



PWPN-T „**TEL-EKO PROJEKT**” Sp. z o.o.  
ul. Ślężna 146-148, 53-111 Wrocław  
tel./fax: (071) **337 20 20, 337 20 95**  
tel: (071) 337 20 45, 337 20 79, 337 08 79  
e-mail: [biuro@teleko.pl](mailto:biuro@teleko.pl)

**PRZETWORNIK PRĄDOWY TLENU  
PP 2000-T  
z wyświetlaczem**

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Wrocław 2007 r

## 1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

Dwuprzewodowy przetwornik prądowy tlenu PP 2000-T wraz ze współpracującym z nim czujnikiem tlenowym jest przeznaczony do pomiarów i kontroli zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie, roztworach i mieszaninach wodnych. Przetwornik można również stosować do pomiarów tlenu w zestawach kontrolno-pomiarowych oraz zestawach automatyki i sterowania. Przetwornik PP 2000-T jest wyposażony w wyświetlacz, co umożliwi lokalny odczyt wartości mierzonej oraz ułatwia jego kalibrację.

Przetwornik tlenu PP 2000-T może znaleźć zastosowanie w przemyśle, ochronie środowiska i gospodarce wodno-ściekowej.

## 2. DANE TECHNICZNE

### Zakresy pomiaru tlenu

Przetwornik PP 2000-T umożliwia pomiar w %O<sub>2</sub> na zakresach:

- 0 ÷ 50 %
- 0 ÷ 100 %
- 0 ÷ 200 %

Przetwornik PP 2000-T umożliwia pomiar w mgO<sub>2</sub>/l na zakresach:

- 0 ÷ 5 mg/l
- 0 ÷ 10 mg/l
- 0 ÷ 20 mg/l

Zakres pomiarowy jest wybierany mikroprzełącznikiem SW2, a jednostkę (% lub mg/l) wybiera się mikroprzełącznikiem SW1.

### Niedokładność przetwarzania przetwornika

Niedokładność przetwarzania wynosi  $\pm 0,25$  % zakresu pomiarowego.

Błąd dodatkowy od zmian temperatury otoczenia wynosi  $\pm 0,25$ % zakresu /10 °C.

### Dokładność pomiaru tlenu w % nasycenia (przetwornika z czujnikiem tlenowym)

- |   |           |
|---|-----------|
| - dla t = temperatura kalibracji                        | $\pm 1\%$ |
| - dla t = temperatura kalibracji $\pm 5^\circ\text{C}$  | $\pm 3\%$ |
| - dla t = temperatura kalibracji $\pm 10^\circ\text{C}$ | $\pm 5\%$ |

### Automatyczna kompensacja temperatury roztworu

- |  |   |
|--|---|
| • zakres automatycznej kompensacji temperatury | 0 ÷ 40 °C   |
| • podłączenie czujnika temperatury NTC 10k     | dwuprzewodowe<br>(do pomiaru tlenu w mgO <sub>2</sub> /l) |

## Wyjścia prądowe

- wyjście przeznaczone do współpracy w systemie pomiarowym  $4 \div 20 \text{ mA}$
- separacja galwaniczna wejście - wyjście  $\geq 600 \text{ V DC}$

## Znamionowe warunki pracy

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Stopień ochrony               | IP65                                   |
| Zasilanie                     | $18 \div 38 \text{ V DC}$              |
| Rezystancja obciążenia        | $0 \div 800 \Omega$                    |
| Temperatura otoczenia         | $-10 \div + 55 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| Wilgotność względna otoczenia | $5 \div 95 \%$                         |

## Obudowa

Wymiary zewnętrzne:  $122 \times 120 \times 65 \text{ mm}$

## 3. INSTALACJA

Przetwornik należy montować na obiekcie w miejscu nie narażonym na wysokie temperatury, zwiększoną wilgotność, wibracje, zabrudzenia i uszkodzenia mechaniczne. Przewody instalacyjne powinny być ułożone i zamocowane bez naprężeń, w sposób nie pozwalający na przypadkowe ich zerwanie. Listwy zaciskowe są dostosowane do przewodów giętkich o przekrojach żył nie większych niż  $0,5 \text{ mm}^2$ .

