

**INSTRUKCJA  
INSTALACJI I OBSŁUGI**

**STEROWNIK  
KOTŁA WODNEGO GRANPAL  
DLC500E**

Zakład Automatyki Przemysłowej „ELTA”  
84-230 Rumia  
ul. Ślusarska 41  
tel: (58) 679-34-78  
e-mail: [biuro@elta.com.pl](mailto:biuro@elta.com.pl)  
[http: www.elta.com.pl](http://www.elta.com.pl)

**Spis treści:**

1.	BEZPIECZEŃSTWO .....	3
2.	PRZEZNACZENIE .....	4
3.	OBSŁUGA.....	5
4.	POMPA KOTŁOWA .....	6
5.	WYCIĄG SPALIN.....	7
	5.1 Układ bez pomiaru podciśnienia w palenisku.....	7
	5.2 Układ z pomiarem podciśnienia.....	8
6.	NADMUCH POWIETRZA PIERWOTNEGO .....	9
7.	NADMUCH POWIETRZA WTÓRNEGO .....	10
	7.1 TLEN .....	11
8.	PODAWANIE PALIWA.....	12
9.	DODATKOWY PODAJNIK PALIWA - WYGARNIACZ.....	14
10.	ZAPALARKA .....	15
11.	RUSZT .....	16
12.	ODPOPIELANIE .....	16
13.	CZYSZCZENIE WYMIENNIKA .....	17
14.	KOCIOŁ .....	18
	14.1 OBCIĄŻENIE.....	19
	14.2 WARUNEK PŁOMIENIA.....	20
	14.3 TRYB PODTRZYMYWANIA PŁOMIENIA.....	21
	14.4 TRYB WYGASZANIA .....	22
	14.5 AUTOMATYCZNIE WŁĄCZENIE/WYŁĄCZENIE KOTŁA .....	22
15.	OBIEGI CO I CWU .....	24
	15.1 POMPA CWU.....	24
	15.2 POMPA CYRKULACYJNA CWU .....	25
	15.3 POMPA CO .....	25
	15.4 OBIEGI COp, CO1.....	26
16.	USTAWIENIA DODATKOWE .....	27
	16.1 DATA, GODZINA .....	28
	16.2 Sygnały wejść / wyjść.....	29
	16.3 CZASY PRACY .....	31
	16.4 Ustawienia .....	32
	16.5 Inne .....	33
	16.6 Ethernet .....	34
	16.7 Serwer FTP .....	35
	16.8 Serwer Modbus.....	36
	16.10 Języki .....	37
	Program obsługuje maksymalnie do 4 języków.....	38
	16.11 Wyposażenie kotła.....	38
	16.12 Regulator obciążenia, regulatory zaworów trójdrogowych.....	39
17.	WYKRESY .....	40
18.	ALARMY.....	41
19.	ARCHIWIZACJA DANYCH .....	42
20.	STEROWANIE.....	43
21.	PRZYKŁAD POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH .....	45
22.	MONTAŻ.....	47
23.	DANE TECHNICZNE.....	48

## 1. BEZPIECZEŃSTWO



### UWAGA

- Przeczytaj instrukcję, aby zapobiec awarii i uszkodzenia urządzenia.
- Nieprawidłowe zamontowanie, obsługa i używanie urządzenia powodują utratę gwarancji
- Zaleca się pozostawienie poniższej instrukcji w miejscu łatwo dostępnym dla wszystkich użytkowników urządzenia.
- Wszystkie prace elektryczne/przyłączeniowe należy wykonywać przy braku zasilania.
- Pracę przy sterowniku należy wykonywać niebrudzącymi i suchymi rękoma.
- Zwróć uwagę na pracę sterownika tylko z niskim napięciem DC.
- Nie zasilaj urządzenia, gdy jest w jakikolwiek sposób uszkodzone.
- Używaj tylko oryginalnych złączy do przewodów.
- Używaj tulejek na wszystkie przewody doprowadzone do urządzenia.



### ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- Instaluj sterownik zgodnie z instrukcją montażu.
- Instaluj sterownik w miejscu niepalnym.
- Nie stawiaj żadnych elementów na sterowniku.
- Nie rzucaj urządzeniem i dbaj, aby nie było poddawane uderzeniom/udarom mechanicznym
- Zachowaj warunki środowiskowe:

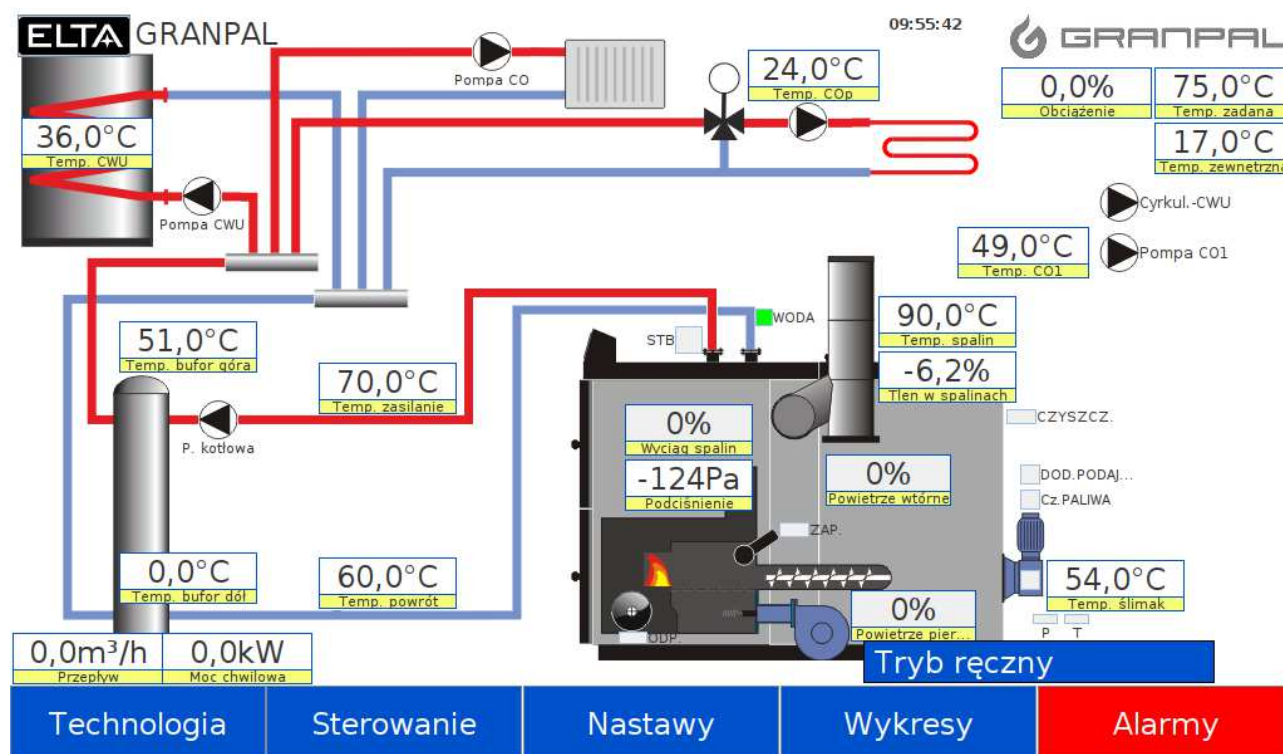
Temperatura przechowywania	- 15 ÷ 55°C
Temperatura pracy	-10 ÷ 40°C
Wilgotność	< 90%
Wibracje	< 5m/s <sup>2</sup>
Lokalizacja	Chronić przed olejami, oparami olejów, kurzem, korozją

## 2. PRZEZNACZENIE

Zadaniem sterownika jest pełna automatyzacja pracy kotła. Steruje on pracą dostępnych urządzeń umożliwiając sterowanie każdego z nich w trybie automatycznym lub ręcznym. Sterowanie wydajności kotła odbywa się w sposób ciągły, w zależności od zapotrzebowania na ciepło poprzez ilość dostarczanego paliwa i powietrza do jego spalania. Dla ułatwienia obsługi Sterownik posiada 7" kolorowy, wysokiej rozdzielczości, dotykowy panel operatorski. Urządzenie ponadto kontroluje pracę urządzeń, informuje o awariach/przekroczeniach wartości przez rozbudowany system alarmowy. Posiada możliwość archiwizacji danych dotyczących pracy i nastaw na zewnętrznej pamięci masowej podłączonej do portu USB (pendrive). Istnieje możliwość podłączenia sterownika do zewnętrznego systemu SCADA poprzez złącze Ethernet – MODBUS/TCP.

### 3. OBSŁUGA

Sterownik wraz z wbudowanym panelem operatorskim umożliwia realizację wszystkich elementarnych funkcji kontrolno-sterujących, wizualizację sterowania oraz archiwizację danych. Panel tworzy graficzny interfejs pomiędzy człowiekiem a sterownikiem, umożliwiając proste wprowadzanie danych i sterowanie kotłem za pośrednictwem ekranu dotykowego. Widok ekranu głównego przedstawia rysunek 3.1



Rys. 3.1 Ekran główny DLC-500E.

Przyciski na dole umożliwiają przejście do określonej części menu.

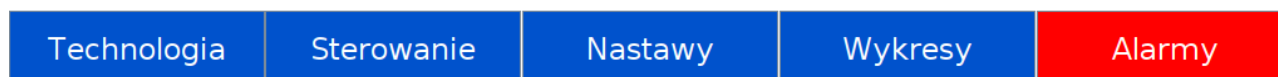
Technologia	- Przejście do wyświetlania ekranu głównego,
Sterowanie	- Tutaj dokonujemy wszystkich włączeń i wyłączenia urządzeń kotła,
Nastawy	- Wprowadzanie nastaw sterownika,
Wykresy	- Wykreślanie bieżących trendów wartości analogowych,
Alarmy	- Obsługa alarmów.

<b>ELTA</b>	<b>INSTRUKCJA OBSŁUGI STEROWNIKA KOTŁA WODNEGO DLC-500</b>	<b>Projekt: GRANPAL</b>	STR 6
-------------	----------------------------------------------------------------	-----------------------------	----------

#### 4. POMPA KOTŁOWA

Sterownik DLC-500E, udostępnia sterowanie pompą kotłową. Przy włączeniu pompy kotłowej w tryb pracy automatyczny pompa uruchamia się zawsze. Pompa wyłącza się automatycznie po przejściu kotła przez cykl *wygaszania* i przy spełnionym warunku na niską temperaturę kotła – zgodnie z nastawami. Praca pompy kotłowej jest wymagana do pracy w trybie automatycznym nadmuchów oraz układu podawania paliwa. Widok nastaw okna pompa kotłowa przedstawiono poniżej.

Temperatura włączenia pompy kotłowej	35.0°C	H	2.0°C
--------------------------------------	--------	---	-------



Rys. 4.1 Nastawy pompy kotłowej.

## 5. WYCIĄG SPALIN

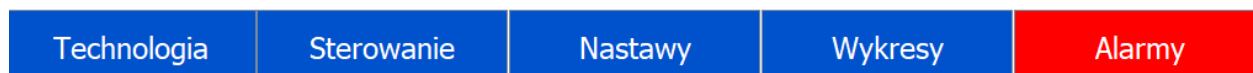
Układ sterowania rozróżnia dwa tryby pracy wentylatora wyciągu spalin, z i bez czujnika podciśnienia w palenisku.

### 5.1 Układ bez pomiaru podciśnienia w palenisku

Okno nastaw dla kotła niewyposażonego w pomiar podciśnienia w palenisku:

Wyciąg -nastawy

Wysterowanie wentylatora wyciągu spalin vs. obciążenia					
Obciążenie	0,0%	30,0%	50,0%	70,0%	100,0%
Wysterowanie	5,0%	10,0%	50,0%	60,0%	70,0%
Wysterowanie po zadziałaniu ograniczników					30,0%
Wysterowanie w czasie rozpalania					45,0%
Wysterowanie w czasie podtrzymywania płomienia					20,0%



Rys. 5.1 Nastawy wentylatora wyciągu spalin – bez czujnika podciśnienia.

