepustnice przyjmują również taką pozycję jak w stanie ich zamknięcia.

SYGNALIZACJA PRACY I ALARMÓW

ZASILANIE	- lampka zielona sygnalizuje załączenie zasilania
PRACA UKŁADU	- lampka zielona która sygnalizuje właściwą pracę układu nawiewnego, zezwala na pracę całej automatyki. Nie zapalenie się tej lampki spowodowane jest brakiem załączenia układu na szafce lub w nastawni
NIEDROŻNY FILTR	- lampka żółta, która sygnalizuje zwiększoną różnicę ciśnień powietrza przed i za filtrem co świadczy o jego zanieczyszczeniu i konieczności jego wyczyszczenia
WENTYLATOR NAWIEWU	- lampka zielona sygnalizuje właściwą pracę układu nawiewnego. Zezwala na pracę nagrzewnicy elektrycznej.
GRZANIE	- lampka zielona sygnalizuje pracę nagrzewnicy elektrycznej.

Szafa sterująca NG 12:

SPIS ELEMENTÓW:

<i>Symbol</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Typ</i>	<i>Sztuk</i>
	Rozdzielnia SAREL SPECIAL 3D	Typ 4X 600x400x250	1
	Kontrolka diodowa LED 10mm	Zielona 230VAC	4
	Kontrolka diodowa LED 10mm	Zielona 24V AC	1
	Kontrolka diodowa LED 10mm	Żółta 24V AC	1
WG	Wyłącznik główny zasilania układu	Luk3F100A	1
W	Wyłącznik układu	Luk EI 2-52	1
WRP	Wyłącznik różnicowo-prądowy	In 63A Idn 0,03A	1
F1	Zabezpieczenie nagrzewnicy 1	S193 B25	1
F2	Zabezpieczenie nagrzewnicy 2	S193B25	1
F3	Zabezpieczenie wentylatora nawiewu 0,75kW	S 193 1,6-2,5 A	1
F5	Zabezpieczenie układu sterownia 23 OV	S191C2	1
F6	Zabezpieczenie układu sterownia nagrzewnicy	S191C1	1
F7	Zabezpieczenie układu sterownia 24V	S191 C4	1
CKF	Czujnik kolejności i zaniku fazy	CKF-BUzad180V	1
PI	Przełącznik pomocniczy	Rxn 41611 5 A (24V 50/60Hz)	1
SI	Stycznik wentylatora nawiewu	LC1K09 (230V 50/60Hz)	1
SN	Stycznik główny nagrzewnicy	SM 325 25A 400V (230V 50 Hz)	1
TR	Transformator 230/24 V	TR. Bezp. 230/24 100VA	1
MI 120 1	Sterownik mikroprocesorowy 1 (sterowanie przepustnicami)	MI 120	1
MI 120 2	Sterownik mikroprocesorowy 2 (sterowanie nagrzewnicą elektryczną)	MI 120	1
	Przewód sterujący	OMY 3x1	150mb
	Przewód zasilający	YDY 5x2,5	25 mb

Szafa sterująca NG 5:

SPIS ELEMENTÓW:

<i>Symbol</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Typ</i>	<i>Sztuk</i>
	Rozdzielnia SAREL SPECIAL 3D	Typ 4X 600x400x250	1
	Kontrolka diodowa LED 10mm	Zielona 230V AC	4
	Kontrolka diodowa LED 10mm	Zielona 24V AC	1
	Kontrolka diodowa LED 10mm	Żółta 24V AC	1
WG	Wyłącznik główny zasilania układu	Luk 3F 100A	1
W	Wyłącznik układu	Luk E12-52	1
WRP	Wyłącznik różnicowo-prądowy	In 63A Idn 0,03A	1
F1	Zabezpieczenie nagrzewnicy 1	S193 B25	1
F2	Zabezpieczenie nagrzewnicy 2	S193 B25	1
fFS	Zabezpieczenie wentylatora nawiewu 2,2kW	S 193 4-6,3 A	1
F5	Zabezpieczenie układu sterownia 23 OV	S191 C2	1
F6	Zabezpieczenie układu sterownia nagrzewnicy	S191C1	1
F7	Zabezpieczenie układu sterownia 24V	S191 C4	1
CKF	Czujnik kolejności i zaniku fazy	CKF-B Uzasd 180V	1
P1	Przekaznik pomocniczy	Rxn 41611 5 A (24V 50/60Hz)	1
Sl	Stycznik wentylatora nawiewu	LCIK12(230V50/60Hz),...	1
SN	Stycznik główny nagrzewnicy	ES420 Ith25A Ui400V (230V 50Hz)	1
TR	Transformator 23 0/24 V	TR. Bezp. 230/24 100VA	1
MI 120 1	Sterownik mikroprocesorowy 1 (sterowanie przepustnicami)	MI 120	1
MI 120 2	Sterownik mikroprocesorowy 2 (sterowanie nagrzewnicą elektryczną)	MI 120	1
	Przewód sterujący	OMY 3x1	130mb
	Przewód zasilający	YDY 5x2,5	25mb

