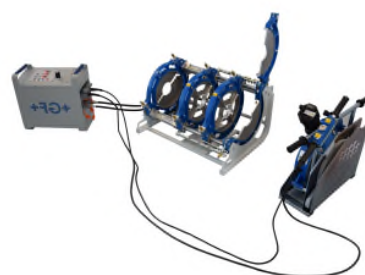


**Instrukcja obsługi**

## **Zgrzewarka doczołowa TOP 2.0 160/250/315**





# Spis treści

|                                                  | Strona |
|--------------------------------------------------|--------|
| Spis treści                                      | I      |
| 1 O instrukcji                                   | 1      |
| 1.1 Ostrzeżenia                                  | 1      |
| 1.2 Inne symbole                                 | 2      |
| 1.3 Skróty                                       | 2      |
| 2 Uwagi dotyczące bezpieczeństwa                 | 3      |
| 2.1 Właściwe użycie                              | 3      |
| 2.2 Ogólne środki bezpieczeństwa                 | 3      |
| 2.3 Bezpieczna praca                             | 4      |
| 2.4 Usuwanie odpadów                             | 5      |
| 3 Ogólne                                         | 6      |
| 3.1 Wprowadzenie                                 | 6      |
| 3.2 Zakres zastosowań                            | 6      |
| 3.3 Prawa autorskie                              | 6      |
| 4 Budowa i opis produktu                         | 8      |
| 4.1 Identyfikacja produktu                       | 8      |
| 4.2 Opis produktu                                | 8      |
| 5 Dane techniczne                                | 10     |
| 6 Transport i montaż                             | 11     |
| 6.1 Pakowanie                                    | 11     |
| 6.2 Środki ostrożności                           | 11     |
| 6.3 Przejściowe przechowywanie                   | 11     |
| 6.4 Zasięg dostawy                               | 11     |
| 7 Przygotowanie zgrzewania                       | 12     |
| 7.1 Informacje ogólne                            | 12     |
| 7.2 Przygotowania                                | 12     |
| 7.2.1 Podłączenie do zasilania                   | 14     |
| 7.2.2 Panel sterowania                           | 15     |
| 7.2.3 Wykaz błędów                               | 16     |
| 7.2.4 Ustawianie temperatury elementu grzewczego | 17     |
| 7.2.5 Ustawienie offsetu temperatury             | 17     |
| 7.2.6 Jednostki pomiaru                          | 18     |
| 7.2.7 Ustawienia zegara                          | 18     |
| 7.2.8 Włączanie zegara                           | 18     |
| 8 Zgrzewanie                                     | 19     |
| 8.1 Podstawy zgrzewania doczołowego              | 19     |
| 8.2 Proces zgrzewania                            | 20     |
| 8.2.1 Obliczanie ciśnienia wleczenia             | 20     |
| 8.2.2 Przygotowanie powierzchni zgrzewania       | 20     |
| 8.2.3 Obliczanie ciśnienia zgrzewania            | 22     |
| 8.2.4 Ustawianie ciśnienia zgrzewania            | 22     |
| 8.2.5 Proces zgrzewania                          | 23     |

---

|       |                                   |    |
|-------|-----------------------------------|----|
| 8.2.6 | Automatyczne ciśnienie chłodzenia | 26 |
| 8.3   | Wizualna kontrola wypływu         | 27 |
| 8.4   | Przykład TOP 315/250              | 27 |
| 9     | Analiza błędów                    | 29 |
| 10    | Utrzymanie / konserwacja          | 31 |
| 10.1  | Wymiana zużytych części           | 31 |
| 10.2  | System hydrauliczny               | 31 |
| 10.3  | Jednostka hydrauliczna            | 31 |
| 11    | Serwis klienta                    | 34 |

---

# 1 O instrukcji

Poniższa instrukcja dotyczy zgrzewarek TOP 2.0 160, TOP 2.0 250 i TOP 2.0 315 (nazywanych dalej jako TOP 2.0 160/250/315).