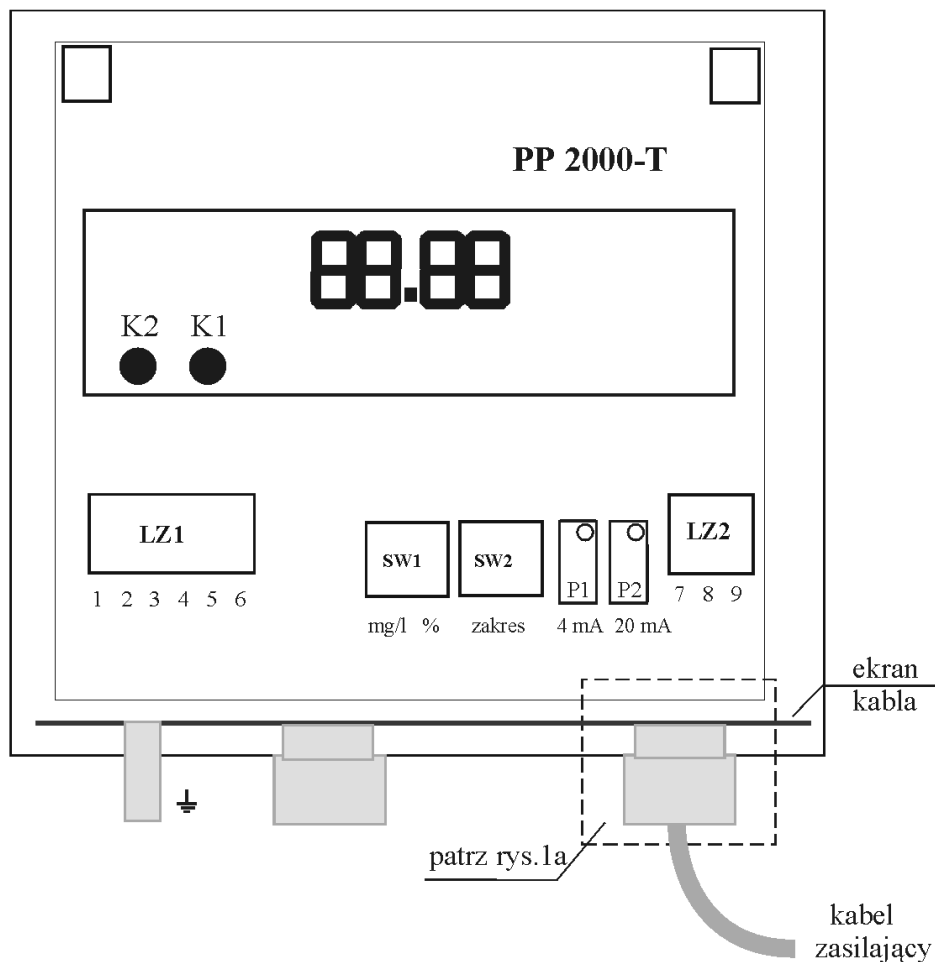
Instalacja urządzenia obejmuje:

- podłączenie do przetwornika czujnika tlenowego (mocowanego w głowicy pomiarowej); podłączenie czujnika tlenowego należy wykonać zgodnie ze schematem pokazanym na rys. 2;
- podłączenie zasilania ( $U_z$ ) obwodu prądu wyjściowego  $I = 4 \div 20 \text{ mA}$ , przeznaczonego do pracy w systemie pomiarowym:
  - zasilanie przetwornika należy podłączyć do listwy LZ2, zgodnie z rys. 2 i rys. 1a,
  - obwód prądu wyjściowego  $I = 4 \div 20 \text{ mA}$  należy podłączyć do listwy LZ2, zgodnie z rys. 2.

Na rysunku 1 pokazano położenie złącz montażowych LZ1, LZ2, do których podłącza się czujniki pomiarowe oraz rozmieszczenie mikroprzełączników SW1 i SW2 przeznaczonych do wybierania zakresu pomiarowego.

### Uwaga:

Kompensacja temperaturowa przy pomiarach w % nasycenia tlenem jest realizowana przez układ zabudowany w czujniku tlenowym. Dla pomiarów w  $\text{mgO}_2/\text{l}$  zależność rozpuszczalności tlenu w wodzie od temperatury jest kompensowana przez dodatkowy termistor NTC 10k podłączony do zacisków 3 i 4 listwy LZ1 (złącza) przetwornika.