Nastawy:

- *Wysterowanie po zadziałaniu ograniczników* – wysterowanie wentylatora wyciągu spalin przy zadziałaniu któregoś z ograniczników kotła.
- *Wysterowanie w czasie rozpalania* – wysterowanie wentylatora wyciągu spalin w czasie procedury automatycznego rozpalania kotła.
- *Wysterowanie w czasie podtrzymywania płomienia* – wysterowanie wentylatora wyciągu spalin w czasie pracy kotła w tzw. Podtrzymaniu (tryb podtrzymywania płomienia, (nadzoru))

W czasie normalnej pracy kotła wentylator wyciągu spalin pracuje według zadanej krzywej względem obciążenia kotła.

## 5.2 Układ z pomiarem podciśnienia

Okno nastaw dla kotła wyposażonego w pomiar podciśnienia w palenisku:

<small>Wyciąg -nastawy</small>	
Zadane podciśnienie	75,0Pa
Wysterowanie po zadziałaniu ograniczników	30,0%
Minimalne/maksymalne wysterowanie	0,0% 100,0%
Czas przyspieszania/zwalniania (kontrola)	45,0s 45,5s
Moc wentylatora wyciągu spalin	5,5kW
Moc wentylatora powietrza pierwotnego	1,5kW
Moc wentylatora powietrza wtórnego	3,0kW
Nastawy regulatora	P 1,0 I 10,0 D 0,0
Strefa nieczułości	2,0Pa
Przedmuchiwanie: czas/wysterowanie	30s 50,0%

Technologia	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 5.2 Nastawy wentylatora wyciągu spalin.

Nastawy:

- *Zadane podciśnienie* – podciśnienie utrzymywana przez wentylator wyciągu spalin w palenisku przy pomocy regulatora PID.
- *Wysterowanie po zadziałaniu ograniczników* – wysterowanie wentylatora wyciągu spalin przy zadziałaniu któregośkolwiek z ograniczników kotła niezależnie od występującego podciśnienia w palenisku.
- *Minimalne/maksymalne wysterowanie* – ograniczenie zakresu pracy wentylatora,
- *Czas przyspieszania/zwalniania (kontrola)* – wprowadzić czasy ramp przyspieszania i zwalniania z inwertera częstotliwości celem kontroli jego włączenia/wyłączenia.
- *Nastawy regulatora* – wprowadzić nastawy regulatora PID dla układu stabilizacji podciśnienia w palenisku.
- *Strefa nieczułości* – maksymalna wartość błędu bezwzględnego regulacji, przy której zostaje zatrzymany człon całkujący regulatora PID.
- *Przedmuchiwanie: czas/wysterowanie* – w momencie włączenia wyciągu spalin w tryb automatyczny następuje w pierwszej kolejności przedmuchiwanie komory spalania kotła przy wykorzystaniu napędu wyciągu spalin przez nastawiony czas z nastawioną wydajnością.

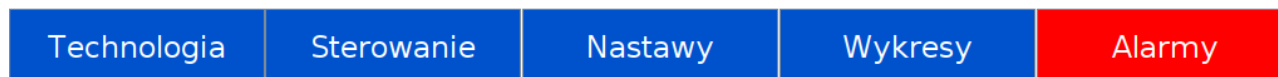
Praca wentylatora wyciągu spalin jest niezbędna do pracy w trybie automatycznym nadmuchów powietrza i układu podawania paliwa.



## 6. NADMUCH POWIETRZA PIERWOTNEGO

Okno nastaw:

Wysterowanie wentylatora powietrza pierwotnego vs. obciążenia					
Obciążenie	0,0%	30,0%	50,0%	70,0%	100,0%
Wysterowanie	5,0%	10,0%	50,0%	60,0%	70,0%
Minimalne podciśnienie do startu					25,0Pa
Rodzaj sterowania napędem				U/F	U



Rys. 6.1 Nastawy nadmuchu powietrza pierwotnego – napęd sterowany inwerterem częstotliwości.

Nastawy:

- *Wysterowanie powietrza pierwotnego względem obciążenia* – wprowadzić krzywą wysterowania wentylatora powietrza pierwotnego względem obciążenia.
- *Minimalne podciśnienie do startu* – przy braku uzyskania podciśnienia w palenisku większego niż nastawa, praca wentylatora powietrza wtórnego zostaje wstrzymana (nastawa dostępna dla układu z pomiarem podciśnienia w palenisku).
- *Rodzaj sterowania napędem* – wprowadzić rodzaj urządzenia regulującego obroty wentylatora powietrza pierwotnego. U/F – silnik sterowany przetwornicą częstotliwości (pop. falownik), U – silnik sterowany regulatorem napięcia.

Dla silnika sterowanego regulatorem napięcia mamy dodatkowo:

- *Minimalne wysterowanie regulatora* – minimalne wysterowanie wentylatora celem pewności jego startu.
- *Czas przyspieszania/zwalniania* – czas zmiany obrotów wentylatora od 0 do 100%.

## 7. NADMUCH POWIETRZA WTÓRNEGO

Okno nastaw:

Wysterowanie wentylatora powietrza wtórnego vs. obciążenia					
Obciążenie	0,0%	30,0%	50,0%	70,0%	100,0%
Wysterowanie	5,0%	10,0%	50,0%	60,0%	70,0%
Rodzaj sterowania napędem				U/F	U
Czas przyspieszania/zwalniania				55,0s	55,0s
Minimalne wysterowanie regulatora				15,0%	
Regulacja tlenu w spalinach					

Technologia	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 7.1 Nastawy nadmuchu powietrza wtórnego.

Nastawy dla wentylatora ze sterowaniem włącz/wyłącz.

- *Wysterowanie powietrza wtórnego względem obciążenia* – wprowadzić krzywą wysterowania wentylatora powietrza pierwotnego względem obciążenia.
- *Minimalne podciśnienie do startu* – przy braku uzyskania podciśnienia większego niż nastawa praca wentylatora powietrza wtórnego zostaje wstrzymana (nastawa dostępna dla układu z pomiarem podciśnienia w palenisku).
- *Rodzaj sterowania napędem* – wprowadzić rodzaj urządzenia regulującego obroty wentylatora powietrza pierwotnego. U/F – silnik sterowany przetwornicą częstotliwości (pop. falownik), U – silnik sterowany regulatorem napięcia.

Dla silnika sterowanego regulatorem napięcia mamy:

- *Czas przyspieszania/zwalniania* – czas zmiany obrotów wentylatora od 0 do 100%.
- *Minimalne wysterowanie regulatora* – minimalne wysterowanie wentylatora celem pewności jego startu.

## 7.1 TLEN

Okno nastaw regulatora tlenu w spalinach:

Zadana wartość tlenu w spalinach vs. obciążenia						
Obciążenie	0.0%	25.0%	50.0%	75.0%	100.0%	
Ilość tlenu	12.0%	11.0%	10.0%	9.0%	8.0%	
Maksymalny wpływ regulatora tlenu na nadmuch					20.0%	
Nastawy regulatora	P	1.0	I	20.0	D	0.0
Strefa nieczułości					0.3%	



Rys. 7.2 Nastawy regulacji tlenu w spalinach.

- *Zadana wartość tlenu w spalinach względem obciążenia* – wprowadzić krzywą referencyjną oczekiwanej zawartości tlenu w spalinach względem obciążenia.
- *Maksymalny wpływ regulatora tlenu na nadmuch* – maksymalny wpływ regulatora tlenu naysterowanie wentylatora powietrza wtórnego.
- *Strefa nieczułości* - maksymalna wartość błędu bezwzględnego regulacji, przy której zostaje zatrzymany człon całkujący regulatora PID.

## 8. PODAWANIE PALIWA

Regulator poprzez wewnętrzny parametr *Obciążenie*, w sposób ciągły dobiera ilość podawanego paliwa do kotła. Parametr *Obciążenie* – jest sumą wyjść regulatorów PID, na którego wejście podane są sygnały: temperatura zadana kotła, temperatura aktualna kotła, temperatura powrotu, (Regulatory PID poprzez porównanie temperatur wejściowych zwiększa bądź zmniejsza wartość parametru *Obciążenie* w celu stabilizacji temperatury kotła na poziomie temperatury zadanej). Dla 100% obciążenia podawana jest maksymalna ilość paliwa do kotła, wartość ta jest nastawialna poprzez parametr *Maksymalne wysterowanie [%]*. Np.

*Obciążenie* = 75%

*Maksymalne wysterowanie* = 50%

$$\begin{aligned} \text{Praca ślimaka podajnika paliwa} &= \text{Obciążenie} \times \text{Maksymalne wysterowanie} \\ &= 75\% \times 50\% = 37,5\% \end{aligned}$$

Tzn. dla powyższego przykładu przenośnik podawania paliwa będzie pracował przez 37,5% czasu, przy obciążeniu kotła równym 75%. Co znaczy, że dla podstawy czasu równej 60s, praca (dla obciążenia chwilowego = 75%) będzie sekwencyjna 22.5s pracy i 37.5s przerwy.

Okno nastaw:

Podawanie paliwa do kotła -nastawy		
Maksymalne wysterowanie podawania paliwa		50,0%
Opóźnienie wł/wył sygnalizacji: Brak paliwa	30s	3s
Czas do alarmu: Brak paliwa		180s
Podstawa czasu pracy podawania paliwa		60s
Wysoka temp. ślimaka - włączanie paliwa	75,0°C	H 3,0°C
Wysterowanie ślimaka w trybie - włączanie paliwa		50,0%
Alarm: Wysoka temperatura ślimaka		80,0°C

Technologia	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 8.1 Nastawy układu podawania paliwa – dla napędu ślimaka sterowanego inwerterem częstotliwości.

Przenośnikiem sterującym podawanie paliwa jest przenośnik skośny. Przenośnik poziomy może pracować równocześnie z przenośnikiem skośnym i określony czas dłużej równy nastawie *Czas przedłużenia pracy podajnika poziomego*, lub też podajnik poziomy może pracować niezależnie w cyklu czas pracy/czas przerwy.

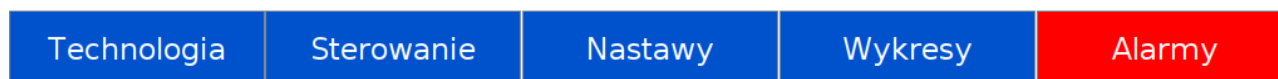
Nastawy:

- *Maksymalne wysterowanie stokera* – określa, jaki procent czasu będzie pracować ślimak podający paliwo do kotła przy obciążeniu 100%.
- *Opóźnienie włączenia/wyłączenia sygnalizacji: Brak paliwa* – czasy opóźnień włączenia/wyłączenia sygnału o poziomie paliwa nad ślimakiem podającym paliwo do kotła (lub poziomie paliwa w silosie, lub przy podajniku skośnym – zależnie od wersji układu podawania paliwa), po którym zostanie wysterowanie wyjście przekaźnikowe *Brak paliwa* – celem podłączenia dodatkowych zewnętrznych układów alarmujących lub podających paliwo.
- *Czas do alarmu: Brak paliwa* – czas braku sygnału o poziomie paliwa nad ślimakiem podającym paliwo do kotła (lub poziomie paliwa w silosie, lub przy podajniku skośnym – zależnie od wersji układu podawania paliwa), po którym zostanie uruchomiony alarm „Brak paliwa” i który skutkuje wyłączeniem sterowania układu podawania paliwa.
- *Wysoka temperatura ślimaka – włączanie paliwa* – progowa wartość temp. ślimaka, powyżej której uruchamia się procedura włączania paliwa do kotła celem zabezpieczenia układu przed cofnięciem płomienia.
- *Wysoka temperatura ślimaka – włączanie paliwa – wysterowanie* – wysterowanie stokera w czasie działania funkcji zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia (w wersji układu podawania paliwa z zastosowaniem inwertera częstotliwości).
- *Wysoka temperatura ślimaka – alarm* – nastawa alarmu, gdy wystąpi wysoka temp. ślimaka podającego paliwo do kotła (gdy funkcja zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia staje się niewydolna).