Uwagi, symbole i ich znaczenia użyte poniżej są wyjaśnione w celu ułatwienia i szybkiego zrozumienia instrukcji oraz jak bezpiecznie używać maszynę.

## 1.1 Ostrzeżenia

Ostrzeżenia użyte w niniejszej instrukcji mają na celu poinformowanie o możliwych obrażeniach lub zniszczeniach mienia. Prosimy je przeczytać i stosować!

| Symbol                                                                                                        | Znaczenie                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>Niebezpieczeństwo</b> | <p>Niebezpieczeństwo!</p> <p>Używanie niezgodne z instrukcją może prowadzić do poważnych uszkodzeń ciała bądź śmierci.</p> |
| <br><b>Uwaga</b>           | <p>Możliwe niebezpieczeństwo!</p> <p>Niezastosowanie się do instrukcji może skutkować poważnymi obrażeniami!</p>           |
| <b>Uwaga</b>                                                                                                  | <p>Niebezpieczna sytuacja!</p> <p>Niezastosowanie się do zaleceń może spowodować zranienie lub szkody mienia.</p>          |

## 1.2 Inne symbole

| Symbol       | Znaczenie                                      |
|--------------|------------------------------------------------|
| <b>Uwaga</b> | Obowiązkowo musisz przestrzegać tego przepisu. |
| <b>Rada</b>  | Sugestia – zawiera bardzo ważne informacje.    |
| 1.           | Wymagana jest sekwencja czynności.             |
| ►            | Wymagana czynność.                             |

## 1.3 Skróty

| Skrót       | Znaczenie                                                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| TOP 2.0 160 | Zgrzewarka doczołowa d 40–160 mm                                                           |
| TOP 2.0 250 | Zgrzewarka doczołowa d 75–250 mm                                                           |
| TOP 2.0 315 | Zgrzewarka doczołowa d 90–315 mm                                                           |
| DVS         | Deutscher Verband für Schweißtechnik<br>(Niemieckie stowarzyszenie technologii zgrzewarek) |
| PE          | Polietylen                                                                                 |
| PP          | Polipropylen                                                                               |
| PTFE        | Politetrafluoroetylen                                                                      |
| d           | Średnica zewnętrzna rury                                                                   |

## 2 Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

Zgrzewarki TOP 2.0 160/250/315 są zaprojektowane zgodnie z najnowszymi normami technicznymi. Używanie ich do celów innych niż opisane w niniejszej instrukcji może spowodować obrażenia operatora lub innych osób znajdujących się w pobliżu. Może ono spowodować również uszkodzenie maszyny lub innych urządzeń.

Wszystkie osoby w przedsiębiorstwie zatrudnione przy montażu, demontażu lub ponownym montażu instalacji, obsłudze lub konserwacji (przeglądy, zabiegi konserwacyjne i prace naprawcze) przy urządzeniu TOP 2.0 160/250/315, muszą przeczytać i rozumieć całą instrukcję obsługi, a w szczególności rozdział zawierający "uwagi dotyczące bezpieczeństwa".

Zaleca się, aby użytkownik potwierdził ten fakt pisemnie.

Dlatego:

- Maszyna powinna być używana wyłącznie gdy jest w idealnym stanie technicznym.
- Zawsze należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa.
- Kompletna dokumentacja powinna być przechowywana w pobliżu maszyny.

### 2.1 Właściwe użycie

Maszyny TM 160/250/315 są przeznaczone do zgrzewania rur/kształtek wykonanych z PE, PP. Jakiegokolwiek inne użycie jest zabronione.

### 2.2 Ogólne środki bezpieczeństwa

- Używaj wyłącznie materiałów i wymiarów opisanych w niniejszej instrukcji. Inne materiały mogą zostać użyte po konsultacji z obsługą posprzedażną Georg Fischer Omicron.
- Używaj wyłącznie oryginalnych części zamiennych i wyposażenia Georg Fischer Omicron.
- Należy codziennie dokonywać przeglądu maszyny TOP 2.0 160/250/315 zwracając uwagę na widoczne ślady uszkodzenia lub defekty, które należy natychmiast naprawiać.
- Jakiegokolwiek prace przy elektronice maszyny mogą być wykonywane wyłącznie przez specjalistę.
- Należy stosować się do przepisów i standardów obowiązujących w danym kraju.