Rys.1 Przetwornik PP 2000-T - złącza montażowe i elementy regulacyjne

Opis złącz wewnątrz przetwornika:

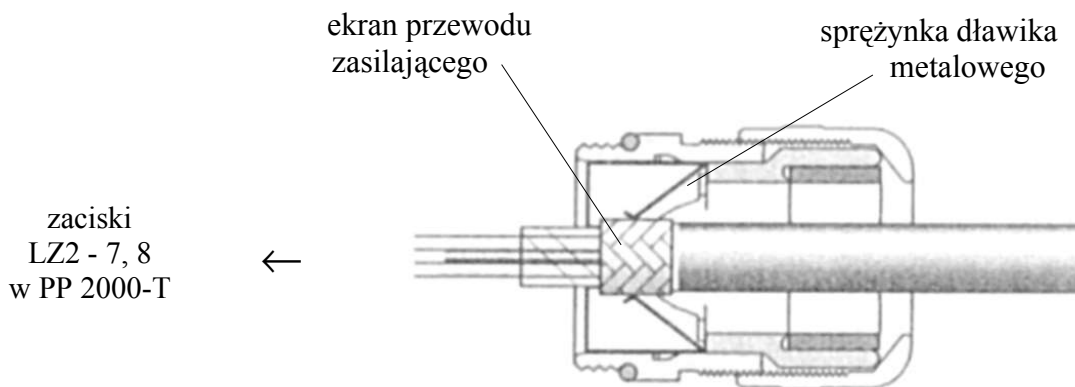
- LZ1 - 1 - masa pomiarowa
- LZ1 - 2 - sygnał polaryzujący (pol) – kolor brązowy
- LZ1 - 3 - wejście czujnika NTC 10k – kolor popielaty
- LZ1 - 4 - wejście czujnika NTC 10k – kolor biały
- LZ1 - 5 - wejście czujnika tlenowego (+) – kolor zielony
- LZ1 - 6 - wejście czujnika tlenowego (-) – kolor żółty
- LZ2 - 7 - wejście napięcia zasilania  $18 \div 38$  V
- LZ2 - 8 - wyjście prądu  $4 \div 20$  mA
- LZ2 - 9 - wyjście kontrolne prądu  $4 \div 20$  mA (patrz procedura kalibracji p. 6.2)

⏚ - zacisk uziemiający (na zewnątrz obudowy)

Złącza elektryczne do podłączeń zewnętrznych są umieszczone wewnątrz obudowy przetwornika. Żeby uzyskać do nich dostęp należy odkręcić cztery śruby mocujące i zdjąć pokrywę. Po otwarciu obudowy należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić podzespołów elektronicznych. Przewody wprowadza się do przetwornika poprzez dławiki uszczelniające. Należy zapewnić szczelność dławików oraz zadbać o szczelny montaż obudowy.

