



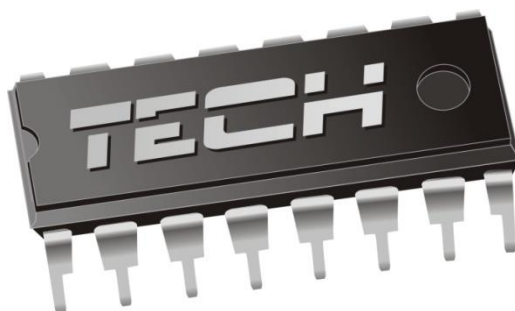
# TECH STEROWNIKI

## INSTRUKCJA OBSŁUGI ST-48

PL



[WWW.TECHSTEROWNIKI.PL](http://WWW.TECHSTEROWNIKI.PL)



## DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE

Firma TECH, z siedzibą w Wieprzu (34-122), przy ulicy Biała Droga 31, deklaruje na wyłączną odpowiedzialność, że produkowany przez nas **ST-48**, spełnia wymagania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady **2014/35/UE** z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do **udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia** (Dz.Urz. UE L 96 z 29.03.2014, strona 357) i dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady **2014/30/UE** z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do **kompatybilności elektromagnetycznej** ( Dz. Urz. UE L 96 z 29.03.2014, strona 79), dyrektywy **2009/125/WE** w sprawie wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 maja 2013 roku „W sprawie zasadniczych wymagań dotyczących ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym” wdrażającego postanowienia dyrektywy **ROHS 2011/65/WE**.

Do ocen zgodności zastosowano normy zharmonizowane **PN-EN 60730-2-9:2011, PN-EN 60730-1:2016-10**.

  
**PAWEŁ JURA**

  
**JANUSZ MASTER**

WŁAŚCICIELE TECH SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SP. K.

Wieprz, 10.12.2018

# I. Bezpieczeństwo

Przed przystąpieniem do użytkowania urządzenia należy przeczytać uważnie poniższe przepisy. Nieprzestrzeganie tych instrukcji może być przyczyną obrażeń i uszkodzeń urządzenia. Niniejszą instrukcję należy starannie przechowywać.

Aby uniknąć niepotrzebnych błędów i wypadków, należy upewnić się, że wszystkie osoby korzystające z urządzenia dokładnie zapoznały się z jego działaniem i funkcjami bezpieczeństwa. Proszę zachować instrukcję i upewnić się, że pozostanie z urządzeniem w przypadku jego przeniesienia lub sprzedaży tak, aby każdy korzystający z niego przez jego okres użytkowania mógł mieć odpowiednie informacje o użytkowaniu urządzenia i bezpieczeństwie. Dla bezpieczeństwa życia i mienia zachować środki ostrożności zgodne z wymienionymi w instrukcji użytkownika, gdyż producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane przez zaniedbanie.



### OSTRZEŻENIE

- **Urządzenie elektryczne po napięciem.** Przed dokonaniem jakichkolwiek czynności związanych z zasilaniem (podłączanie przewodów, instalacja urządzenia itd.) należy upewnić się, że regulator nie jest podłączony do sieci.
- Montażu powinna dokonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia elektryczne.
- Przed uruchomieniem sterownika należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia silników elektrycznych, oraz pomiaru rezystancji izolacji przewodów elektrycznych.
- Regulator nie jest przeznaczony do obsługi przez dzieci.



### UWAGA

- Wyładowania atmosferyczne mogą uszkodzić sterownik, dlatego w czasie burzy należy wyłączyć go z sieci poprzez wyjęcie wtyczki sieciowej z gniazda.
- Sterownik nie może być wykorzystywany niezgodnie z jego przeznaczeniem.
- Przed sezonem grzewczym i w czasie jego trwania sprawdzić stan techniczny przewodów. Należy również sprawdzić mocowanie sterownika, oczyścić z kurzu i innych zanieczyszczeń.



Dbłość o środowisko naturalne jest dla nas sprawą nadrzędną. Świadomość, że produkujemy urządzenia elektroniczne zobowiązuje nas do bezpiecznej dla natury utylizacji zużytych elementów i urządzeń elektronicznych. W związku z tym firma otrzymała numer rejestrowy nadany przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Symbol przekreślonego kosza na śmieci na produkcie oznacza, że produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Segregując odpady przeznaczone do recyklingu pomagamy chronić środowisko naturalne. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstałych ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

## II. Opis

Regulator temperatury ST-48 przeznaczony jest do kotłów CO wyposażonych w podajnik ślimakowy. Steruje pompą obiegu wody, pompą ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), pompą ogrzewania podłogowego, pompą cyrkulacyjną, nadmuchem (wentylatorem) oraz podajnikiem paliwa. Urządzenie to może również współpracować z dwoma zaworami mieszającymi (za pośrednictwem dodatkowych modułów ST-61), regulatorem pokojowym tradycyjnym (dwustanowym) lub z komunikacją RS, modułem GSM oraz modułem Ethernet.

Zaletą tego sterownika jest jego prostota w obsłudze. Użytkownik dokonuje wszelkich zmian parametrów za pomocą gałki impulsatora. Kolejną zaletą jest duży i przejrzysty wyświetlacz graficzny na którym użytkownik dokładnie widzi aktualny stan pracy kotła.

Przykładowy widok ekranu głównego:



Wszelkie uwagi dotyczące programu należy zgłaszać do producenta kotła. Każdy sterownik należy ustawić indywidualnie dla własnych potrzeb, w zależności od rodzaju opału stosowanego do palenia, jak również typu kotła. Za błędne ustawienia sterownika firma TECH nie odpowiada.

### II.1. Pojęcia podstawowe

**Praca** – po załączeniu sterownika przechodzi on w *cykl pracy* a na wyświetlaczu pojawia się komunikat: „PRACA”. Jest to podstawowy stan funkcjonowania regulatora, w którym nadmuch pracuje przez cały czas, natomiast czas pracy podajnika paliwa jest ustawiany przez użytkownika (ustawia się zarówno czas pracy jak i czas przerwy).

**Tryb podtrzymania** – tryb ten uruchomi się automatycznie, jeżeli temperatura będzie równa, bądź wyższa od Temperatury zadanej. W takim przypadku, aby płynnie obniżyć temperaturę wody obiegowej regulator będzie wolniej podawał opał a na wyświetlaczu pojawi się komunikat: „PODTRZYMANIE”. Aby temperatura obniżała się prawidłowo, należy skonfigurować czas przerwy jak i czas pracy w podtrzymaniu.

## III. Funkcje regulatora

Rozdział ten opisuje funkcje regulatora, sposób zmiany ustawień, oraz poruszania się po menu, które odbywa się za pomocą **impulsatora** (gałki). Na głównym ekranie sterownika wyświetlane są parametry pracy kotła. Tryb pracy oraz szereg ustawień kotła dobiera użytkownik według własnych potrzeb.

### III.1. Strona główna

Podczas normalnej pracy regulatora na wyświetlaczu **graficznym** widoczna jest *strona główna*. W zależności od trybu pracy wyświetlany jest odpowiedni ekran główny.

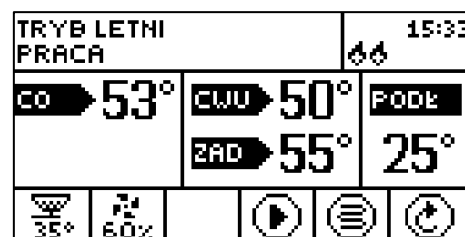
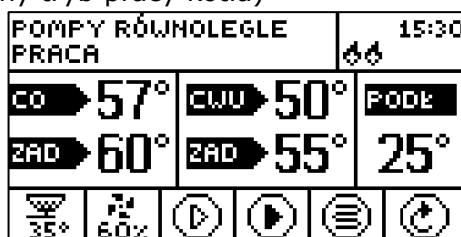
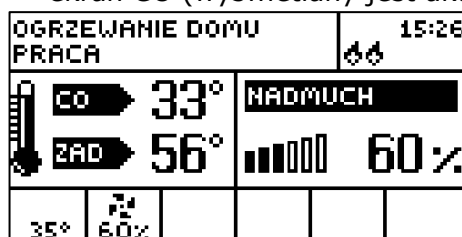
Naciśnięcie **gałki impulsatora** przenosi użytkownika do menu pierwszego poziomu. Na wyświetlaczu pokazane są trzy pierwsze opcje menu. Do kolejnych opcji przechodzimy pokręcając gałką. Aby wybrać daną funkcję należy przycisnąć gałkę. Podobnie postępuje się przy zmianie parametrów. Aby zmiany zostały wprowadzone konieczne jest ich zatwierdzenie poprzez naciśnięcie impulsatora przy komunikacie **ZATWIERDŹ**. Jeśli użytkownik nie chce dokonywać żadnych zmian w danej funkcji naciska impulsator przy komunikacie **ANULUJ**. Aby wyjść z menu należy wybrać opcję **WYJŚCIE** w menu lub użyć klawisza **WYJŚCIE**.