## 2.3 Bezpieczna praca

"Przyczynić się do zapewnienia bezpieczeństwa w miejscu pracy."

- Należy natychmiast informować osobę odpowiedzialną za stan maszyny o wszelkich odchyleniach od normalnego działania maszyny.
- Podczas pracy należy zawsze mieć na uwadze zapewnienie bezpieczeństwa.

Dla Waszego osobistego bezpieczeństwa, jak również maszyny TOP 2.0 160/250/315, instalacja musi być wykonana poprawnie.

Podłączanie przewodów hydraulicznych dochodzących do i z maszyny może zostać wykonane wyłącznie, gdy układ hydrauliczny jest wyłęczony i nie znajduje się pod ciśnieniem (obserwuj manometr).



**Niebezpiecz.**

---

### Niebezpieczeństwo porażenia prądem!

Dokonuj przeglądu stanu przewodów i urządzeń elektrycznych!

Nie podłączaj uszkodzonych przewodów/urządzeń do zasilania.

---



**Uwaga**

---

### Niebezpieczeństwo oparzenia!

Płyta grzewcza jest rozgrzana (220 °C)!

Istnieje niebezpieczeństwo oparzenia w przypadku kontaktu z płytą.

Nie dotykaj płyty gdy jest włączona!

---



**EN 407 321XXX**

---

### Niebezpieczeństwo pożaru!

► Korzystaj z rękawic znajdujących się na płycie.

**Używaj rękawic do przenoszenia płyty! (EN 407 321XXX)**

---



**Uwaga**

---

### Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk!

Sanie urządzenia są ruchome!

Niebezpieczeństwo zranienia rąk w ruchomych saniach maszyny!

Nie sięgaj do maszyny, gdy przemieszcza się pomiędzy położeniami krańcowymi.

---





**Uwaga**

### Niebezpieczeństwo zranienia rąk!

Noże struga są ostre!

Niebezpieczeństwo zranienia rąk przez strug

Nie dotykaj włączonej płyty struga.



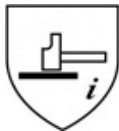
**Uwaga**

### Niebezpieczeństwo zranienia w przypadku wycieku oleju pod ciśnieniem

Zwracaj uwagę na zewnętrzne ściany przewodów hydraulicznych pod ciśnieniem. Upewnij się, że używasz okularów bezpieczeństwa!

Nie dotykaj wyciekającego oleju! Olej pod ciśnieniem może przeciąć skórę i spowodować zranienie!

Przed wymianą uszkodzonych przewodów upewnij się, że w układzie nie ma ciśnienia (zero).



**EN 388 2241**

### Niebezpieczeństwo stłuczenia!

Części maszyny są ciężkie.

**Używaj rękawic do przenoszenia maszyny! (EN 388 2241)**

## 2.4 Usuwanie odpadów

Należy zapewnić odpowiednie usuwanie opłtek i zużytego oleju hydraulicznego.

Należy przestrzegać wszystkich przepisów, norm i wytycznych obowiązujących w danym kraju.

Oddzielny zbiór elektronicznych i elektrycznych odpadów (z wyposażenia) musi być zabezpieczony poprzez odpowiedni system. Należy przestrzegać wszystkich przepisów, norm i wytycznych obowiązujących w danym kraju.



### Komentarz:

Poniższy symbol wskazuje oddzielny zbiór elektronicznego i elektrycznego wyposażenia zgodnie z wytyczną 2002/96/CE WEEE (Odpady elektronicznego i elektrycznego wyposażenia).



## 3 Ogólne

### 3.1 Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja została napisana dla osób odpowiedzialnych za obsługę i konserwację TOP 2.0 160/250/315. Oczekuje się i zakłada, że te osoby przeczytały, zrozumiały i będą przestrzegać opisanych zaleceń.