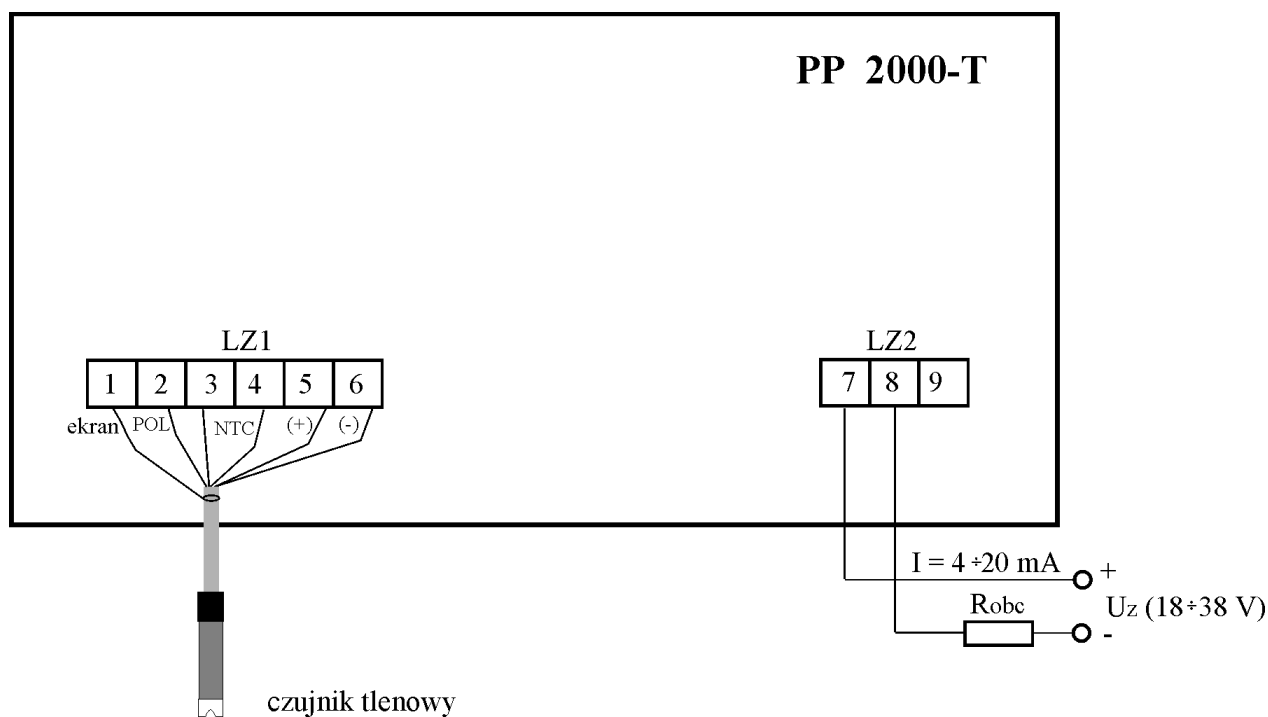
**Uwaga:**

1. Zalecana odległość przetwornika od czujników wynosi 3 m (nie powinna przekraczać 5 m).
2. Montaż przewodu zasilającego ( $2 \times 0,34 \text{ mm}^2$ ) wykonać zgodnie z rys. 1a.
3. Zacisk uziemiający  $\perp$  podłączyć do ziemi możliwie krótkim przewodem.
4. Zaleca się zabezpieczenie przetwornika przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych.



Rys. 1a Podłączenie kabla zasilającego do przetwornika PP 2000-T

Podłączenie czujnika pomiarowego do przetwornika PP 2000-T pokazano na rysunku 2.



Rys. 2 Podłączenie czujnika tlenowego do przetwornika PP 2000-T

#### 4. USTAWIANIE ZAKRESU POMIAROWEGO

**Fabrycznie jest ustawiony zakres pomiarowy 0 ÷ 100 % i prąd wyjściowy 4 ÷ 20 mA.**

4.1 Do zmiany zakresu pomiarowego służą mikroprzełączniki SW1 i SW2. Pozycje mikroprzełącznika SW1 dotyczą jednostki pomiaru - % O<sub>2</sub> lub mg O<sub>2</sub>/l, a pozycje mikroprzełącznika SW2 - dotyczą zakresu pomiarowego.

Stany mikroprzełącznika SW1: 1 2

SW1: 0 1 - pomiar w % nasycenia tlenem

SW1: 1 0 - pomiar w mg O<sub>2</sub>/l

Stany mikroprzełącznika SW2: 1 2 3 4

SW2: 1 0 0 X - zakres 0 ÷ 200 % (0 ÷ 20 mg/l)

SW2: 0 1 0 X - zakres 0 ÷ 100 % (0 ÷ 10 mg/l)

SW2: 0 0 1 X - zakres 0 ÷ 50 % (0 ÷ 5 mg/l)

**Uwaga:**

“0” = **OFF** mikroprzełącznika, “1” = **ON** mikroprzełącznika, “X” – dowolny.

Zakres prądu wyjściowego dla każdego zakresu pomiarowego wynosi 4 ÷ 20 mA. Prąd wyjściowy zmienia się w zależności od wielkości sygnału wejściowego.

4.2. Do zmiany wartości granicznych wyświetlanych na polu odczytowym służą klawisze K2 i K1 (patrz rys. 1) dostępne po zdjęciu pokrywy przetwornika.

Ponieważ **fabrycznie** jest ustawiony zakres pomiarowy na 0 ÷ 100 %, to na polu odczytowym będą wyświetlane wartości z zakresu 0 ÷ 100. (Kropka dziesiętna fabrycznie nie jest ustawiona.)

**Uwaga:**

Jeżeli zmienimy jednostkę pomiaru (przełącznikiem SW1) na mgO<sub>2</sub>/l, to na wyświetlaczu będzie widać liczbę bez kropki dziesiętnej (jeśli było 100 [%], to będzie wyświetlane ≈100 [mg/l]). Zatem należy pamiętać, że przy zmianie jednostki pomiaru **trzeba ustawić pozycję kropki dziesiętnej**.

Jeżeli jest potrzebna zmiana precyzji wyświetlania lub jest konieczna zmiana zakresu pomiarowego (przełącznikami SW1 i SW2), to trzeba zmienić nastawy w układzie wyświetlacza (klawiszami K2 i K1, dostępnymi po zdjęciu pokrywy obudowy przetwornika).