<b>ELTA</b>	<b>INSTRUKCJA OBSŁUGI STEROWNIKA KOTŁA WODNEGO DLC-500</b>	<b>Projekt: GRANPAL</b>	STR 14
-------------	----------------------------------------------------------------	-----------------------------	-----------

## 9. DODATKOWY PODAJNIK PALIWA - WYGARNIACZ

<small>Dod. podajnik paliwa - Wygarniacz</small>	
Opóźnienie włączenia napędu	3s
Opóźnienie wyłączenia napędu	3s



Rys. 9.1 Nastawy układu podawania paliwa – dodatkowy podajnik paliwa (wygarniacz).

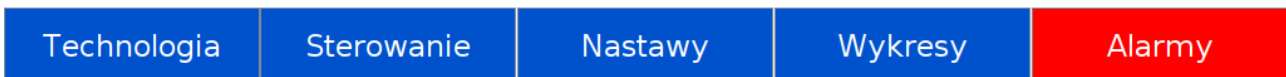
Nastawy:

- *Opóźnienie włączenia napędu* – Czas, po jakim zostanie uruchomiony napęd podajnika od momenty zniknięcia sygnału z czujnika paliwa nad ślimakiem podającym paliwo do kotła lub (jeśli istnieje) czujnika paliwa między napędami podajnik skośny - stoker.
- *Opóźnienie wyłączenia napędu* – Czas, po jakim zostanie wyłączony napęd wygarniacza od momenty pojawienia się sygnału z czujnika paliwa nad ślimakiem podającym paliwo do kotła lub (jeśli istnieje) czujnika paliwa między napędami podajnik skośny - stoker.

## 10. ZAPALARKA

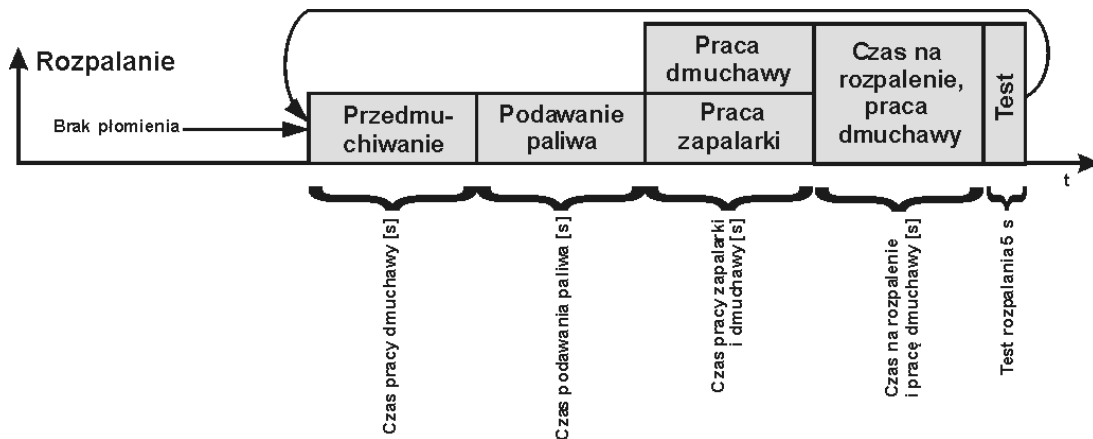
Nastawy układu rozpalania automatycznego:

Cykl rozpalania	Nadmuch	Czas
1. Przedmuchiwanie	50,0%	15s
2. Podawanie paliwa w pierwszym cyklu		10s
2. Podawanie paliwa w kolejnych cyklach		5s
3. Rozpalanie	60,0%	120s
4. Oczekiwanie na rozpalenie	40,0%	240s
Maksymalna ilość prób		3
Autorozpalanie po wygaśnięciu		OFF



Rys. 10.1 Nastawy układu automatycznego rozpalania - zapalarka.

Algorytm pracy procesu rozpalania przedstawiono poniżej:



Rys. 10.2 Algorytm działania funkcji rozpalania.

<b>ELTA</b>	<b>INSTRUKCJA OBSŁUGI STEROWNIKA KOTŁA WODNEGO DLC-500</b>	<b>Projekt: GRANPAL</b>	STR 16
-------------	----------------------------------------------------------------	-----------------------------	-----------

## 11. RUSZT

Nastawy:

Czas pracy	30s
Czas przerwy	1800s
Czas do zmiany kierunku	12,0s

Technologia	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 10.1 Nastawy układu ruchomego rusztu.

Układ ruchomego rusztu pracuje sekwencyjnie, niezależnie od aktualnego obciążenia kotła.

- *Czas do zmiany kierunku* – wprowadzić czas, jaki siłownik potrzebuje do przejścia z jednej do drugiej pozycji krańcowej.

## 12. ODPOPIELANIE

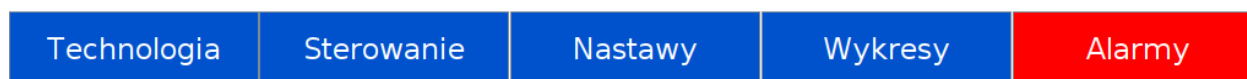
Układ odpopielania, podobnie jak ruszt pracuje sekwencyjnie, niezależnie od aktualnego obciążenia kotła.



### 13. CZYSZCZENIE WYMIENNIKA

Układ zdmuchiwaczy / układ czyszczenia wymiennika (do strzepywania pyłu z wymiennika ciepła)  
– nastawy:

Czyszczenie wymiennika -nastawy	
Czas przerwy pomiędzy cyklami	60,0min
Czas przerwy w cyklu	15,0s
Czas pracy w cyklu	0,6s
Sygnalizacja przed rozpoczęciem cyklu	OFF
Ilość uruchomień w cyklu	6



Rys. 13.1 Nastawy zdmuchiwaczy.

Nastawy:

- *Czas przerwy pomiędzy cyklami* – wprowadzić czas przerwy pomiędzy cyklami strzałów (cyklami pracy) (cykl – sekwencja pojedynczych strzałów wszystkich zdmuchiwaczy).
- *Sygnalizacja przed rozpoczęciem cyklu* – istnieje możliwość uruchomienia sygnału dźwiękowego – ostrzegającego przed rozpoczęciem cyklu strzałów. Sygnał generowany jest przez sygnalizację akustyczną szafy sterowniczej.

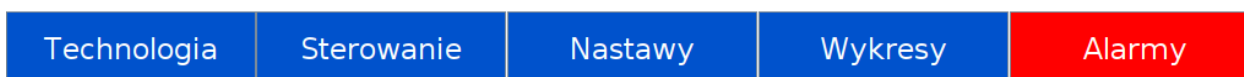
Przy wykorzystaniu mechanicznego układu czyszczenia wymiennika z silnikiem elektrycznym należy ustawić: *Ilość uruchomień w cyklu = 1, Czas przerwy w cyklu = 0.*

## 14. KOCIOŁ

Nastawy:

Kocioł -nastawy

Aktualne obciążenie	0,0%
Ręczne zadawanie obciążenia	OFF
Temperatura zadana	75,0°C
Obciążenie	
Warunek płomienia	
Tryb podtrzymywania płomienia	
Tryb wygaszania	
Automatyczne włączanie/wyłączanie kotła	



Rys. 14.1 Nastawy kotła.

Nastawy:

- *Aktualne obciążenie* – wyświetla aktualne obciążenie kotła / umożliwia wprowadzenie obciążenia kotła przy ręcznym zadawaniu obciążenia.
- *Ręczne zadawanie obciążenia* – umożliwia ręczne zadawanie obciążenia kotła.
- *Temperatura zadana* – wartość temperatury wody na wylocie kotła, jaką układ automatyki będzie próbował utrzymywać w automatycznym trybie.

## 14.1 OBCIĄŻENIE

Okno nastaw regulatora obciążenia:

Minimalne/maksymalne obciążenie			30,0%		100,0%	
Nastawy regulatora - temp. zasilania	P	1,0	I	0,0	D	0,5
Strefa nieczułości					1,0°C	
Nastawy regulatora - temp. powrotu			P	0,8	D	0,0
Zadany przyrost temperatury					1,0°C/min	
Zatrzymanie podawania paliwa vs. temp. zadanej			4,0°C	H	2,0°C	
Zatrzymanie nadmuchów vs. temp. zadanej			5,0°C	H	1,5°C	
Minimalna/Maksymalna temperatura zadana			65,0°C		90,0°C	
<small>Ograniczenie obciążenia vs. przekroczenie Temp. zadanej</small>						
Początek/koniec ograniczenia obciążenia vs. T.zad.			1,0°C		3,5°C	

Wstecz

Technolo...

Sterowanie

Nastawy

Wykresy

Alarmy

Rys. 14.2 Nastawy kotła – regulator obciążenia.

- *Minimalne/maksymalne obciążenie* – ograniczenia wydajności kotła,
- *Strefa nieczułości* - maksymalna wartość błędu bezwzględnego regulacji, przy której zostaje zatrzymany człon całkujący regulatora temperatury wylotu PID,
- *Nastawy regulatora – temperatury powrotu* – do określenia aktualnego obciążenia kotła zaleca się wykorzystanie dwóch regulatorów (temp. zasilania i temp. powrotu). Metoda określenia wartości wzmocnienia P regulatora: Przykład:  
Zakładamy: Minimalne obciążenie 30%, temp. zasilania 90°C, temp. powrotu 78°C (w standardowym punkcie pracy)  
Obliczamy:  $P = 0.3 * (90 - 78) / 2 = 1.8$   
Jednocześnie przy wykorzystaniu regulatora temp. powrotu ustawiamy minimalne obciążenie na mniejszą wartość: równą 15%.
- *Zadany przyrost temperatury* – określa referencyjną szybkość rozgrzewania kotła,
- *Zatrzymanie podawania paliwa względem temperatury zadanej* – przy przewyższeniu temperatury wody na wylocie o wartość nastawy względem temperatury zadanej, zostanie zatrzymane podawanie paliwa celem ograniczenia przeregulowania,
- *Zatrzymanie nadmuchów paliwa względem temperatury zadanej* – przy przewyższeniu temperatury wody na wylocie o wartość nastawy względem temperatury zadanej, zostaną zatrzymane wentylatory powietrza pierwotnego i wtórniego celem ograniczenia przeregulowania,
- *Minimalna/maksymalna temperatura zadana* – ograniczenie zakresu wprowadzania temperatury zadanej kotła.

- *Początek/koniec ograniczenia obciążenia względem temperatury zadanej* – ograniczenie liniowe wartości obciążenia kotła przy przekroczeniu temperatury zadanej. *Początek* – wartość przeregulowania, przy której kocioł może jeszcze chwilowo pracować z wydajnością 100%, *Koniec* – wartość przeregulowania temp. zadanej, przy której obciążenie (wydajność) kotła będzie natychmiastowo (niezależnie od wyjść regulatorów PID) zredukowane do wartości nastawy *Minimalne obciążenie*.

## 14.2 WARUNEK PŁOMIENIA

Informację o rozpaleniu i wygaśnięciu kotła, sterownik dedukuje na podstawie temperatury paleniska. W przypadku niezainstalowania czujnika temperatury paleniska układ sterowania sprawdza tzw. Warunek płomienia.