Przycisk **tryb czuwania** (standby), umieszczony na obudowie regulatora, pozwala, w razie konieczności w szybkim czasie wyłączyć wszystkie urządzenia wykonawcze. Jest to dodatkowe zabezpieczenie awaryjnego odłączenia zasilania wszystkich urządzeń wykonawczych sterownika (podajnik, wentylator, pompy).

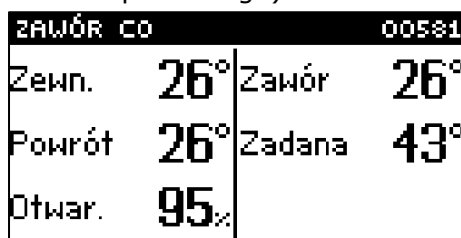
**UWAGA:** Tryb czuwania nie odłącza zasilania sterownika.

### III.2. Widok ekranu

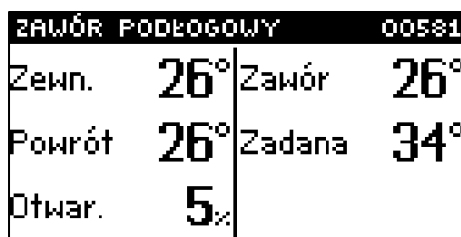
W funkcji tej użytkownik może wybrać jeden z trzech ekranów głównych pracy termoregulatora. Są nimi: ekran CO (wyświetlany jest aktualny tryb pracy kotła)



zawór 1 (wyświetla parametry pracy zaworu pierwszego).



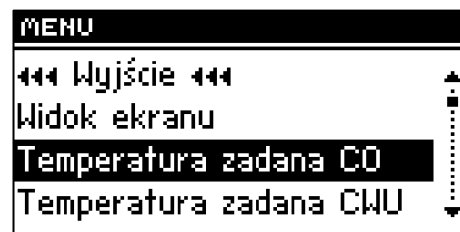
zawór 2 (wyświetla parametry pracy zaworu drugiego).



**UWAGA** Aby widoki z parametrami zaworów były aktywne, zawory te muszą być wcześniej odpowiednio zainstalowane i skonfigurowane przez instalatora.

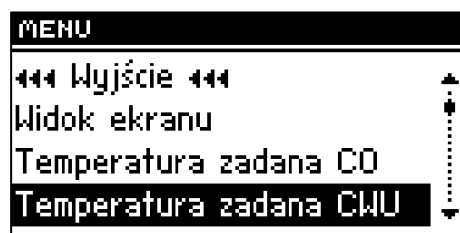
### III.3. Temperatura zadana CO

Opcja ta służy do ustawiania zadanej temperatury kotła. Użytkownik może zmieniać zakres temperatury na kotle od 45°C do 80°C. Zadana C.O. można również zmienić wprost z głównego ekranu sterownika pokręcając gałką impulsatora.



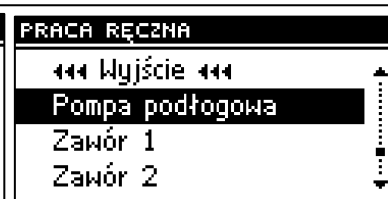
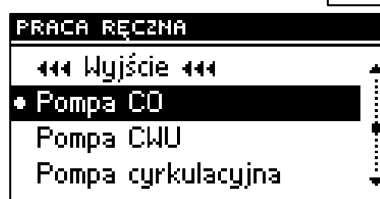
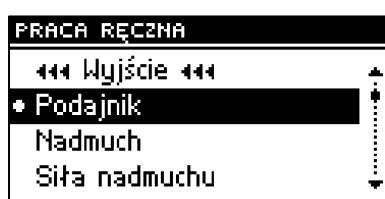
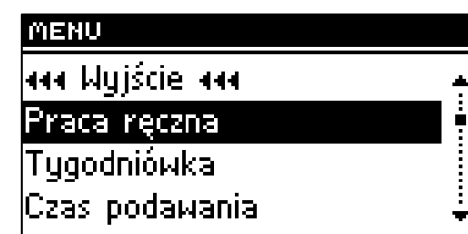
### III.4. Temperatura zadana CWU

Opcja ta służy do ustawiania zadanej temperatury ciepłej wody użytkowej. Użytkownik może zmieniać tą temperaturę w zakresie od 40°C do 75°C.



### III.5. Praca ręczna

Dla wygody użytkownika, regulator został zaopatrzony w moduł **Pracy ręcznej**. W funkcji tej, każde urządzenie wykonawcze (podajnik, nadmuch, pompa CO, pompa CWU, pompa cyrkulacyjna, pompa podłogowa oraz zawory) jest załączane i wyłączane niezależnie od pozostałych.



Naciśnięcie **impulsatora** uruchamia silnik wybranego urządzenia. Urządzenie to pozostaje uruchomione do ponownego naciśnięcia **impulsatora**.

Dodatkowo dostępna jest opcja *siła nadmuchu*, gdzie użytkownik ma możliwość ustawienia dowolnej prędkości obrotowej wentylatora w pracy ręcznej.



### III.6. Tygodniówka (sterowanie tygodniowe)

Funkcja ta służy do programowania dziennych zmian temperatury kotła. Zadawane odchyłki temperatury zawierają się w zakresie +/-10°C.

#### Krok pierwszy:

Użytkownik najpierw musi ustawić aktualną godzinę i datę (*Menu instalatora*>Zegar).

#### Krok drugi:

Użytkownik ustawia temperatury dla poszczególnych dni tygodnia (*Ustaw tryb 1*):

**Poniedziałek – Niedziela**

## Instrukcja obsługi

W trybie tym należy zaznaczyć konkretne godziny i żądane odchyłki od temperatury zadanej (o ile stopni na daną godzinę temperatura ma się podnieść lub obniżyć) na każdy dzień tygodnia. Dodatkowo dla ułatwienia obsługi istnieje możliwość kopiowania nastaw.

### **Przykład**

Poniedziałek

zadane: 3<sup>00</sup>, temp -10°C (zmiana temperatury - 10°C)

zadane: 4<sup>00</sup>, temp -10°C (zmiana temperatury - 10°C)

zadane: 5<sup>00</sup>, temp -10°C (zmiana temperatury - 10°C)

W tym przypadku jeżeli temperatura zadana na kotle wynosi 60°C to od godziny 3<sup>00</sup> w poniedziałek do godziny 6<sup>00</sup> temperatura zadana na kotle spadnie o 10°C czyli będzie wynosić 50°C.

Zamiast ustawiania temperatur na poszczególne dni, można w *trybie drugim* ustawić zbiorczo temperatury dla dni roboczych (od poniedziałku do piątku) oraz na weekend (sobota i niedziela) – *Ustaw tryb 2*.

### **Poniedziałek – Piątek ; Sobota – Niedziela**

W trybie tym, podobnie jak w poprzednim, należy zaznaczyć konkretne godziny i żądane odchyłki od temperatury zadanej dla dni roboczych (Poniedziałek-Piątek) oraz w weekend (Sobota, Niedziela).

### **Przykład**

Poniedziałek-Piątek

zadane: 3<sup>00</sup>, temp -10°C (zmiana temperatury - 10°C)

zadane: 4<sup>00</sup>, temp -10°C (zmiana temperatury - 10°C)

zadane: 5<sup>00</sup>, temp -10°C (zmiana temperatury - 10°C)

Sobota-Niedziela

zadane: 16<sup>00</sup>, temp 5°C (zmiana temperatury +5°C)

zadane: 17<sup>00</sup>, temp 5°C (zmiana temperatury +5°C)

zadane: 18<sup>00</sup>, temp 5°C (zmiana temperatury +5°C)

W tym przypadku jeżeli temperatura zadana na kotle wynosi 60°C to od godziny 3<sup>00</sup> do godziny 6<sup>00</sup> w każdy dzień tygodnia od poniedziałku do piątku temperatura zadana na kotle spadnie o 10°C czyli będzie wynosić 50°C. Natomiast podczas weekendu (sobota, niedziela) w godzinach od 16<sup>00</sup> do 19<sup>00</sup> temperatura zadana na kotle wzrośnie o 5°C czyli będzie wynosić 65°C.

