

INSTRUKCJA OBSŁUGI KONTROLERA TURBIN WIATROWYCH SIRO

Kontroler elektrowni wysokonapięciowych 400V

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	4
1.1. Cel dokumentu	4
1.2. Producent, autoryzowany przedstawiciel i dystrybutor	4
1.3. Dane kontaktowe	4
2. Dane techniczne kontrolera	5
3. Opis informacji wyświetlanych na ekranie kontrolera	6
3.1. Oznaczenia ikon i wskaźników	6
3.2. Interpretacja kolorów i symboli	6
4. Menu elektrowni wiatrowej	7
4.1. Menu diagnostyka elektrowni	10
5. Menu turbiny (tryb bez krzywej mocy)	14
5.1. Punkty sterowania R1 (min, nom, max)	14
5.2. Opóźnienie wyłączenia R1	15
5.3. Parametr R1 + R2 (funkcja opcjonalna)	15
5.4. Punkty sterowania R2 (min, nom, max)	16
5.5. Opóźnienie wyłączenia R2	16
6. Menu inwertera	16
7. Menu rezystory	18
8. Menu sieć	18
9. Menu główne	19
9.1. Historia danych	19
9.2. Code – dostęp do menu serwisowego	23
10. Menu serwisowe	23
10.1. Hamowanie dynamiczne – okres średnia / siła działania	23
10.2. Hamowanie impulsowe	24
10.3. Zatrzymanie od temperatury T1	25
10.4. Zatrzymanie po przekroczeniu mocy maksymalnej	25
10.5. Hamowanie międzyfazowe powyżej napięcia	26
10.6. Hamowanie od prędkości wiatru	26
10.7. Zatrzymanie przy niskiej prędkości	27

10.8. Aktualizacja oprogramowania	28
11. Menu producenta	29
11.1. Sterowanie ręczne	29
11.2. Menu alarmy	30
11.3. Ustawienia producenta	30
12. Menu przekaźników	33
13. Dodatkowe akcesoria	35
13.1. Anemometr RS485	35
13.2. Moduł WiFi	36
13.3. Hamulec serwisowy	37
13.4. Rezystor hamujący (Dump Load)	38
14. Schematy podłączeń	39
14.1. Kontroler v.1 – bez wyjść ZUG	39
14.2. Kontroler v.2 – z wyjściami ZUG	40
14.3. Hamulec serwisowy – schemat podłączenia	41
14.4. Wytyczne prowadzenia przewodów komunikacyjnych	41
14.4.1. Rodzaj i budowa przewodów	41
14.4.2. Trasy prowadzenia i separacja kabli	42
14.4.3. Ochrona przed zakłóceniami (EMI)	42
14.4.4. Tabela typów przewodów komunikacyjnych	43
14.5. Podłączenie kontrolera – opis elementów i złączy	44
14.6. Podłączenie DC falownika – przepusty i procedura uruchomienia	45
15. Zasady bezpieczeństwa i użytkowania	46
16. Przygotowanie do użytkowania	48
17. Rozpakowanie komponentów	49
18. Montaż kontrolera	49
19. Użytkowanie	50
20. Zatrzymanie turbiny wiatrowej	50
21. Konserwacja	51
22. Rozwiązywanie problemów	52
23. Warunki gwarancji	56

1. Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja techniczna przedstawia zasady instalacji, konfiguracji oraz eksploatacji kontrolerów SIRO, produkowanych przez firmę ELEKTRO-MIZ.

Wyprodukowano w Polsce.

www.elektro-miz.pl

Nazwa i adres producenta, upoważnionego przedstawiciela oraz dystrybutora:

PRODUCENT

ELEKTRO-MIZ Zbigniew Mizerny

ELEKTRO-MIZ®

Ul. Lenartowicka 39, 63-300 Pleszew

Tel. 62 742 76 28

Tel. 62 742 58 19

Tel. 502 613 854

Email: info@elektro-miz.pl

www.elektro-miz.pl

AUTORYZOWANY PRZEDSTAWICIEL

Ista Energy Radosław Łukaszewski

Ul. Kopojno-Parcele 21

62-410 Zagórów

+48 661 673 893

www.tanieelektrownie.pl

email: biuro.istaenergy@gmail.com



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR

Emiter sp. z o.o.

ul. Porcelanowa 27 (siedziba)

ul. Porcelanowa 23 (biuro)

40-241 Katowice



Email: emiter@emiter.net.pl

Tel. 32 730 34 00

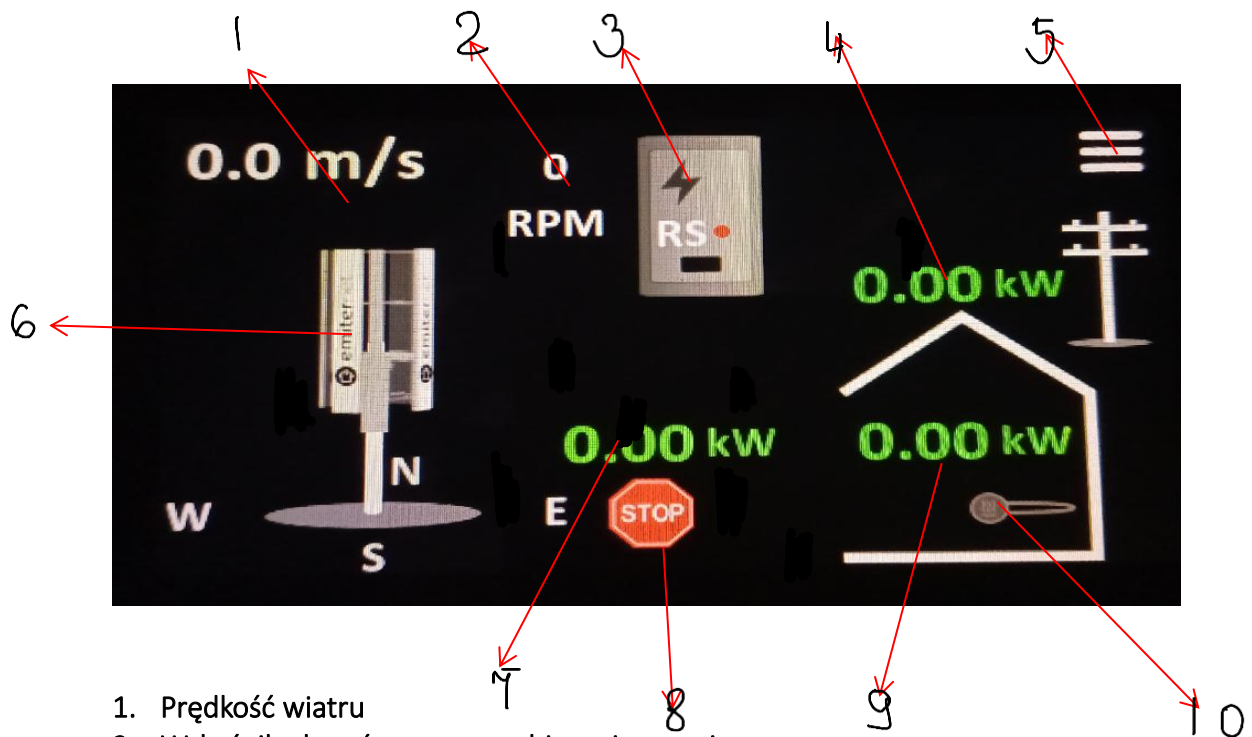
NIP: 644-29-26-039

2. Dane techniczne

Kontroler

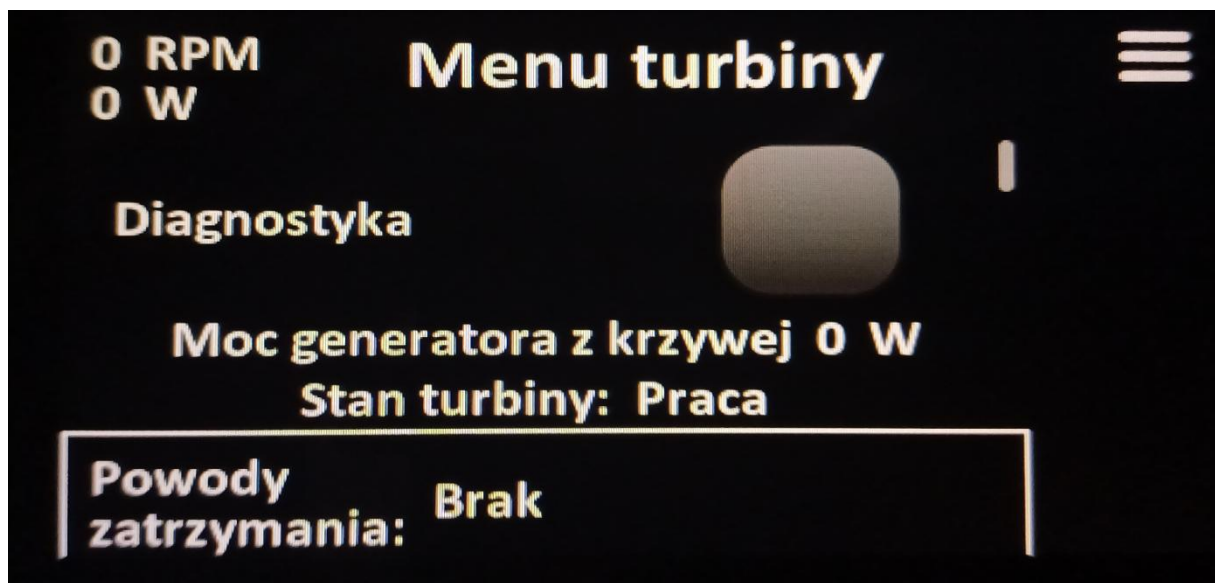
Typ	Wysokonapięciowy
Moc max.	5KW
Napięcie wejściowe [V]	0-400 Vac
Prąd wejściowy	3-Fazowy
Napięcie wyjściowe [V]	0-550 Vdc
Napięcie wyjściowe hamulca	400 Vac
Prąd wyjściowy hamulca	3-Fazowy
Materiał obudowy	PCV
Waga	5kg

3. Opis informacji wyświetlanych na kontrolerze



1. Prędkość wiatru
2. Wskaźnik obrotów rotora turbiny wiatrowej
3. Ikona inwertera:
 - wskaźnik synchronizacji falownika z siecią
 - a) zielony połączony z siecią
 - b) czerwony brak połączenia
 - wskaźnik połączenia kontrolera z inwerterem
 - a) zielony połączony z siecią
 - b) czerwony brak połączenia
4. Wskaźnik energii oddawanej do sieci (opcjonalne)
5. Menu
6. Ikona ustawień elektrowni wiatrowej
7. Wskaźnik energii produkowanej przez elektrownie wiatrową
8. Ikona zatrzymania turbiny (gdy mruga to turbina jest zatrzymana)
9. Wskaźnik energii pobieranej przez rezystor (wartość wyliczona)
10. Ikona hamulca [czerwony kolor ikony oznacza załączony tryb hamowania]

4. Menu elektrowni wiatrowej



*RPM – obroty na minutę

*W- aktualna moc elektrowni wiatrowej wyrażana w Watach

*Diagnostyka- diagnostyk elektrowni wiatrowej (szczegółowy opis pkt. 5 w instrukcji obsługi)

*Moc generatora z krzywej- aktualna moc ustawiona na krzywej

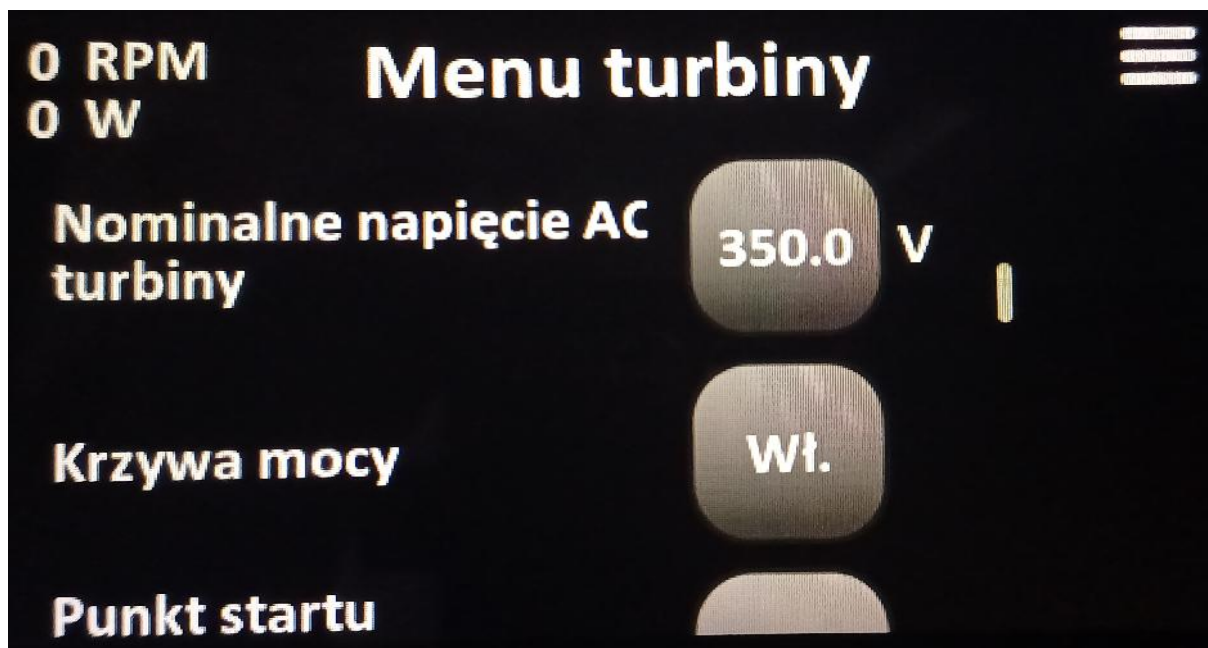
*Stan pracy:- aktualny stan pracy turbiny

*Powody zatrzymania:- powód zatrzymania elektrowni przez kontroler



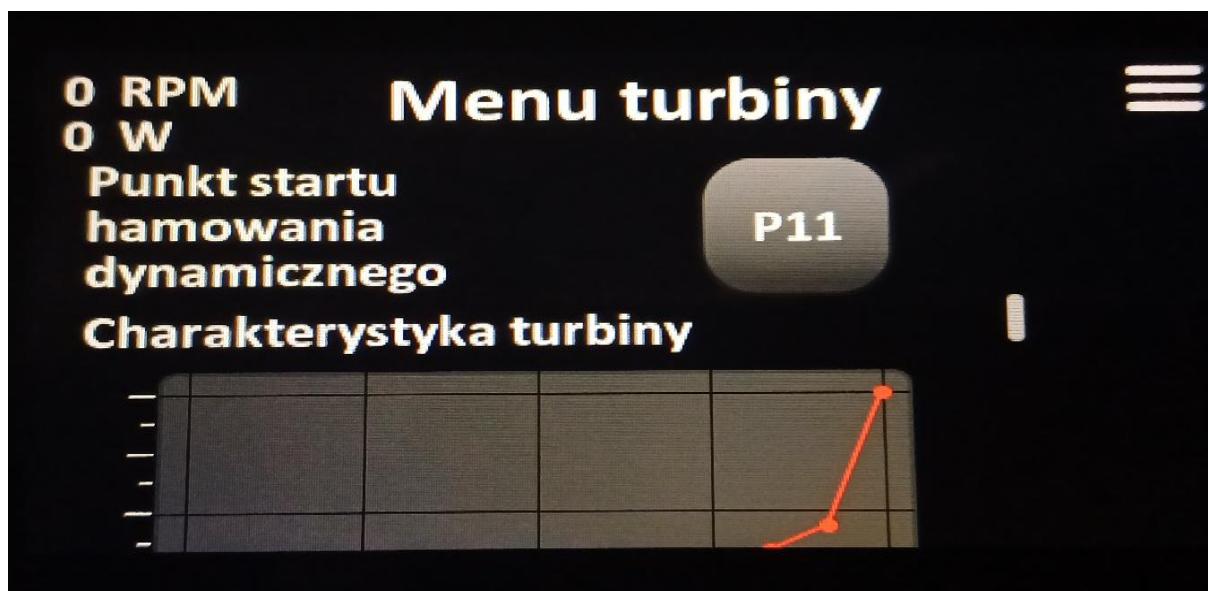
*Maksymalna moc turbiny- ustawienia mocy maksymalnej elektrowni wiatrowej(odczytujemy z karty katalogowej dostawcy elektrowni wiatrowej)

*Moc R1- moc rezystora (ustawienia zawsze 10w mniej od mocy elektrowni)

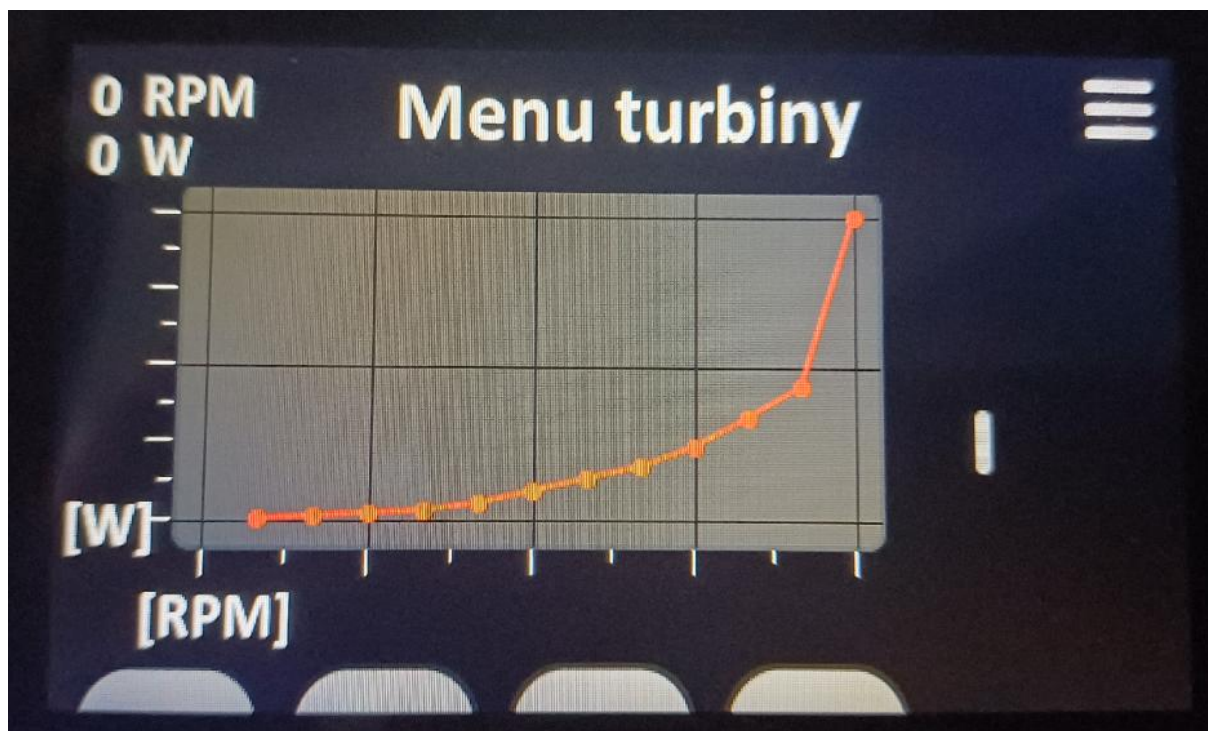


***Nominalne napięcie AC turbiny**- ustawienia nominalnego napięcia(karta katalogowa dostawcy turbiny)

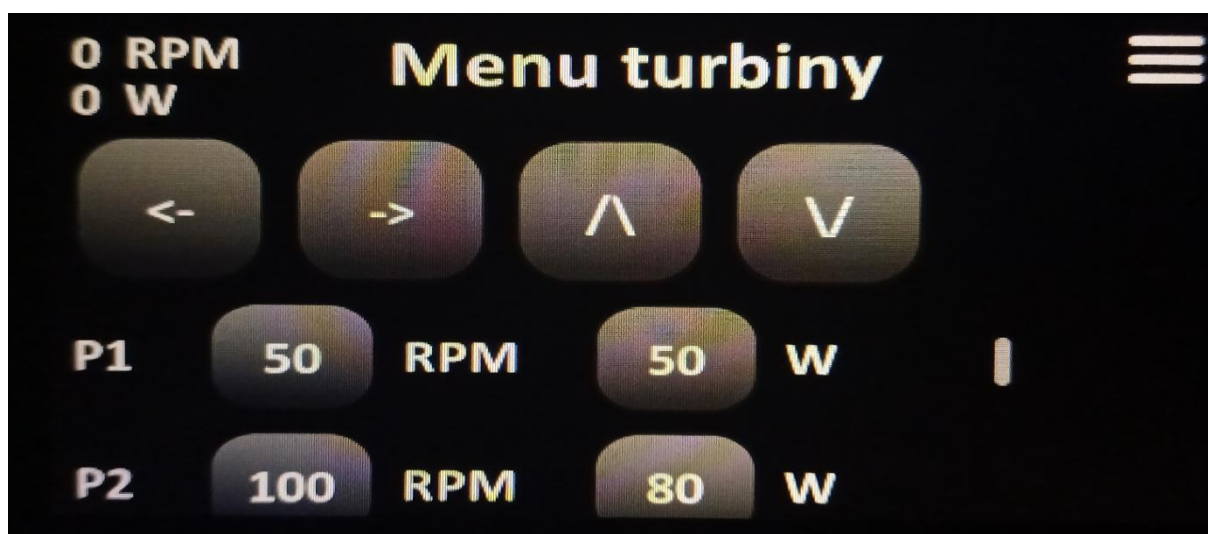
***Krzywa mocy**- parametr aktywujący lub deaktywujący krzywą mocy w kontrolerze
W przypadku dezaktywacji krzywej mocy, funkcja kontrolera obejmuje wyłącznie moduł hamujący elektrownię wiatrową