1. Warunki na rozpalenie (muszą zostać spełnione dwa z podanych trzech):
  - przekroczenie temperatury spalin powyżej nastawy,
  - przyrost temperatury spalin powyżej nastawy,
  - wartość temperatury spalin wyższa od wartości temperatury kotła powyżej nastawy.
2. Warunki na wygaszenie (musi zostać spełniony jeden z podanych dwóch):
  - Gdy temperatura kotła osiągnie temperaturę zadaną a następnie spadnie o wartość nastawy system uzna, że nastąpiło wygaszenie.
  - Gdy temperatura kotła nie osiągnie temperatury zadanej przez określony czas

**Informacja spełnieniu warunku płomienia, jest wyświetlana na ekranie głównym przez ikonę płomienia w palenisku.**

Warunek płomienia -nastawy

Warunek na rozpalenie (2 z 3)	
1. Minimalna temperatura spalin	35,0°C
2. Przyrost temperatury spalin	4,0°C
3. Przewyższenie temp. spalin nad temp. kotła	2,0°C
Warunek na wygaśnięcie (1 z 2)	
1. Obniżenie temp. kotła wzg. temp. zadanej	15,0°C
2. Brak osiągnięcia temp. zadanej przez:	30,0min



Rys. 14.3 Nastawy kotła – warunek płomienia.

### 14.3 TRYB PODTRZYMYWANIA PŁOMIENIA

Nastawy związane z trybem podtrzymywania płomienia (tryb nadzoru):

Obsługa trybu podtrzymywania płomienia		OFF
<small>Nastawy przejścia do trybu podtrzymywania płomienia</small>		
Obciążenie vs. Obc.minimalne do włączenia		2,0%
Czas do włączenia		0,5min
<small>Nastawy wyjścia z trybu podtrzymywania płomienia</small>		
Obciążenie vs. Obc.minimalne do wyłączenia		2,5%
Czas do wyłączenia		0,5min
<small>Nastawy cyklu podtrzymywania płomienia</small>		
Czas postoju		12,0min
Czas podawania paliwa		1,5s
Wysterowanie/Czas dmuchawy	20,0%	10,0s
Ilość cykli do ruchu rusztu		3
Czas ruchu rusztu		10,0s
Zadane podciśnienie w trybie podtrzymania		30,0Pa

Wstecz	Technolo...	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
--------	-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 14.4 Nastawy kotła – tryb podtrzymywania płomienia.

Celem trybu podtrzymywania płomienia jest niedopuszczenie do wygaśnięcia kotła w przypadku długotrwałego niskiego odbioru ciepła. W trybie podtrzymywania płomienia:

- wentylator wyciągu spalin działa w sposób automatyczny, utrzymując zredukowaną wartość podciśnienia równą nastawie *Zadane podciśnienie w trybie podtrzymania*.
- wentylator powietrza pierwotnego i układ podawania paliwa działają w trybie: *Czas postoju, Czas podawania paliwa, Czas/wysterowanie dmuchawy* cyklicznie podając małą ilość nowego paliwa do paleniska rozpalając je przy pomocy wentylatora powietrza pierwotnego.
- układ ruchomego rusztu pracuje przez czas równy nastawie *Czas ruchu rusztu*, co określoną ilość cykli układu podawania paliwa i powietrza pierwotnego (nastawa *Ilość cykli do ruchu rusztu*).
- wentylatory powietrza wtórnego, odpopielanie i zdmuchiwanie pracują według standardowych procedur.

System regulacji uruchomi tryb podtrzymywania płomienia, jeśli:

- jest uruchomiona obsługa trybu podtrzymywania płomienia (nastawa: *Obsługa trybu podtrzymywania płomienia*), oraz:
- przez czas dłuższy niż nastawa *Czas do włączenia* obciążenie kotła będzie bliskie nastawie: *Kocioł -> Obciążenie -> Minimalne obciążenie* (tzn. będzie niższe niż suma wartości *Kocioł -> Obciążenie -> Minimalne obciążenie*, i *Obciążenie vs. Obciążenie minimalne do włączenia*).

System regulacji wyjdzie z trybu podtrzymywania płomienia, jeśli:

- Obciążenie kotła będzie wyższe niż minimalne obciążenie plus *Obciążenie vs. Obciążenie minimalne do wyłączenia* przez czas dłuższy niż nastawa *Czas do wyłączenia*.

Tryb podtrzymywania płomienia nie gwarantuje 100% pewności utrzymania kotła przez dłuższe okresy czasu i jest bardzo zależny od rodzaju i jakości paliwa.

#### 14.4 TRYB WYGASZANIA

Zadaniem trybu wygaszania jest wygaszenie kotła oraz schłodzenie układu do bezpiecznie niskiej temperatury.

Nastawy:

Wygaszanie -nastawy	
Wysterowanie wyciągu spalin	20,0%
Czas opróżniania stokera z paliwa	30,0s
Czas opóźnienia uruchomienia odpopielania	28,0min
Czas pracy odpopielania	20,0s
Czas do wyłączenia całości	30,0min



Rys. 14.5 Nastawy kotła – tryb wygaszania.

W czasie trybu wygaszania zatrzymywany jest podajnik skośny, podajnik paliwa – poziomy jest opróżniany zgodnie z nastawą *Czas opróżniania stokera z paliwa*, nadmuch powietrza pierwotnego i wtórnego zostają zatrzymane. Obiegi wody pracują przez czas równy nastawie *Czas do wyłączenia całości*. Pompa kotłowa zostanie wyłączona, jeśli w czasie wygaszania temp. kotła spadnie poniżej nastawy do wyłączenia pompy kotłowej.

#### 14.5 AUTOMATYCZNIE WŁACZENIE/WYŁĄCZENIE KOTŁA

Sterownik posiada możliwość automatycznego włączenia/wyłączenia kotła. Włączenie/wyłączenie kotła polega na uruchomieniu procesu rozpalania-praca ciągła, oraz wygaszania kotła w momentach, kiedy zostają spełnione wybrane warunki. Możliwości wyboru warunków:

1. Warunek temperaturowy [Temp].
2. Warunek czasowy [Czas].
3. Warunek temperaturowy i czasowy [T  $\Omega$  C].
4. Warunek temperaturowy lub czasowy [T U C].

##### Warunek temperaturowy

Kocioł zostanie automatycznie włączony w przypadku, gdy wybrana temperatura sterująca np. *T.CO1* będzie utrzymywać wartość niższą niż nastawa „*Próg temperatury do włączenia kotła/czas filtru*”

przez zadany czas. Kocioł przejdzie automatycznie w stan wygaszania w przypadku, gdy wartość wybranej temperatury sterującej będzie się utrzymywać na poziomie wyższym niż nastawa *Próg temperatury do wyłączenia kotła/czas filtru*". Widok okna nastaw przedstawiono na wys. 14.6

### Warunek czasowy

Kocioł zostanie automatycznie włączony oraz wyłączony zgodnie z wprowadzonym harmonogramem. Przewidziana jest możliwość do dwukrotnego włączenia/wyłączenia kotła w ciągu dnia. Uwaga, do tej funkcji niezbędne jest nastawienie wewnętrznego zegara „*Nastawy serwisowe -> Data, godzina*”.

Automatyczne włączanie/wyłączenie kotła -nastawy

Rodzaj sterowania	Temp	Czas	T $\Omega$ C	T U C
Temperatura sterująca	<	Temp. zasilanie		>
Próg temperatury do włączenia kotła/czas filtru		45,0°C	10,0min	
Próg temperatury do wyłączenia kotła/czas filtru		64,0°C	30,0min	
	Pn	Wt	Sr	Czw
		Pt	So	Ni
Czas pracy - okres 0	00	:	00	÷
Czas pracy - okres 1	00	:	00	÷
	Kpouj do Wt-Pt			
Nie włączaj kotła na krócej niż:				30,0min

Wstecz	Technolo...	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
--------	-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 14.6 Nastawy kotła – automatyczne włączanie/wyłączenie kotła.

### Warunek temperaturowy i czasowy

Przy wyborze warunku [T  $\Omega$  C] kocioł będzie pracował tylko w wybranych ramach czasowych, jeśli w tym czasie będzie spełniony warunek temperaturowy (oba warunki muszą być spełnione, aby kocioł pracował).

### Warunek temperaturowy lub czasowy

Przy wyborze warunki [T U C] kocioł będzie pracował przez cały czas wskazany przez warunek czasowy oraz również wtedy, gdy będzie spełniony warunek temperaturowy (wystarczy spełnienie jednego z warunków, aby kocioł pracował).



## 15. OBIEGI CO I CWU

W zależności od wersji wyposażeniowej sterownik umożliwia sterowanie:

- Zaworem / pompą CWU,
- Pompą cyrkulacyjną CWU,
- Pompą CO,
- Obieg COp (p – podgrzewanie podłogowe) – sterowanie pompą, zaworem trójdrogowym lub oba z powyższych,
- Obieg CO1 (dodatkowy obieg grzewczy/regulacyjny) – sterowanie pompą, zaworem trójdrogowym lub oba z powyższych,

### 15.1 POMPA CWU

Sterownik umożliwia sterowanie pompą/zaworem CWU w celu stabilizacji zadanej temperatury wody użytkowej w zbiorniku. W trybie automatycznym sterownik uruchamia pompę/zawór CWU, gdy spełnione są następujące warunki:

- Temperatura wody w zbiorniku CWU jest niższa od nastawy: *Nastawy->Pompa CWU->Zadana temperatura zbiornika CWU minus Nastawy->Pompa CWU->Histereza grzania zbiornika CWU*, oraz
- Temperatura kotła jest o minimum 3°C wyższa niż aktualna temperatura wody CWU.

Jeżeli któryś z powyższych warunków nie jest spełniony i temperatura wody CWU przekroczy nastawę: *Nastawy->Pompa CWU->Zadana temperatura zbiornika CWU*, to zawór/pompa CWU zostanie wyłączone.

Funkcja Priorytet CWU – blokuje prace pomp CO, gdy uruchomiona jest pompa/zawór CWU.

Pompa CWU - nastawy	
Zadana temp. zbiornika CWU	42,0°C
Priorytet CWU	ON
Histereza grzania zbiornika CWU	2,0°C



## 15.2 POMPA CYRKULACYJNA CWU

Sterowanie pompą cyrkulacyjną CWU odbywa się według sekwencji *czas pracy / czas przerwy*. Możliwe jest dodatkowe zawężenie okresów pracy w ciągu tygodnia poprzez uruchomienie funkcji *Tygodniowy tryb pracy*. Wprowadzenie okresu pracy np.: od poniedziałku do piątku od 8:00 do 16:00 oznacza, że w tym czasie pompa będzie pracować w trybie *czas pracy / czas przerwy*, a po za tym okresem będzie wyłączona.

Pompa cyrkulacyjna CWU -nastawy

Tryb pracy: - tygodniowy	OFF
Czas pracy	5,0min
Czas przerwy	15,0min

Technologia

Sterowanie

Nastawy

Wykresy

Alarmy

15.2 Okno nastaw pompy cyrkulacyjnej CWU.

## 15.3 POMPA CO

Cechy sterowania pompą podstawowego obiegu CO:

- *Tryb lato* – uruchomienie funkcji powoduje stałe wyłączenie pompy z wyjątkiem krótkich załączeń (1s) jeden raz na dobę w celu nie zastania pompy.
- Tryby sterowania:
  - *T.zas* – pompa zostaje uruchomiona/wyłączona, jeśli temperatura kotła przekroczy nastawę do włączenia/wyłączenia pompy.
  - *reg.P* – pompa zostanie uruchomiona/wyłączona zgodnie z sygnałem z zewnętrznego regulatora pokojowego, przy spełnieniu warunku: *Minimalna temperatura kotła do włączenia*.
  - *T.zew* - pompa zostaje uruchomiona/wyłączona, jeśli temperatura zewnętrzna przekroczy nastawę do włączenia/wyłączenia pompy, przy spełnieniu warunku: *Minimalna temperatura kotła do włączenia*.