### **Krok trzeci (Tryb):**

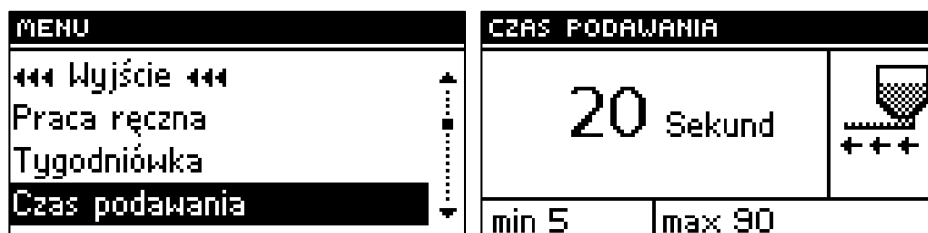
Użytkownik aktywuje jeden z dwóch wcześniej ustawionych trybów (*Tryb1*, *Tryb2*), bądź wyłącza całkowicie opcję sterowanie tygodniowe.

Po uaktywnieniu jednego z trybów, na stronie głównej sterownika, obok zadanej temperatury CO pokaże się cyfra z wartością aktualnie ustawionej odchyłki (informująca jednocześnie o aktywności sterowania tygodniowego).

Funkcja **kasowanie danych** pozwala w prosty sposób usunąć wcześniej zapisane ustawienia programu tygodniowego, by móc wprowadzić nowe nastawy.

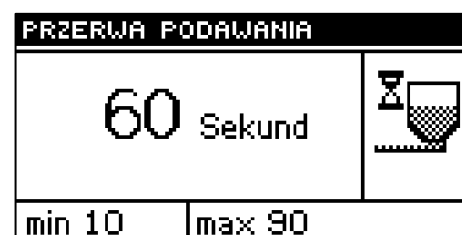
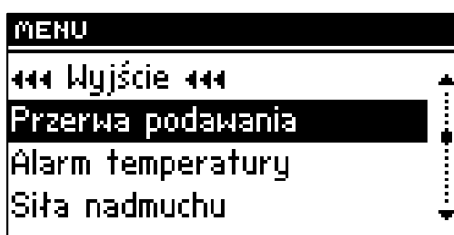
## **III.7. Czas podawania**

Opcja ta służy do ustawienia czasu pracy podajnika paliwa. Czas pracy należy ustawiać w zależności od stosowanego opału i rodzaju kotła.



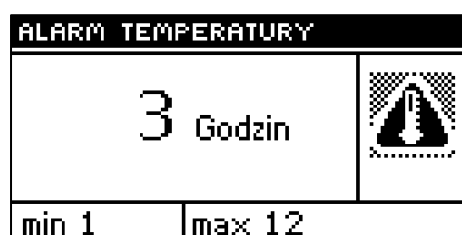
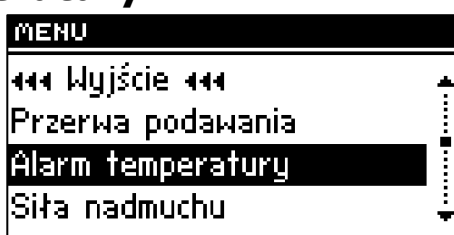
### III.8. Przerwa podawania

Czas przerwy służy do ustawiania przerwy pracy podajnika, przerwę należy dostosować do rodzaju opału spalanego w kotle. Złe dobranie czasu pracy jak i przerwy może spowodować złe funkcjonowanie kotła, tzn. węgiel może nie być wypalony lub kocioł może nie osiągać temperatury zadanej. Dobranie odpowiednich czasów pozwala na prawidłową pracę kotła.



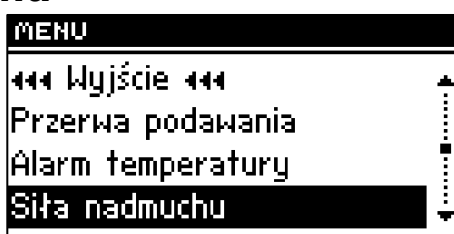
### III.9. Alarm temperatury

Funkcja uaktywnia się tylko w trybie **pracy** (to znaczy wtedy, gdy temperatura kotła jest niższa od **Temperatury zadanej**). Jeśli temperatura kotła nie rośnie przez czas określony w tej funkcji przez użytkownika, uaktywniany jest alarm: wyłączane są podajnik i nadmuch (pompa wody jest załączana i wyłączana niezależnie) oraz załączany jest sygnał dźwiękowy. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat: „Temperatura C.O. nie rośnie”. Alarm kasuje się naciskając impulsator.



### III.10. Siła nadmuchu

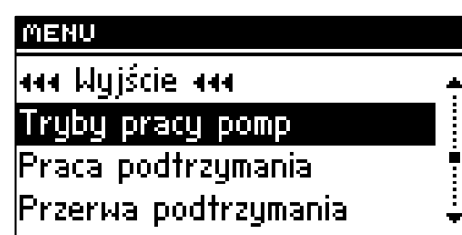
Funkcja ta steruje szybkością pracy wentylatora. Zakres regulacji zawiera się w przedziale od 10 do 100%, (można przyjąć że są to biegi wentylatora). Im wyższy bieg tym szybciej pracuje wentylator, gdzie 10% to minimalna prędkość wentylatora a 100% maksimum pracy wentylatora.



Wentylator zawsze załącza się początkowo z pełną prędkością – dzięki czemu przy lekko zakurzonemu silnikowi jest możliwe jego uruchomienie.

### III.11. Tryb pracy pomp

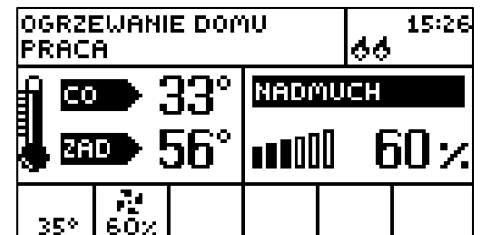
W funkcji tej w zależności od potrzeb użytkownik załącza jeden z czterech trybów pracy kotła.



## Instrukcja obsługi

### III.11.a) Ogrzewanie domu

Wybierając tą opcję regulator przechodzi w stan ogrzewania tylko domu. Pompa CO zaczyna pracować powyżej temperatury załączenia się pomp (fabrycznie ustawiony na 40°C – zobacz rozdział). Poniżej tej temperatury (minus 2°C - histereza CO) pompa przestaje pracować.



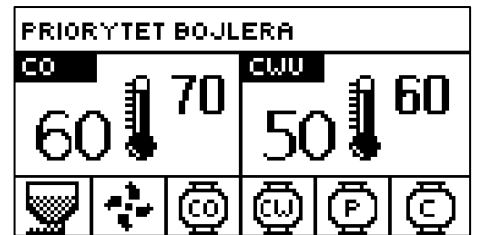
### III.11.b) Priorytet bojlera

W trybie tym załączona jest pompa bojlera (CWU), aż do osiągnięcia ustawionej temperatury (zobacz rozdział), po jej osiągnięciu pompa zostaje wyłączona i aktywuje się pompa obiegowa CO.

Praca pompy CO trwa cały czas do momentu gdy temp. na bojlerze spadnie poniżej zadanej o wartość histerezy CWU. Wtedy wyłącza się pompa CO i załącza pompa CWU.

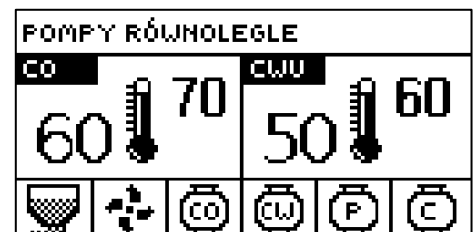
W tym trybie praca wentylatora i podajnika jest ograniczona do temperatury 65°C na kotle, ponieważ zapobiega to przegrzewaniu się kotła.

**UWAGA:** Kocioł powinien mieć zamontowane zawory zwrotne na obiegach pomp CO i CWU. Zawór zamontowany na pompie CWU zapobiega wyciąganiu gorącej wody z bojlera.



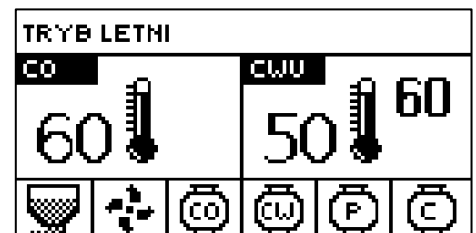
### III.11.c) Pompy równoległe

W tym trybie praca pomp zaczyna się równoległe powyżej progu załączenia pomp (fabrycznie 40°C). Pompa CO pracuje cały czas a pompa CWU wyłącza się po osiągnięciu temp. zadanej na bojlerze.



### III.11.d) Tryb letni

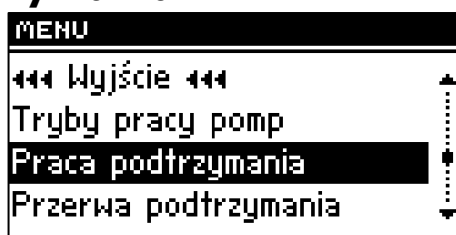
Po aktywacji tej opcji pompa C.O. zostaje wyłączona a pompa C.W.U. załącza się powyżej progu załączenia pomp (fabrycznie ustawiony na 40°C). W tym trybie pompa C.W.U. pracuje cały czas powyżej progu załączenia pomp (fabrycznie ustawiony na 40°C).