***Punkt startu hamowania dynamicznego**- punkt na krzywej od którego kontroler zacznie używać hamowania dynamicznego turbiny(hamowanie odbywa się względem dynamicznych zmian mocy turbiny)



*Charakterystyka turbiny- obrazowa krzywa mocy

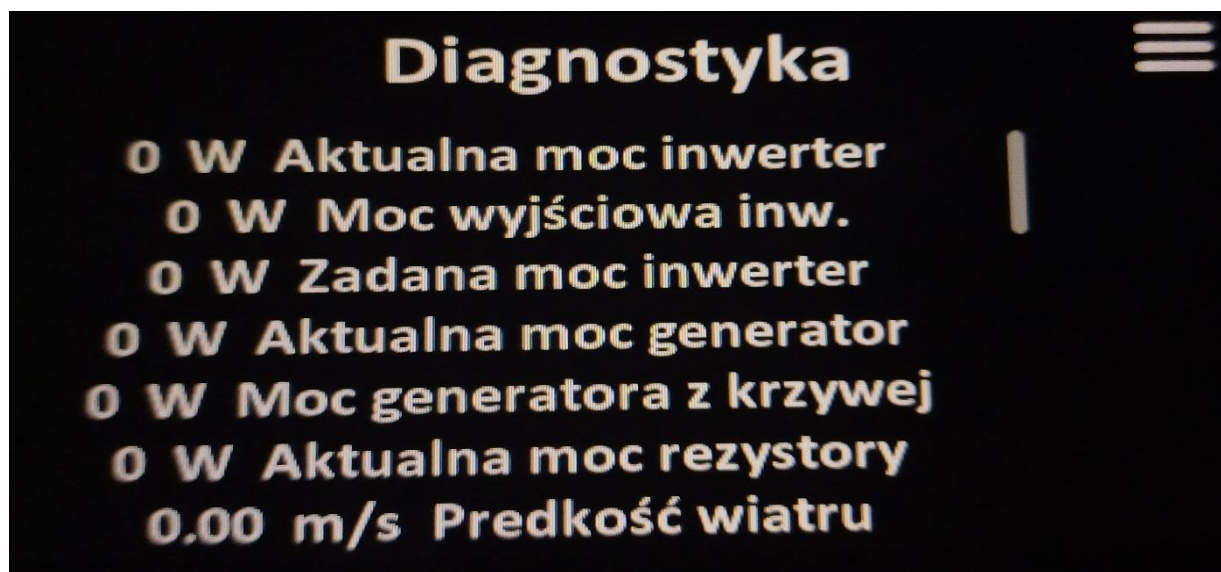


*Ustawienia 12-punktowej krzywej obciążenia turbiny RPM lub AC do wyboru w menu kodowym 1203 (kod dostępu instalatora)

UWAGA:

Producent turbiny wiatrowej zobowiązany jest do dostarczenia krzywej prądowo-napięciowej (I-V), odzwierciedlającej parametry elektryczne charakterystyczne dla danego modelu turbiny.

4.1 Menu diagnostyka elektrowni w menu elektrowni.



W tym menu możemy sprawdzić parametry pracy turbiny oraz kontrolera:

***aktualna moc inwerter** - moc odczytana z inwertera poprzez RS485 (tylko kompatybilne falowniki)

***moc wyjściowa inwerter** - przy podłączeniu dodatkowego licznika na wyjściu AC z falownika oraz skomunikowanie z kontrolerem poprzez RS485 możemy odczytać moc którą falownik oddaje do sieci

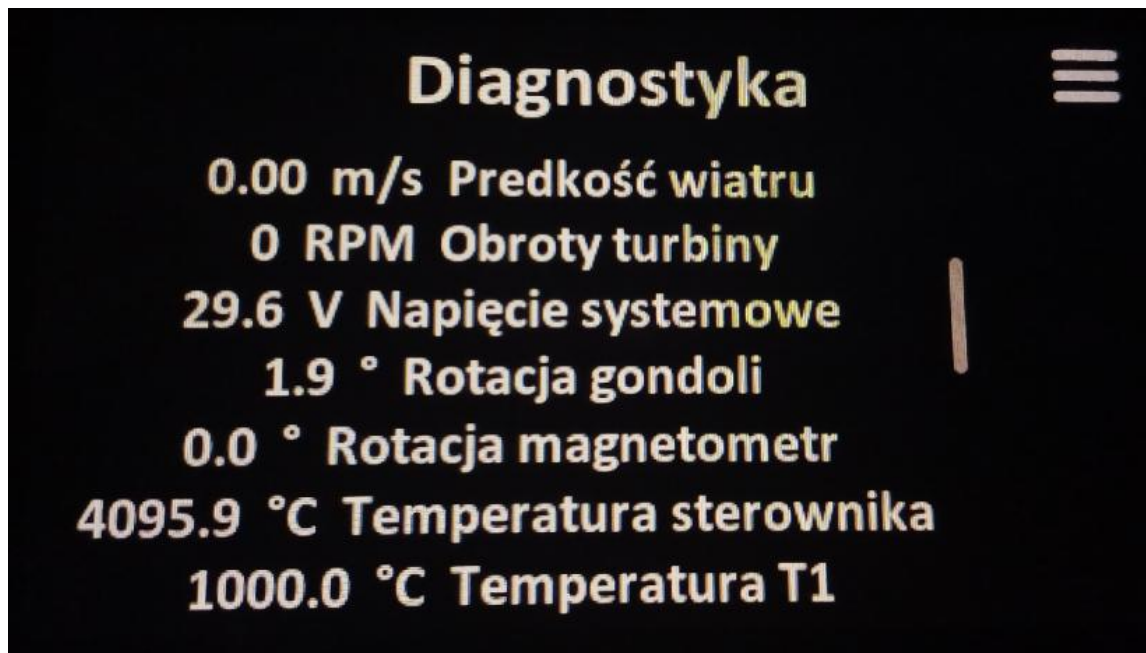
***zadana moc inwerter** - moc którą zadaje kontroler do inwertera (tylko kompatybilne falowniki)

***aktualna moc generator** - moc na wejściu do kontrolera z elektrowni wiatrowej

***moc generatora z krzywej** - moc jaka jest ustawiona na krzywej mocy w kontrolerze (jeśli moc z krzywej jest wyższa od aktualnej mocy generatora to krzywa jest źle ustawiona)

***aktualna moc rezystory** - wyliczona moc przekazywana na rezystor hamujący.

***prędkość wiatru** - po podłączeniu anemometru kontroler pokazuje prędkość i kierunek wiatru



***Obroty turbiny**- pomiar obrotów turbiny (począwszy od 16Hz częstotliwości oraz podaniu ilości biegunów generatora w ustawieniach konfiguracji)

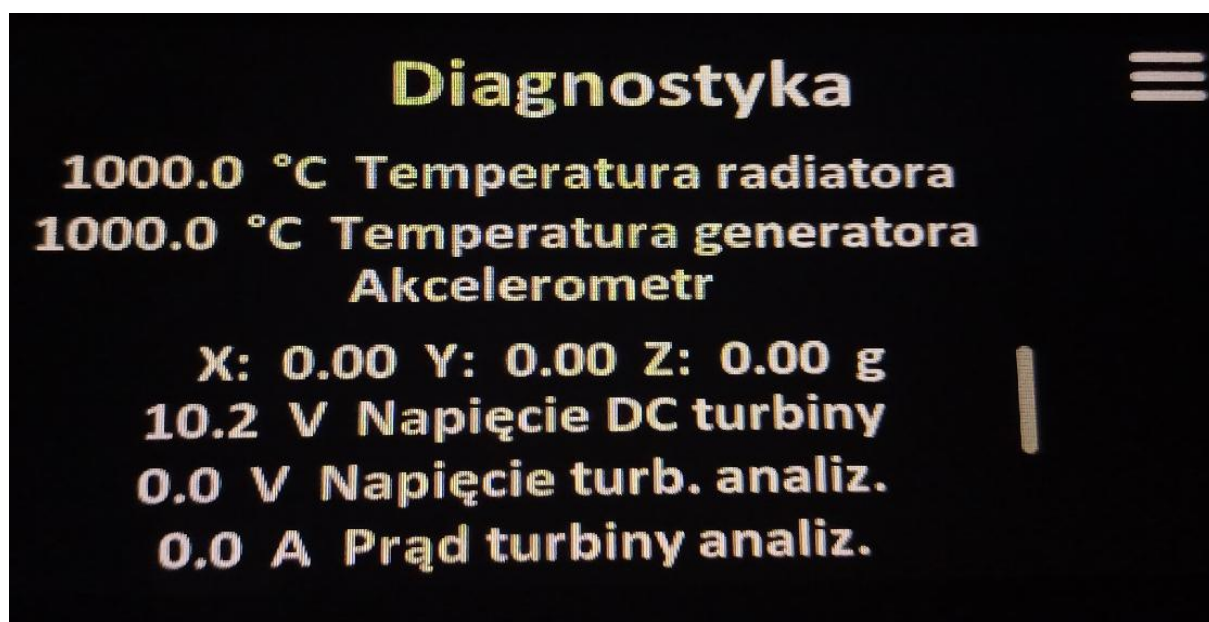
***napięcie systemowe**- napięcie zasilania kontrolera

***rotacja gondoli**- parametr sterowania naprowadzaniem na wiatr (turbiny z elektrycznym ustawianiem na kierunek wiatru)

***rotacja magnetometr**- parametr sterowania naprowadzaniem na wiatr (turbiny z elektrycznym ustawianiem do kierunku wiatru)

***temperatura kontrolera**- kontroler może być wyposażony w czujnik temperatury (opcjonalnie)

***temperatura T1** - do kontrolera możemy podłączyć czujnik temperatury do sterowania przekaźnikiem nr. 5 lub do odczytu temperatury jeśli do hamowania używamy grzałki zamontowanej w bojlerze lub buforze, wtedy po przekroczeniu ustawionej temperatury turbina zostanie zatrzymana



***temperatura radiatora** - temperatura radiatora (opcja, wymagane przy turbinach powyżej 10kw)

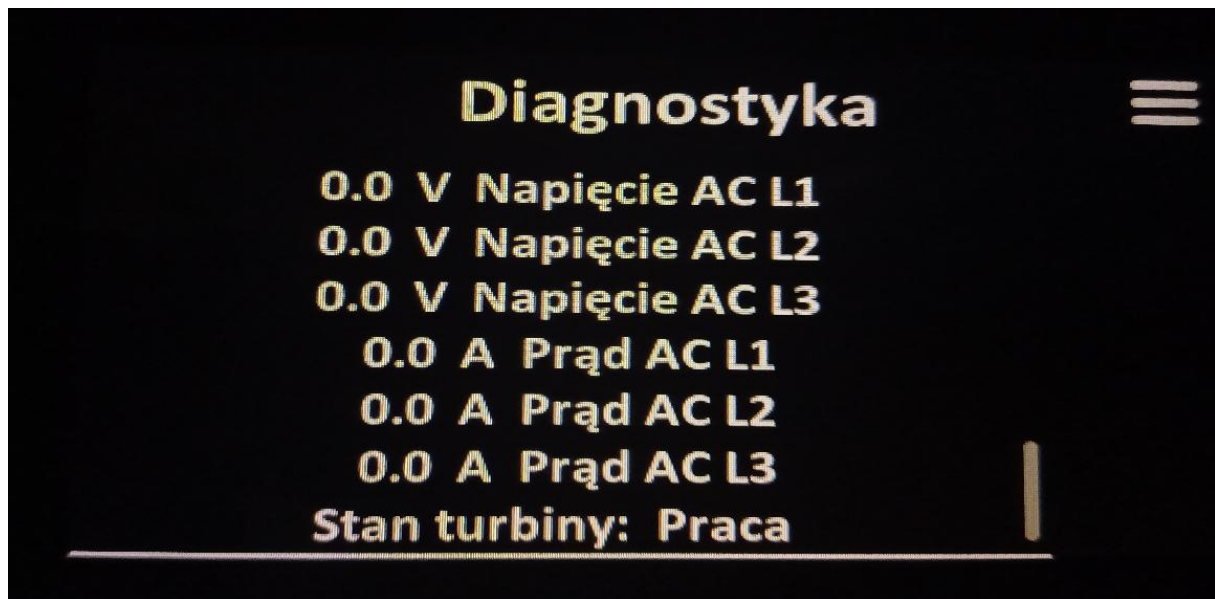
***temperatura generatora** – w przypadku gdy generator elektrowni jest wyposażony w czujnik PT1000 istnieje możliwość odczytu temperatury generatora. W przypadku przekroczenia parametrów konfiguracji turbiny, istnieje możliwość zatrzymania pracy turbiny, celem schłodzenia cewki generatora)

***akcelerometr X Y Z**- parametr sterowania naprowadzaniem na wiatr (turbiny z elektrycznym ustawianiem do kierunku wiatru X/Y/Z)

***napięcie DC turbiny**- odczyt napięcia DC na wyjściu z kontrolera

***napięcie turbina analizator**- odczyt napięcia DC turbiny kontrolera 10kw.

***prąd turbiny analizator**- odczyt prądu na wyjściu z kontrolera 10kw.



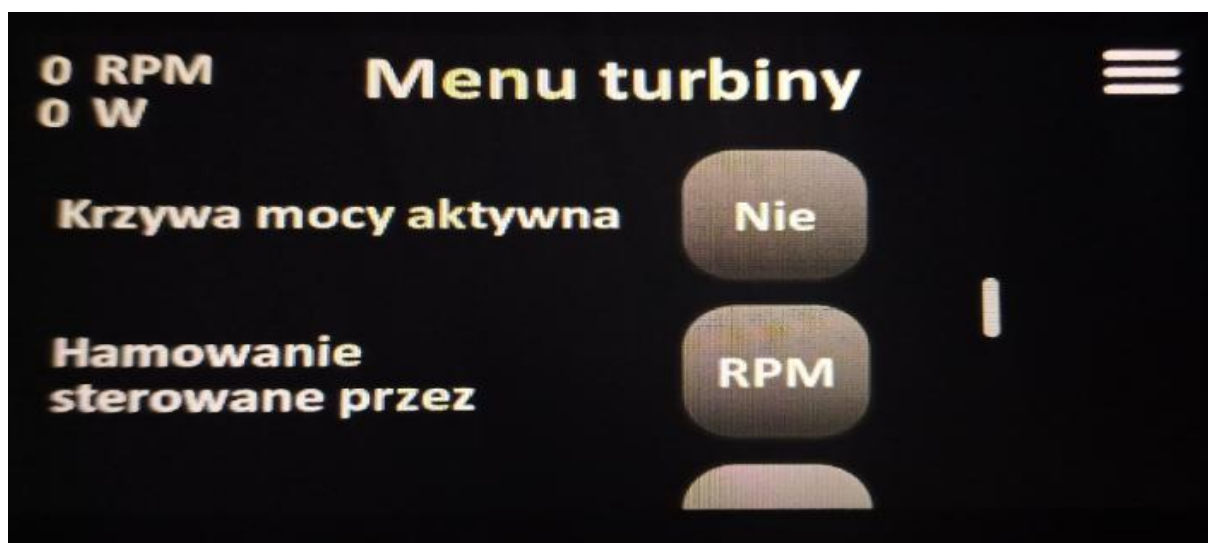
- *Napięcie AC L1- napięcie fazy 1 z turbiny
- *Napięcie AC L2- napięcie fazy 2 z turbiny
- *Napięcie AC L3- napięcie fazy 3 z turbiny
- *Prąd AC L1- prąd fazy L1
- *Prąd AC L2- prąd fazy L2
- *Prąd AC L3- prąd fazy L3
- *Stan turbiny:- określa stan pracy kontrolera

Praca - kontroler pracuje i nie zgłasza błędów

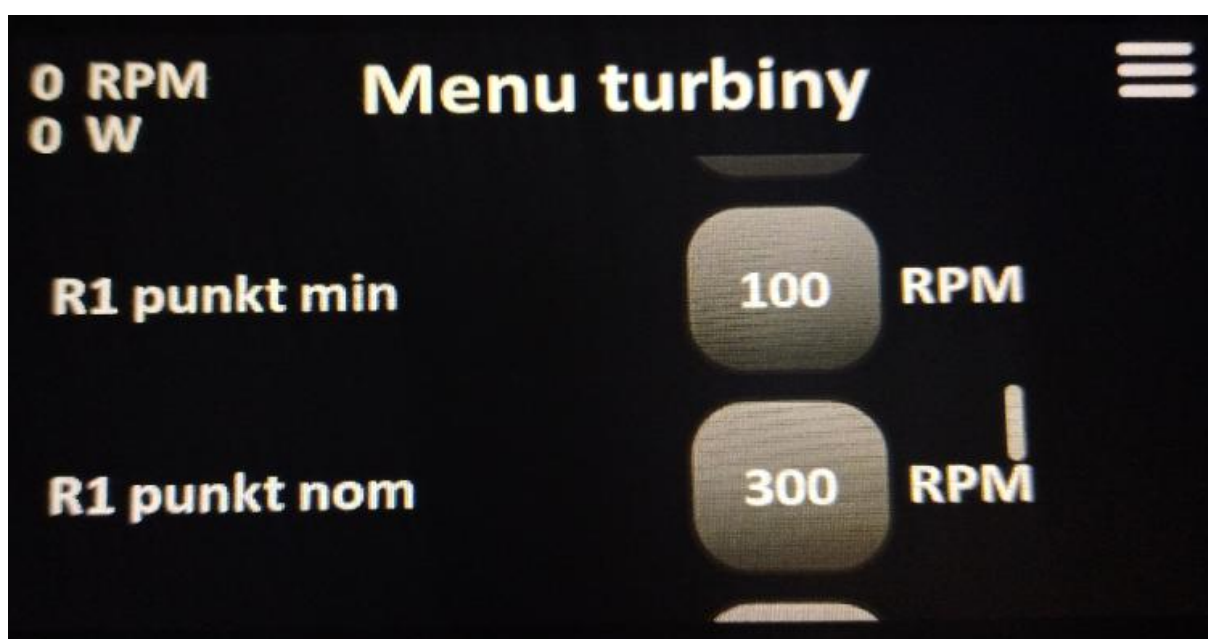
H. Auto- kontroler zatrzymuje turbinę (po przekroczeniu parametru hamowania)