Jedynie mając informacje zawarte w niniejszej instrukcji można zapobiec uszkodzeniom TOP 2.0 160/250/315 i zagwarantować prawidłowe działanie maszyny. Konieczne jest, aby osoby odpowiedzialne za maszynę zapoznali się z instrukcją.

Rekomendujemy, aby przeczytać niniejszą instrukcję przed uruchomieniem maszyny, ponieważ nie ponosimy odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprzestrzeganiem instrukcji.

W przypadku jakichkolwiek problemów należy się skontaktować z najbliższym przedstawicielem **Georg Fischer Omicron s.r.l.**

Ta instrukcja odnosi się do zgrzewarek doczołowych TOP 2.0 160/250/315.

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia zmian technicznych celem usprawnienia TOP 2.0 160/250/315, co może powodować różnice w ilustracjach zawartych w instrukcji.

### 3.2 Zakres zastosowań

Maszyny TOP 2.0 160/250/315 są przeznaczone wyłącznie do zgrzewania rur i kształtek z materiałów termoplastycznych (PE, PP, PB) zgodnie z wyspecyfikowanym zakresem wymiarów. Jakiegokolwiek inne użycie maszyny jest nieautoryzowane. Producent nie odpowiada za szkody spowodowane przez nieodpowiednie użycie maszyny. Całą odpowiedzialność w takim przypadku ponosi użytkownik.

### 3.3 Prawa autorskie

Prawa autorskie do niniejszej instrukcji należą do **Georg Fischer Omicron S.r.l.**

Niniejsza instrukcja jest przeznaczona do personelu odpowiedzialnego za montaż i obsługę. Żaden techniczny przepis lub ilustracja nie mogą być kopiowane ani rozpowszechniane w jakiegokolwiek formie, używane nielegalnie w celach konkurencyjnych lub przekazywane innym osobom.

**Georg Fischer Omicron S.r.l**  
**Via E. Fermi, 12**

**I 35030 Caselle di Selvazzano**  
**Padova (Italy)**

**Telephone +39 049 8971411**  
**Fax +39 049 8971410**

## 4 Budowa i opis produktu

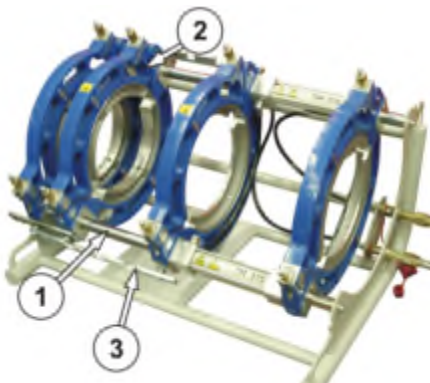
### 4.1 Identyfikacja produktu

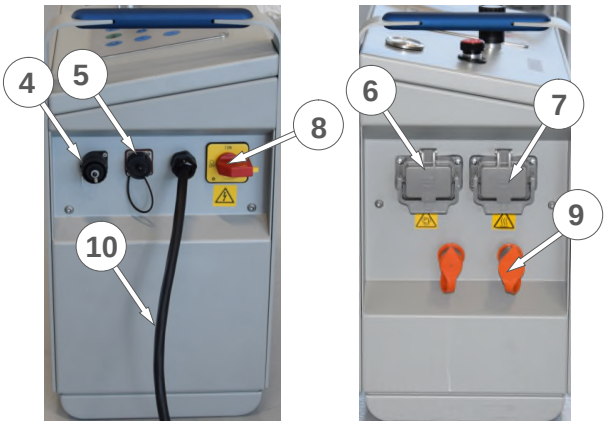
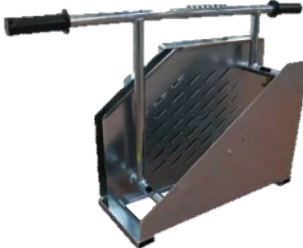
Zgodnie z dyrektywą dotyczącą urządzeń, do każdej jednostki jest dołączona etykieta identyfikacyjna zawierająca poniższe informacje:

1. Producent
2. Typ maszyny
3. Numer seryjny
4. Powierzchnia tłoka
5. Zakres średnic
6. Rok produkcji
7. Waga
8. Kod kreskowy



### 4.2 Opis produktu

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Maszyna podstawowa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartowane i twarde chromowane wałki prowadnicy (1)</li> <li>• Trzeci zacisk jest regulowany (2)</li> <li>• Urządzenie do zdejmowania elementu grzewczego (3)</li> </ul>                  |   |
| <p><b>Jednostka hydrauliczna (panel kontrolny)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagnet oleju (1)</li> <li>• Zawór regulacji ciśnienia, ciśnienie wyrównywania oraz zgrzewania może być ustawione (2)</li> <li>• Interfejs operatora (3)</li> </ul> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gniazda wyjściowe sygnałów do zapisu zgrzewów WR 200 / WR 200 S (opcja):             <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciśnienie (4)</li> <li>Temp. płyty grzewczej (5)</li> </ul> </li> <li>Gniazdo struga (6)</li> <li>Gniazdo płyty grzewczej (7)</li> <li>Wyłącznik główny (8)</li> <li>Szybkozłączki (9)</li> <li>Przewód zasilający (10)</li> </ul> |     |
| <p><b>Płyta grzewcza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pokrycie PTFE</li> <li>Wielożyłowy przewód zasilający z wbudowanym czujnikiem (4m)</li> <li>Zintegrowany termometr</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |   |
| <p><b>Elektryczny strug</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Napęd przez wytrzymały mechanizm ślimakowy</li> <li>Samoblokujący się mechanizm zapobiegający przed przypadkowym odpięciem (1)</li> <li>Noże do obróbki powierzchni zastrzone po obu stronach (2)</li> <li>Mikrowyłącznik chroniący przed przypadkowym uruchomieniem (3)</li> </ul>                                            |   |
| <p><b>Skrzynka metalowa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocynkowana skrzynka stalowa do transportu i przechowywania zarówno grzejnika jak i struga.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |  |

## 5 Dane techniczne

|                                 |                                                                                   |                          |                          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Opis maszyny</b>             | <b>Zgrzewarka do zgrzewania doczołowego elementów z tworzyw sztucznych PE, PP</b> |                          |                          |
| <b>Typ</b>                      | <b>TM 160 TOP</b>                                                                 | <b>TM 250 TOP</b>        | <b>TM 315 TOP</b>        |
| <b>Numer seryjny</b>            | .....                                                                             | .....                    | .....                    |
| <b>Całk. pow. tł.</b>           | 353 mm <sup>2</sup>                                                               | 510 mm <sup>2</sup>      | 510 mm <sup>2</sup>      |
| <b>Maks. ciśn.</b>              | 160 bar                                                                           | 160 bar                  | 160 bar                  |
| <b>Typ oleju hydraulicznego</b> | LI 46 SHELL (lepkość 46)                                                          | LI 46 SHELL (lepkość 46) | LI 46 SHELL (lepkość 46) |
| <b>Ilość oleju</b>              | 2,0 l                                                                             | 2,0 l                    | 2,0 l                    |
| <b>Poziom hałasu</b>            | 70 dB(A)                                                                          | 70 dB(A)                 | 70 dB(A)                 |
| <b>Zasilanie</b>                | 230 V / 50 Hz                                                                     | 230 V / 50 Hz            | 230 V / 50 Hz            |
| <b>Moc</b>                      | 1900 W                                                                            | 3270 W                   | 3870 W                   |
| <b>Wymiary opakowania</b>       | 110x68x68 cm                                                                      | 130x95x75 cm             | 162x92x95 cm             |

## 6 Transport i montaż

### 6.1 Pakowanie

Decydującym czynnikiem w wyborze opakowania jest rodzaj transportu. Zazwyczaj maszyna wraz z akcesoriami jest dostarczana w drewnianej skrzyni.

### 6.2 Środki ostrożności

Podczas transportu maszyny należy zachować szczególną ostrożność aby zapobiec uszkodzeniu od upadku, uderzenia lub niewłaściwego załadowania/rozładowania.