W trybie letnim ustawia się tylko temperaturę zadaną na kotle który dogrzewa wodę w bojlerze (temperatura zadana kotła jest równocześnie zadaną bojlera). Po załączeniu funkcji letniej na wyświetlaczu pojawi się temp rzeczywista C.O. oraz dwie temp C.W.U. (rzeczywista i zadana).

### III.12. Praca podtrzymania

Opcja ta służy do ustawiania czasu pracy podajnika i nadmuchu (jednocześnie), gdy kocioł znajduje się w trybie podtrzymania.



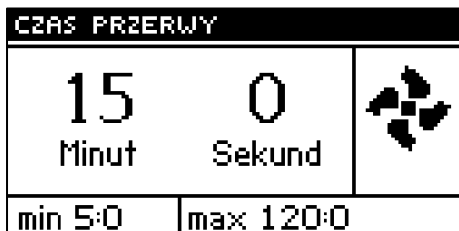
### III.13. Przerwa podtrzymania

Funkcja *przerwa podtrzymania* służy do ustawienia czasu przerwy podawania opału *cyklu podtrzymania*. Złe dobranie czasu pracy jak i przerwy może spowodować dalszy wzrost temperatury lub niecelowe wygaszenie kotła bądź warunki w których może dojść do zapalenia się paliwa w zasobniku opału.



### III.14. Wentylator w podtrzymaniu

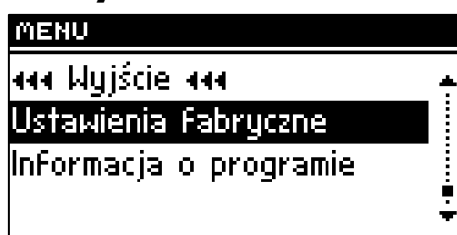
Opcja ta pozwala dobrać odpowiedni czas pracy i przerwy w pracy wentylatora w *podtrzymaniu* (tzw. przedmuchy).



### III.15. Ustawienia fabryczne

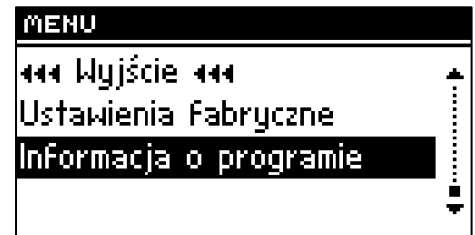
Regulator jest wstępnie skonfigurowany do pracy. Należy go jednak dostosować do własnych potrzeb. W każdej chwili możliwy jest powrót do ustawień fabrycznych. Załączając opcje ustawienia fabryczne traci się wszystkie własne nastawienia kotła (zapisane w menu użytkownika) na rzecz ustawień zapisanych przez producenta kotła. Od tego momentu można na nowo ustawiać własne parametry kotła.

**UWAGA:** Powrót do ustawień fabrycznych nie usuwa zmian w nastawach serwisowych.



## III.16. Informacja o programie

W funkcji tej użytkownik może sprawdzić jaką wersję programu posiada sterownik.



## IV. Menu instalatora

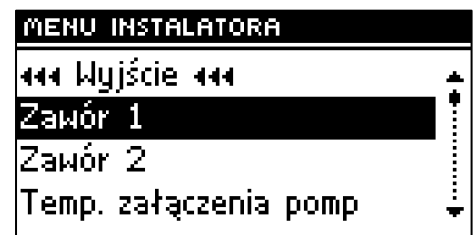
Funkcje w menu instalatora powinny być ustawiane przez osobę instalującą kocioł bądź serwis Firmy Tech.



### IV.1. Zawór 1 i 2

#### UWAGA

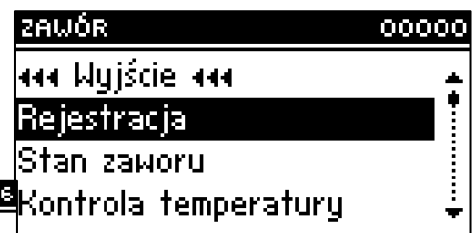
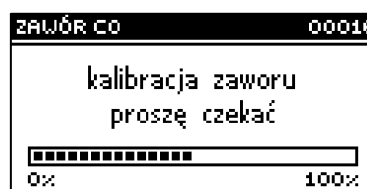
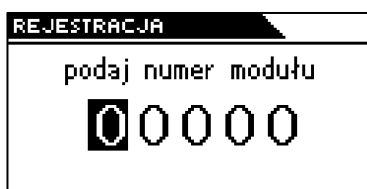
*Sterowanie zaworem możliwe jest wyłącznie po zakupieniu i podłączeniu do sterownika dodatkowego modułu sterującego ST-61, który nie jest załączany w standardzie do sterownika. Aby sterować dwoma zaworami należy podłączyć dwa moduły ST-61.*



Opcja ta służy do ustawienia pracy zaworu mieszającego. Aby zawór pracował poprawnie i zgodnie z oczekiwaniem użytkownika należy najpierw dokonać jego **rejestracji** przez wprowadzenie numeru modułu (jest to numer modułu podany na obudowie), a następnie ustawić kilka parametrów.

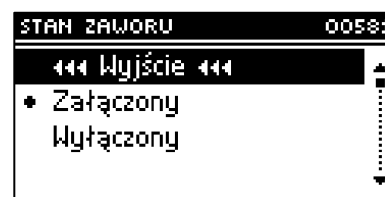
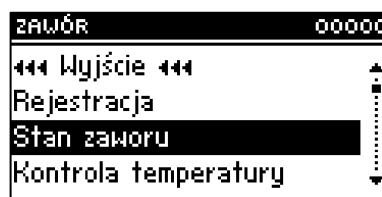
#### IV.1.a) Rejestracja

W funkcji tej instalator wpisuje numer seryjny modułu sterującego siłownikiem zaworu trój drogowego (**ST-61**, jest to pięciocyfrowy numer, który znajduje się na obudowie tego modułu). Bez tego numeru funkcja ta nie będzie aktywna.



### IV.1.b) Stan zaworu

Funkcja ta pozwala na czasowe wyłączenie aktywności zaworu bez konieczności całkowitego usuwania go. Po ponownym załączeniu nie jest wymagana rejestracja.



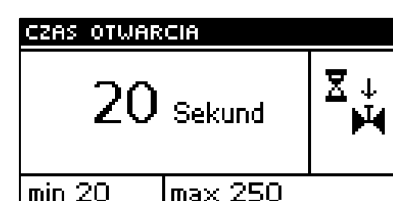
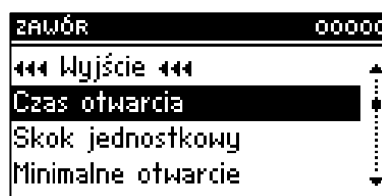
### IV.1.c) Kontrola temperatury

Parametr ten decyduje o częstotliwości próbkowania (kontroli) temperatury wody za zaworem do instalacji C.O. lub C.W.U. Jeśli czujnik wskaże zmianę temperatury (odchyłkę od zadanej), wówczas elektrozawór uchyli się lub przymknie o ustawiony skok aby powrócić do temperatury zadanej.



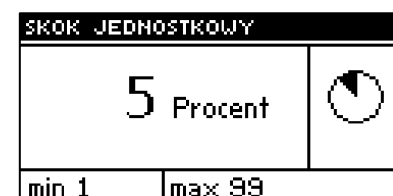
### IV.1.d) Czas otwarcia

W funkcji tej ustawia się czas pełnego otwarcia zaworu, czyli jak długo otwiera się zawór do wartości 100%. Czas ten należy dobrać zgodnie z posiadanym siłownikiem zaworu (podany na tabliczce znamionowej).



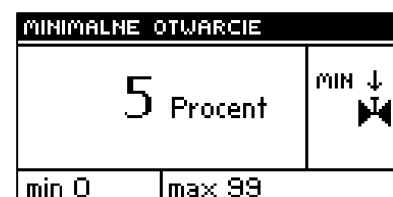
### IV.1.e) Skok jednostkowy

W funkcji tej ustawia się procentowy skok jednostkowy otwarcia zaworu, czyli jaki maksymalny procent otwarcia bądź zamknięcia może jednorazowo wykonać zawór (maksymalny ruch zaworu w jednym cyklu pomiarowym).