H. Alarm – wartość przy której kontroler zgłasza komunikat o zdarzeniu

4.2 Menu turbiny



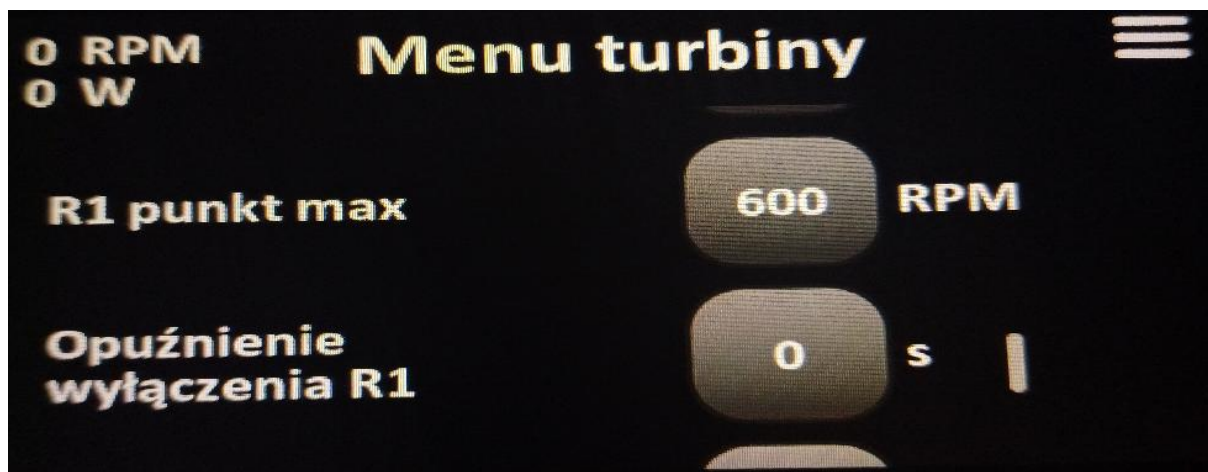
Po dezaktywacji krzywej mocy, kontroler może być wykorzystywany jako moduł hamujący do elektrowni wiatrowej. Elektrownie wiatrową możemy zatrzymać poprzez kontrolę parametrów obrotów turbiny [RPM] lub napięcia [VAC]



Konfiguracja obejmuje 3 punkty:

R1 min. - punkt w którym kontroler przestaje zatrzymywać turbinę, po osiągnięciu wartości podanej

R1 nom. - punkt w którym kontroler, po przekroczeniu wartości zadanej, rozpoczyna wyhamowanie turbiny

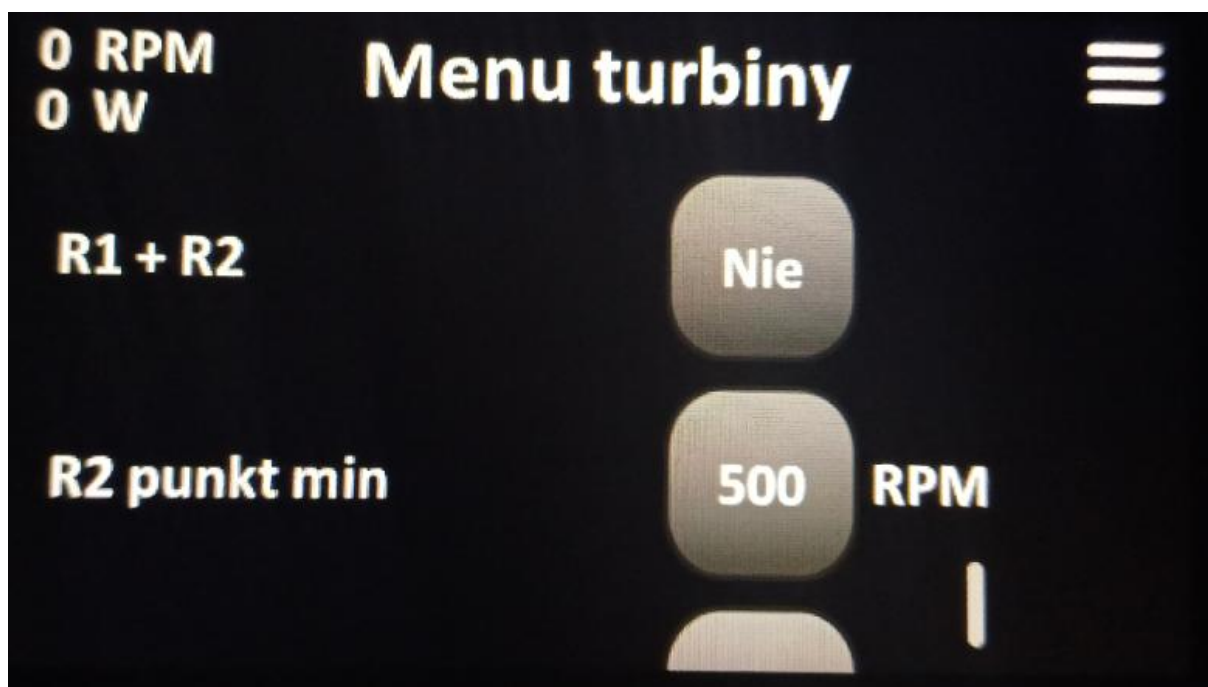


R1 max. - punkt w którym kontroler rozpoczyna hamowanie. Zwolnienie funkcji hamowania następuje dopiero poniżej osiągnięcia parametrów punktu R1 min.

Opóźnienie wyłączenia R1 – jest to czas, w którym rezystor hamujący kontynuuje pracę po osiągnięciu punktu odpuszczenia funkcji hamowania

UWAGA:

Jest to istotny parametr funkcji hamowania prądem przemiennym, gdyż generatory różnych producentów wielokrotnie nie utrzymują parametrów napięciowych rezystora hamującego zaraz po jego wyłączeniu. Spadki napięć mogą zostać błędnie odczytane przez kontroler jako obniżenie obrotów turbiny



R1 + R2- parametr określający czy rezystor R1 ma podejmować pracę po załączeniu się rezystora R2 (funkcja R2 na zamówienie- opcjonalne)

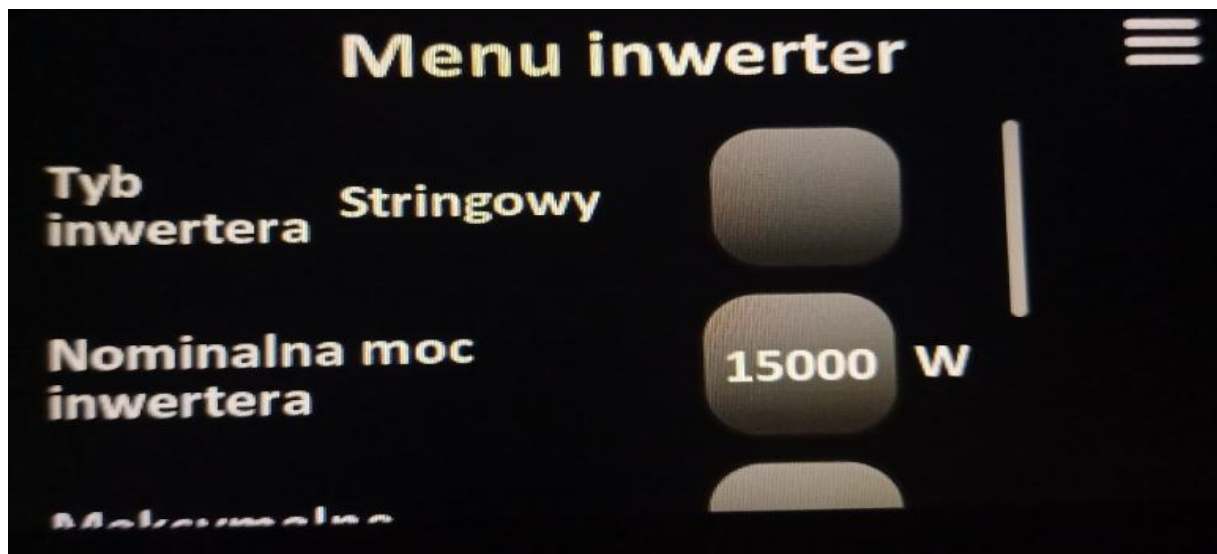
R2 punkt min. - punkt w którym kontroler przestaje zatrzymywać turbinę, po osiągnięciu wartości podanej

R2 punkt nom. - punkt w którym kontroler, po przekroczeniu wartości zadanej, rozpoczyna wyhamowanie turbiny

R2 punkt max. - punkt w którym kontroler rozpoczyna hamowanie. Zwolnienie funkcji hamowania następuje dopiero poniżej osiągnięcia parametrów punktu R2 min.

Opóźnienie wyłączenia R2 - jest to czas, w którym rezystor hamujący kontynuuje pracę po osiągnięciu punktu odpuszczenia funkcji hamowania

4. Menu inwertera

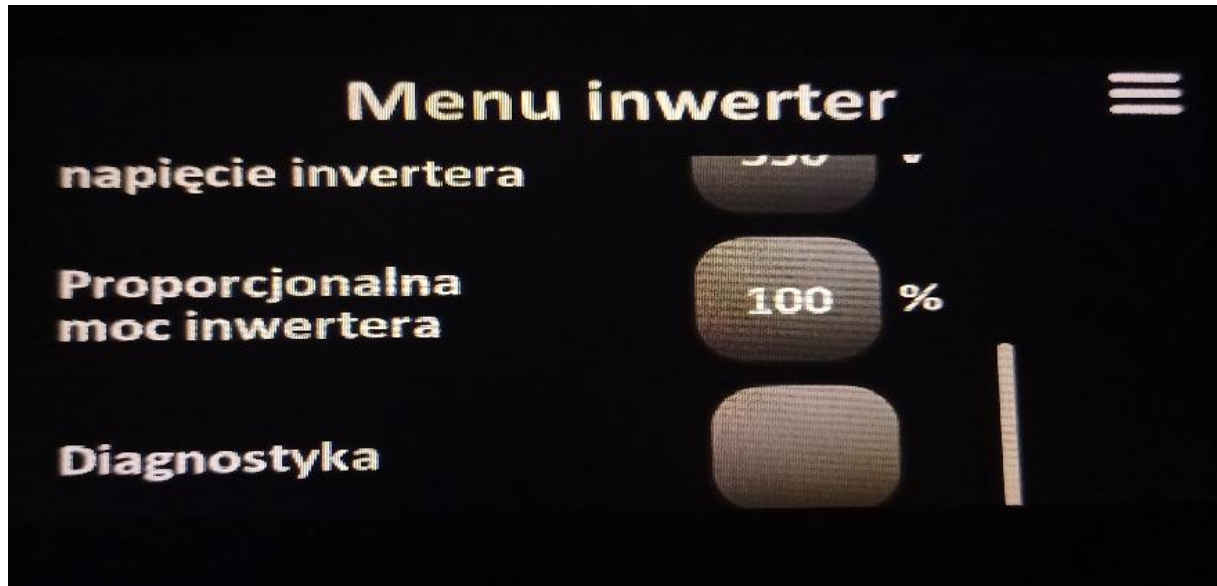


***Typ inwertera**- przy komunikacji z kontrolerem wybieramy typ inwertera.(falowniki kompatybilne)

***Nominalna moc inwertera**- przy komunikacji kontrolera z inwerterem i zarządzaniem obciążenia falownika przez kontroler musimy ustawić moc falownika zgodną z dokumentacją techniczną/tabliczką znamionową



***Maksymalne napięcie inwertera**- maksymalne wejściowe napięcie inwertera odczytujemy z tabliczki znamionowej falownika [zaleca się ustawienie wartości napięcia niższej o 50V od wartości maksymalnej w celu zabezpieczenia urządzenia]



***Proporcjonalna moc inwertera**- ustawienie parametru poniżej 100% powoduje przekazanie energii na rezystor hamujący powyżej wyznaczonej wartości procentowej. Zadanie parametru wartości 50%- funkcja ta zapewni przekazanie 50% generowanej mocy z turbiny wiatrowej do inwertera. Przekroczenie wartości 50% spowoduje przekazanie energii na rezystor hamujący (opcja z zastosowaniem podczas ogrzewania centralnej wody użytkowej (CWU) lub centralnego ogrzewania (C.O.)

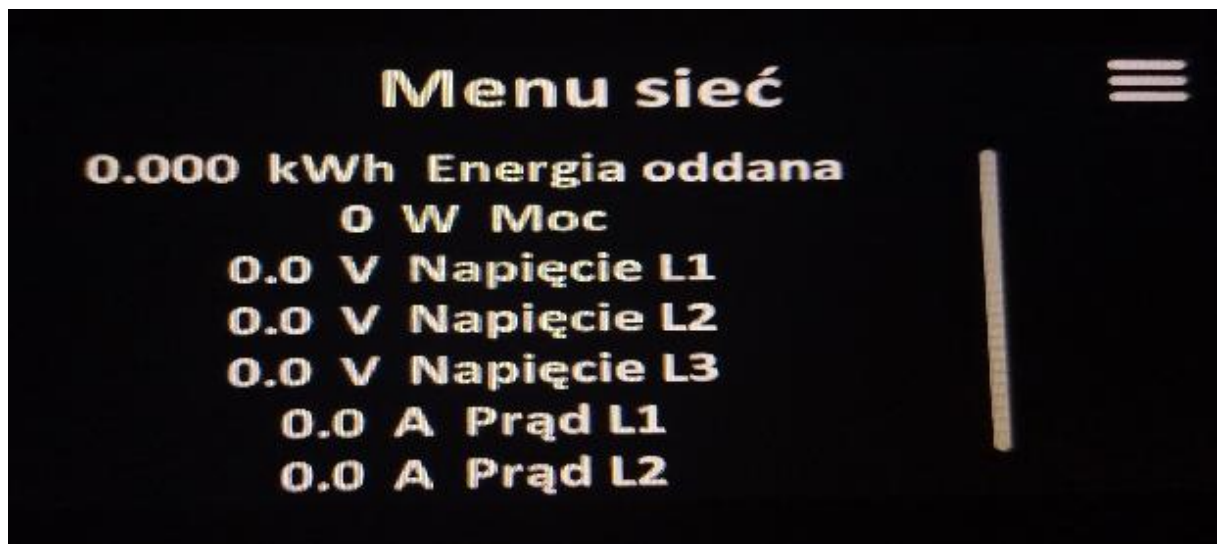
***Diagnostyka**- przy komunikacji przez RS485 z falownikiem widzimy parametry falownika.

5. Menu rezystory



*Oddana moc rezystory- moc wyliczona, która zostanie oddana na rezystor hamujący

6. Menu sieć



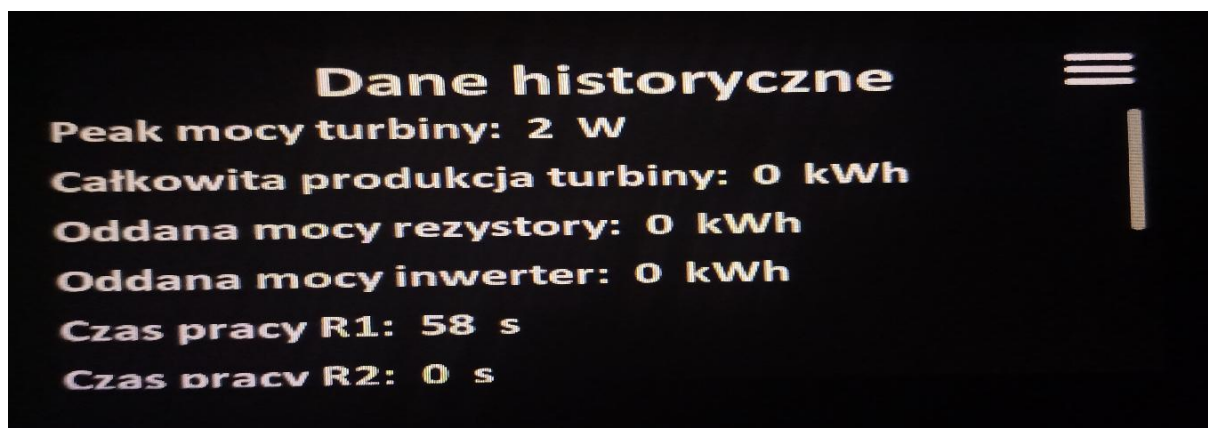
W menu sieć na ekranie głównym (*ikona słup energetyczny*) po podłączeniu dodatkowego układu pomiarowego poprzez protokół RS-485 możemy zużycie energii danych obwodów instalacji elektrycznej, w zależności od miejsca instalacji układu pomiarowego (opcjonalne)

7. Menu główne



- ***Historia**- wykaz danych historycznych
- ***Code** – dostęp do menu serwisowego, menu instalatora oraz menu producenta. Dostęp uzyskany po wprowadzeniu odpowiedniego kodu liczbowego
- ***Przełączniki**- menu przełączników standardowo 1szt. (opcjonalnie rozszerzenie do 5szt.)
- ***Wyświetlacz**- menu ustawień wyświetlacza
- ***Język**- wybór języka menu
- ***Data i czas**- ustawienia daty i godziny

7.1 Dane historyczne



- ***Peak mocy**- szczytowa moc turbiny (minimalny okres do zarejestrowania parametru przez kontroler – 5 sekund występowania)
- ***Całkowita produkcja turbiny**- całkowita moc zmierzona na wejściu do kontrolera
- ***Oddana moc rezystory** – suma mocy przekazanej na rezystory
- ***Oddana moc inwerter** – suma mocy oddanej przez inwerter (odczyt RS-485)
- ***Czas pracy R1** – okres czasu pracy rezystora hamującego R1
- ***Czas pracy R2**: okres czasu pracy rezystora hamującego R2

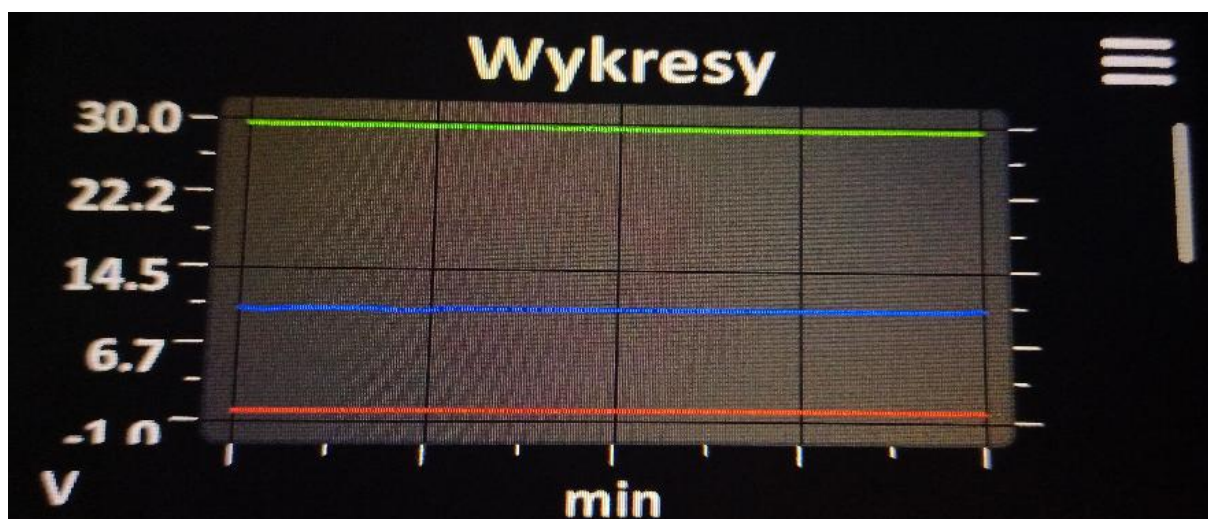


***Najwyższa prędkość wiatru**- najwyższa prędkość wiatru zarejestrowana przez anemometr(tylko w przypadku podłączenia anemometru do kontrolera. Czas sygnału wymagany przez zarejestrowanie go przez sterownik wynosi min. 5 sek.)