## 15.4 OBIEGI CO<sub>p</sub>, CO<sub>1</sub>

W skład dodatkowego obiegu CO może wejść:

- pompa CO,
- zawór trój/cztero-drogowy,
- regulator pokojowy,
- czujnik temperatury,

W zależności od tego, jakie z wyżej wymienionych elementów występują w systemie sterownik dostosowuje sterowanie. Widok okna nastaw przedstawiono poniżej.:

Obieg CO<sub>p</sub> - nastawy

Tryb lato				OFF	
Obsługa [pompy] / [zaworu]				ON	
Tryb sterowania:		T.zas	reg.P	T.Zew	
Temp. zewnętrzna do włączenia pompy				15,0°C	
Temp. zewnętrzna do wyłączenia pompy				16,0°C	
Aktualna temp. zadana				0,0°C	
Krzywa temperaturowa					
Temp. zewnętrzna	-30,0	-5,0°C	-2,0°C	15,0°C	50,0°C
Temp. zadana	28,0	28,0°C	26,0°C	15,0°C	0,0°C
Nastawy regulatora		P	1,0	I	10,0
				D	0,0
Strefa nieczułości				0,3°C	
Technologia		Sterowanie		Nastawy	
Wykresy		Alarmy			

### 15.4 Nastawy dodatkowego obiegu CO<sub>p</sub>/CO<sub>1</sub>.

Okno nastaw dodatkowych obiegów CO zmienia się dynamicznie dostosowując do aktualnie wybranej konfiguracji systemu.

- *Obsługa pompy/zaworu* – wybór sterowania: pompą i/lub zaworem trój/cztero-drogowym,
- *Tryb sterowania:*
  - *T.zas* – pompa pracuje wg. Temperatury kotła, zawór stabilizuje zadaną temperaturę mierzoną przez czujnik CO<sub>p</sub>/CO<sub>1</sub>.
  - *reg.P* – pompa pracuje cały czas (przy spełnieniu warunku na minimalną temp. kotła do włączenia), zawór stabilizuje zadaną temperaturę mierzoną przez czujnik CO<sub>p</sub>/CO<sub>1</sub>. Wartość zadanej temperatury jest zmieniana za pomocą dwustanowego zewnętrznego regulatora pokojowego,
  - *T.Zew* – pompa pracuje cały czas (przy spełnieniu warunku na minimalną temp. kotła do włączenia), zawór stabilizuje wyliczoną z krzywej temperaturowej wartość temperatury, mierzoną przez czujnik CO<sub>p</sub>/CO<sub>1</sub>.
- *Nastawy regulatora [P I]* – nastawy dynamiki regulatora PID zaworu.
- *Tryb lato* – uruchomienie funkcji powoduje stałe wyłączenie pompy z wyjątkiem krótkich załączeń (1s) jeden raz na dobę w celu nie zastania pompy.

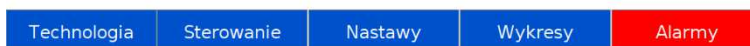
## 16. USTAWIENIA DODATKOWE

Wejście do nastaw dodatkowych jest częściowo niejawne w celu utrudnienia wprowadzania niepożądanych zmian.

Aby wejść do ustawień dodatkowych należy przycisnąć znak **ELTA** w lewym górnym rogu ekranu głównego, co spowoduje wyświetlenie informacji o producencie, a następnie przyciśnięcie pola w prawym górnym rogu.



Z.A.P. ELTA  
84-230 Rumia  
ul. Ślusarska 41  
tel. 58-679-34-78  
biuro@elta.com.pl



Rys. 16.1 Widok okno ELTA.

Spowoduje to wyświetlenie ekranu ustawień dodatkowych:



Rys. 16.2 Widok okna wyboru ustawień dodatkowych.

Zmiany w powyższych ustawieniach powinien wykonywać tylko autoryzowany serwis. Wszystkie zmiany nastaw komunikacji oraz wyposażenia kotła wymagają resetu sterownika.

## 16.1 DATA, GODZINA

Sterownik DLC-500E, posiada wbudowany zegar czasu rzeczywistego wraz z kalendarzem. Znajomość aktualnego czasu jest wymagana do prowadzenia poprawnej archiwizacji danych, rysowania wykresów oraz generowania alarmów. Urządzenie posiada bateryjne podtrzymywanie pracy zegara. W momencie, kiedy po wyłączeniu zasilania, zauważymy wyzerowanie nastaw zegara, należy wymienić baterię, która znajduje się w wnętrzu sterownika. Bateria CR1220, 3V. Sterownik automatycznie ustawia datę i godzinę po połączeniu do Internetu, przy braku połączenia nastawy należy wprowadzić ręcznie.

Data [dd-mm-rrrr]	08	10	2020
Godzina [gg-mm-ss]	13	26	27



Rys. 16.3 Okno nastaw zegara

## 16.2 Sygnały wejść / wyjść

Przycisk *Sygnały wejść/wyjść* jest dostępny po uruchomieniu trybu serwisowego. W poniższych oknach mamy możliwość ustawienia połączenia między rzeczywistym wejściem/wyjściem a sygnałem w programie sterownika. Rzeczywiste sygnały wejściowe (binarne i analogowe) mogą być przypisane do kilku sygnałów w sterowniku, np.: wejście binarne z termostatu pokojowego może zostać przypisane do oddziaływania na dwa różne obiegi, np.: obieg COp i CO1. Natomiast sygnały wyjściowe z programu sterownika mogą zostać przypisane tylko do jednego wyjścia fizycznego.

Dodatkowo w oknach *Wejścia binarne* i *Wyjścia binarne* możliwy jest podgląd dostępnych wejść/wyjść oraz ich chwilowa symulacja. W celu przeprowadzenia symulacji należy wyłączyć przycisk *Połączenie* przy żądanym sygnale.

Ogranicznik temp.	Termostat	OFF	ON	OFF
Ogranicznik poz. wody	In 1	OFF	ON	OFF
Aw. wyciąg spalin	Inverter Bi	OFF	ON	OFF
Impulsy przepływomierza	Przep.	OFF	ON	OFF
Aw. pierwotne	OFF	OFF	OFF	OFF
Aw. wtórne	OFF	OFF	OFF	OFF
Aw. podawania pal.	OFF	OFF	OFF	OFF
Aw. rusztu	OFF	OFF	OFF	OFF
Aw. odpopielania	OFF	OFF	OFF	OFF
Aw. pompy kotłowej	OFF	OFF	OFF	OFF

Wej. sprzętowe	War.tr	Połącz...	War.pr...
Termostat	OFF	ON	OFF
In 1	OFF	ON	OFF
Inverter Bi	OFF	ON	OFF
Przep.	OFF	ON	OFF
OFF	OFF	OFF	OFF
OFF	OFF	OFF	OFF
OFF	OFF	OFF	OFF
OFF	OFF	OFF	OFF
OFF	OFF	OFF	OFF
OFF	OFF	OFF	OFF

>>

Wstecz	Technolo...	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
--------	-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 16.4 Okno nastaw wejść binarnych

Wejścia analogowe:

	Typ	Połą.sprzętowe	War Min	War Max	Al Min	Al Max	Korekta
Temp. zasilanie [°C]	2	T.1	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Temp. powrót [°C]	2	T.2	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Temp. spalin [°C]	2	T.3	-50,0	120,0	-30,0	220,0	0,0
Temp. podajnika paliwa [°C]	2	T.4	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Temp. zewnętrzna [°C]	2	T.5	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Temp. CWU [°C]	2	T.6	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Temp. COp-podłoga [°C]	2	T.7	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Temp. CO1 [°C]	2	T.8	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Temp. bufor góra [°C]	2	T.9	-50,0	120,0	-30,0	110,0	0,0
Wyciąg spalin [%]	0	Inverter Ai	0,0	100,0	-100,0	110,0	0,0

TypWe: 0: 0-100%, 1: 20-100%, 2: PT1000

>>



Rys. 16.5 Okno nastaw wejść analogowych.

Nastawy:

- **Typ** – wartość określająca typ wejścia analogowego:
  - **0** – dla czujników typu 0-10V i 0-20mA
  - **1** – dla czujników typu 2-10V i 4-20mA
  - **2** – dla czujników typu PT1000

**Uwaga:** Nie należy zmieniać parametru *Typ*.

- **Połączenie sprzętowe** – wybór rzeczywistego wejścia sprzętowego.
- **War Min** – wartość inżynierska - dolny zakres pomiarowy dla wejść analogowych (nie dotyczy PT1000),
- **WarMax** – wartość inżynierska - górny zakres pomiarowy dla wejść analogowych (nie dotyczy PT1000),
- **AlMin** – wartość inżynierska - próg alarmu generowanego przy obniżeniu się sygnału wejściowego poniżej nastawy
- **MI Max** – wartość inżynierska - próg alarmu generowanego przy przekroczeniu nastawy przez sygnał wejściowy,
- **Korekta** – wartość inżynierska - wartość stała dodawana do wartości pomiarowej

### 16.3 CZASY PRACY

Sterownik DLC-500E, zlicza czas pracy sterowanych napędów. Wartości te są zapisywane na wewnętrznej pamięci RAM podtrzymywanej bateryjnie. Istnieje możliwość wyzerowania bądź zmiany czasu pracy urządzeń w oknie: *Czasy pracy*. Przykładowy widok okna *Czasy pracy* przedstawiono na rys. 11.5.

Sterownik	2:22:05
Pompa kotłowa	2:01:51
Wyciąg spalin	0:26:59
Powietrze pierwotne	0:04:30
Powietrze wtórne	0:00:00
Stocker	0:06:38
Odpopielanie 1	0:00:00
Dod. podajnik paliwa (wygarniacz)	0:00:51
Pompa CO	0:22:28
Pompa CO - podłoga	0:26:59
Pompa CWU	0:00:00
Pompa cyrk. CWU	0:26:59

Wstecz	Technolo...	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
--------	-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 16.6 Okno kasowania liczników pracy.

## 16.4 Ustawienia

Widok okna:



Rys. 16.7 Okno Ustawienia.

Funkcje:

- *Przywróć nastawy fabryczne* – przywraca wszystkie nastawy (serwisowe i użytkownika) do nastaw fabrycznych.
- *Zapisz kopię ustawień* – zapisuje kopię ustawień do pamięci stałej sterownika
- *Zapisz kopię ustawień na USB* – zapisuje kopię ustawień do zewnętrznej pamięci podłączonej do interfejsu USB1 lub USB2.
- *Wczytaj kopię ustawień* – wyświetla datę wykonania kopii, umożliwia wczytanie nastaw z kopii zapisanej wewnątrz sterownika.
- *Wczytaj kopię ustawień z USB* – wyświetla datę wykonania kopii, umożliwia wczytanie nastaw z kopii zapisanej na zewnętrznej pamięci podłączonej do interfejsu USB1 lub USB2.
- *Tryb serwisowy* – umożliwia wyświetlenie większej ilości nastaw poszczególnych sterowanych układów.



## 16.5 Inne

Widok okna:

Okres zapisu wartości analogowych do pliku	1.0min
Okres próbkowania do wykresów wartości bier...	15.0s
Max. czas autouruchomienia	600s
Restart	Programu Systemu Całości
<b>Statystyka</b>	
Podświetlanie LCD [ON], [OFF], [czas do wygas...]	80.0% 20.0% 60s
Numer sterownika: 1398165777-540423476	
Nazwa obiektu	EkoKotły Rumia

Wstecz	Technolo...	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
--------	-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 16.8 Okno *Ustawienia*.