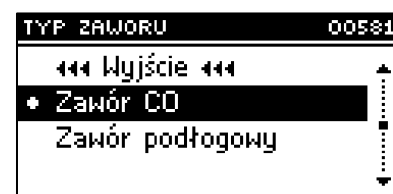
### IV.1.f) Minimalne otwarcie

W funkcji tej ustawia się minimalną wartość otwarcia zaworu. Poniżej tej wartości zawór dalej się nie domknie.



### IV.1.g) Typ zaworu

Przy pomocy tej opcji użytkownik wybiera rodzaj zaworu: C.O. lub podłogowy.

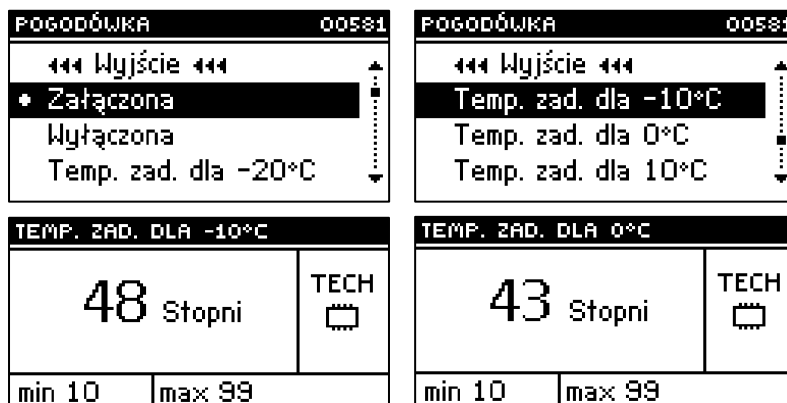


## IV.1.h) Pogodówka (sterowanie pogodowe)

Aby funkcja pogodowa była aktywna należy umieścić czujnik zewnętrzny w nie nasłonecznionym i nie narażonym na wpływy atmosferyczne miejscu. Po zainstalowaniu i podłączeniu czujnika należy załączyć funkcję *Pogodówka* w menu sterownika.

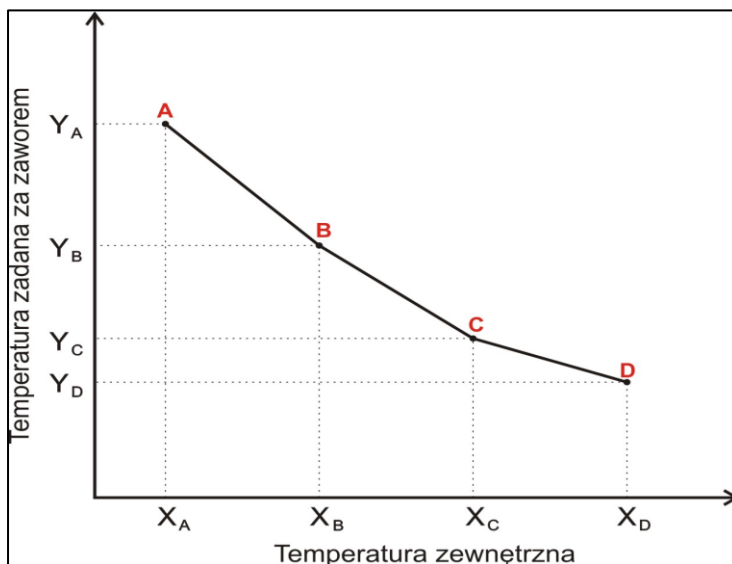
Aby zawór pracował prawidłowo, ustawia się temperaturę zadaną (za zaworem) dla czterech pośrednich temperatur zewnętrznych:

- TEMP. DLA -20
- TEMP. DLA -10
- TEMP. DLA 0
- TEMP. DLA 10



**Krzywa grzania** – jest to krzywa według której wyznacza się temperaturę zadaną sterownika na podstawie temperatury zewnętrznej. W naszym sterowniku krzywa ta jest konstruowana na podstawie czterech punktów temperatur zadanych dla odpowiednich temperatur zewnętrznych. Temperatry zadane muszą zostać wyznaczone dla temperatur zewnętrznych -20°C, -10°C, 0°C i 10°C.

Im więcej punktów konstruujących krzywą, tym większa jest jej dokładność, co pozwala na elastyczne jej kształtowanie. W naszym przypadku cztery punkty wydają się bardzo dobrym kompromisem pomiędzy dokładnością oraz łatwością ustawiania przebiegu tej krzywej.



Gdzie w naszym sterowniku:

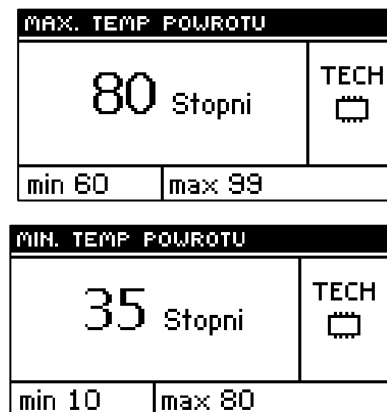
- $X_A = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $X_C = 0^{\circ}\text{C}$ ,
- $X_B = -10^{\circ}\text{C}$ ,  $X_D = 10^{\circ}\text{C}$ ,

$Y_A, Y_B, Y_C, Y_D$  – temperatury zadane zaworu dla odpowiednich temperatur zewnętrznych:  $X_A, X_B, X_C, X_D$   
Po załączeniu sterowania pogodowego niedostępny jest parametr *zadana zaworu*.

## IV.1.i) Ochrona powrotu

Funkcja ta pozwala na ustawienie ochrony kotła przed zbyt chłodną wodą powracającą z głównego obiegu, która mogłaby być przyczyną korozji niskotemperaturowej kotła. Ochrona powrotu działa w ten sposób, że gdy temperatura jest zbyt niska, to zawór przymyka się do czasu, aż krótki obieg kotła osiągnie odpowiednią temperaturę. Funkcja ta chroni również kocioł przed niebezpiecznie wysoką temperaturą powrotu by nie dopuścić do zagotowania wody.

Po załączeniu tej funkcji użytkownik ustawia minimalną i maksymalną dopuszczalną temperaturę powrotu:



### IV.1.j) Czujniki dodatkowe

Gdy użytkowane są dwa zawory mieszające, to po wybraniu tej funkcji użytkownik ma możliwość wyboru czujników, z których będą pobierane dane o temperaturze dla zaworu (dla czujników temperatury zewnętrznej i powrotu). Temperatury mogą być pobierane z czujników ustawianego zaworu (*własne*) lub według czujników zaworu 2 (z *modułu 2*).

ZAWÓR	00000
*** Wyjście ***	
Czujniki dodatkowe	
Zmiana zadanej zaworu	
Różnica temp. pomieszczenia	

### IV.1.k) Zmiana zadanej zaworu

Ustawienie to określa o ile stopni temperatura zaworu zwiększy się lub zmaleje przy jednostkowej zmianie temperatury pokojowej (patrz: *Różnica temperatur pomieszczenia*). Funkcja ta aktywna jest tylko z regulatorem pokojowym TECH i jest ściśle związana z parametrem *Różnica temperatur pokoju*.

ZAWÓR	00000
*** Wyjście ***	
Czujniki dodatkowe	
Zmiana zadanej zaworu	
Różnica temp. pomieszczenia	

ZMIANA ZADANEJ ZAWORU	
1 Stopni	
min 0	max 20

### IV.1.l) Różnica temperatur pomieszczenia

Ustawienie to określa jednostkową zmianę aktualnej temperatury pokojowej (z dokładnością do 0,1°C) przy której nastąpi określona zmiana temperatury zadanej zaworu (funkcja aktywna tylko z regulatorem pokojowym TECH).

ZAWÓR	00000
*** Wyjście ***	
Czujniki dodatkowe	
Zmiana zadanej zaworu	
Różnica temp. pomieszczenia	

RÓŻNICA TEMP. POMIESZCZENIA	
0.1 Stopni	
min 0.0	max 5.0

Przykład:

ustawienie: *Różnica temperatur pokoju* **0,5°C**

ustawienie: Zmiana temperatury zadanej zaworu 1°C

ustawienie: Temperatura zadana zaworu 40°C

ustawienie: Temperatura zadana regulatora pokojowego 23°C

*Przypadek 1.* Jeżeli temperatura pokojowa wzrośnie do 23,5°C (o 0,5°C) to zawór przymknie się do zadanej 39°C (o 1°C).

*Przypadek 2.* Jeżeli temperatura pokojowa spadnie do 22°C (o 1°C) to zawór uchyli się do zadanej 42°C (o 2°C).

### IV.1.m) Obniżenie pokojówki

Funkcja ta aktywna jest tylko przy współpracy sterownika z regulatorem pokojowym dwustanowym (standardowym). Gdy regulator pokojowy osiągnie zadaną temperaturę w mieszkaniu (zgłosi dogrzanie), zawór przymknie się tak, aby temperatura za zaworem spadła o temperaturę <*obniżenie pokojówki*>.