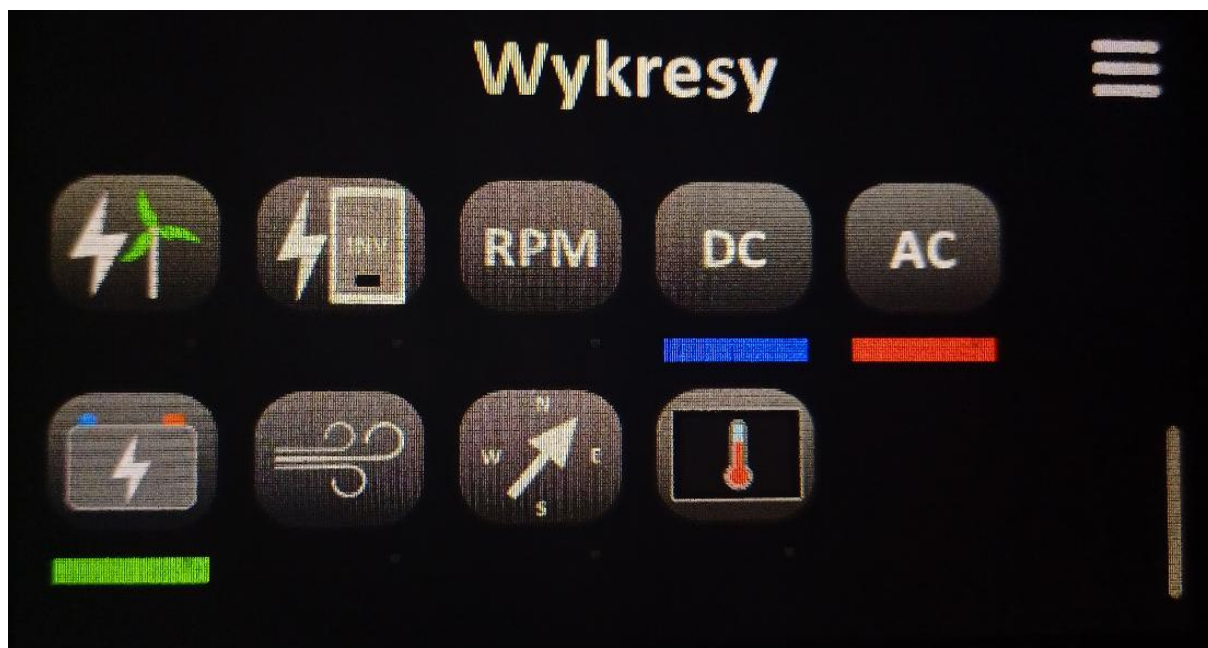
***Najwyższe napięcie AC** – najwyższe zarejestrowane napięcie AC na wejściu do kontrolera

***Najwyższe napięcie DC**- najwyższe zarejestrowane napięcie DC na wejściu do kontrolera

8.1.2 Dane historyczne- Wykresy



Ilustracja wykresu danych z wybranego okresu pracy urządzenia

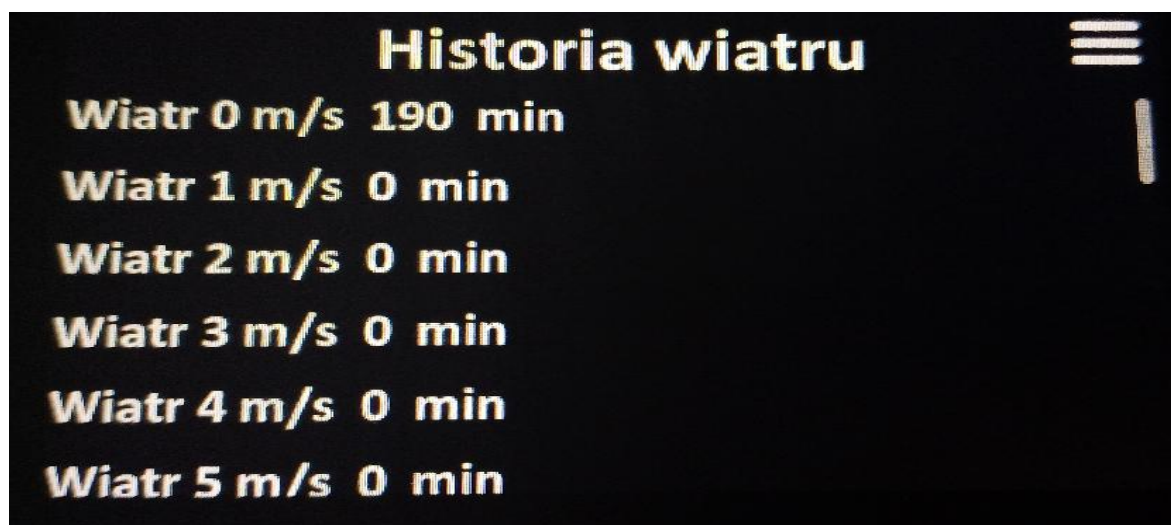


W menu dane historyczne > wykresy wyświetlają się najważniejsze dane zapisane przez kontroler z interwału czasowego: 1h, 2h, 6h, 12h, 24h.

Zakres danych:

- *Napięcie AC elektrowni
- *Napięcie DC inwertera (odczyt z RS-485)
- *Obroty turbiny
- *DC na wyjściu kontrolera
- *AC na wejściu kontrolera
- *Napięcie zasilania kontrolera
- *Prędkość wiatru
- *Kierunek wiatru
- *Temperatura

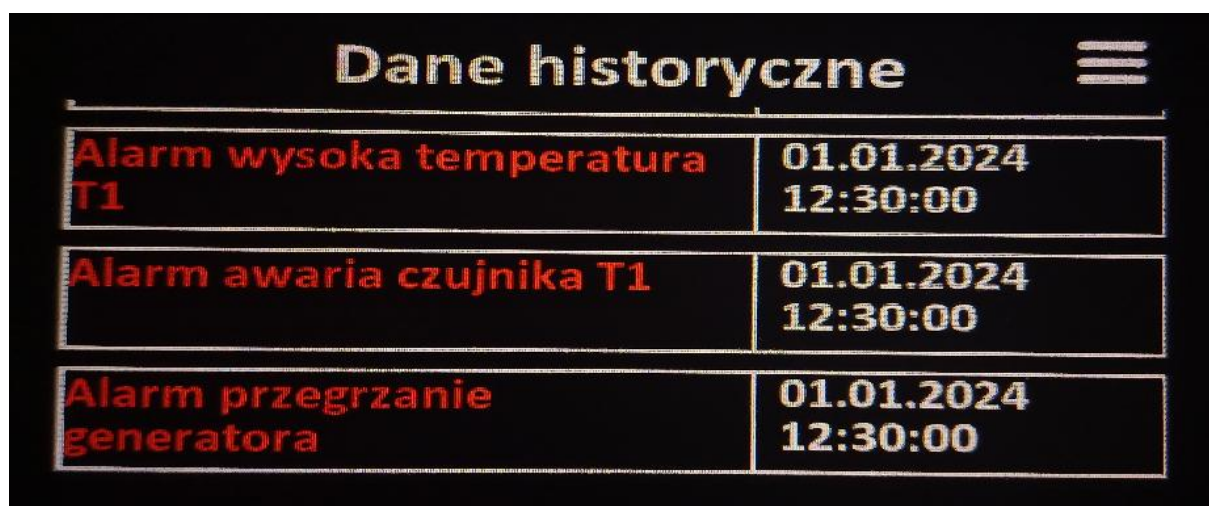
8.1.3 Dane historyczne- Wiatr



Historia wiatru	
Wiatr 0 m/s	190 min
Wiatr 1 m/s	0 min
Wiatr 2 m/s	0 min
Wiatr 3 m/s	0 min
Wiatr 4 m/s	0 min
Wiatr 5 m/s	0 min

Kontroler przystosowany do współpracy z anemometrem. Rejestruje prędkość wiatru i okres występowania. Wpływ na jakość pomiarów ma ukształtowanie terenu (szorstkość terenu) oraz sposób montażu czujnika anemometru. Zaleca się zachowanie minimalnej odległości 200cm od obiektów w obrębie wiatromierza (w celu poprawnego montażu dopuszcza się zastosowanie konstrukcji wsporczej np. sztyc, wysięgników lub masztu). Obsługiwany zakres prędkości wiatru od 0m/s do 20m/s.

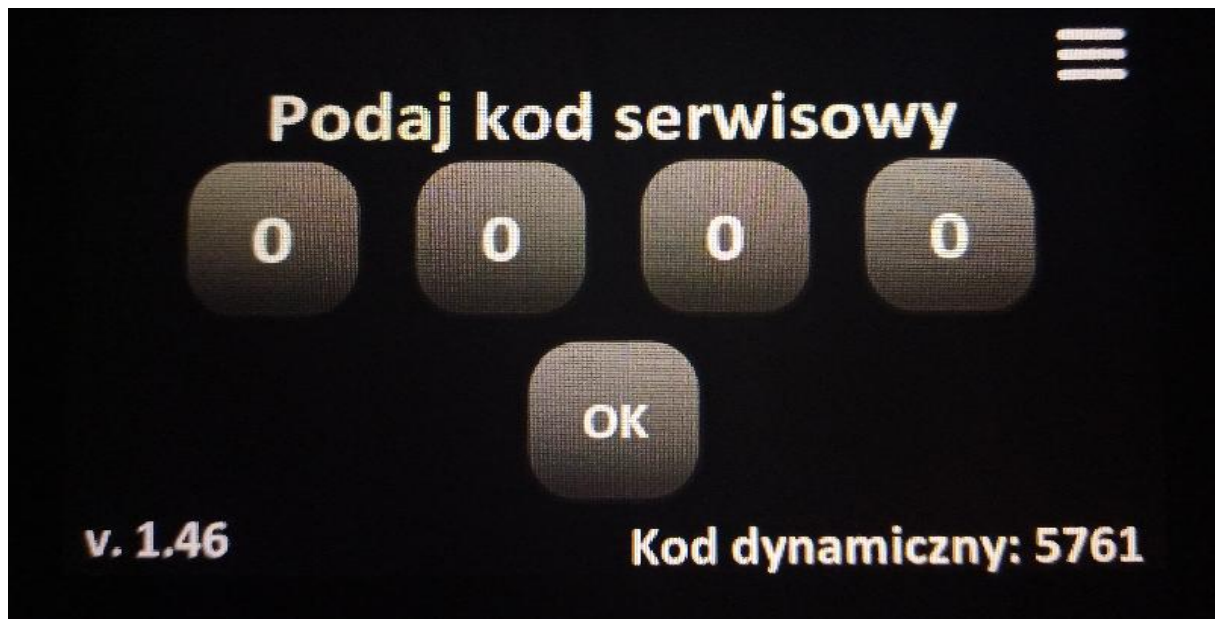
8.1.4 Dane historyczne- Alarmy



Dane historyczne	
Alarm wysoka temperatura T1	01.01.2024 12:30:00
Alarm awaria czujnika T1	01.01.2024 12:30:00
Alarm przegrzanie generatora	01.01.2024 12:30:00

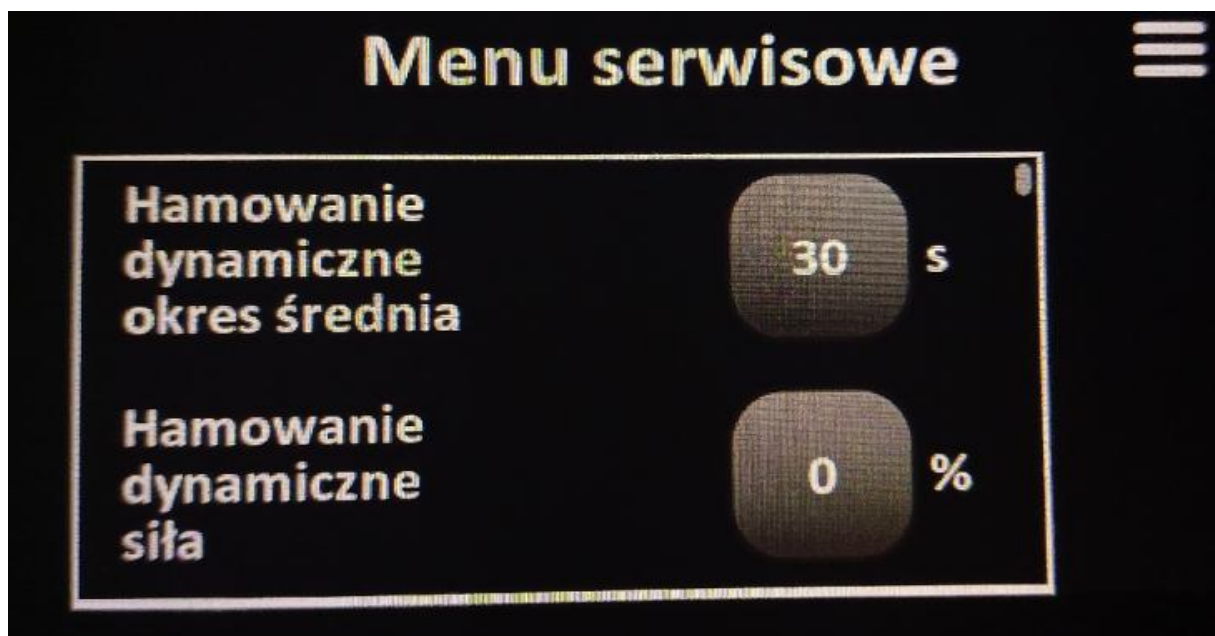
Kontroler poprzez ustawienie granicznych parametrów pracy rejestruje ich przekroczenie, wyświetlając komunikat alarmu. Lista alarmów wraz z datą i godziną wystąpienia zdarzenia znajduje się w menu > dane historyczne > alarmy. Weryfikacja alarmu, godziny oraz daty wystąpienia umożliwia porównanie z wykresem pracy (pkt. 8.2 instrukcji).

7.2 Code – kod serwisowy



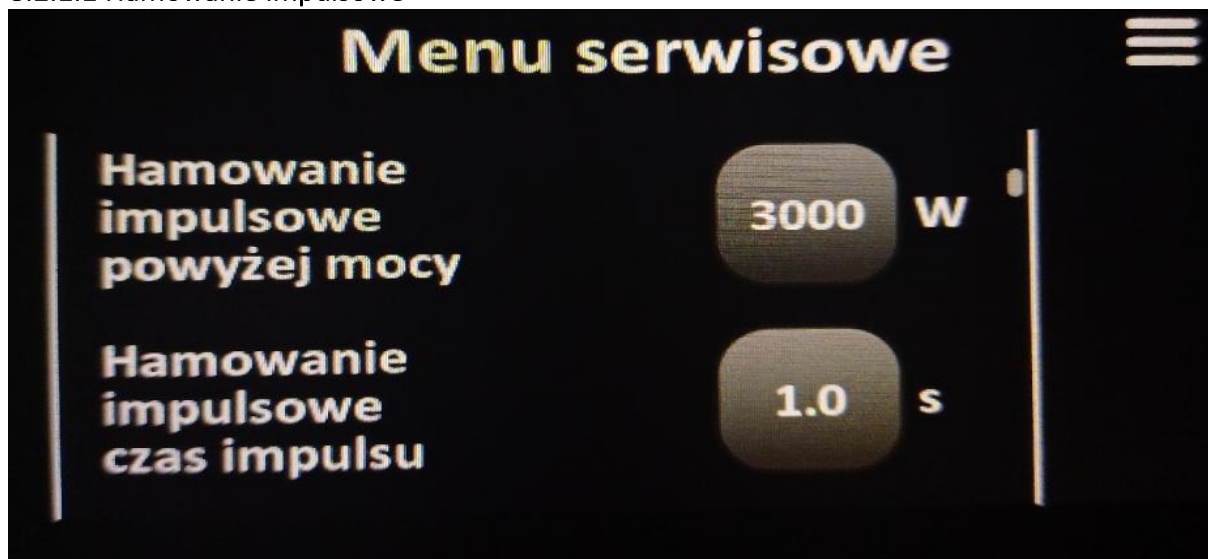
Menu serwisowe zabezpieczone kodem instalatora. Kontroler posiada trzy osobne konfiguracje menu zabezpieczone właściwymi kodami. Dwa kody są kodami stałymi, trzeci kod służy do wprowadzania zmian Producenta i jest kodem dynamicznym – jednorazowym.

8.2.0 Menu serwisowe



7.2.1 Hamowanie dynamiczne - monitoruje moc ze średniej wartości dla wprowadzonego parametru czasu [s], umożliwiając zabezpieczenie pracy lub zatrzymania urządzenia w razie wystąpienia nagłych zjawisk atmosferycznych

8.2.1.1 Hamowanie impulsowe



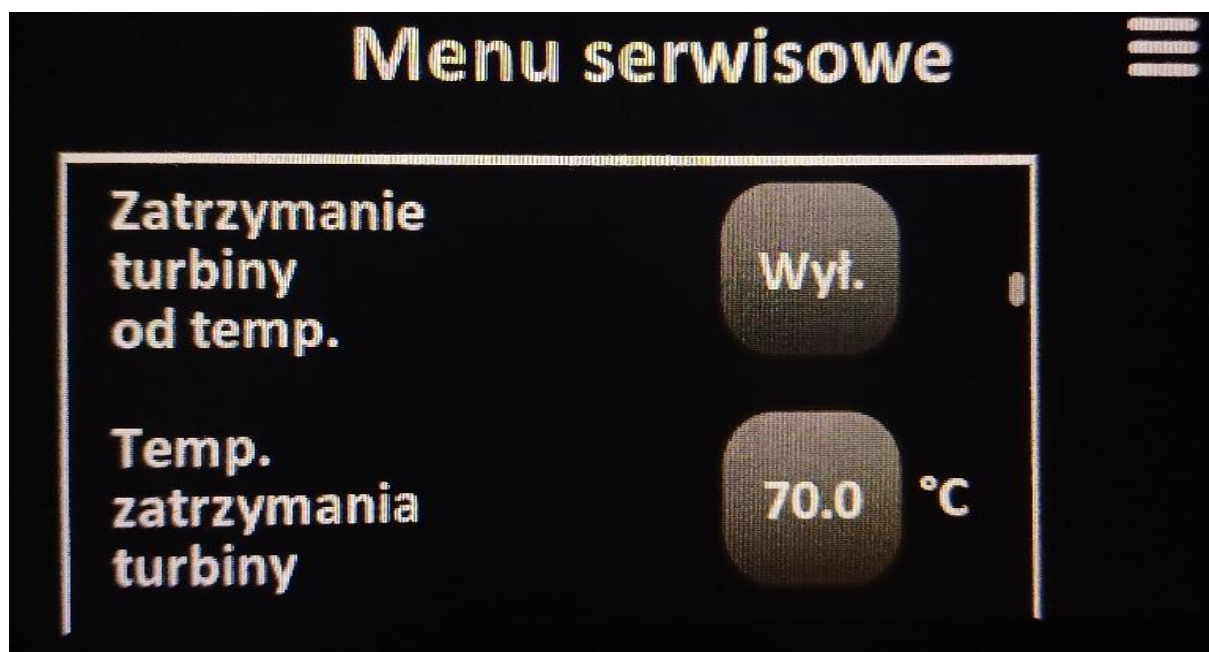
Hamowanie impulsowe

Funkcja hamowania impulsowego umożliwia tzw. „przeciągnięcie śmigła”, czyli wytrącenie go z rytmu pracy przy prędkościach wiatru przekraczających ustawiony parametr mocy.

Działanie funkcji uzależnione jest od ustawionych parametrów czasu oraz mocy sygnału hamulca.