Np., chcemy ustawić zakres 0 ÷ 10 mg/l, pomiar z dokładnością do 1-go miejsca po przecinku, dolna granica wyświetlanych wartości L = 0, a górna granica wyświetlanych wartości H = 10. Ustalone wartości L i H oraz miejsce kropki dziesiętnej wprowadza się stosując opisaną dalej procedurę.

Programowanie układu wyświetlacza inicjuje dłuższe naciśnięcie (ok. 5 sek) klawisza K1:

Na wyświetlaczu pojawi się komunikat:

L

sygnalizujący możliwość zmiany ustawienia dolnej granicy wyświetlanych wartości. Naciskając klawisz K1 akceptujemy tę możliwość, a naciskając klawisz K2 przechodzimy do komunikatu:

H

sygnalizującego możliwość zmiany ustawienia górnej granicy wyświetlanych wartości. Naciskając klawisz K1 akceptujemy tę możliwość, a naciskając klawisz K2 przechodzimy do komunikatu:

ESC

którego zaakceptowanie (naciśnięciem klawisza K1) kończy tryb programowania i powoduje powrót do normalnego trybu pracy pola odczytowego, czyli wyświetlania mierzonych wartości.

Przykładowo przedstawiamy programowanie dolnej granicy wyświetlanych wartości L:  
Zmiana wartości L jest możliwa po wyświetleniu:

L

Po naciśnięciu klawisza K1 wyświetli się:

0 0 0

Teraz należy nacisnąć klawisz K1 (zobacz uwaga na końcu tego punktu), żeby umożliwić wpis na 1-szej (od lewej) pozycji, zachętą do wprowadzenia liczby jest wyróżnienie miganiem 1-szego znaku:

**0** 0 0

Wartość tej pozycji (i każdej następnej) można zmieniać naciskając klawisz K2 - do momentu naciśnięcia klawisza K1, który kończy wpis na danej pozycji i jednocześnie umożliwia dostęp (wyróżniony znak miga) do następnej pozycji wprowadzanej liczby:

**0 0** 0

Na tej, i następnych pozycjach, można wpisywać wszystkie cyfry 0,1, ..... 9 naciskając klawisz K2. Naciśnięcie klawisza K1 kończy wpis, akceptuje wyświetlaną cyfrę i powoduje przejście do następnej pozycji, itd. - aż do wypełnienia całego pola odczytowego.

Po ustaleniu wszystkich pozycji liczby L ustala się miejsce kropki dziesiętnej (widać kropki, żadna cyfra nie miga).

0 . 0 . 0

Naciskając klawisz K2 przesuwa się kropkę na żądane miejsce i akceptuje jej pozycję naciskając klawisz K1, co kończy procedurę wprowadzania liczby "L" i umożliwia przejście do następnego kroku: zmiany granicy L, granicy H lub zakończenia zmian, czyli zaakceptowania komunikatu ESC.

Procedura wprowadzania liczby H oznaczającej górną granicę wyświetlanych wartości jest identyczna jak przy wpisywaniu liczby przyporządkowanej do "L". Pozycję kropki dziesiętnej dla liczby "H" należy ustawić tak samo jak dla "L". Zaakceptowanie (naciśnięciem klawisza K1) pozycji kropki dziesiętnej kończy wpisywanie liczby "H".

### **Uwaga!**

Jeżeli zostanie naciśnięty klawisz K2, to z lewej strony wyświetlacza pokaże się dodatkowa pozycja

1 0 0 . 0

Klawisz K2 należy tak długo naciskać, aż ta dodatkowa cyfra (wyróżniana miganiem) zniknie – wtedy nacisnąć klawisz K1, żeby pojawił się komunikat:

**0 0 . 0**

## **5. POMIAR STĘŻENIA TLENU**

Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić czy zostały wykonane połączenia zgodnie z opisem podanym w p.3 a następnie przeprowadzić kalibrację układu pomiarowego.