Funkcje:

- *Okres zapisu wartości analogowych do pliku* – okres, co jaki będą zapisywane wartości analogowych zmiennych sterownika na zewnętrznej pamięci USB.
- *Okres próbkowania do wykresów wartości bieżących* – okres pobierania próbek zmiennych analogowych wyświetlanych w oknie *Wykresy*. Długość pamięci dla wykresów bieżących: 1440 dla każdej zmiennej.
- *Maksymalny czas autouruchamiania* – okres, przez który będą pamiętane włączenia poszczególnych urządzeń w czasie braku zasilania sterownika oraz wprowadzone po jego uruchomieniu. Funkcja ta umożliwi np. autostart automatyki przy krótkotrwałym zaniku zasilania.
- *Restart* – Wymusza ponowne uruchomienie odpowiednio: Programu użytkownika, Systemu sterownika, całego sterownika.
- *Podświetlenie LCD*
  - Wartość 1: wysterowanie podświetlenia LCD w czasie manipulowania sterownikiem,
  - Wartość 2: wysterowanie podświetlenia LCD w pozostałym czasie.
  - Wartość 2: czas, po którym nastąpi przygaszenie ekranu
- *Nazwa obiektu* – nazwa wyświetla na ekranie głównym w prawym górnym rogu.

## 16.6 Ethernet

Okno umożliwia wprowadzenie adresu, maski i bramy protokołu IP gniazda ETH sterownika oraz opcjonalne uruchomienie klienta DHCP. Parametry *Adres*, *Maska*, *Brama* – dotyczą nastaw dla wyłączonej funkcji klienta DHCP.

DHCP	<b>OFF</b>			
Adres	192	168	1	100
Maska	255	255	255	0
Brama	192	168	1	1



Rys. 16.9 Okno *Ethernet*.

## 16.7 Serwer FTP

Widok okna:

Serwer FTP	OFF
Port	21
Time out	600s
Archiwum: login: "data" hasło:	1234



Rys. 16.10 Okno nastaw serwera FTP.

Serwer FTP umożliwia dostęp do plików raportów i alarmów umieszczonych na zewnętrznej pamięci USB poprzez złącze Ethernet. Domyślny login to: „data”.

## 16.8 Serwer Modbus

Widok okna:

Serwer Modbus	OFF
Serwer ID	1
Port	502
Pozwolenie na sterowanie wyjściami	OFF



Rys. 16.11 Okno nastaw serwera Modbus/TCP.

Nastawy:

- *Serwer Modbus* – włączenie/wyłączenie serwera
- *Serwer ID* – ID sterownika
- *Port* – port protokołu TCP
- *Pozwolenie na sterowanie wyjściami* – zezwolenie na zmianę wyjść binarnych/analogowych sterownika poprzez komunikację Modbus/TCP.

	<b>INSTRUKCJA OBSŁUGI STEROWNIKA KOTŁA WODNEGO DLC-500</b>	<b>Projekt: GRANPAL</b>	STR 37
--	----------------------------------------------------------------	-----------------------------	-----------

## 16.10 Języki

Sterownik DLC-500E umożliwia zmianę języka wyświetlanych treści poprzez poprzednie umieszczenie pliku „Translacja.xlsx” zawierającego tłumaczenia w folderze głównym programu.

Okno nastaw:

Dostępne języki	ROSYJSKI	NIEMIE...	EN	PL
Zapisz plik: Translacja.xlsx				Zapisz
Eksportuj: Translacja.xlsx na USB				Zapisz
Importuj: Translacja.xlsx z USB				Wczytaj



Rys. 16.12 Okno wyboru języka.

Plik „Translacja.xlsx” jest następującej budowy:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	PL	EN	NIEMIECKI	ROSYJSKI					
2	1. Obniżenie temp. kotła wzg. temp. zadanej	1. Lowering the temperature of the boiler	1. Temperatur des Kessels senken	1. Понижение температуры котла или заданная температура					
3	Podajnik paliwa	Fuel feeder	Kraftstoffzufuhr	Питатель топлива					
4	Wysoka temp. ślimaka - wtłaczanie paliwa	High screw temperature - fuel injection	Hohe Schnecken temperatur - Kraft	Высокая температура винта - впрыск топлива					
5	Maksymalna ilość prób	Maximum number of attempts	Maximale Anzahl von Versuchen	Максимальное количество попыток					
6	Nastawy regulatora - temp. powrotu	Controller settings - return temperature	Reglereinstellungen - Rücklauf temp	Настройки регулятора - температура обратки					
7	Strefa nieczułości	Dead zone	Todeszone	Мертвая зона					
8	Rozpalanie	Lighting	Beleuchtung	Освещение					
9	Nastawy regulatora - temp. zasilania	Controller settings - supply temperature	Reglereinstellungen - Vorlauf temp	Настройки регулятора - температура подачи					
10	Podstawa czasu pracy podawania paliwa	The basis of the fuel feeding operation time	Die Basis der Kraftstoffzufuhr betrieb	Основа времени работы подачи топлива					
11	Powietrze wtórne	Secondary air	Sekundärluft	Вторичный воздух					
12	Wczytaj kopię ustawień - brak kopii	Load a copy of the settings - no copy	Laden Sie eine Kopie der Einstellur	Загрузите копию настроек - копии нет					
13	Obciążenie	Load	Belastung	Нагрузка					
14	Temperatura wyłączenia pompy kotłowej	Boiler pump deactivation temperature	Deaktivierungstemperatur der Kes	Температура отключения котлового насоса					
15	Powietrze wtórne	Secondary air	Sekundärluft	Вторичный воздух					
16	Wczytaj kopię ustawień - brak kopii	Load a copy of the settings - no copy	Laden Sie eine Kopie der Einstellur	Загрузите копию настроек - копии нет					
17	Obciążenie	Load	Belastung	Нагрузка					
18	Temperatura wyłączenia pompy kotłowej	Boiler pump deactivation temperature	Deaktivierungstemperatur der Kes	Температура отключения котлового насоса					

W pierwszej kolumnie (od drugiego wiersza) znajdują się treści sterownika w języku polskim, w kolejnych kolumnach, treści tłumaczeń na języki obce. W pierwszym wierszu znajdują nazwy języków, które są do wyboru w konie nastaw: *Języki*. Taka budowa umożliwi wprowadzenie korekt bądź całych nowych tłumaczeń przez użytkownika.

Nastawy:

*Zapisz plik: Translacja.xlsx* – zapisuje plik z *Translacja.xlsx* z treściami programu użytkownika w folderze głównym programu.

*Eksportuj „Translacja.xlsx” na USB- kopiuj plik Translacja.xlsx na pamięć zewnętrzną USB celem możliwości wprowadzenia zmian w tłumaczeniach.*

*Importuj „Translacja.xlsx” z USB- kopiuj plik Translacja.xlsx z pamięci zewnętrznej USB celem uaktualnienia tłumaczeń treści programu sterownika.*

**Program obsługuje maksymalnie do 4 języków.**

## 16.11 Wyposażenie kotła

Hasło do wejścia: 1111. Okno wyposażenie kotła umożliwia włączenie/wyłączenie obsługi poszczególnych urządzeń przykotłowych. Zmiana zakresu obsługiwanych urządzeń wymaga ponownego uruchomienia sterownika.

Wyciąg spalin / Czujnik podciśnienia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analizator tlenu		<input type="checkbox"/>
Powietrze wtórne		<input type="checkbox"/>
Dod. podajnik paliwa (Wygarniacz)		<input type="checkbox"/>
Ruszt		<input type="checkbox"/>
Odpopielanie		<input type="checkbox"/>
Pompa CWU / Pompa cyrkulacyjna CWU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pompa CO		<input type="checkbox"/>
Obieg COp		<input type="checkbox"/>
Obieg CO1		<input type="checkbox"/>
Przepływomierz		<input type="checkbox"/>
Temp. bufor		<input type="checkbox"/>
Układ czyszczenia wymiennika		<input type="checkbox"/>
Czujnik wody		<input type="checkbox"/>

Wstecz	Technolo...	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy
--------	-------------	------------	---------	---------	--------

Rys. 16.13 Okno wyposażenia kotła.

## 16.12 Regulator obciążenia, regulatory zaworów trójdrogowych

Regulatory PI (PID - Proporcjonalno-całkująco-różniczkujący) w sterowniku działają w oparciu o podstawowe równanie regulatora PID w następującej postaci:

$$G(z) = K_p + \frac{T_s}{T_i(1 - z^{-1})} + \frac{T_d}{T_s(1 - z^{-1})}$$

Tzn. parametr  $P$  ( $K_p$ ) wpływa tylko na wartość członu proporcjonalnego, parametr  $I$  ( $T_i$ ) – jest w mianowniku – tzn. czym większa wartość parametru  $I$  tym mniejszy jest wpływ członu całkującego. Wartości regulatora PID należy dobrać z dużą starannością dopasowując do konkretnego obiektu.

Podstawowe zalecenia przy dokonywaniu modyfikacji regulatora PID:

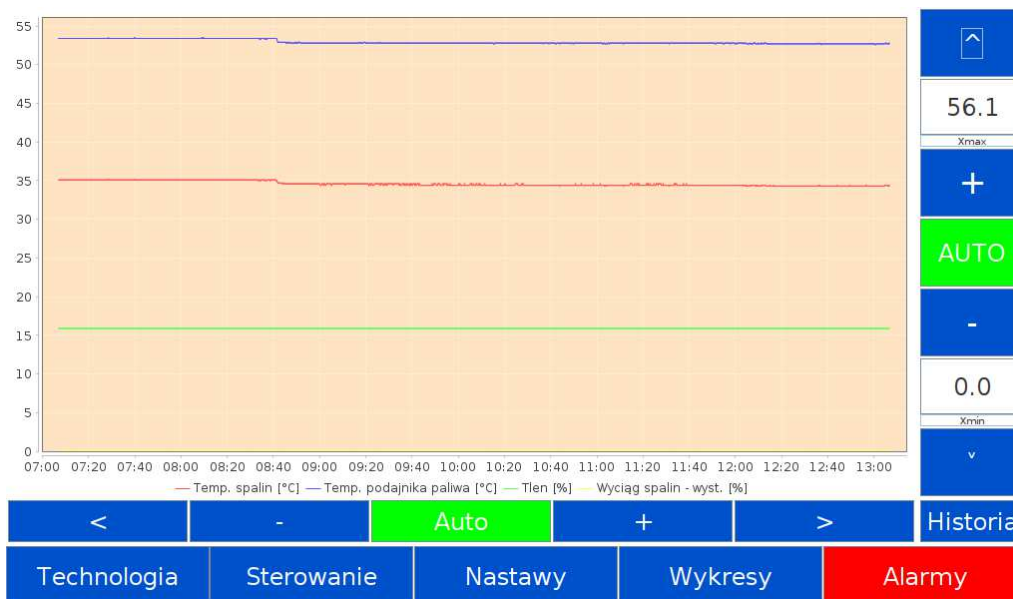
- zanotuj ustawienia parametrów  $P$ ,  $I$ ,  $D$ ,
- zmieniaj tylko jeden parametr naraz,
- przeprowadzaj niewielkie zmiany,
- nie dokonuj kolejnej zmiany, dopóki efekt poprzedniej nie został określony.

Przypomnienie właściwości członów  $P$ ,  $I$ ,  $D$ :

- $P$ : wpływa na zmniejszenie uchybu regulacji w stanie ustalonym oraz skrócenie czasu regulacji,
- $I$ : pozwala zlikwidować uchyb w stanie ustalonym, wydłuża czas regulacji, zapewnia dobrą regulację dla zakłóceń o małych częstotliwościach
- $D$ : skraca czas regulacji, reaguje na szybkie zmiany stanu systemu

## 17. WYKRESY

Sterownik DLC-500E posiada prostą aplikację do rysowania przebiegów zmiennych analogowych w czasie. Wszystkie krzywe są skalowane automatycznie i wyświetlane w przedziale:  $(X_{min} \div X_{max}^i)$  gdzie  $X_{max}^i$  – maksymalna wartość i-tej zmiennej analogowej. Domyślnie, po uruchomieniu system wyświetla dane z próbkowaniem równym nastawie *Nastawy serwisowe -> Inne -> Okres próbkowania do wykresów wartości bieżących* i pozwala wyświetlić 1440 ostatnich próbek. Każde wyłączenie sterownika czyści dane o wyświetlanych krzywych bieżących. Przykład pracy przedstawiono na rys. 12.1.