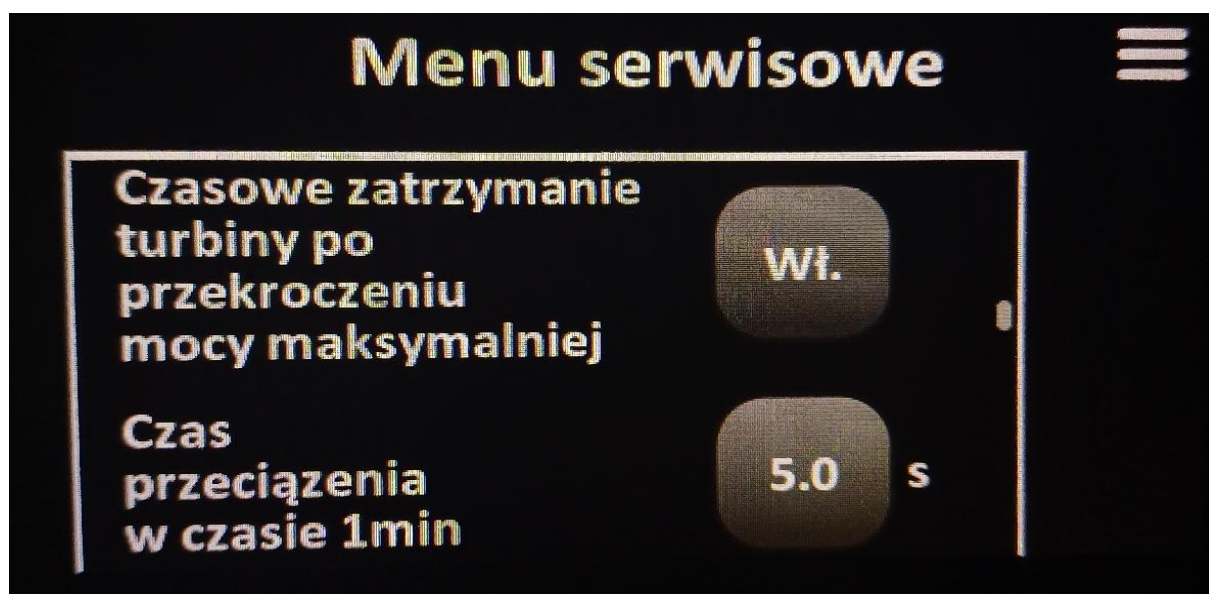
(Opcja dostępna w wersji z hamowaniem PWM)

8.2.1.2 Zatrzymanie od temperatury T1



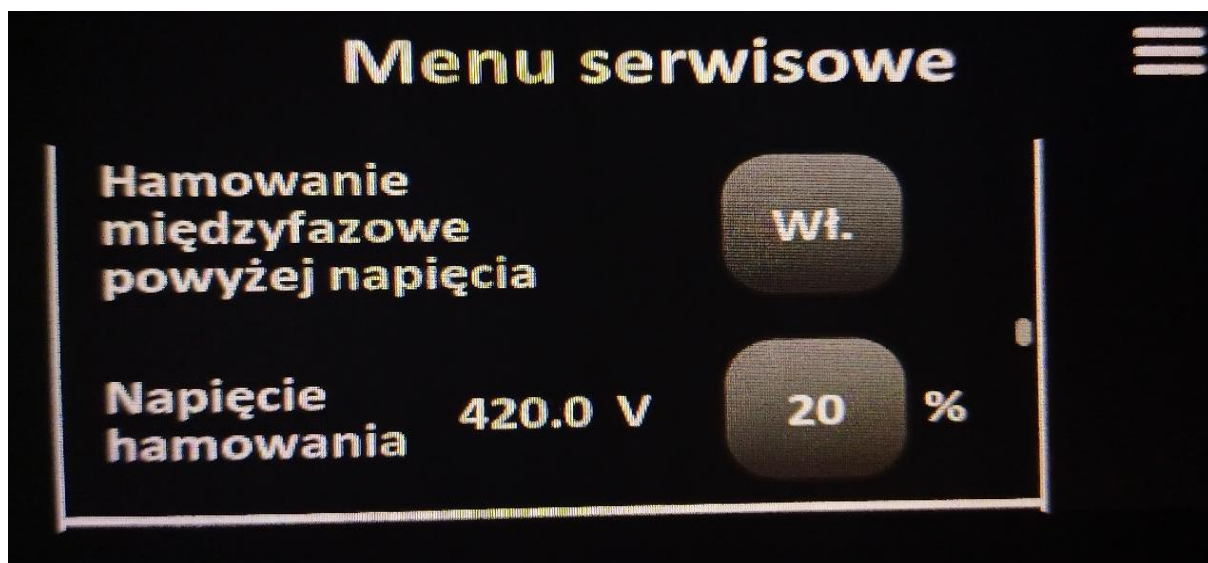
Zatrzymanie turbiny przez czujnik temperatury T1 (opcjonalne). Wykorzystywane w sytuacji gdy zamiast rezystora powietrznego używamy grzałki do hamowania elektrowni wiatrowej, która zainstalowana jest do bufora CWU lub C.O.. W momencie gdy czynnik grzewczy (np. woda) osiągnie zadaną temperaturę maksymalną, turbina zostanie zatrzymana. Wznowienie pracy elektrowni wiatrowej nastąpi po obniżeniu wartości zadanego progu temperaturowego.

8.2.1.3 Czasowe zatrzymanie turbiny po przekroczeniu mocy maksymalnej



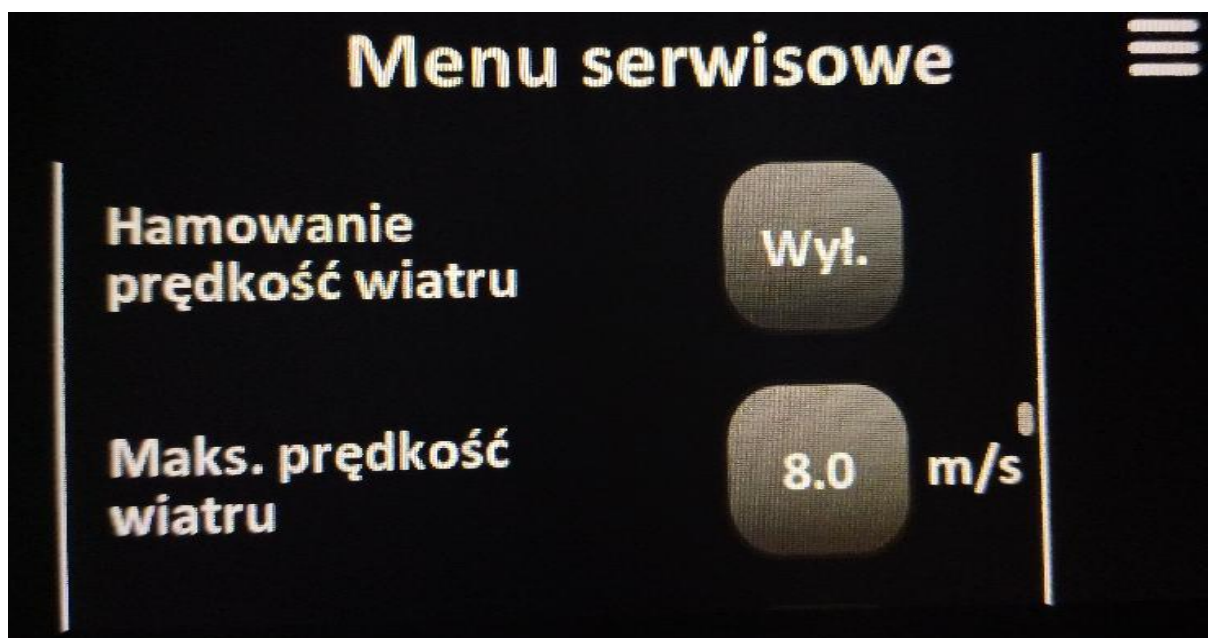
Funkcja umożliwiająca zatrzymanie turbiny po przekroczonej mocy maksymalnej, ustawionej w menu turbiny (pkt. 4 instrukcji). Konfigurowany jest czas pracy turbiny powyżej przekroczenia mocy maksymalnej oraz czas zatrzymania pracy turbiny wiatrowej.

8.2.1.4 Hamowanie międzyfazowe powyżej napięcia

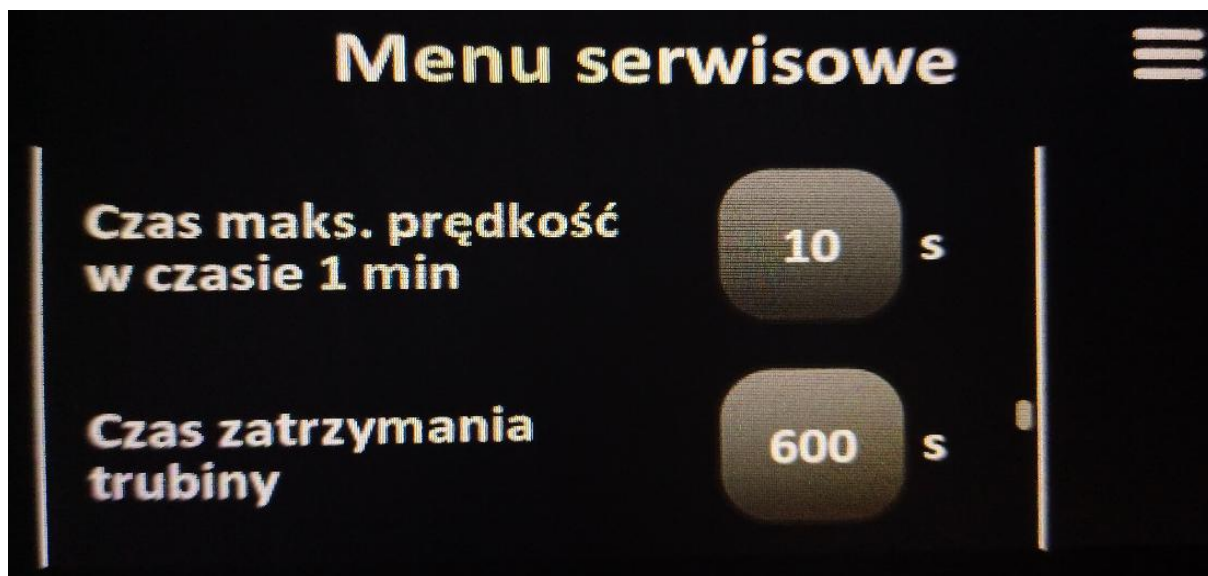


Hamowanie międzyfazowe następuje po przekroczeniu ustawionego progu napięcia [V] w stosunku różnicy dodatniej (+20%) od napięcia nominalnego (patrz pkt. 4 instrukcji). Funkcja ta wyłącza przełącznik blokujący turbinę podłączoną do rezystora hamującego.

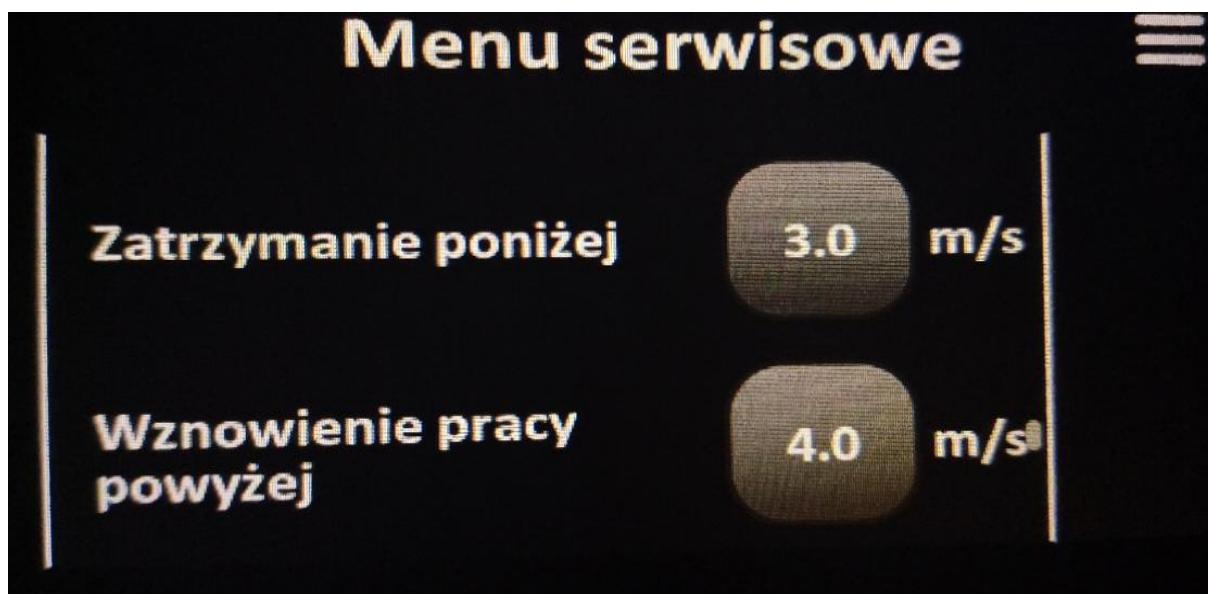
8.2.1.5 hamowanie od prędkości wiatru



Funkcja umożliwia zatrzymanie elektrowni wiatrowej powyżej zadanej wartości prędkości wiatru (wymagane zastosowanie anemometru)

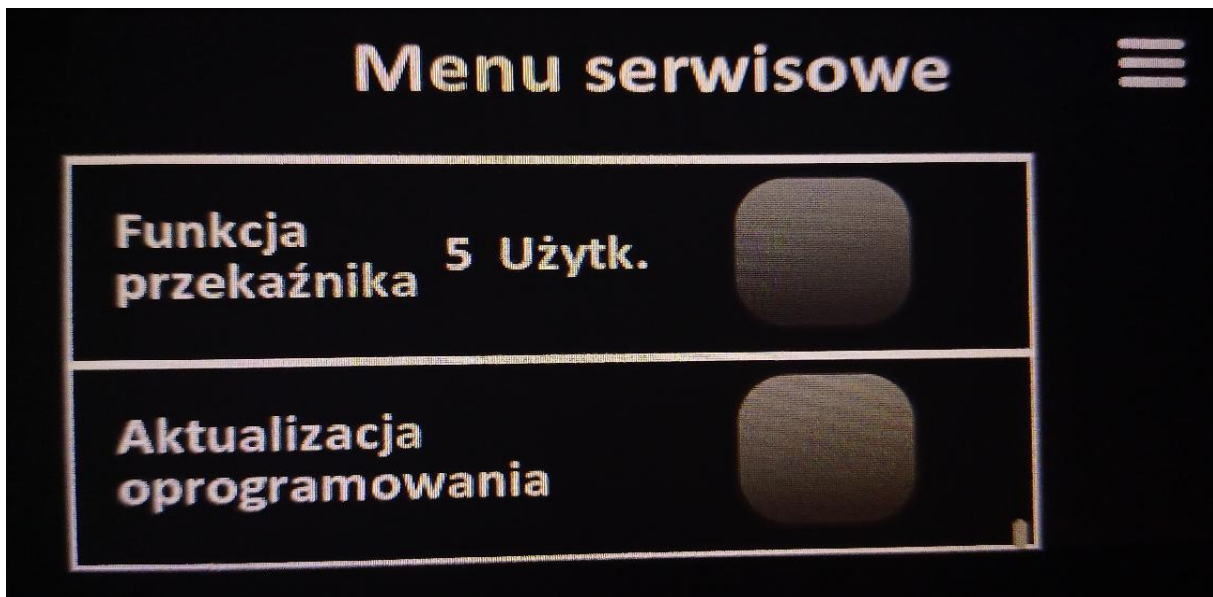


Czas maks. prędkości w czasie 1 min – funkcja określająca czas hamowania turbiny wiatrowej względem okresu występowania danej prędkości wiatru przez dany interwał czasowy



Zatrzymanie poniżej - funkcja wykorzystywana w przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków róży wiatrów. Umożliwia zadanie parametru startowego urządzenia turbiny wiatrowej, celem zapewnienia dłuższej eksploatacji urządzenia i zmniejszeniu zużycia się elementów ciernych (np. łożysk). Załączenie funkcji powoduje zatrzymanie urządzenia w oczekiwaniu na lepsze warunki wietrzności. Do zastosowania funkcji wymagany jest anemometr (czujnik prędkości wiatru)

8.2.1.6 Aktualizacja oprogramowania

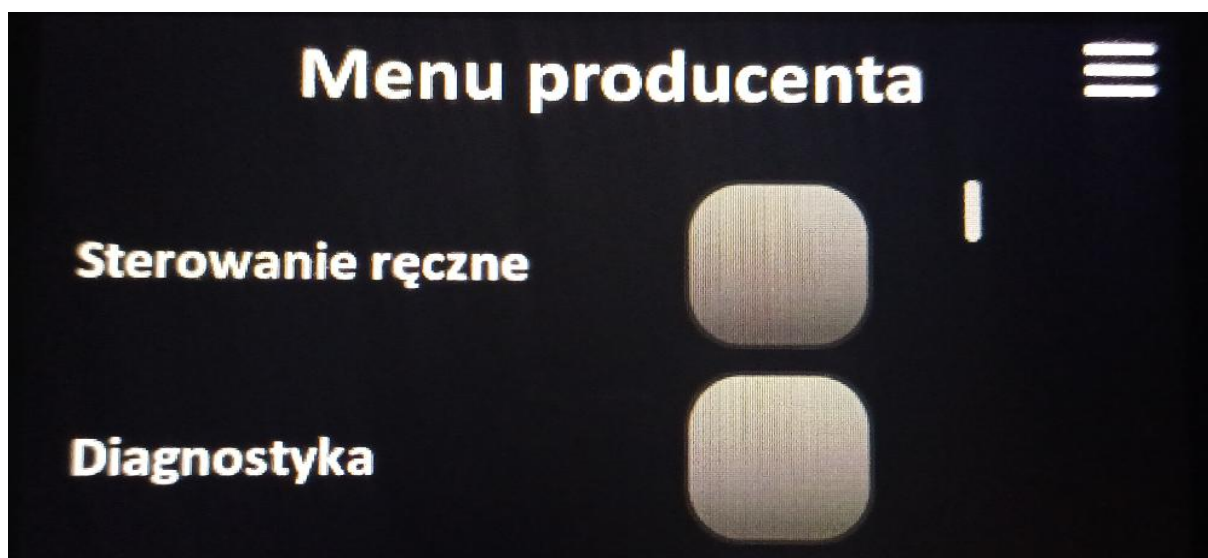


Aktualizacja oprogramowania – funkcja aktualizacji oprogramowania urządzenia. Umożliwia wykonanie aktualizacji za pomocą podłączenia urządzenia pamięci masowej (pendrive) z portem USB kontrolera.

1. Zatrzymujemy turbinę ikoną menu głównego „STOP”
2. Podłączamy urządzenie z plikami aktualizacji do portu USB (znajdującego się po prawej stronie wyświetlacza kontrolera)
3. Poprzez „Menu serwisowe” wchodzimy w aktualizację oprogramowania.
4. Kontroler podejmie pracę aktualizacji i wykona ponowne uruchomienie.
5. Kontroler zacznie pracę
6. Po weryfikacji nastaw systemu można rozpocząć pracę turbiny

Wymagania dot. przenośnej pamięci masowej: System FAT32, USB w wersji 2.0

7.2.2 Menu producenta



8.2.2.1 Sterowanie ręczne

***Sterowanie ręczne** – ręczne wprowadzanie danych, umożliwia sprawdzenie poszczególnych portów kontrolera, takich jak rezystory R1, R2 oraz wyjścia przekaźnikowe numery od 1 do 5. (standardowo wykorzystywany jest port przekaźnikowy nr 5.)