ZAWÓR	00000
*** Wyjście ***	
Obniżenie pokojówki	
Ustawienia fabryczne	
Usunięcie zaworu	

OBNIŻENIE POKOJÓWKI	
3 Stopni	
min 0	max 20

### IV.1.n) Ustawienia fabryczne

Parametr ten pozwala powrócić do ustawień danego zaworu zapisanych przez producenta. Przywrócenie ustawień fabrycznych nie zmienia ustawionego typu zaworu (*CO* lub *podłogowy*).

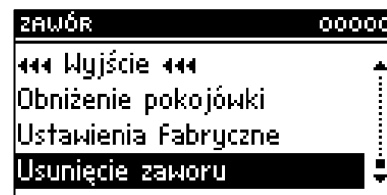
ZAWÓR	00000
*** Wyjście ***	
Obniżenie pokojówki	
Ustawienia fabryczne	
Usunięcie zaworu	

USTAWIENIA FABRYCZNE	
Ustawienia Fabryczne	
TAK	NIE

## Instrukcja obsługi

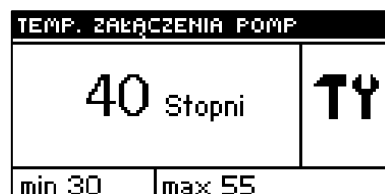
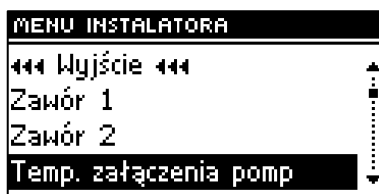
### IV.1.o) Usunięcie zaworu

Funkcja ta służy do całkowitego usunięcia zaworu z pamięci sterownika. *Usunięcie zaworu* wykorzystuje się np. przy demontażu zaworu lub wymianie modułu (konieczna ponowna rejestracja nowego modułu).



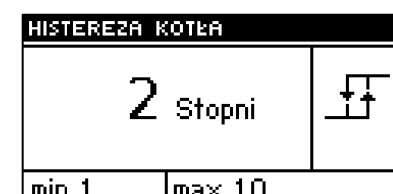
### IV.2. Temperatura załączenia pomp

Opcja ta służy do ustawiania *temperatury załączenia pomp* C.O. i C.W.U. (jest to temperatura mierzona na kotle). Poniżej nastawionej temperatury obie pompy nie pracują, a powyżej tej temperatury pompy są załączone, ale pracują w zależności od trybu pracy (patrz: *tryby pracy pomp*).



### IV.3. Histereza kotła

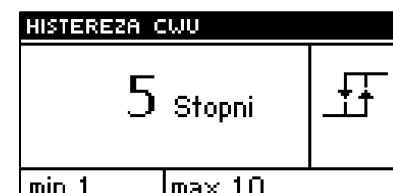
Opcja ta służy do ustawiania histerezy temperatury zadanej CO. Jest to różnica pomiędzy temperaturą wejścia w cykl podtrzymania, a temperaturą powrotu do cyklu pracy (na przykład: gdy Temperatura zadana ma wartość 60°C, a histereza wynosi 3°C, przejście w cykl podtrzymania nastąpi po osiągnięciu temperatury 60°C, natomiast powrót do cyklu pracy nastąpi po obniżeniu się temperatury do 57°C).



### IV.4. Histereza CWU

Opcja ta służy do ustawienia histerezy temperatury zadanej na bojlerze. Jest to maksymalna różnica pomiędzy temperaturą zadaną (czyli żadaną na bojlerze - gdy pompa wyłącza się) a temperaturą powrotu do pracy.

*Przykład:* gdy temperatura zadana ma wartość 55°C a histereza wynosi 5°C. Po osiągnięciu temperatury zadanej, czyli 55°C pompa C.W.U. wyłącza się i powoduje załączenie się pompy C.O. Ponowne załączenie pompy C.W.U. nastąpi po obniżeniu się temperatury do 50°C.



### IV.5. Regulator pokojowy

Do regulatora **ST-48** można dołączyć regulator pokojowy. Po jego aktywacji sterownik jest ustawiany przez regulator pokojowy. Użytkownik ma do wyboru rodzaj regulatora pokojowego:

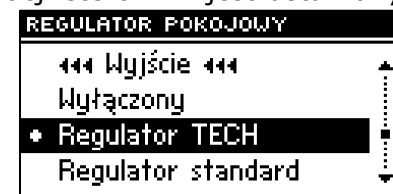
→ **dwustanowy (regulator standard)**

- we współpracy z zaworem mieszającym

Dogrzanie mieszkania do temperatury zadanej powodować będzie obniżenie zadanej temperatury zaworu o wartość parametru *obniżenie pokojówki* (patrz: *zawór 1,2* – rozdział III.1 p.13).

Dogrzanie regulatora pokojowego powodować będzie również przejście kotła w tryb *podtrzymania* (niezależnie od zadanej CO).

- bez zaworu mieszającego



Dogrzenie regulatora pokojowego powodować będzie przejście kotła w tryb *podtrzymania* (niezależnie od zadanej CO).

### → regulator TECH (ST-208)

#### - we współpracy z zaworem mieszającym

Każda zmiana temperatury pokojowej powoduje odpowiednią zmianę zadanej zaworu mieszającego (patrz: *zawór 1,2* – rozdział III.1 – p.11 i p.12).

#### - bez zaworu mieszającego

Dogrzenie regulatora pokojowego powodować będzie przejście kotła w tryb *podtrzymania* lecz nie wyłącza pompy obiegowej.

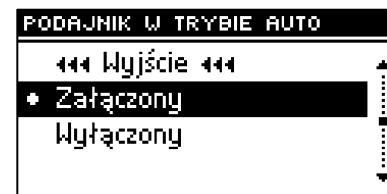
W przypadku podłączenia regulatora TECH, użytkownik ma możliwość kontroli i zmiany temperatury zadanej CO i CWU oraz zaworu mieszającego; wyświetlane są również wszelkie alarmy sterownika kotła. Przy współpracy z zaworem mieszającym, użytkownik ma możliwość podglądu aktualnej zewnętrznej podczas widoku ekranu głównego z parametrami zaworu.

Po załączeniu opcji **Regulator TECH** na głównym ekranie sterownika w górnej części wyświetlacza pojawi się litera „P”. Pulsująca litera „P” świadczy o niedogrzeniu pomieszczenia; gdy w mieszkaniu temperatura zadana zostanie osiągnięta „P” wyświetli się na stałe.

**UWAGA:** Do wyjścia regulatora pokojowego nie wolno podłączać żadnego napięcia zewnętrznego.

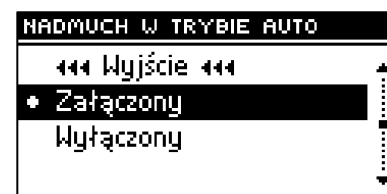
## IV.6. Podajnik w trybie auto

Opcja ta umożliwia wyłączenie lub załączenie automatycznej pracy podajnika. Podajnik można wyłączyć w celu ręcznego podawania paliwa lub aby doprowadzić do wygaszenia kotła.



## IV.7. Nadmuch w trybie auto

Za pomocą tej funkcji można wyłączyć lub załączyć automatyczne działanie wentylatora. Nadmuch można wyłączyć w celu ręcznego regulowania naturalnym ciągiem kominowym.

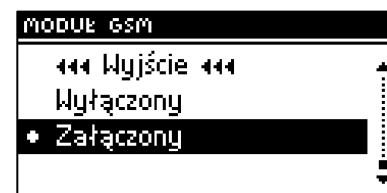
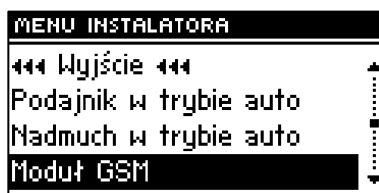


## IV.8. Moduł GSM

### UWAGA

Sterowanie tego typu możliwe jest wyłącznie po zakupieniu i podłączeniu do sterownika dodatkowego modułu sterującego ST-65, który nie jest załączany w standardzie do sterownika.

Moduł GSM jest opcjonalnym urządzeniem współpracującym ze sterownikiem kotła, pozwalającym na zdalną kontrolę pracy kotła przy pomocy telefonu komórkowego. Użytkownik jest informowany wiadomością SMS o każdym alarmie sterownika kotła a wysyłając odpowiednią wiadomość SMS w dowolnym momencie, otrzymuje wiadomość zwrotną z informacją o aktualnej temperaturze wszystkich czujników. Po wprowadzeniu kodu autoryzacji możliwa jest również zdalna zmiana temperatur zadanych.