## **6. KALIBRACJA**

6.1 Kalibrację wykonuje się w następujących przypadkach:

- podczas pierwszego uruchomienia
- każdorazowo po wymianie czujnika pomiarowego
- okresowo, w trakcie normalnej eksploatacji

6.2 Procedura kalibracji:

1. Wyjąć ze ścieków głowicę z czujnikiem tlenowym (podłączonym do zacisków LZ1-5 i LZ1-1).
2. Oczyszczyć i wysuszyć głowicę, membranę czujnika pomiarowego przetrzeć miękką szmatką.
3. Odczekać minimum 45 min - żeby ustabilizowała się temperatura czujnika.
4. Przełącznik SW1 ustawić w pozycji pomiar w % nasycenia tlenem oraz włączyć zakres 100% przełącznikiem SW2.
5. Na zaciski LZ2-8 i LZ2-9 zapiąć miliamperomierz (zakres 0 ÷ 20 mA).
6. Zewrzeć zaciski LZ1-5 i LZ1-1
7. Ustawić potencjometrem P1 prąd wyjściowy na 4 mA (przy zwartych zaciskach) (stabilne wskazanie amperomierza ma wynosić 4 mA).
8. Rozewrzeć zaciski LZ1-5 i LZ1-1 (na tych zaciskach jest podłączony czujnik)
9. Po uzyskaniu stabilnych wskazań czujnika w powietrzu ustawić potencjometrem P2 prąd wyjściowy na 20mA (stabilne wskazanie amperomierza ma wynosić 20 mA).

Po wykonaniu kalibracji zestaw przetwornika PP 2000-T z czujnikiem tlenowym jest gotowy do wykonywania pomiarów w jednostkach % nasycenia tlenem lub mg O<sub>2</sub>/l, zależnie od wyboru jednostki pomiaru (ustawienie mikroprzełącznika SW1).

## **7. KONSERWACJA**

Przetwornik PP 2000-T z wyświetlaczem nie wymaga bieżącej konserwacji poza dbaniem o czystość i szczelność obudowy i dławików.

## **8. KONTROLA DOKŁADNOŚCI POMIARÓW**

Przetwornik wraz z czujnikiem tlenowym należy okresowo sprawdzać przeprowadzając kalibrację. Kontrolą mogą być objęte dwa punkty lub jeden punkt charakterystyki pomiarowej.

## **9. PRZEKAZYWANIE PRZETWORNIKA DO NAPRAWY**

Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne przetwornika należy zgłaszać do służb serwisowych TEL-EKO PROJEKT Sp. z o.o., na adres podany w Instrukcji obsługi.

Przed przekazaniem przetwornika do naprawy należy telefonicznie lub pisemnie skontaktować się ze służbami serwisowymi producenta.

Naprawa będzie wykonana na obiekcie lub w warsztatach serwisu, zależnie od ustaleń. Zaleca się przekazywanie do naprawy całego zestawu pomiarowego, tj. przetwornika wraz ze współpracującym czujnikiem. Należy również określić objawy uszkodzeń, dotychczasowy czas pracy oraz warunki eksploatacji.



## 10. WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK

Przed powiadomieniem serwisu należy sprawdzić, czy nie wystąpił przypadek opisany poniżej:

| Objawy                                 | Możliwe przyczyny usterki   | Zalecane postępowanie  |
|--|---|--|
| Brak przepływu prądu                   | 1. Napięcie zasilania za niskie lub jego brak<br>2. Nieprawidłowa biegunowość obwodu zasilania<br>3. Przerwa w obwodzie zasilania | 1. Sprawdzić czy dochodzi napięcie 24V<br>2. Zmienić biegunowość obwodu zasilania<br>3. Naprawić instalację obwodu prądowego lub poprawić zaciski przetwornika                             |
| Wygaszony (ciemny) wyświetlacz LCD     | 1. Brak zasilania przetwornika PP 2000-T<br>2. Przerwa w linii dwuprzewodowej $4 \div 20$ mA                                      | 1. Sprawdzić zasilanie przetwornika PP 2000-T<br>2. Sprawdzić przewód zasilający oraz zaciski śrubowe przetwornika   |
| Niestabilne wskazania                  | 1. Luźny kabel czujnika<br>2. Brudny lub uszkodzony czujnik<br>3. Niesprawny przetwornik  | 1. Sprawdzić kabel czujnika<br>2. Wyczyścić lub wymienić czujnik<br>3. Odłączyć czujnik i zewrzeć wejście LZ1-1 i LZ1-5. Tor pomiarowy jest sprawny, jeżeli wskazanie wynosi 0% lub 0 mg/l |
| Nieprawidłowe wskazania                | Błędna kalibracja   | Ponownie skalibrować przyrząd.   |
| Wolna reakcja na zmiany stężenia tlenu | Brudny lub uszkodzony czujnik   | Wyczyścić lub wymienić czujnik   |