Rys. 17.1 Okno Wykresy, trendy mierzonych wartości analogowych.

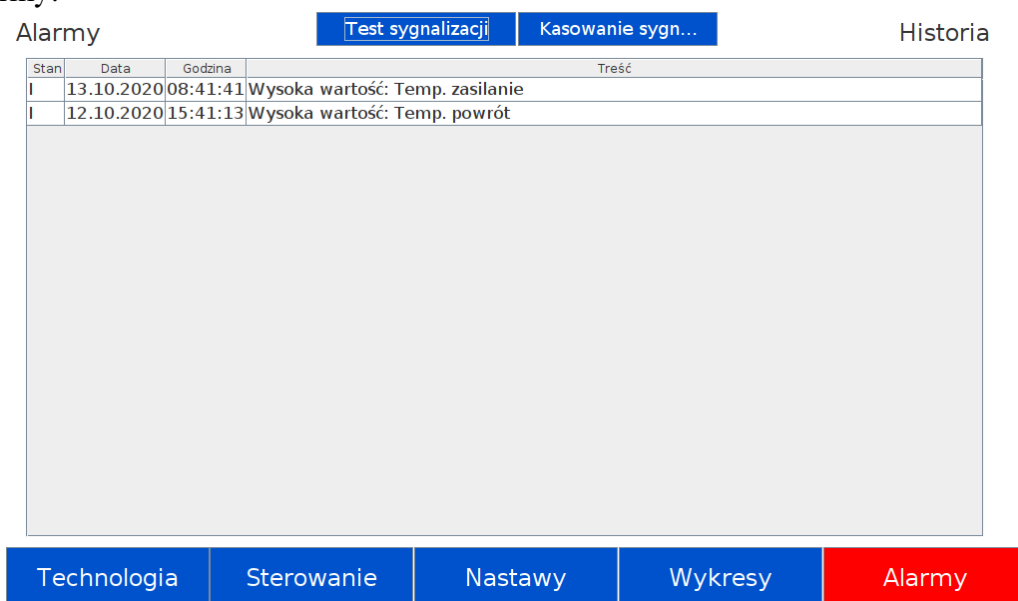
Istnieje możliwość rozszerzenia (powiększenia) wykresów w osi X i Y przy pomocy przycisków +/- W przypadku zainstalowania pamięci flash w złączu USB, dostępny jest przycisk *Historia* z możliwością przeglądania danych z dni poprzednich.



## 18. ALARMY

Awarie i błędy działania systemu sterowania kotłem są rejestrowane i wyświetlane w oknie *Alarmy*. Każdy alarm posiada przypisaną datę i godzinę wystąpienia oraz opis. Po wystąpieniu alarmu sterownik uruchamia sygnał świetlny oraz dźwiękowy. Jeśli przyczyna alarmu ustąpiła/została usunięta to informacja o alarmie zostaje usunięta z okna po 2 sekundach. W przypadku zainstalowania pamięci flash do złącza USB dostępny jest przycisk *Historia* z możliwością przeglądania danych z dni poprzednich.

Okno Alarmy:



Stan	Data	Godzina	Treść
I	13.10.2020	08:41:41	Wysoka wartość: Temp. zasilanie
I	12.10.2020	15:41:13	Wysoka wartość: Temp. powrót

Rys. 18.1 Okno Alarmy.

## 19. ARCHIWIZACJA DANYCH

Sterownik DLC-500E przy zamontowanej pamięci flash do złącza USB tworzy automatycznie następujące pliki:

- Raporty dobowe: zawierają wartości wszystkim mierzonych wartości analogowych, archiwizacji jest dokonywana domyślnie, co 1 minutę (nastawa: *Nastawy serwisowe -> Inne -> Okres zapisu wartości analogowych do pliku*).
- Alarmy dzienne: zawierają datę, godzinę i opis następujących zdarzeń:
  - Wszystkich awarii/błędów, które miały miejsce,

Wszystkie informacje są katalogowane (bieżący rok/miesiąc/\*.txt) jak przedstawia rysunek:

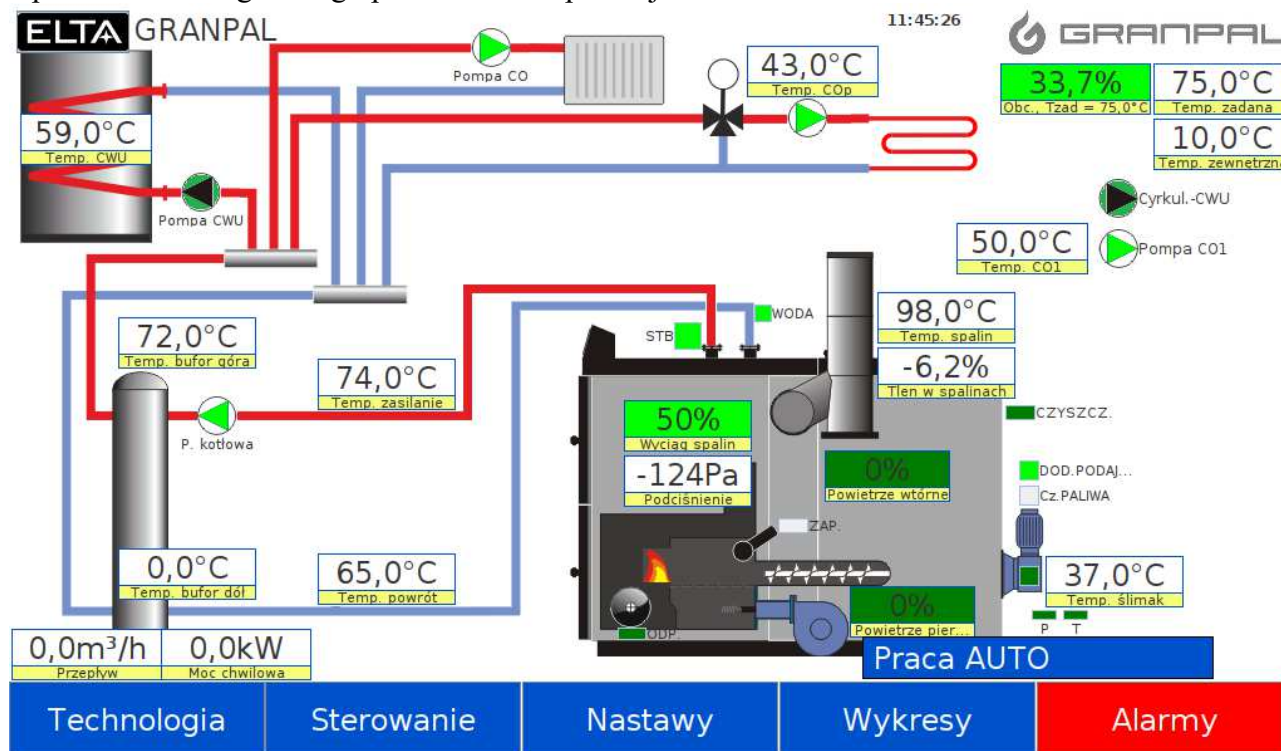


Każdy folder miesiąca zawiera pliki raportów dobowych oraz alarmów. Informacje są zapisywane w plikach csv i mogą później być przetwarzane w dowolnym programie komputerowym (Word, Excel).

## 20. STEROWANIE

Po podaniu zasilania sterownik uruchamia się automatycznie. W czasie inicjalizacji systemu program wyświetla spis uruchamianych wewnętrznych modułów sterownika na czarnym tle wyświetlacza LCD.

Opis ikon ekranu głównego przedstawiono poniżej:



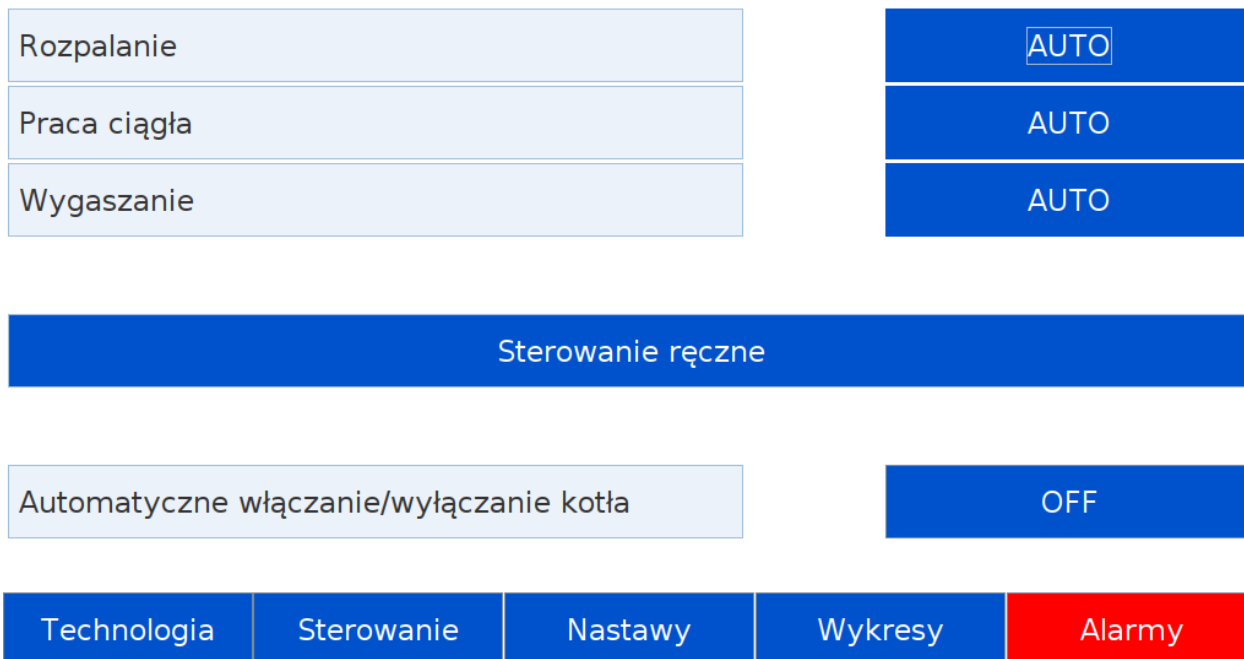
Rys. 20.1 Opis ekranu głównego.

Zastosowana logika kolorów:

- Szary/czarny - urządzenie/blok wyłączony,
- Ciemnozielony - urządzenie/blok włączony w trybie auto – niepracujące,
- Jasnozielony - urządzenie/blok włączony w trybie auto – pracujące,
- Pomarańczowy - urządzenie/blok włączony w trybie ręcznym
- Czerwony - awaria urządzenia

Aby uruchomić poszczególne urządzenia kotła należy przycisnąć Sterowanie, pojawi się następujący ekran:

<b>ELTA</b>	<b>INSTRUKCJA OBSŁUGI STEROWNIKA KOTŁA WODNEGO DLC-500</b>	<b>Projekt: GRANPAL</b>	STR 44
-------------	----------------------------------------------------------------	-----------------------------	-----------



Rys. 20.2 Ekran załączeń urządzeń kotłowych.