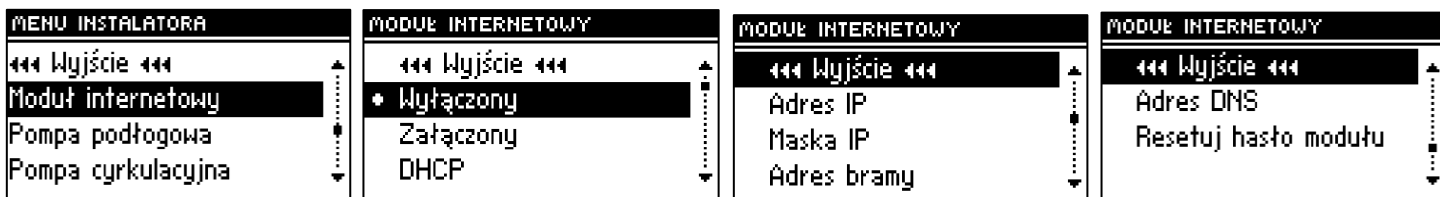
## Instrukcja obsługi

Moduł GSM może działać również niezależnie od sterownika kotła. Posiada dwa wejścia z czujnikami temperatury, jedno stykowe do wykorzystania w dowolnej konfiguracji (wykrywające zwarcie/rozwarcie styków) oraz jedno sterowane wyjście (np. możliwość podłączenia dodatkowego stycznika do sterowania dowolnym obwodem elektrycznym).

Gdy dowolny czujnik temperaturowy osiągnie ustawioną temperaturę maksymalną lub minimalną, moduł automatycznie prześle SMS z taką informacją. Podobnie ma to miejsce w przypadku zwarcia lub rozwarcia wejścia stykowego, co można wykorzystać np. do prostego zabezpieczenia mienia.

Jeżeli sterownik ST-48 wyposażony jest w dodatkowy moduł GSM, to w celu aktywacji tego urządzenia należy uruchomić opcję załączony (MENU>Menu Instalatora>Moduł GSM>Załączony).

### IV.9. Moduł internetowy



#### UWAGA

Sterowanie tego typu możliwe jest wyłącznie po zakupieniu i podłączeniu do sterownika dodatkowego modułu sterującego **ST-500**, który nie jest załączany w standardzie do sterownika.

Moduł internetowy to urządzenie pozwalające na zdalną kontrolę pracy kotła przez internet lub sieć lokalną. Użytkownik kontroluje na ekranie komputera domowego stan wszystkich urządzeń instalacji kotła a praca każdego urządzenia przedstawiona jest w postaci animacji.

Oprócz możliwości podglądu temperatury każdego czujnika użytkownik ma możliwość wprowadzania zmian temperatur zadanych zarówno dla pomp jak i zaworów mieszających.

Po załączeniu modułu internetowego i wybraniu opcji DHCP sterownik automatycznie pobierze parametry z sieci lokalnej takie jak: Adres IP, Maska IP, Adres bramy i Adres DNS. W razie jakichkolwiek problemów z pobraniem parametrów sieci istnieje możliwość ręcznego ustawienia tych parametrów. Sposób pozyskania parametrów sieci lokalnej został opisany w instrukcji do *Modułu internetowego*.

Funkcja *Resetuj hasło modułu* użyta może być, gdy użytkownik na stronie logowania zmienił fabryczne hasło użytkownika na swoje. W sytuacji, gdy nowe hasło zostanie zagubione, możliwy jest powrót do hasła fabrycznego po zresetowaniu hasła modułu.

### IV.10. Pompa podłogowa

Funkcja ta służy do sterowania ogrzewaniem podłogowym. Użytkownik zadaje temperaturę ogrzewania podłogowego w zakresie 30°C – 55°C. Po aktywacji (załączeniu) pompy podłogowej należy ustawić temperaturę minimalną (progową) załączenia pompy (mierzoną na kotle) oraz temperaturę maksymalną (zadaną) ogrzewania podłogowego (mierzoną na czujniku pompy).

Poniżej temperatury minimalnej pompa podłogowa nie pracuje. Powyżej tej temperatury pompa łączy się, aż do osiągnięcia ustawionej temperatury maksymalnej.

Po osiągnięciu temperatury zadanej, pompa wyłącza się. Ponowne załączenie pompy podłogowej nastąpi po obniżeniu się temperatury o 2°C poniżej zadanej.



### IV.11. Pompa cyrkulacyjna

Funkcja ta służy do sterowania pompą mieszającą ciepłą wodę pomiędzy kotłem a odbiornikami ciepłej wody użytkowej. Użytkownik po załączeniu tej funkcji ustawia dobowy cykl aktywacji lub postoju pompy z dokładnością 30 minut.

Aby ułatwić ustawianie dobowego cyklu pracy i postoju pompy istnieje możliwość kopiowania wybranego przedziału czasowego do kolejnych.

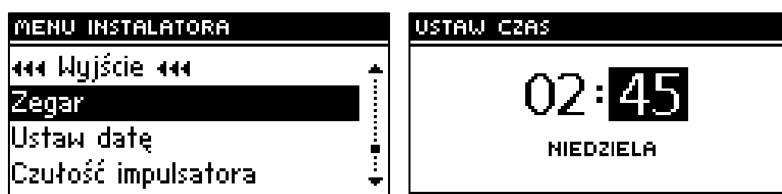
Po ustawieniu planu pracy należy ustawić czas pracy i czas postoju pompy, podczas gdy wybrany wcześniej przedział czasowy jest aktywny.

W razie potrzeby można również w szybki sposób usunąć wcześniejsze ustawienia, by ułatwić nastawę nowych przedziałów.



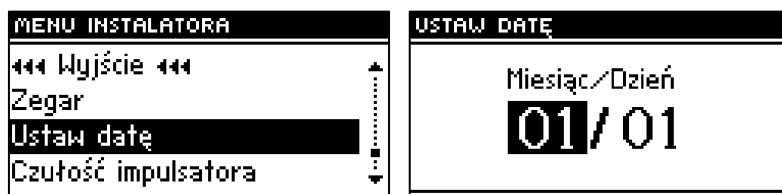
### IV.12. Zegar

Za pomocą ustawienia zegara użytkownik definiuje aktualną godzinę i dzień tygodnia.



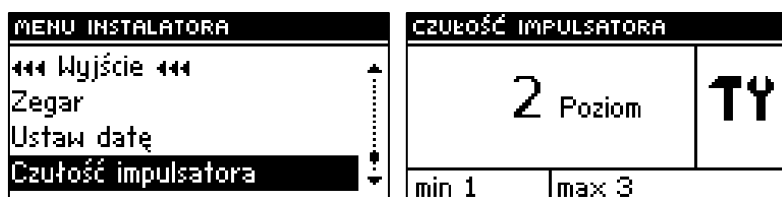
### IV.13. Ustaw datę

W funkcji tej użytkownik ustawia aktualną datę (dzień i miesiąc).



### IV.14. Czulość impulsatora

Przy pomocy tego ustawienia można zmienić czulość gałki impulsatora w przedziale od 1 do 3 (gdzie 1 to najwyższa czulość).



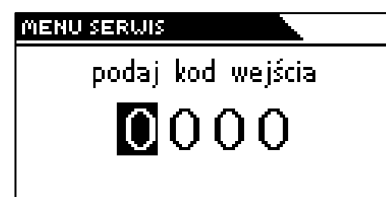
### IV.15. Wybór języka

Za pomocą tej funkcji użytkownik wybiera język w jakim obsługiwany będzie sterownik.



### V. Menu serwisowe

Aby wejść do funkcji serwisowych sterownika **ST-48** należy wprowadzić czterocyfrowy kod. Taki kod posiada Firma Tech.



### VI. Zabezpieczenia

W celu zapewnienia maksymalnie bezpiecznej i bezawaryjnej pracy regulator posiada szereg zabezpieczeń. W przypadku alarmu załącza się sygnał dźwiękowy i na wyświetlaczu pojawia się odpowiedni komunikat.

Aby sterownik powrócił do pracy należy wcisnąć **impulsator**. W przypadku alarmu **Temperatura CO za wysoka** trzeba chwilę odczekać, aby ta temperatura obniżyła się poniżej alarmowej.

#### VI.1. Alarm temperatury

Zabezpieczenie to uaktywnia się tylko w trybie **pracy** (jeżeli temperatura kotła jest niższa od *Temperatury zadanej*). Jeśli temperatura kotła nie rośnie w czasie określonym przez użytkownika, uaktywniany jest alarm, wyłącza się podajnik i nadmuch oraz załącza się sygnał dźwiękowy. Na wyświetlaczu wyświetlany jest następujący komunikat: „**Temperatura nie rośnie**”.