Zestawienie systemów wentylacyjnych budynku elektrowni .

Wentylacja nawiewna :

- N1 - Nawiew do pomieszczeń gospodarki olejowej na poziomie 463,50 i 468,20 mnpm ,
- N2 - Nawiew do rozdzielni 15 kV i urządzeń wzbudzenia - TG1 na poziomie 473,20 mnpm ,
- N3 - Nawiew do akumulatorni i kwasowni - TG1 na poziomie 473,20 mnpm ,
- N4 - Nawiew do kablowni - TG1 na poziomie 479,20 mnpm ,
- N5 - Nawiew do części nastawni i rozdzielni prądu stałego na poziomie 482,50 mnpm ,
- N6 - Nawiew do rozdzielni RG i urządzeń rozruchowych na poziomie 487,80 mnpm ,
- N7 - Nawiew do korytarza szyn ekranowanych na poziomie 487,80 mnpm ,
- N8 - Nawiew do zbiorników sprężonego powietrza i sprężarek na poziomie 468,20 mnpm ,
- N9 - Nawiew do rozdzielni 15 kV i urządzeń wzbudzenia - TG2 na poziomie 473,20 mnpm ,
- N10 - Nawiew do akumulatorni i kwasowni - TG2 na poziomie 473,20 mnpm ,
- N11 - Nawiew do kablowni - TG2 na poziomie 479,20 mnpm ,
- N12 - Nawiew do pomieszczenia przełączników , części nastawni na poziomie 482,50 mnpm ,
- N13 - Nawiew do rozdzielni , korytarza kablowego i części korytarza szyn ekranowanych na poziomie 487,80 mnpm ,

Wentylacja wyciągowa :

- W1 - Wyciąg z pomieszczenia gospodarki olejowej poz. 463,20 i 468,20 mnpm ,
- W2 - Wyciąg z pomieszczenia zbiornika sprężonego powietrza 3 Mpa poz. 468,20 mnpm ,
- W3 - Wyciąg z pomieszczenia urządzeń wzbudzenia - TG1 poz. 473,20 mnpm ,
- W4 - Wyciąg z akumulatorni i kwasowni - TG1 poz. 473,20 mnpm ,
- W5 - Wyciąg z transformatora wzbudzenia - TG1 poz. 473,20 mnpm ,
- W6 - Wyciąg z kablowni IV poz. 479,20 mnpm ,
- W7 - Wyciąg z kablowni III poz. 479,20 mnpm ,
- W8 - Wyciąg z kablowni III poz. 479,20 mnpm ,
- W9 - Wyciąg z pomieszczenia sanitarnego i pomieszczenia obsługi poz. 482,50 mnpm ,
- W10 - Wyciąg z części nastawni poz. 482,50 mnpm ,
- W11 - Wyciąg z pomieszczenia urządzeń rozruchowych poz. 487,80 mnpm ,
- W12 - Wyciąg z korytarza szyn ekranowanych poz. 487,80 mnpm ,
- W13 - Wyciąg z korytarza szyn ekranowanych poz. 487,80 mnpm ,
- W14 - Wyciąg z pomieszczenia zbiorników sprężonego powietrza i sprężarek poz. 468,20 mnpm ,
- W15 - Wyciąg z pomieszczenia urządzenia wzbudzenia - TG2 poz. 473,20 mnpm ,
- W16 - Wyciąg z akumulatorni i kwasowni - TG2 poz. 473,20 mnpm ,
- W17 - Wyciąg z transformatora wzbudzenia - TG2 poz. 473,20 mnpm ,
- W18 - Wyciąg z kablowni I poz. 479,20 mnpm ,
- W19 - Wyciąg z kablowni II poz. 479,20 mnpm ,
- W20 - Wyciąg z kablowni II poz. 479,20 mnpm ,
- W21 - Wyciąg z korytarza kablowego poz. 487,80 mnpm ,
- W22 - Wyciąg z części nastawni i pomieszczenia telemechaniki poz. 482,50 mnpm ,
- W23 - Wyciąg z korytarza szyn ekranowanych poz. 482,50 mnpm ,
- W24 - Wyciąg CO₂ z turbogeneratorów .