Domyślnie w celu uruchomienia kotła wybieramy pracę w trybie automatycznym (**AUTO**). W zależności czy kocioł jest wyposażony w zapalarkę, należy wybrać *Rozpalanie* lub *Praca ciągła*. W celu wygaszenia kotła należy wybrać *Wygaszanie* (**AUTO**). Uwaga: w celu wygaszenia kotła nie należy odłączać urządzenia z zasilania. Jeśli kocioł ma startować automatycznie zgodnie z warunkami temperatury i/lub czasowymi należy włączyć funkcję *Automatyczne włączanie/wyłączanie kotła* – ON. Istnieje możliwość ręcznego sterowania urządzeniami kotła – (ręczne sterowanie kotłem zalecane jest tylko dla osób serwisujących i doświadczonej obsługi) w tym celu wybieramy: *Załączenia* -> *Sterowanie ręczne*. Okno załączeń w trybie ręcznym przedstawiono poniżej:

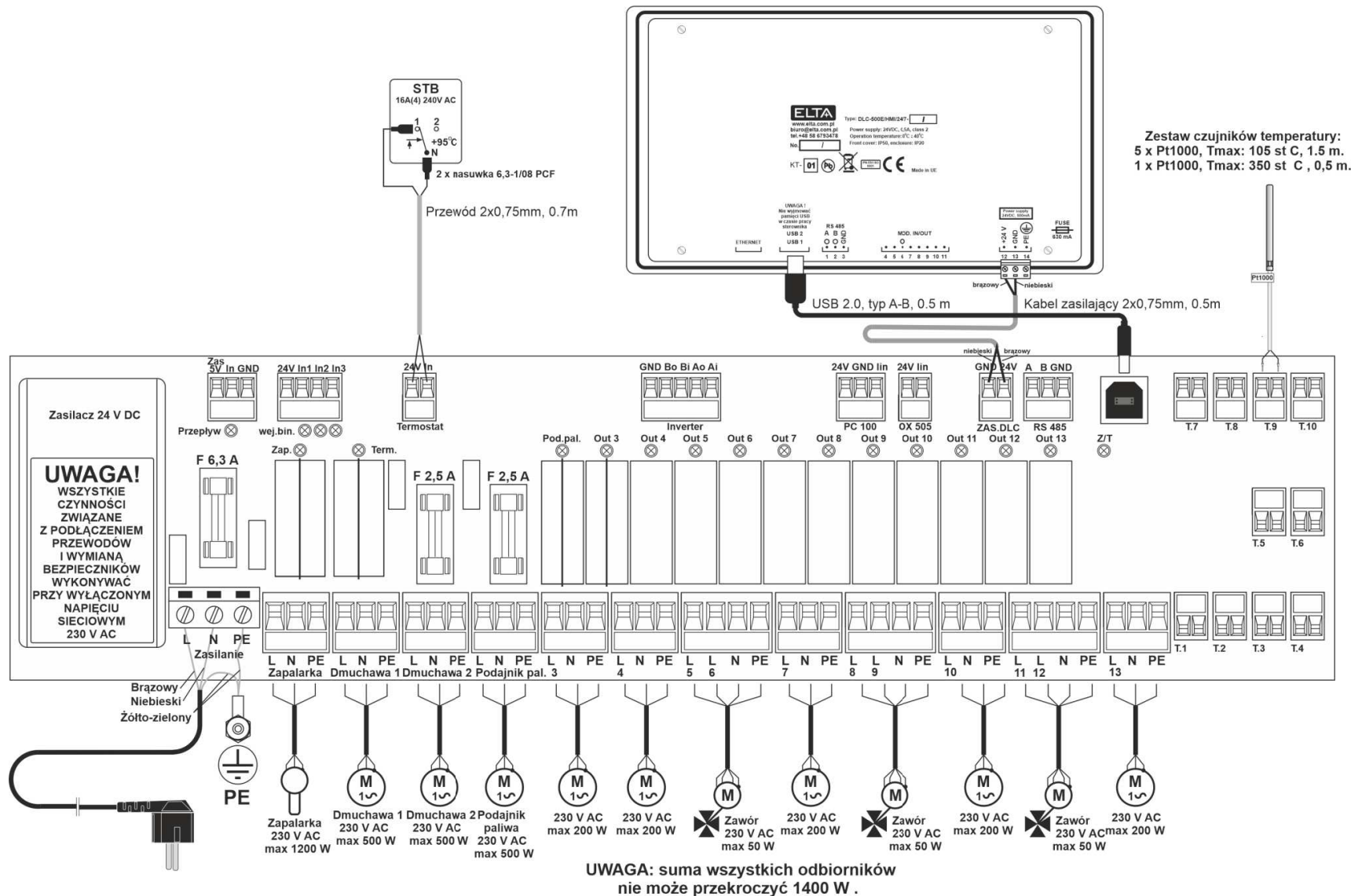
					Zadane	Syg.Zw
Pompa kotłowa	OFF	RĘKA	AUTO		ON	
Wyciąg spalin	OFF	RĘKA	0%	AUTO	ON 30%	1%
Powietrze pierwotne	OFF	RĘKA	0%	AUTO	OFF 0%	
Powietrze wtórne	OFF	RĘKA	0%	AUTO	OFF 0%	
Podajnik paliwa	OFF	RĘKA	AUTO		OFF	
Dod. podajnik paliwa	OFF	RĘKA	AUTO		ON	
Zapalarka	OFF	RĘKA	AUTO		OFF	
Ruszt	OFF	RĘKA ←	RĘKA →	AUTO	OFF OFF	
Odpopielanie	OFF	RĘKA	AUTO		OFF	
Czyszczenie wymiennika	OFF	RĘKA	AUTO		OFF	
Obiegi wody						
Wstecz	Technolo...	Sterowanie	Nastawy	Wykresy	Alarmy	

Rys. 20.3 Przykład pracy kotła w trybie ręcznym

W trybie ręcznym kotła poszczególne urządzenia mogą pracować w trybie automatycznym lub ręczny.

## 21. PRZYKŁAD POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Uwaga: połączenie elektryczne urządzeń jest ściśle powiązane z nastawami w oknach *Sygnaty wejść/wyjść*. Okno to jest dostępne w trybie serwisowym.



## 22. MONTAŻ

Rozdzielnica sterownicza, do której zamontujemy urządzenie powinna spełniać normę środowiskową nie mniejszą niż IP40, a temperatura pracy powinna wynosić od 0 do 40°C.

Montaż sterownika na elewacji:

- sprawdź czy głębokość panelu jest wystarczająca dla sterownika, z uwzględnieniem przestrzeni dla odłączania zacisków kablowych,
- wytnij w panelu prostokątny otwór o wymiarach 210 (szer.) x 140 (wys.) mm i wygładź krawędzie otworu,
- wsuń sterownik i wciśnij blaszki mocujące z wkrętami (dostarczone ze sterownikiem) w zaczepy znajdujące się na ściankach bocznych sterownika,
- dokręć (nie za mocno) wkręty, aby stabilnie umocować sterownik w rozdzielnicę.

## 23. DANE TECHNICZNE

Dane Techniczne	OPIS
<b>Sterownik:</b>	
Zasilanie:	DC 24V ±10%
Prąd znamionowy:	300mA (przy braku połączeń zewnętrznych)
Złącze:	3-punktowa rozłączalna listwa zaciskowa (PE, GND, +24V)
Przekrój przewodów:	0,75 ÷ 2,5 mm <sup>2</sup>
Temperatura pracy:	-10 ÷ 40°C
Temperatura przechowywania	- 15 ÷ 55°C
Wibracje	< 5m/s <sup>2</sup>
Lokalizacja	Chronić przed olejami, oparami olejów, kurzem, korozją
<b>Wyświetlacz:</b>	
Typ wyświetlacza:	TFT LCD Kolorowy - 24bity, panel dotykowy rezystancyjny
Rozmiar wyświetlacza:	7'' (przekątna)
Rozdzielczość ekranu:	1024x600
Podświetlanie:	LED, czas pracy 50 000 godzin.
<b>Złącze komunikacyjne RS (opcjonalne):</b>	
Interfejs:	RS485
Typ komunikacji:	half duplex
Synchronizacja:	komunikacja asynchroniczna
Szybkość transmisji:	9600 ÷ 115200 bit/s
Format danych:	1, 1.5, 2bity stopu, 8 bitów danych, 0 lub 1 bitów parzystości
Protokół:	MODBUS RTU
Metoda izolacji:	Izolacja optoelektroniczna
<b>Złącze komunikacyjne USB:</b>	
Interfejs:	USB 2.0 (high speed)
Ilość wejść	2
Złącze:	USB A
Typ komunikacji:	half duplex
Szybkość transmisji:	do 480MBit/s
Prąd wyjściowy stały	max 500EmA
Metoda izolacji:	brak
<b>Złącze komunikacyjne ETH:</b>	
Interfejs:	Ethernet
Ilość wejść	1
Złącze:	RJ45
Typ komunikacji:	full duplex
Szybkość transmisji:	10/100MBit/s



## KARTA GWARANCYJNA

Typ wyrobu: Sterownik kotła wodnego DLC-500E

Nr fabryczny: .....

Data sprzedaży: .....

.....  
/podpis i pieczętka kontroli jakości/

### WARUNKI GWARANCJI

1. Zakład Automatyki Przemysłowej „ELTA” zapewnia użytkownika o dobrej jakości wyrobu, na który wydana jest niniejsza gwarancja.
2. Gwarancji udziela się na okres 12 miesięcy od daty sprzedaży.
3. Wady i uszkodzenia ujawnione w okresie gwarancji, a niezawinione przez użytkownika, będą usuwane bezpłatnie w terminie 14 dni od daty dostarczenia wyrobu do siedziby producenta.
4. Okres gwarancji ulega przedłużeniu o czas naprawy.
5. Uszkodzony wyrób, wraz z kopią Karty Gwarancyjnej należy przesłać do siedziby producenta.
6. Użytkownikowi przysługuje prawo wymiany wyrobu na nowy w przypadku, gdy:
  - nie zostanie dokonana naprawa w terminie do 14 dni
  - po naprawie gwarancyjnej nadal będą występowały wady uniemożliwiające jego eksploatację
7. Gwarancja ulega unieważnieniu w przypadku stwierdzenia:
  - dokonania napraw przez osoby nieupoważnione do świadczeń gwarancyjnych
  - dokonania przeróbek i zmian konstrukcyjnych
  - samowolnego zerwania plomb
  - montażu niezgodnego z instrukcją instalacji
  - eksploataowania niezgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową
  - nieotrzymania przez Wytwórcę wypełnionego potwierdzenia montażu załączonego na ostatniej stronie niniejszej dokumentacji

**DEKLARACJA ZGODNOŚCI**

**Zakład Automatyki Przemysłowej  
„ELTA”  
Tomasz Trocha  
ul. Ślusarska 41  
84-230 Rumia**

Deklarujemy z pełną odpowiedzialnością, że wyrób:

**Sterownik kotła wodnego DLC-500E**

jest zgodny z postanowieniami następujących dyrektyw:


**2014/30/UE** – Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)  
**2014/35/UE** – Dyrektywa niskonapięciowa LVD

i norm:

- **PN-EN 60529:2002** – Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
- **PN-EN 61000-6-2** – EMC
- **PN-EN 61000-6-4** – EMC

Ta deklaracja zgodności traci swoją ważność, jeżeli urządzenie zostanie zmienione lub przebudowane bez naszej zgody.

Rumia, dnia 14.10.2020

	<b>INSTRUKCJA OBSŁUGI STEROWNIKA KOTŁA WODNEGO DLC-500</b>	<b>Projekt: GRANPAL</b>	STR 51
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	-----------------------------	-----------

**POTWIERDZENIE MONTAŻU  
ZGODNEGO Z DTR URZĄDZENIA**

Typ urządzenia:	Sterownik kotła wodnego DLC-500E
Nr fabryczny:	.....
Data montażu	.....
Podpis i pieczętka:	.....

Nieotrzymanie przez nas kopii (faks, mail) powyższego potwierdzenia,  
równoznaczne jest z utratą przez użytkownika gwarancji na urządzenie.