Po naciśnięciu **impulsatora**, alarm jest wyłączany. Regulator powraca do ostatnio ustawionego trybu pracy.

#### VI.2. Zabezpieczenie termiczne

Jest to dodatkowy mini czujnik bimetaliczny (umiejscowiony przy czujniku temperatury kotła – względnie na rurze zasilania jak najbliżej kotła), odłączający wentylator i podajnik w razie przekroczenia temperatury alarmowej – około 85÷90°C. Jego zadziałanie zapobiega zagotowaniu się wody w instalacji, w przypadku przegrzania kotła bądź uszkodzenia sterownika. Po zadziałaniu tego zabezpieczenia, gdy temperatura opadnie do bezpiecznej wartości, czujnik odblokuje się samoczynnie. W przypadku uszkodzenia lub przegrzania tego czujnika, wentylator oraz podajnik zostaną odłączone.

**UWAGA:** W przypadku uszkodzenia termika nie działa wentylator i podajnik zarówno w pracy ręcznej jak i w pracy automatycznej.

#### VI.3. Automatyczna kontrola czujnika

W razie uszkodzenia czujnika temperatury C.O., C.W.U. lub ślimaka bądź zasobnika paliwa, uaktywnia się alarm dźwiękowy, sygnalizując dodatkowo na wyświetlaczu odpowiednią usterkę, np: „**Czujnik C.O. uszkodzony**”. **Podajnik i nadmuch zostaje wyłączony. Pompa pracuje niezależnie od aktualnej temperatury.**

*W przypadku uszkodzenia czujnika C.O. lub podajnika, alarm będzie aktywny do momentu wymiany czujnika na nowy. Jeżeli uszkodzeniu uległ czujnik C.W.U., należy nacisnąć **gałkę impulsatora**, co wyłączy alarm, a sterownik powróci do trybu pracy na jedną pompę (C.O). Aby kocioł mógł pracować we wszystkich trybach należy wymienić czujnik na nowy.*

#### VI.4. Zabezpieczenie zagotowania wody w kotle.

Zabezpieczenie to dotyczy tylko trybu pracy priorytet bojlera, w przypadku gdy zbiornik jest niedogrzany. Mianowicie gdy temperatura bojlera jest zadana np. 55°C a na kotle temperatura rzeczywista wzrośnie do 62°C (jest to tzw. temperatura priorytetu) wówczas sterownik wyłączy podajnik i wentylator. Jeśli temperatura na kotle jeszcze wzrośnie do 80°C, to załączy się pompa C.O. Gdy temperatura nadal będzie wzrastać, to przy temperaturze 85°C włączy się alarm. Najczęściej taki stan może się pojawić gdy bojler jest uszkodzony, źle zamocowany czujnik, uszkodzona pompa. Jednak gdy temperatura będzie się obniżać to przy progu 60°C sterownik załączy podajnik i nadmuch i będzie pracował w trybie pracy do osiągnięcia temperatury 62°C.

### VI.5. Zabezpieczenie temperaturowe

Regulator posiada dodatkowe programowe zabezpieczenie przed niebezpiecznym wzrostem temperatury. W przypadku przekroczenia temperatury alarmowej (80°C) rozłączany jest wentylator i jednocześnie zaczynają pracować aktywne pompy, w celu rozprowadzenia gorącej wody po instalacji domu. Po przekroczeniu temperatury 85°C załączany jest alarm, i pojawia się na wyświetlaczu komunikat sygnalizujący: „**Temperatura za duża**”. Gdy temperatura spadnie do bezpiecznej wartości, po naciśnięciu **impulsatora**, alarm zostanie wyłączony a regulator powróci do ostatnio ustawionego trybu pracy.

### VI.6. Zabezpieczenie podajnika paliwa

Na ślimaku podajnika paliwa znajduje się dodatkowy czujnik mierzący temperaturę. W razie jej znacznego wzrostu (powyżej 85°C) załączany jest alarm: podajnik załącza się na 20 minut, co powoduje przesunięcie paliwa do komory spalania. Czujnik ślimaka zabezpiecza przed zapaleniem paliwa w zasobniku.

### VI.7. Bezpiecznik

Regulator posiada wkładkę topikowo rurkową WT 6.3A, zabezpieczającą sieć.

**UWAGA:** nie należy stosować bezpiecznika o wyższej wartości. Założenie większego bezpiecznika może spowodować uszkodzenie sterownika.

## VII. Konserwacja

W Sterowniku **ST-48** należy przed sezonem grzewczym i w czasie jego trwania sprawdzić stan techniczny przewodów. Należy również sprawdzić mocowanie sterownika, oczyścić z kurzu i innych zanieczyszczeń. Należy również dokonać pomiaru skuteczności uziemienia silników (pompy C.O., pompy C.W.U., nadmuchu, podajnika, pompy podłogowej, pompy cyrkulacyjnej).

Napięcie zasilania	230V ±10% /50Hz
Maks. pobór mocy	11W
Temperatura otoczenia	5 ÷ 50°C
Maks. obciążenie wyjścia pompy	0,5A
Maks. obciążenie wyjścia zaworu	0,5A
Maks. obciążenie wyjścia nadmuchu	0,6A
Dokładność pomiaru	1°C
Wytrzymałość temperaturowa czujnika KTY	-30 ÷ 99°C
Wkładka bezpiecznikowa	6,3A

# Instrukcja obsługi

---

I.	Bezpieczeństwo	3
II.	Opis	4
II.1.	Pojęcia podstawowe	4
III.	Funkcje regulatora	5
III.1.	Strona główna	5
III.2.	Widok ekranu	5
III.3.	Temperatura zadana CO	6
III.4.	Temperatura zadana CWU	6
III.5.	Praca ręczna	6
III.6.	Tygodniówka (sterowanie tygodniowe)	6
III.7.	Czas podawania	7
III.8.	Przerwa podawania	8
III.9.	Alarm temperatury	8
III.10.	Siła nadmuchu	8
III.11.	Tryb pracy pomp	8
III.11.a)	Ogrzewanie domu	9
III.11.b)	Priorytet bojlera	9
III.11.c)	Pompy równoległe	9
III.11.d)	Tryb letni	9
III.12.	Praca podtrzymania	10
III.13.	Przerwa podtrzymania	10
III.14.	Wentylator w podtrzymaniu	10
III.15.	Ustawienia fabryczne	10
III.16.	Informacja o programie	11
IV.	Menu instalatora	11
IV.1.	Zawór 1 i 2	11
IV.1.a)	Rejestracja	11
IV.1.b)	Stan zaworu	12
IV.1.c)	Kontrola temperatury	12
IV.1.d)	Czas otwarcia	12
IV.1.e)	Skok jednostkowy	12
IV.1.f)	Minimalne otwarcie	12
IV.1.g)	Typ zaworu	12
IV.1.h)	Pogodówka (sterowanie pogodowe)	13
IV.1.i)	Ochrona powrotu	13
IV.1.j)	Czujniki dodatkowe	14
IV.1.k)	Zmiana zadanej zaworu	14
IV.1.l)	Różnica temperatur pomieszczenia	14
IV.1.m)	Obniżenie pokojówki	14

---

IV.1.n) Ustawienia fabryczne	14
IV.1.o) Usunięcie zaworu	15
IV.2. Temperatura załączenia pomp	15
IV.3. Histereza kotła	15
IV.4. Histereza CWU	15
IV.5. Regulator pokojowy	15
IV.6. Podajnik w trybie auto	16
IV.7. Nadmuch w trybie auto	16
IV.8. Moduł GSM	16
IV.9. Moduł internetowy	17
IV.10. Pompa podłogowa	17
IV.11. Pompa cyrkulacyjna	18
IV.12. Zegar	18
IV.13. Ustaw datę	18
IV.14. Czułość impulsatora	18
IV.15. Wybór języka	18
V. Menu serwisowe	19
VI. Zabezpieczenia	19
VI.1. Alarm temperatury	19
VI.2. Zabezpieczenie termiczne	19
VI.3. Automatyczna kontrola czujnika	19
VI.4. Zabezpieczenie zagotowania wody w kotle.	19
VI.5. Zabezpieczenie temperaturowe	20
VI.6. Zabezpieczenie podajnika paliwa	20
VI.7. Bezpiecznik	20
VII. Konserwacja	20



# **TECH STEROWNIKI**

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.

**ul. Biała Droga 31  
34-122 Wieprz**

## **SERWIS**

**32-652 Bulowice,  
ul. Skotnica 120**

**Tel. +48 33 8759380, +48 33 33 3300018  
+48 33 8751920, +48 33 8704700  
Fax. +48 33 8454547**

**serwis@techsterowniki.pl**

---

*Zgłoszenia serwisowe przyjmowane są:*

***Pn. - Pt.***

***7:00 - 16:00***

***Sobota***

***9:00 - 12:00***