Zapotrzebowanie mocy dla wentylacji (maksymalne) budynku elektrowni

Wentylatornia nawiewna nr 1

Wentylator	szt. 7	łączna moc	13,75 kW
Nagrzewnice	szt. 5	łączna moc	306,0 kW
		Razem	319,75 kW

Wentylatornia nawiewna nr 2

Wentylator	szt. 6	łączna moc	9,8 kW
Nagrzewnice	szt. 4	łączna moc	216,0 kW
		Razem	225,8 kW

Wentylatornia wyciągowa

Wentylator	szt. 24	łączna moc	15,6 kW
------------	---------	------------	---------

Wentylatornia odciągowa CO₂

Wentylator	szt. 1	łączna moc	0,6 kW
------------	--------	------------	--------

Wentylatornia tuneli kablowych i komunikacyjnych

Wentylator	szt. 10	łączna moc	6 kW
------------	---------	------------	------

RAZEM WENTYLACJA 567,8 kW

Zapotrzebowanie mocy (maksymalne) dla wentylacji budynku administracyjnego .

Wentylacja nawiewna

Wentylatory	szt. 4	łączna moc	2,2 kW
Nagrzewnice	szt. 4	łączna moc	54 kW

Wentylacja wyciągowa

Wentylatory	szt. 5	łączna moc	3,3 kW
-------------	--------	------------	--------

RAZEM WENTYLACJA 59,5 kW

Razem zapotrzebowanie mocy na wentylację budynku elektrowni i budynku administracyjnego wynosi : 627,3 kW (maksymalnie) .

5. Terminy i sposób przeprowadzania przeglądów

Wentylatory należy przeglądać raz w roku .

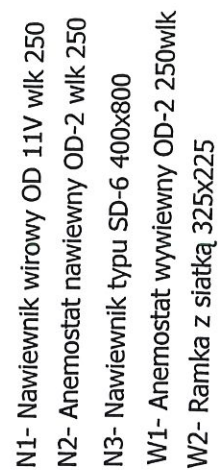
Przegląd nagrzewnic - przed i po okresie grzewczym .

Przegląd ww. urządzeń powinien polegać na sprawdzeniu :

- stanu połączeń elektrycznych i mechanicznych ,
- stanu ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej ,
- działania aparatury sygnalizacyjnej , sterowniczej i zabezpieczającej ,
- poziomu drgań i hałasu ,
- wyczyszczeniu filtrów powietrza .

6. Załączniki :

- schemat główny rozdzielni 0,4 kV - RW1 ,
- schemat główny rozdzielni 0,4 kV - RW2 ,
- schemat główny rozdzielni 0,4 kV - RW3 ,
- schemat główny rozdzielni 0,4 kV - RW4 .
- schemat instalacji nawiewnej – nastawnia
- schemat układu hydraulicznego
- schemat instalacji nawiewnej – wywiewnej
- schemat zasadniczy sterowania wentylatora N5
- schemat zasadniczy sterowania wentylatora N12
- schemat zasadniczy sterowania nagrzewnicy Ng12/1 i Ng5/1
- schemat funkcyjny automatyki nawiewu N5
- schemat układu automatyki NG12
- schemat układu automatyki NG 5