***Diagnostyka** szczegółowy opis znajduje się w pkt. 4.1 instrukcji

8.2.2.2 Menu Alarmy

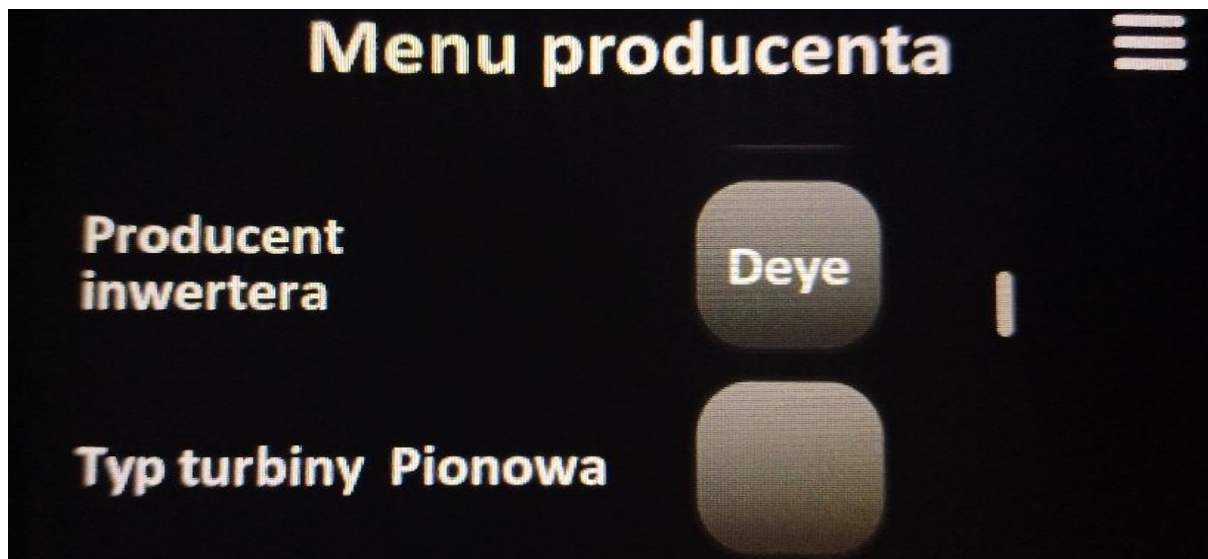


Blokada zmiany nastaw- funkcja blokuje ustawienia kontrolera przez osoby postronne.

8.2.3. Menu Alarmy

Funkcja umożliwia wejście zarządzania alarmami

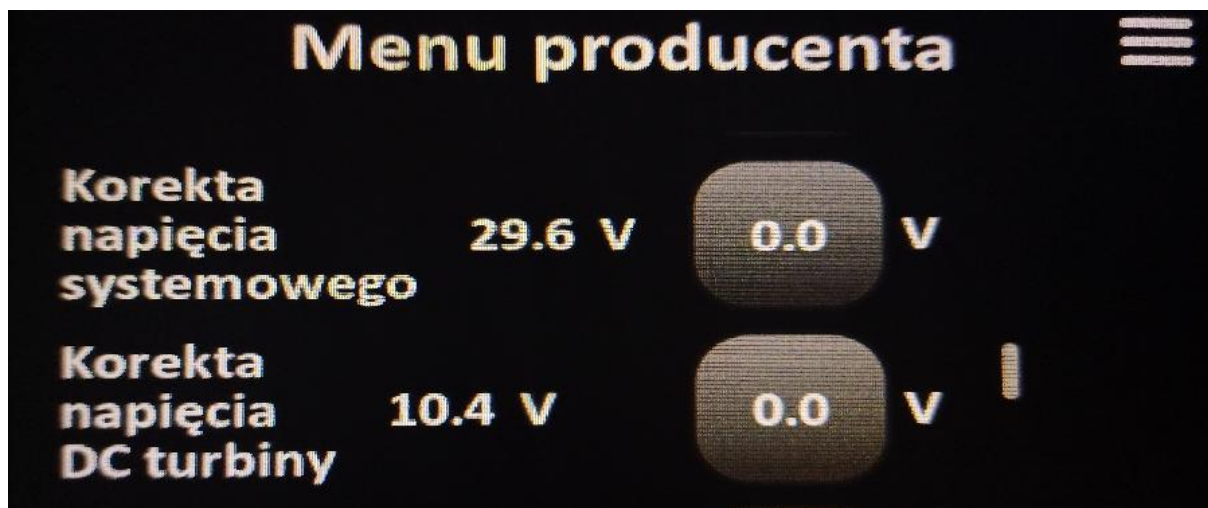
8.2.3.1 Menu producenta



***Producent inwertera** – menu wyboru producenta inwertera przystosowanego do podłączenia z turbiną wiatrową, komunikacja z inwerterem odbywa się za pomocą sygnału RS485.

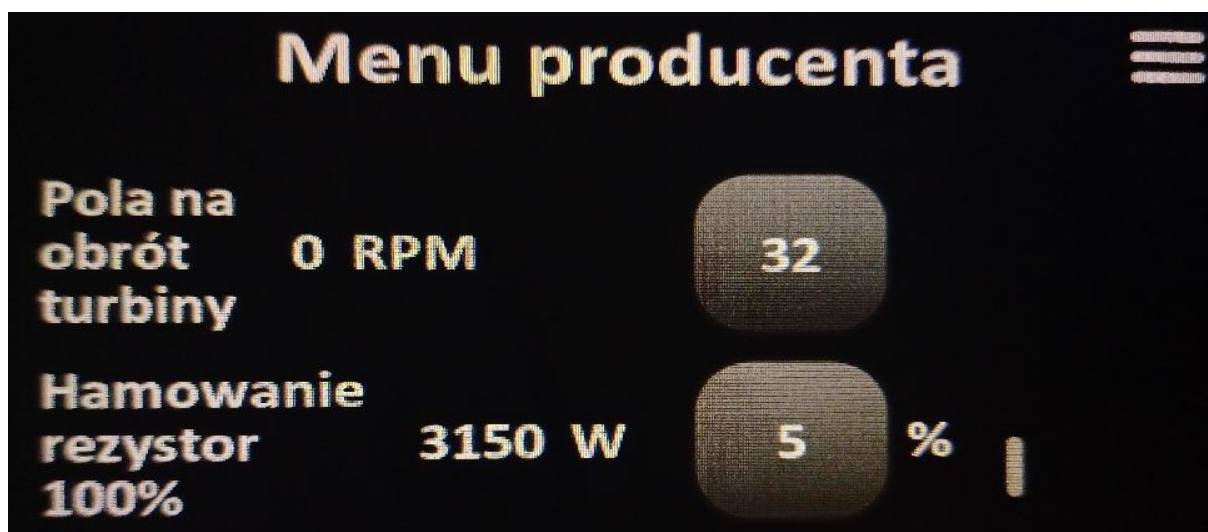
***Typ turbiny** – wybór ikony turbiny wyświetlanej w menu głównym kontrolera

8.2.3.2 Korekty napięcia



***Korekta napięcia systemowego oraz DC turbiny**- założenie korekty ustawień wyświetlanych napięć systemowych i napięcia stałoprądowego dla elektrowni wiatrowej

8.2.3.3 Ustawienia wskazań obrotów

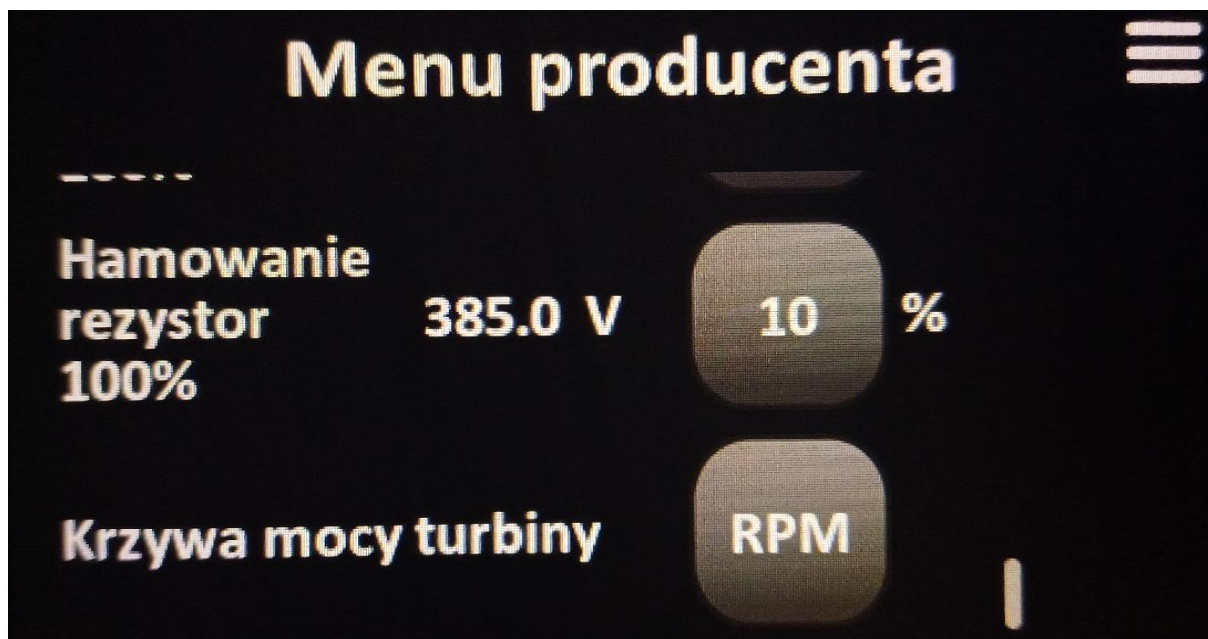


***Pola na obrót turbiny** – w celu prawidłowej pracy kontrolera należy wskazać ilość biegunów magnetycznych prądnicy(generatora) turbiny wiatrowej. Producent turbiny wiatrowej zobowiązany jest podać parametry charakterystyki danego modelu turbiny w tym ilości pól magnetycznych.

UWAGA

W przypadku braku informacji na temat pól magnetycznych podłączonego urządzenia wytwórczego, istnieje możliwość ręcznego sprawdzenia. W tym celu konieczne jest połączenie dwóch, z trzech faz wyjściowych w generatorze turbiny wiatrowej i kolejnym obliczeniu przerw w płynnej pracy turbiny, względem wykonania pełnego obrotu osi turbiny wiatrowej (360 stopni).

***Hamowanie rezystor 100%** - parametr odpowiada za włączenie funkcji 100% hamowania turbiny wiatrowej. Podawany jest w procentach od mocy maksymalnej, ustawionej w menu turbiny (szczegóły opisane w pkt. 4 instrukcji)



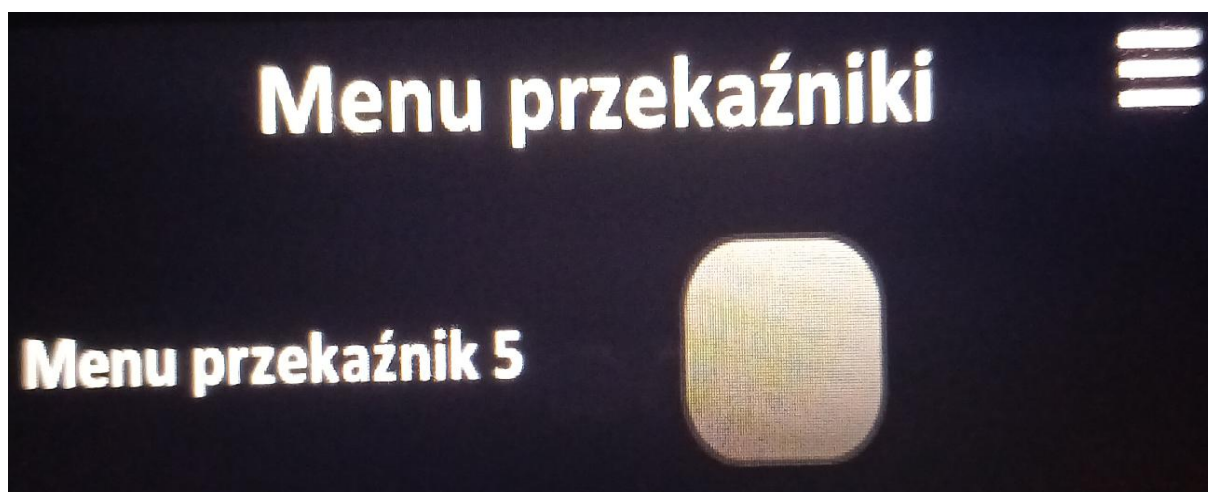
***Hamowanie rezystor 100%**- parametr załącza rezystor hamujący z pełną mocą, przy napięciu o wartości wyrażonej w procentach od ustawienia napięcia nominalnego elektrowni (patrz pkt. 4 instrukcji)

***Krzywa mocy turbiny**- Ustawienie opowiada za sterowanie mocą elektrowni wiatrowej według krzywej(szczegóły pkt. 4 instrukcji). Możliwość wyboru sterowania krzywą prądowo-napięciową AC [I/V] lub obroty turbiny vs moc [RPM vs P]

Uwaga: Krzywa prądowo-napięciowa lub obroty-moc powinna zostać dostarczona przez Producenta turbiny wiatrowej, odpowiedniej dla danego modelu turbiny

***Reset liczników energii**- Funkcja przywraca ustawienia domyślne liczników energii

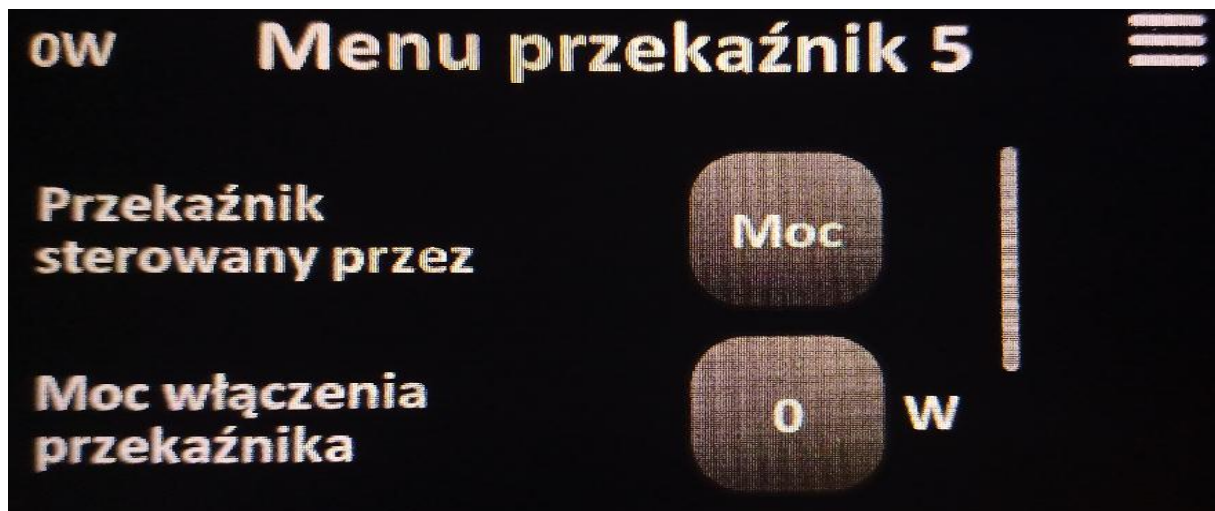
8. Menu przekaźników



Kontroler pozwala na wystawienie do 5 sztuk przekaźników (opcjonalnie). W zestawieniu standardowym kontroler wyposażony jest w 1 przekaźnik. Przekaźnik można wykorzystać do podłączenia urządzeń zewnętrznych takich jak:

- Pompa ciepła
- Dodatkowa grzałka obciążeniowa/grzałka do bufora wodnego
- Składany ster turbiny wiatrowej

Maksymalne dopuszczalne obciążenie pojedynczego przekaźnika 2A



*Przekaźnik sterowany przez(wybieramy parametr sterowania):

T1- temperatura czujnika T1

T2- temperatura czujnika T2

Vac- napięcie elektrowni wiatrowej

Vdc- napięcie DC na wyjściu z kontrolera

Moc - moc elektrowni wiatrowej

Wiatr – sterowanie prędkością wiatru (wymagany anemometr patrz pkt. 10.1 instrukcji)

Alarm – sterowanie w przypadku wystąpienia alarmu

Ustawiane są parametry załączenia i wyłączenia przekaźnika. W lewym górnym rogu ekranu automatycznie wyświetlany jest aktualny parametr, który jest sterowany.

9. Dodatkowe akcesoria

9.1 Anemometr



Opis przewodów:

- Czerwony – zasilanie „+”
- Czarny – zasilanie „-”
- RS485: żółty – A, zielony – B

Podłączenie anemometru RS485

Anemometr obsługujący komunikację RS485 należy podłączyć do portu przyłączeniowego w kontrolerze (patrz punkt 11.1 – wtyk nr 1 w instrukcji).

Po wykonaniu połączenia dostępna będzie funkcja opisana w punkcie 8.2.1.5 instrukcji – **sterowanie przekaźnikami** (patrz punkt 9).

Na ekranie głównym zostanie wyświetlana **aktualna prędkość wiatru**, a w przypadku połączenia z siecią Wi-Fi, w aplikacji możliwe będzie również **wyświetlanie wykresów mocy wiatru**.

9.2 Moduł WiFi



Moduł WiFi

Moduł WiFi służy do bezprzewodowej komunikacji kontrolera z siecią internetową.

Po prawidłowej konfiguracji możliwe jest bieżące monitorowanie w aplikacji parametrów pracy elektrowni wiatrowej. Użytkownik może m.in. wyświetlać wykresy produkcji energii oraz mocy wiatru.

Moduł należy podłączyć do portu komunikacyjnego RS485 (patrz punkt 11.1 – wtyk nr 1 w instrukcji) oraz do zasilania sieciowego przy użyciu zasilacza dołączonego do zestawu.

Instrukcja konfiguracji modułu WiFi znajduje się w komplecie z modułem.

9.3 Hamulec serwisowy



Hamulec serwisowy (międzyfazowy)

Hamulec serwisowy (międzyfazowy) umożliwia zatrzymanie elektrowni wiatrowej podczas wykonywania **prac serwisowych** przy turbinie, a także w przypadku konieczności odłączenia **rezystora** lub **kontrolera** od elektrowni wiatrowej.

Hamulec należy załączać wyłącznie po całkowitym wyhamowaniu elektrowni, chyba że producent elektrowni wiatrowej dopuszcza hamowanie międzyfazowe.

Urządzenie wyposażone jest w zabezpieczenie przepięciowe **typu B+C** o skuteczności **30–50 kA**.

9.4 Rezystor hamujący (Rezystor zrzutowy / Dump Load)



Rezystor hamowania do turbin wiatrowych

Rezystor hamowania jest elementem rezystancyjnym z chłodzeniem pasywnym, przeznaczonym do współpracy z turbinami wiatrowymi.

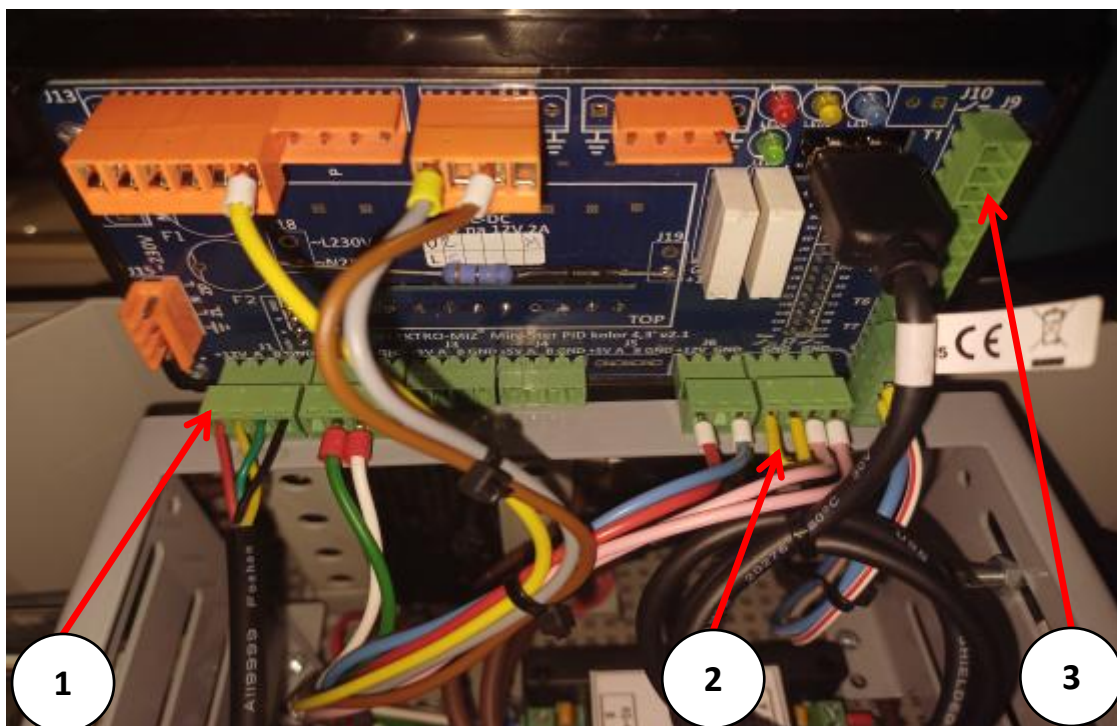
Funkcja:

Umożliwia bezpieczne rozpraszanie nadmiaru energii elektrycznej poprzez przekształcenie jej w ciepło. Stosowany jest w celu ochrony inwerterów oraz do przekazaniu nadmiaru mocy w układach elektrowni wiatrowych.

Rezystor należy dobierać odpowiednio do mocy turbiny wiatrowej.

10. Schematy połączeń

10.1 Kontroler v.1 bez wyjść ZUG

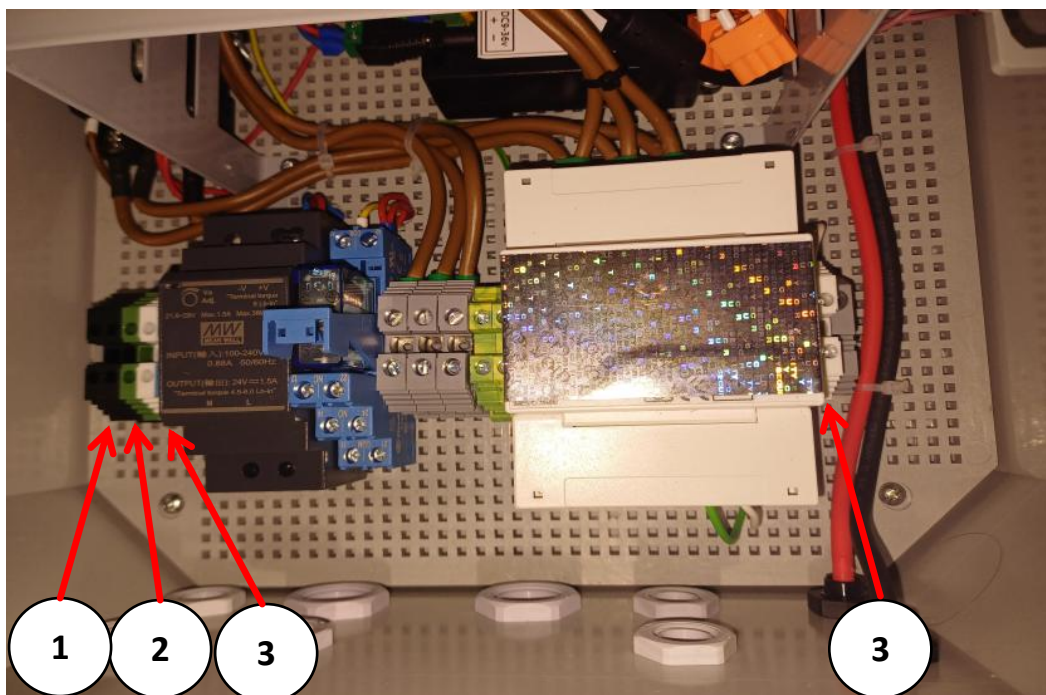


Opis złączy:

1. **Wtyk 1:** 24 V DC oraz RS485 A+B do anemometru, a także RS485 A+B do modułu WiFi.
2. **Wtyk 2:** podłączenie czujnika temperatury bimetalicznego dla generatorów firmy *Hipar* (podłączany zamiast zworki).
3. **Wtyk 3:** podłączenie czujnika temperatury T1 (*opcja*).

10.2 Kontroler V.2 z wyjściami ZUG

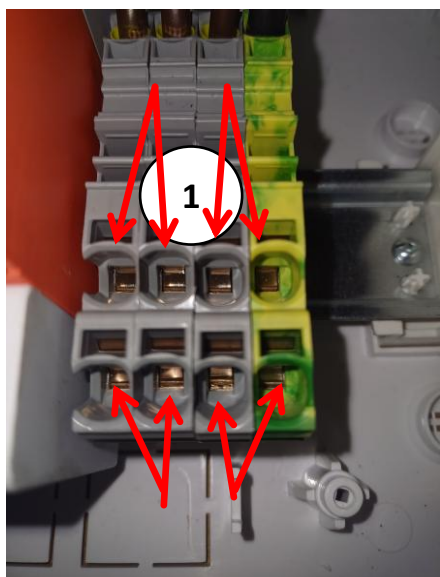
(nie wymaga podłączenia pod wyświetlacz)



Opis złączy ZUG:

1. **ZUG czarny:** podłączenie czujnika temperatury bimetalicznego dla generatorów firmy *Hipar*.
2. **ZUG zielony / biały:** linia komunikacyjna RS485 A+B do anemometru oraz RS485 A+B do modułu WiFi.
3. **ZUG czerwony / niebieski:** 24 V DC – zasilanie anemometru.

10.3 Podłączenie hamulca serwisowego



2

1. **Wejście:** fazy z elektrowni wiatrowej oraz przewód **uziemienia**.
2. **Wyjście:** fazy do **kontrolera** oraz przewód **uziemienia**.

10.4 Wytyczne dotyczące prowadzenia przewodów komunikacyjnych

Aby zapewnić niezawodną transmisję danych między kontrolerem a urządzeniami współpracującymi oraz zminimalizować ryzyko zakłóceń elektromagnetycznych (EMI), należy bezwzględnie przestrzegać poniższych zasad dotyczących prowadzenia przewodów komunikacyjnych.

10.4.1. Rodzaj i budowa przewodów

- Do połączeń komunikacyjnych w standardzie **RS-485** należy stosować **skrętkę ekranowaną** (np. typu **FTP** lub **STP**) o impedancji falowej **120 Ω** .
- Ekran przewodu powinien być **uziemiony tylko z jednej strony, najlepiej po stronie kontrolera**.
Uziemienie ekranu z obu stron może powodować powstawanie **pętli masy**, prowadzących do zakłóceń sygnału i błędów w komunikacji między urządzeniami.
- Przekrój żył powinien być dostosowany do długości magistrali i liczby urządzeń; zalecane wartości to **0,25 – 0,5 mm²**.
- Długość nieekranowanych odcinków przewodów przy złączach nie powinna przekraczać **5 cm**.

- W celu zapewnienia **dłuższej eksploatacji w warunkach zewnętrznych** zaleca się stosowanie **skrętki ekranowanej żelowanej**, przeznaczonej do **zastosowań zewnętrznych**, odpornej na wilgoć i promieniowanie UV.

10.4.2. Trasa prowadzenia przewodów

- Przewody komunikacyjne należy prowadzić **z dala od przewodów zasilających**, obwodów silnoprądowych i elementów generujących zakłócenia (np. falowników, przekładników, silników).
- Minimalna odległość między przewodami komunikacyjnymi a przewodami energetycznymi powinna wynosić co najmniej **10 cm**, a w przypadku dłuższych tras – **20–30 cm**.
- W miejscach, gdzie przewody muszą się krzyżować, należy to robić **pod kątem prostym (90°)**.
- W metalowych kanałach lub rurach kablowych przewody komunikacyjne i zasilające powinny być **oddzielone przegrodą** lub prowadzone w **osobnych trasach kablowych**.

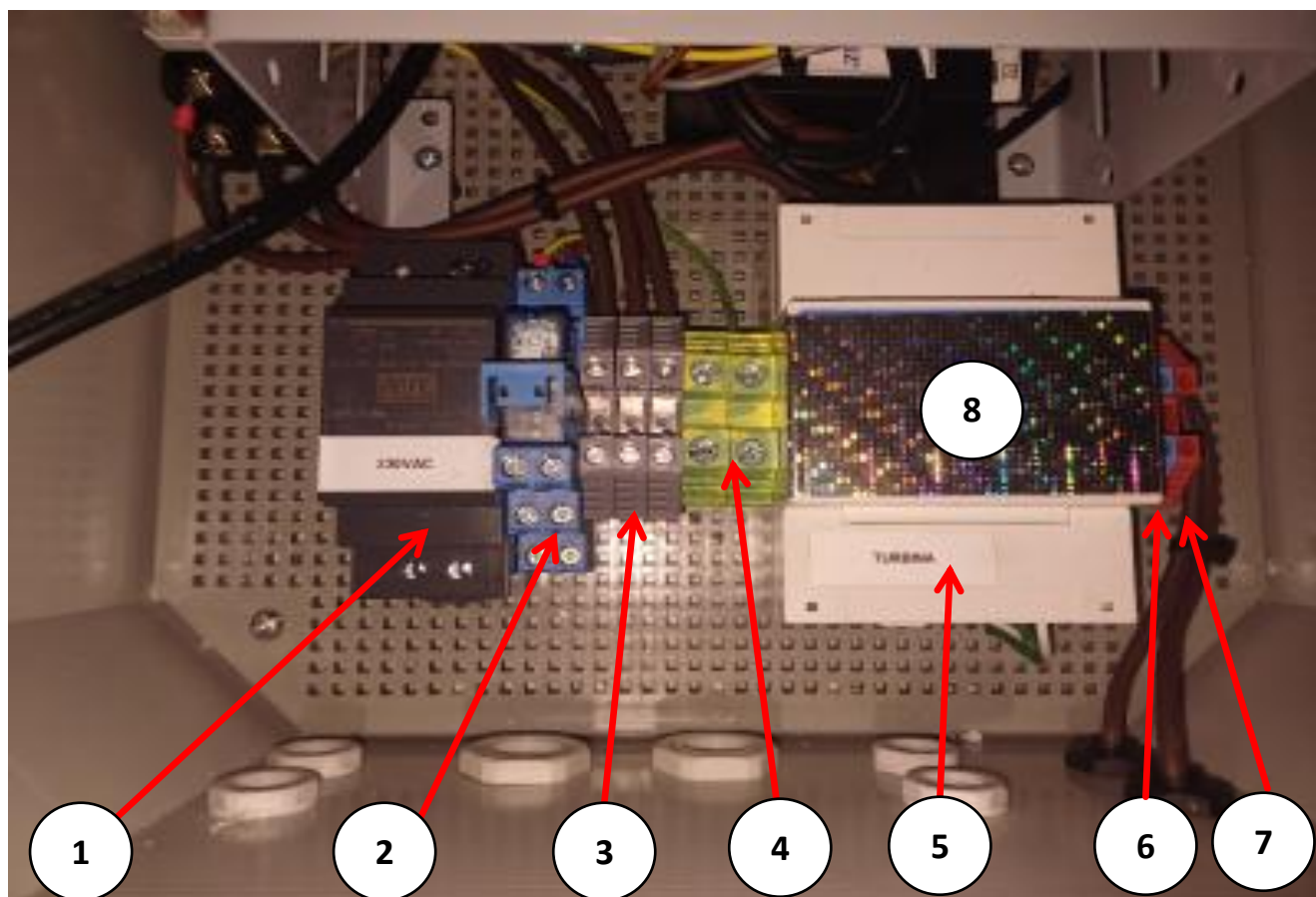
10.4.3. Ochrona przed zakłóceniami

- W środowiskach o wysokim poziomie zakłóceń elektromagnetycznych przewody komunikacyjne zaleca się prowadzić w **metalowych rurkach lub korytkach uziemionych**.
- W przypadku długich linii (>30 m) należy stosować **rezystory terminujące** o wartości 120 Ω na obu końcach magistrali RS-485.
- W razie potrzeby można zastosować **ferrytowe rdzenie tłumiące** (pierścienie) przy wejściach do urządzeń.

10.4.4. Zalecane typy przewodów komunikacyjnych

Zastosowanie	Typ przewodu	Budowa	Impedancja	Ekranowanie	Przekrój żyły [mm ²]	Maks. długość magistrali	Uwagi
Wewnętrzne instalacje	Skrętka ekranowana FTP/STP	2 × 2 żyły	120 Ω	Folia aluminiowa lub oplot miedziany	0,25–0,5	do 1200 m	Ekran uziemić po stronie kontrolera
Zewnętrzne instalacje	Skrętka żelowana ekranowana (FTP/STP-GEL)	2 × 2 żyły	120 Ω	Folia + oplot, powłoka PE	0,5	do 1000 m	Odporna na wilgoć, UV, warunki atmosferyczne
Środowiska o dużych zakłóceniach	Skrętka ekranowana STP w metalowej osłonie	2 × 2 żyły	120 Ω	Oplot + ekran dodatkowy	0,5	do 800 m	Zaleca się prowadzenie w uziemionej rurze metalowej

11 Podłączenie kontrolera

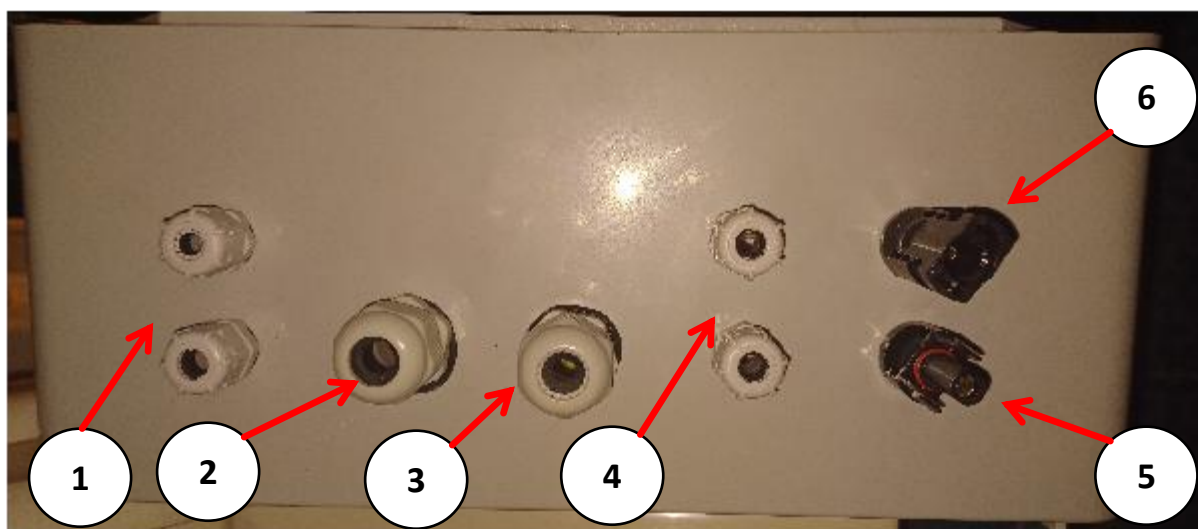


Opis złączy i elementów kontrolera:

1. Zasilanie z sieci: 1 faza
2. Wolny styk: maksymalne obciążenie 2 A
3. Rezystor hamulcowy: 3-fazowy
4. Listwa uziemienia
5. Wejście z generatora turbiny wiatrowej: 3-fazowe
6. RS485: A – zielony, B – biały (połączenie z falownikiem)
7. 24 V DC: czerwony (+), niebieski (-)
8. Plomba gwarancyjna

UWAGA! Uszkodzenie lub zerwanie plomby grozi utratą gwarancji!

11.1 Wejścia do obudowy oraz podłączenie prądu stałego (DC) z Falownika



Opis przepustów i złączy:

1. PG7 – wejście zasilania oraz połączenie z **anemometrem**
2. PG13.5 – wejście do **rezystora hamowania**
3. PG13.5 – wejście z **elektrowni wiatrowej**
4. PG7 – wejście **RS485** do falownika
5. MC4 DC (+) – wyjście do falownika
6. MC4 DC (-) – wyjście do falownika

UWAGA:

- Odwrotne podłączenie złączy **MC4 DC** może spowodować **uszkodzenie kontrolera**.
- Należy **zachować prawidłową polaryzację przewodów DC** (czerwony „+”, niebieski „-”).
- Przed uruchomieniem systemu **obowiązkowo sprawdzić poprawność wszystkich połączeń** zasilających, sygnałowych i komunikacyjnych.
- Zaleca się wykonanie **pomiaru napięć oraz ciągłości przewodów** przed pierwszym włączeniem urządzenia.

Procedura uruchomienia:

1. Upewnij się, że **wszystkie połączenia elektryczne** są wykonane zgodnie ze schematem instalacyjnym.
2. Sprawdź **poprawność polaryzacji przewodów DC** (MC4 + / -).
3. Zweryfikuj, czy **uziemienie** zostało prawidłowo podłączone.
4. Skontroluj stan **rezystora hamowania** oraz jego połączenie z kontrolerem.
5. Podłącz **anemometr** i, jeśli dotyczy, **moduł WiFi** do portu RS485.
6. Wykonaj **pomiary napięć** na wejściach i wyjściach kontrolera (24 V DC, RS485).
7. Po pozytywnej weryfikacji uruchom system, obserwując komunikaty i wskazania na ekranie kontrolera.

8. W przypadku wykrycia błędów lub nieprawidłowych odczytów – **natychmiast wyłączyć urządzenie** i sprawdzić połączenia.

12. Zasady bezpieczeństwa i użytkowania

12.1 Zasady przechowywania

- **Temperatura otoczenia:** 0 °C – +40 °C
- **Miejsce przechowywania:** suche, chronione przed deszczem, wilgocią i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych

12.2 Warunki pracy

- **Temperatura otoczenia:** –10 °C – +40 °C
- **Miejsce montażu:** na **podłożu niepalnym** o odpowiednim stopniu nośności, **wewnątrz budynku** o niskiej wilgotności, w celu zapewnienia bezawaryjnej pracy elektroniki.

12.3 Zmiany konstrukcyjne urządzenia

Stosowanie **wyłącznie oryginalnych elementów** oraz **profesjonalny montaż kontrolera** zapewniają prawidłową i bezpieczną pracę urządzenia.

Zabrania się:

- stosowania komponentów innych producentów,
- modyfikowania lub przerabiania elementów konstrukcyjnych,
- dokonywania jakichkolwiek zmian w układzie elektrycznym lub oprogramowaniu kontrolera.

Wszelkie nieautoryzowane modyfikacje mogą prowadzić do **uszkodzenia urządzenia, zagrożenia bezpieczeństwa** oraz **utrąty gwarancji**.

12.4 Wymagania dotyczące personelu

Prace przy kontrolerze turbin wiatrowych mogą wykonywać **wyłącznie osoby wykwalifikowane i przeszkolone** w zakresie instalacji oraz obsługi urządzeń elektrycznych.

Personel powinien być **zapoznany z dokumentacją techniczną, zasadami działania kontrolera** oraz **obowiązującymi przepisami BHP** przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności związanych z montażem, obsługą lub konserwacją.

12.5 Ostrzeżenia i zalecenia BHP

UWAGA – PRZED ROZPOCZĘCIEM PRACY:

- Wszystkie prace montażowe i serwisowe należy wykonywać **przy odłączonym zasilaniu** oraz **zabezpieczonym źródle energii**.
- Urządzenie musi być **prawidłowo uziemione** zgodnie z obowiązującymi normami elektrycznymi.
- Zabrania się pracy przy urządzeniu w warunkach **wysokiej wilgotności, opadów atmosferycznych** lub **zagrożenia porażeniem elektrycznym**.
- Przed pierwszym uruchomieniem należy **sprawdzić poprawność wszystkich połączeń** elektrycznych, polaryzację przewodów oraz stan izolacji.
- Wszelkie naprawy i prace konserwacyjne powinny być wykonywane **wyłącznie przez uprawniony serwis** producenta lub autoryzowanego instalatora.
- Nie wolno zasłaniać ani ograniczać przepływu powietrza wokół urządzenia – może to doprowadzić do przegrzania elementów elektronicznych.
- W przypadku podejrzenia uszkodzenia kontrolera (np. zapach spalenizny, nietypowe dźwięki, brak reakcji na zasilanie) należy **natychmiast odłączyć urządzenie** i skontaktować się z serwisem.
- W pobliżu urządzenia nie należy przechowywać materiałów **łatwopalnych** ani **korozyjnych**.
- Użytkownik powinien regularnie kontrolować **stan połączeń śrubowych, przewodów i złączy**.

Zalecenie producenta:

Dla zachowania bezpieczeństwa i niezawodności pracy zaleca się wykonywanie **okresowych przeglądów instalacji** co najmniej raz w roku przez uprawniony personel serwisowy, certyfikowany przez producenta lub dystrybutora.