SCHEMAT UKŁADU HYDRAULICZNEGO

ZR- ZAWÓR RĘCZNY ODCINAJĄCY
WP- WYMIENNIK PŁYTOWY CB76-131E
PC- POMPA CIEPŁA

PD2- POMPA OBJĘGOWA 40MR20
ZB- ZBIORNIK BUFOROWY

ZRG- ZAWÓR REGULACYJNY
DD- ODPOWIETRZNIK

ZB- ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA
TM- TERMOMANOMETR

ZS- ZAWÓR SPUSTOWY

PD1- POMPA Multi-V 803-DSE-T/2

G1- ZASILANIE Z GENERATORA 1

ZE1- ZAWÓR ELEKTRYCZNY ODCINAJĄCY

ZR1- ZAWÓR RĘCZNY ODCINAJĄCY

G2- ZASILANIE Z GENERATORA 2

ZE2- ZAWÓR ELEKTRYCZNY ODCINAJĄCY

ZR2- ZAWÓR RĘCZNY ODCINAJĄCY

G3- ZASILANIE Z JEZIORA

ZR3- ZAWÓR RĘCZNY ODCINAJĄCY

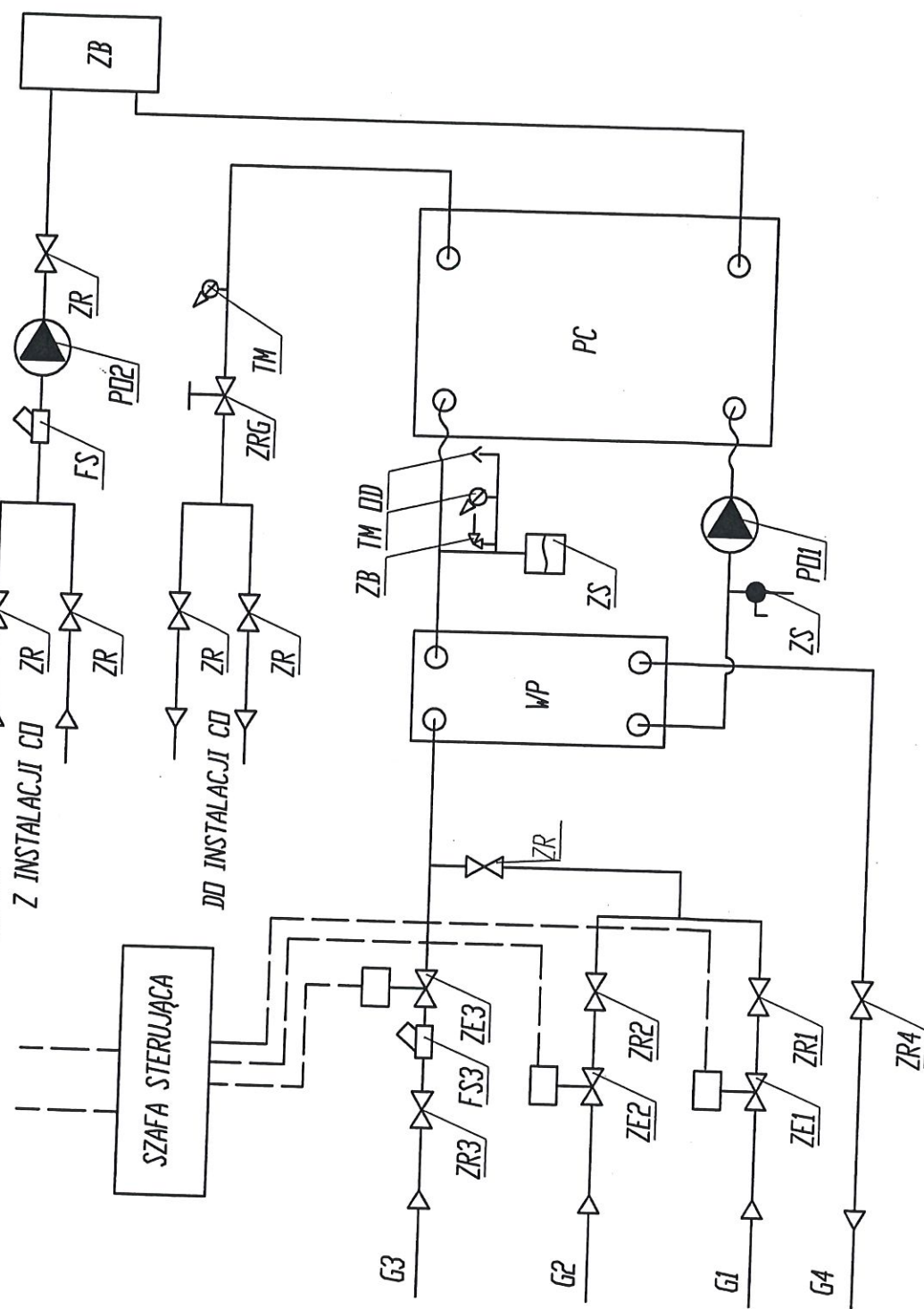
FS3- FILTR SIATKOWY

ZE3- ZAWÓR ELEKTRYCZNY ODCINAJĄCY

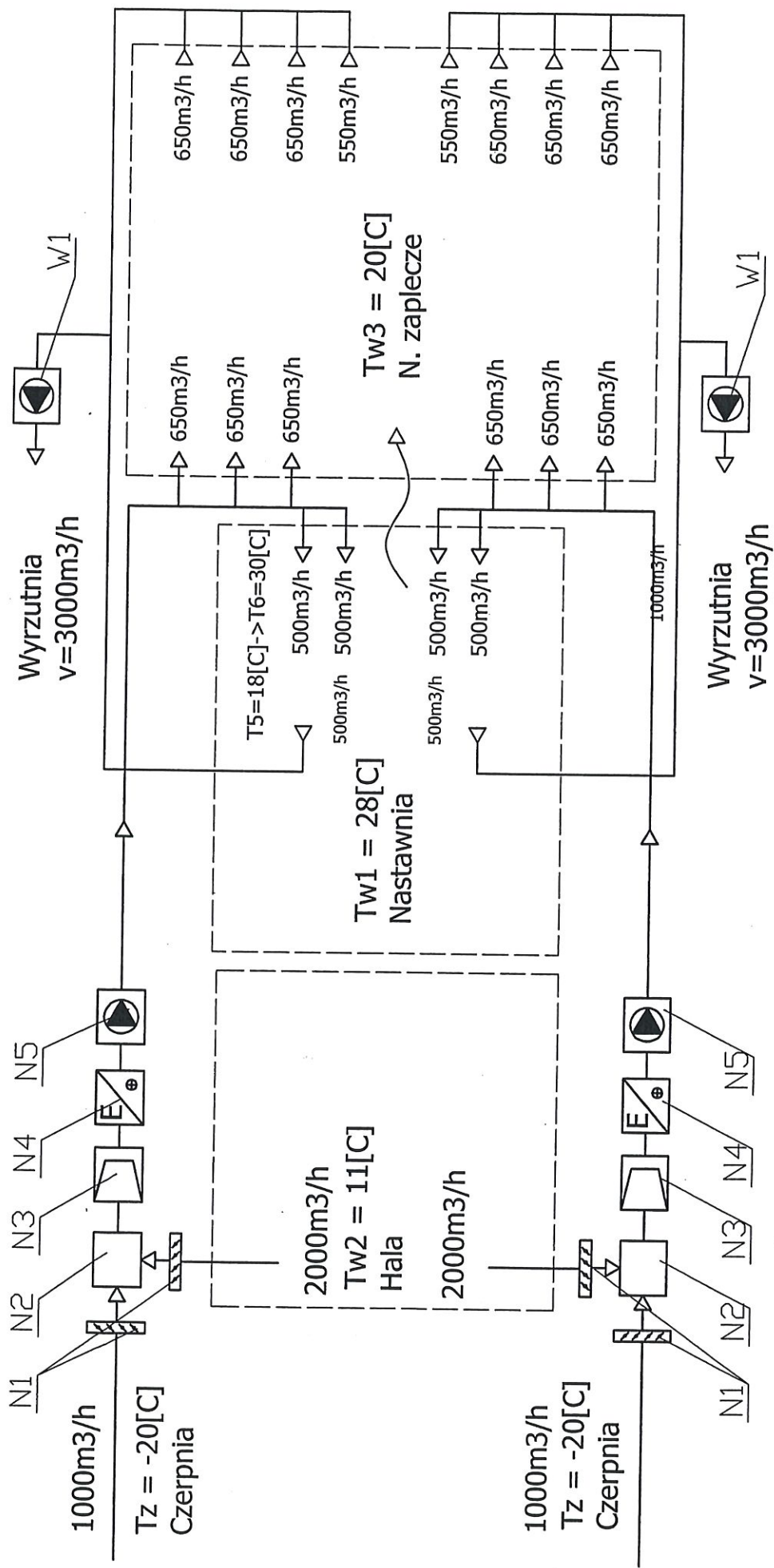
G4- ZRZUT DO JEZIORA

ZR4- ZAWÓR RĘCZNY ODCINAJĄCY

SYGNAŁ ZAKŁADZENIA GENERATORA



SCHEMAT INSTALACJI NAWIEWNEJ - WYWIEWNEJ



N1- przepustnice wielopłaszczyznowe z siłownikami

N2- komora mieszania

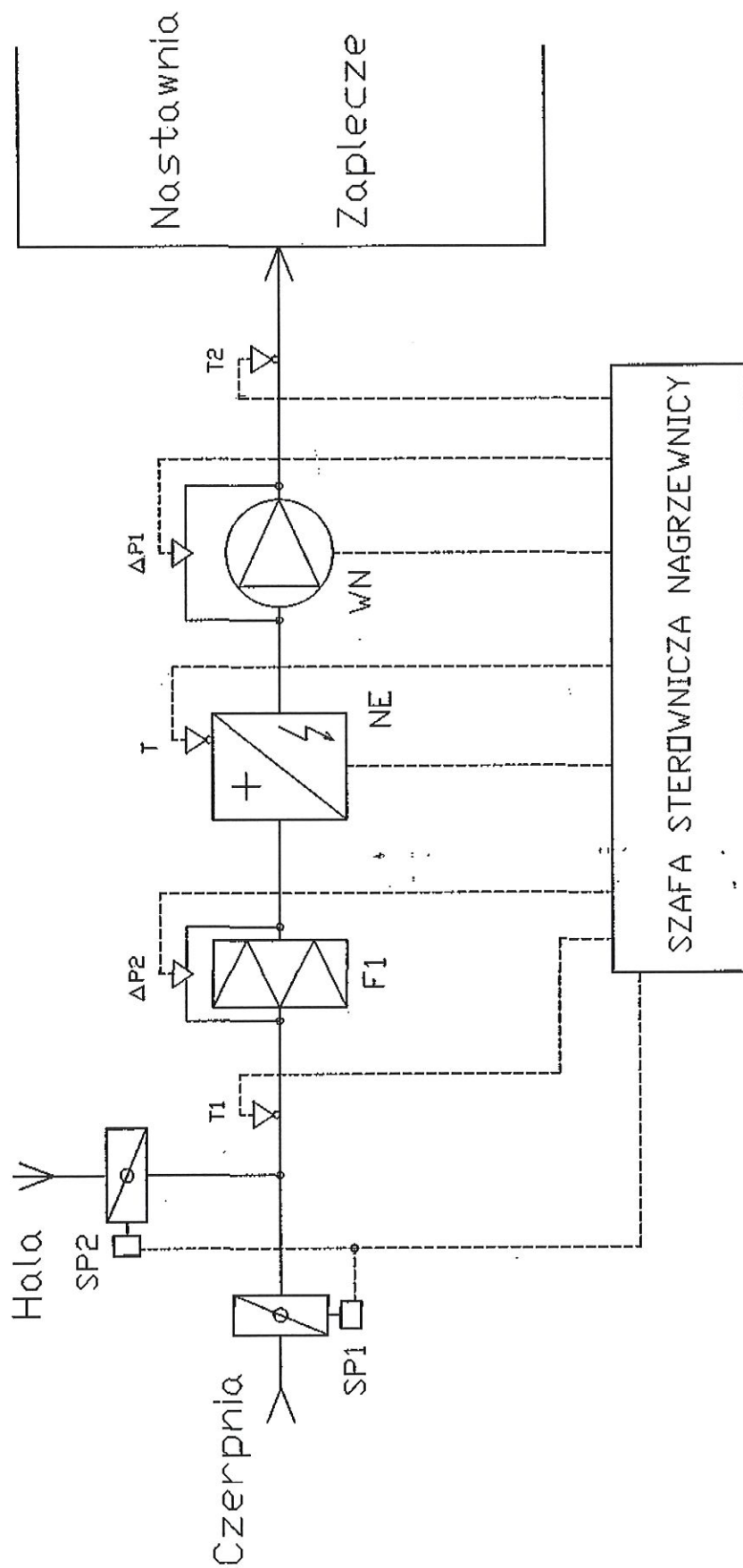
N3- fitra kasetowy działkowy EU4

N4- nagrzewnica elektryczna EN_60x50-24-3-C

N5- wentylator nawiewny (istniejący)

W1- wentylator wywiewny (istniejący)

SCHEMAT FUNKCYJNY AUTMATYKI NAWIEWU



SP1 - słownik przepustnicy powietrza świeżego
 SP2 - słownik przepustnicy powietrza z hall
 T1 - czujnik temperatury sterownika przepustnic
 T2 - czujnik temperatury sterownika nagrzewnicy
 F1 - Filtr powietrza

ΔP2 - presostat filtra powietrza
 ΔP1 - presostat wentylatora
 NE - nagrzewnica elektryczna
 T - termostat nagrzewnicy
 WN - wentylator nawiewu