Autoryzowany personel:

ZAKRES	WYMAGANE KWALIFIKACJE
Budowa Urządzenia	Producent
Obsługa	Serwis/certyfikowany instalator
Czyszczenie	Serwis/certyfikowany instalator
Konserwacja	Serwis/certyfikowany instalator
Ustawienia	Serwis/certyfikowany instalator
Naprawy	Producent

13. Przygotowanie do użytkowania

13.1 Wymagania dotyczące miejsca instalacji

W celu zapewnienia normalnej pracy urządzenia i wygody obsługi, należy zwrócić uwagę na zapewnienie wystarczającej wolnej przestrzeni dla kontrolera według tabelki.

Kierunek względem kontrolera	Odległość
Od dołu	500 mm
Od góry	400 mm
Po bokach	300 mm
Od przodu	300 mm

14. Rozpakowanie komponentów

- Ostrożnie **otworzyć opakowanie**, unikając uszkodzenia zawartości.

- **Sprawdzić dostawę** pod względem kompletności, zgodności z zamówieniem oraz ewentualnych uszkodzeń mechanicznych.
- W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń należy **niezwłocznie zgłosić reklamację do dostawcy**.
- Materiały opakowaniowe należy **posegregować i zutylizować** zgodnie z obowiązującymi przepisami o ochronie środowiska.

15. Montaż kontrolera

- Montaż należy wykonać przy użyciu **załączonego zestawu uchwytów montażowych**, chyba że specyfika podłoża wymaga zastosowania innych elementów mocujących.
- **Śruby montażowe** należy dobrać odpowiednio do rodzaju i nośności podłoża, na którym będzie zamontowany kontroler.
- Urządzenie należy zainstalować w miejscu zapewniającym **swobodny przepływ powietrza** oraz **łatwy dostęp serwisowy**.

15.1 Połączenia elektryczne

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym!

- Wszystkie prace przy urządzeniach elektrycznych mogą być wykonywane **wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków** posiadających odpowiednie uprawnienia.
- Przed rozpoczęciem prac należy **odłączyć zasilanie** i zabezpieczyć urządzenie przed przypadkowym ponownym włączeniem.

Uwaga:

- **Przekroje kabli** należy dobrać w zależności od **odległości pomiędzy urządzeniami** oraz wymaganego **obciążenia prądowego**.
- Doboru przewodów i zabezpieczeń powinien dokonać **przeszkolony personel techniczny** zgodnie z obowiązującymi normami elektrycznymi.

15.2 Kolejność połączenia kabli

1. Przewód do **hamulca elektrowni** (grzałka lub rezystor o odpowiedniej mocy).
2. Przewód **hamulca serwisowego** *(jeśli jest dołączony do zestawu)*.
3. Przewód **wyjściowy z generatora turbiny wiatrowej**.
4. Przewody **anemometru i modułu WiFi** *(jeśli akcesoria znajdują się w zestawie)*.
5. Przewody **DC do falownika**.
6. Przewód **zasilający kontroler**.

Schematy połączeń znajdują się w punkcie 11 instrukcji!

16. Użytkowanie

Wskazówka: Przed przystąpieniem do uruchomienia należy sprawdzić poprawność wszystkich połączeń kablowych.

16.1 Uruchomienie kontrolera turbiny wiatrowej

- Sprawdzić wszystkie **połączenia kablowe**.
- Włączyć **zasilanie kontrolera**.
- Poczekać, aż urządzenie zakończy proces inicjalizacji.
- Ustawić **zakres mocy turbiny wiatrowej** oraz **zakres napięcia** (*patrz punkt 4 instrukcji*).
- Ustawić **krzywą mocy**, jeśli kontroler komunikuje się z falownikiem (*patrz punkt 4 instrukcji*).
- W menu falownika ustawić **moc nominalną inwertera**, jeśli komunikacja z kontrolerem jest aktywna (*patrz punkt 5 instrukcji*).
- Jeśli **komunikacja z inwerterem nie jest używana**, należy **wyłączyć krzywą mocy** i ustawić **punkty hamowania RPM lub AC** (*patrz punkt 4.1 instrukcji*).
- Rozłączyć **włącznik hamulca serwisowego**, jeśli taki został zastosowany.

17. Zatrzymanie turbiny wiatrowej

17.1 Zatrzymanie turbiny wiatrowej w nagłych przypadkach

- Załączyć **włącznik hamulca bezpieczeństwa** znajdujący się z boku kontrolera.
- Następnie, jeśli jest dostępny, **załączyć hamulec serwisowy**.
- W przypadku braku włączników przejść do procedury opisanej w **punkcie 17.2**.
- Po wykonaniu powyższych czynności **turbina wiatrowa zostaje zatrzymana**.

Uwaga – warunki pogodowe:

W przypadku wystąpienia **anomalnych warunków atmosferycznych**, takich jak:

- gwałtowne **załamanie pogody**,
- **burze**, intensywne opady lub ryzyko wyładowań atmosferycznych,
- lub gdy **prędkość wiatru przekracza wartość znamionową turbiny**,

należy **niezwłocznie zatrzymać turbinę wiatrową** przy użyciu hamulca bezpieczeństwa i/lub serwisowego.

Uruchomienie systemu ponownie jest dozwolone **dopiero po ustabilizowaniu warunków pogodowych** i potwierdzeniu braku zagrożenia dla pracy urządzenia.

18. Konserwacja

Środki bezpieczeństwa w zakresie konserwacji

OSTRZEŻENIE!

Ryzyko wypadku podczas prac konserwacyjnych!

- Przed rozpoczęciem czynności konserwacyjnych należy **zatrzymać turbinę wiatrową**.
- **Odłączyć zasilanie kontrolera** i zabezpieczyć system przed przypadkowym ponownym uruchomieniem.
- Prace konserwacyjne mogą być wykonywane **wyłącznie przez wykwalifikowany personel techniczny**.
- Należy regularnie kontrolować **stan połączeń elektrycznych, zacisków, przewodów oraz elementów chłodzących**.
- W przypadku zauważenia oznak zużycia, przegrzania lub uszkodzenia — należy **niezwłocznie wymienić wadliwy element** lub skontaktować się z serwisem producenta.

Zalecenie: Przeglądy kontrolera i instalacji zaleca się wykonywać **co najmniej raz w roku** przez uprawniony serwis.

18.1 Harmonogram konserwacji

Przedział czasowy	Komponent	Czynność / Zakres sprawdzenia
Codziennie	Kontroler	Sprawdzenie, czy turbina wiatrowa pracuje prawidłowo. Kontrola komunikatów i wskazań na ekranie.
Corocznie	Kontroler	Sprawdzenie połączeń kablowych, stanu złączy, izolacji oraz weryfikacja poprawności ustawień parametrów pracy.

19. Rozwiązywanie problemów

19.1 Komunikaty o błędach i alarmach

Nr	Komunikat / Alarm	Opis przyczyny	Zalecane działanie
1	Błąd pamięci nastaw	Kontroler nie może wczytać zapisanych ustawień.	Przywrócić ustawienia fabryczne w menu serwisowym. W razie potrzeby skontaktować się z serwisem .
2	Błąd pamięci programu	Uszkodzona pamięć flash.	Skontaktować się z serwisem .
3	Brak zasilania z sieci	Brak napięcia zasilającego lub przepalony bezpiecznik.	Sprawdzić zasilanie sieciowe oraz stan bezpiecznika .
4	Awaria czujnika temperatury T1	Uszkodzony czujnik T1 lub przewód.	Wymienić czujnik T1. Sprawdzić, czy jest aktywny w ustawieniach przekątnika lub turbiny .
5	Awaria – przegrzanie T1	Temperatura przekroczyła próg maksymalny.	Sprawdzić obciążenie , zapewnić prawidłowe chłodzenie urządzenia.
6	Awaria czujnika temperatury T2	Uszkodzony czujnik T2 lub przewód.	Wymienić czujnik. Sprawdzić, czy jest aktywny w ustawieniach przekątnika lub turbiny .
7	Awaria – przegrzanie T2	Temperatura przekroczyła próg maksymalny.	Sprawdzić temperaturę pracy urządzenia i wentylację .
8	Błąd inwertera	Brak komunikacji RS485 z inwerterem.	Sprawdzić okablowanie RS485 , ustawienia adresu i prędkości transmisji.
9	Alarm – asymetria napięcia faz	Napięcia międzyfazowe nie są symetryczne.	Sprawdzić połączenia kabli, fazę uszkodzoną lub rezystor hamujący .
10	Alarm – asymetria prądu faz	Prądy międzyfazowe nie są symetryczne.	Sprawdzić połączenia przewodów między kontrolerem a turbiną, oraz stan faz .

Nr	Komunikat / Alarm	Opis przyczyny	Zalecane działanie
11	Przekroczono limit napięcia	Pomimo hamowania napięcie maksymalne zostało przekroczone.	Sprawdzić, czy rezystor hamujący jest prawidłowo dobrany do mocy turbiny.
12	Błąd pomiaru napięcia turbiny	Brak napięcia AC na kontrolerze.	Możliwe uszkodzenie modułu pomiarowego – skontaktować się z serwisem.
13	Przekroczono napięcie inwertera	Pomimo hamowania przekroczono napięcie maksymalne inwertera.	Sprawdzić rezystor hamujący , ustawienia progu napięcia w menu inwertera , ewentualnie dobrać inny rezystor.
14	Niskie napięcie systemowe	Napięcie akumulatora spadło poniżej progu ustawionego w menu serwisowym lub brak zasilania sieciowego.	Sprawdzić zasilanie sieciowe i stan akumulatora (jeśli stosowany). <i>Zasilanie buforowe jest opcjonalne – kontroler nie wymaga akumulatora do pracy.</i>

19.2 Typowe problemy i ich rozwiązania

Problem	Możliwa przyczyna	Sposób rozwiązania
Brak komunikacji z modułem WiFi	- Moduł nie został poprawnie skonfigurowany. - Nieprawidłowe połączenie RS485. - Brak zasilania modułu.	Sprawdzić połączenia RS485 , zasilanie 24 V DC, oraz powtórzyć konfigurację WiFi zgodnie z instrukcją modułu.
Brak odczytu z anemometru	- Uszkodzony przewód lub błędne podłączenie RS485. - Brak zasilania anemometru. - Nieaktywna funkcja w menu.	Sprawdzić okablowanie RS485 (A/B) , zasilanie anemometru oraz ustawienia w menu kontrolera.
Brak komunikacji z falownikiem (inwerterem)	- Błąd konfiguracji RS485 (adres, prędkość transmisji). - Zły typ protokołu komunikacji. - Odwrotna polaryzacja A/B.	Sprawdzić ustawienia komunikacji RS485 w obu urządzeniach. Zamienić przewody A/B, jeśli polaryzacja jest błędna.
Kontroler nie uruchamia się po włączeniu zasilania	- Brak napięcia zasilającego. - Uszkodzony bezpiecznik. - Błąd instalacji lub polaryzacji.	Sprawdzić zasilanie sieciowe, bezpieczniki, polaryzację oraz poprawność połączeń.
Na ekranie brak danych o mocy lub napięciu	- Brak sygnału z turbiny. - Uszkodzony czujnik napięcia lub prądu. - Błąd konfiguracji wejść.	Sprawdzić połączenia kablowe z turbiną, moduł pomiarowy , oraz ustawienia w menu kontrolera.
Turbina nie startuje po uruchomieniu systemu	- Włączony hamulec serwisowy lub hamulec bezpieczeństwa. - Nieprawidłowo ustawione parametry pracy. - Zbyt niski próg napięcia startowego.	Upewnić się, że hamulce są wyłączone , sprawdzić ustawienia mocy i napięcia startu w menu serwisowym.
Turbina nie zatrzymuje się po naciśnięciu STOP	- Brak komunikacji z falownikiem lub rezystorem hamowania. - Uszkodzony obwód hamulca. - Błąd konfiguracji przekazników.	Sprawdzić połączenia z rezystorem hamującym, działanie przekazników , oraz komunikację RS485 z falownikiem.
Zaniżone wartości napięcia lub mocy	- Straty na przewodach zasilających. - Zbyt mały przekrój przewodów. - Nieprawidłowy pomiar czujnika.	Sprawdzić przekroje kabli , długość połączeń oraz poprawność pomiarów napięcia i prądu.

Przegrzewanie się kontrolera	- Niedostateczna wentylacja lub zablokowany przepływ powietrza.	Zapewnić swobodny przepływ powietrza , usunąć przeszkody , sprawdzić temperaturę otoczenia i obciążenie.
	- Zbyt wysoka temperatura otoczenia.	
Nieprawidłowe wskazania temperatury	- Nadmierne obciążenie przekaźników.	Wymienić czujnik, sprawdzić połączenia i kalibrację w menu serwisowym.
	- Uszkodzony czujnik T1/T2.	
	- Odwrotna polaryzacja podłączenia.	
	- Błąd kalibracji.	

19.3 Lista kontrolna przed kontaktem z serwisem

Przed zgłoszeniem awarii do serwisu producenta należy wykonać poniższe czynności:

1. **Sprawdź zasilanie** – upewnij się, że kontroler otrzymuje napięcie z sieci i że bezpieczniki są sprawne.
2. **Zweryfikuj połączenia kablowe** – sprawdź wszystkie złącza, przewody RS485, czujniki oraz rezystor hamowania.
3. **Skontroluj komunikaty błędów** – odczytaj komunikaty z wyświetlacza i zapisz ich treść (numer i opis błędu).
4. **Sprawdź warunki pracy** – zweryfikuj temperaturę otoczenia, wilgotność i przepływ powietrza wokół kontrolera.
5. **Sprawdź ustawienia** – upewnij się, że parametry pracy (moc, napięcie, komunikacja) są zgodne z konfiguracją turbiny.
6. **Zresetuj urządzenie** – po wykonaniu powyższych kontroli uruchom ponownie kontroler i sprawdź, czy usterka się powtarza.
7. **Przygotuj dane dla serwisu:**
 1. Nazwa i model urządzenia
 2. Numer seryjny
 3. Wersja oprogramowania (z menu serwisowego)
 4. Dokładny opis objawów i warunków, w których wystąpiła usterka

UWAGA:

Nie kontynuować pracy urządzenia w przypadku utrzymujących się błędów, dymienia, zapachu spalenizny, nadmiernego nagrzewania lub braku reakcji na polecenia.

Zalecenie:

Wszelkie naprawy oraz interwencje wewnątrz urządzenia mogą być wykonywane **wyłącznie przez autoryzowany serwis producenta** lub uprawniony personel techniczny.

WARUNKI GWARANCJI

1. Producent udziela gwarancji jakości na urządzenie opisane w niniejszym dokumencie.
2. Okres gwarancji wynosi 24 miesiące, licząc od daty zakupu urządzenia bezpośrednio od Producenta lub Dystrybutora, jednak nie dłużej niż 30 miesięcy od daty produkcji urządzenia.
3. Okres gwarancji w żadnym wypadku nie ulega przedłużeniu.
4. W okresie gwarancji Producent zobowiązuje się do nieodpłatnego usunięcia wady fizycznej urządzenia, według własnego wyboru — poprzez naprawę lub wymianę wadliwej części lub podzespołu na nowy, wolny od wad — pod warunkiem, że wada istniała w chwili zakupu lub wynikała z przyczyny tkwiącej w urządzeniu w tym momencie.
5. Warunkiem rozpatrzenia gwarancji jest zgłoszenie wady przez Kupującego. Wadę należy zgłosić niezwłocznie po jej wykryciu, jednak nie później niż w terminie 14 dni od daty ujawnienia, wraz z prawidłowo wypełnioną kartą gwarancyjną i dowodem zakupu. Brak zachowania tego terminu skutkuje utratą uprawnień z gwarancji.
6. Zgłoszenia reklamacyjne należy kierować bezpośrednio do Producenta lub Dystrybutora, od którego zakupiono urządzenie.
7. Zgłoszenia mogą być dokonywane w formie pisemnej (pocztą, e-mail) lub poprzez dedykowany formularz serwisowy, jeżeli Producent lub Dystrybutor taki udostępnia.
8. Każde zgłoszenie reklamacyjne musi zawierać:
 - 1) dane identyfikacyjne urządzenia (typ, numer seryjny, data zakupu),
 - 2) opis wady lub nieprawidłowości w działaniu,
 - 3) dane kontaktowe osoby zgłaszającej,
 - 4) fakturę zakupu urządzenia,
 - 5) dokumentację powykonawczą instalacji,
 - 6) protokół z uruchomienia i pomiarów,
 - 7) w przypadku systemów wymagających montażu – dane dotyczące parametrów technicznych wykonanej instalacji, zgodnych z zaleceniami Producenta.
9. Brak wymaganych dokumentów lub niekompletne zgłoszenie może skutkować wstrzymaniem procedury gwarancyjnej do czasu ich uzupełnienia.
10. Gwarancja obejmuje wszystkie elementy dostarczonego sprzętu wraz z wyposażeniem, z wyłączeniem materiałów eksploatacyjnych podlegających naturalnemu zużyciu.
11. W ramach gwarancji Producent zapewnia obsługę serwisową door-to-door. W przypadku stwierdzenia wady, Producent organizuje transport uszkodzonego urządzenia lub jego podzespołu od Klienta do autoryzowanego serwisu, dokonuje naprawy bądź wymiany i odsyła urządzenie z powrotem na adres wskazany przez Klienta — bez dodatkowych kosztów po stronie Kupującego.

12. Producent zobowiązuje się do usunięcia wady w rozsądnym terminie poprzez naprawę lub wymianę wadliwego elementu. Może wielokrotnie podejmować działania naprawcze, o ile są one technicznie możliwe i ekonomicznie uzasadnione. Wymiana urządzenia lub podzespołu na nowy następuje tylko w przypadku, gdy Producent uzna wadę za nienaprawialną. Wymiana nie przerywa biegu okresu gwarancyjnego, chyba że Producent postanowi inaczej.
13. Po otrzymaniu kompletnego zgłoszenia reklamacyjnego Producent przystępuje do organizacji transportu urządzenia w ciągu 5 dni roboczych. Naprawa lub wymiana nastąpi w ciągu kolejnych 10 dni roboczych od daty dostarczenia urządzenia do serwisu. Termin ten może zostać wydłużony do 21 dni kalendarzowych w przypadku konieczności importu części zamiennych.
14. Jeżeli z przyczyn technicznych naprawa nie jest możliwa w powyższym terminie, zostanie ona przeprowadzona niezwłocznie po ustaniu przeszkody, jednak nie później niż w ciągu 14 dni roboczych.
15. Koszty transportu door-to-door (odbiór, przewóz, dostarczenie po naprawie) pokrywa Producent w okresie obowiązywania gwarancji. Klient jest zobowiązany do odpowiedniego zabezpieczenia urządzenia na czas transportu.
16. Nabywca ma obowiązek niezwłocznego zbadania zakupionej rzeczy, w szczególności wizualnego sprawdzenia konstrukcji (np. pęknięć, poluzowanych połączeń itp.).
17. Gwarancja obowiązuje na terenie Polski. Nie ogranicza ani nie wyłącza uprawnień kupującego wynikających z przepisów prawa, w tym z tytułu rękojmi za wady rzeczy sprzedanej.
18. Gwarancja traci ważność w przypadku:
 - 1) uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego użytkowania niezgodnego z instrukcją obsługi lub Dokumentacją Techniczno-Ruchową (DTR),
 - 2) konserwacji wykonywanej przez podmioty nieautoryzowane przez Istaenergy Radosław Łukaszewski lub Dystrybutora,
 - 3) samowolnych napraw, przeróbek lub modyfikacji urządzenia,
 - 4) uszkodzeń powstałych w wyniku zdarzeń losowych (np. wyładowania atmosferyczne, powódź) lub działań osób trzecich.
19. W przypadku wystąpienia anomalii atmosferycznych należy niezwłocznie sprawdzić stan turbiny, a w razie zagrożenia bezpieczeństwa — unieruchomić ją i zgłosić sytuację Producentowi. Zaniechanie tych czynności może skutkować utratą gwarancji.
20. Producent nie ponosi odpowiedzialności z tytułu gwarancji, jeżeli uprawniony nie umożliwi Producentowi lub autoryzowanemu serwisowi dostępu do urządzenia bądź jego odbioru w ramach usługi door-to-door.