Wszystkie ruchome części powinny być unieruchomione.

Ubezpieczenie transportu powinno być zapewnione zgodnie z rodzajem i czasem transportu. Należy unikać dużych wahań temperatury ze względu na kondensację, a także mocnych wstrząsów.

Prosimy obchodzić się z maszyną ostrożnie.

### 6.3 Przejściowe przechowywanie

Jeżeli maszyna nie jest używana bezpośrednio po dostawie, należy przechowywać ją w bezpiecznym miejscu, odpowiednio zabezpieczoną.

### 6.4 Zasięg dostawy

Zawartość (ilość opakowań transportowych, palet) i ich stan powinien być sprawdzony zaraz po odbiorze. Jakiegokolwiek zniszczenia lub brakujące części powinny być zgłoszone bezzwłocznie do **Georg Fischer Omicron S.r.l.**

## 7 Przygotowanie zgrzewania

### 7.1 Informacje ogólne

Proces zgrzewania jest oparty na kartach instrukcji oraz wytycznych określonych w DVS 2207.

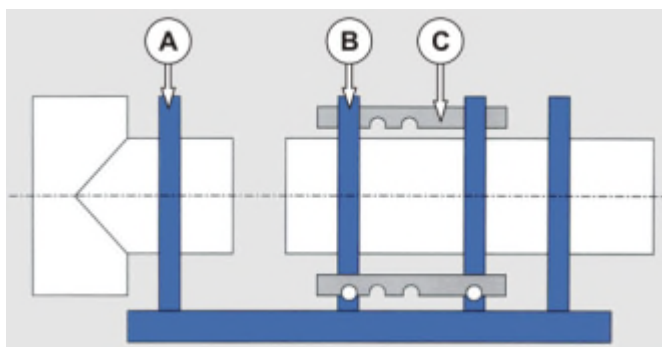
Należy zabezpieczyć strefę zgrzewania przed wpływem warunków atmosferycznych (wilgotność, temperatura otoczenia  $<+ 5^{\circ}\text{C}$ , bezpośrednie padanie promieni słonecznych) przez zastosowanie takich środków jak wstępne podgrzanie zgrzewanych materiałów, zastosowanie namiotów, podgrzanie.

Celem optymalnego wykorzystania TOP 2.0 160/250/315, operatorzy powinni być przeszkoleni przez firmę Georg Fischer. Dogłębna znajomość maszyny i jej części składowych oraz zasada zatrudniania tylko kompetentnych pracowników chroni przed błędami przy obsłudze oraz przed wykonywaniem wadliwych połączeń zgrzewanych.

### 7.2 Przygotowania

W standardowej konfiguracji maszyna bazowa jest ustawiona do zgrzewania rury do rury przy użyciu 2 zacisków (na każdą z rur). Strug i płyta grzewcza jest włożona pomiędzy dwa środkowe zaciski.

Jeśli zajdzie potrzeba zaciśnięcia dużych trójników lub tulei kołnierzowych, należy przesunąć zespół zaciskowy B i zamocować go przy użyciu dwóch elementów odległościowych C. Ustawić zespół do obróbki powierzchni i grzejnik pomiędzy zespołem zaciskowym A i B.



**Rada**    **Oczyść złączki na maszynie i przewodach.**

Podłącz przewody układu hydraulicznego do maszyny i ukł. hydr.

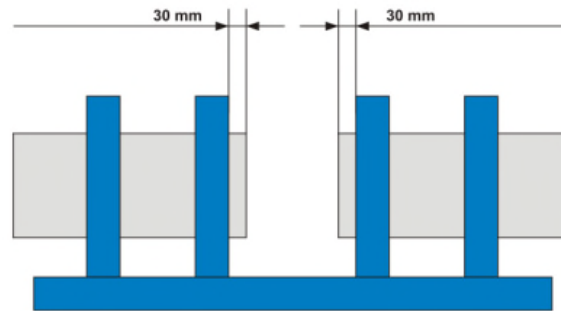
Gdy przewody hydrauliczne są nieużywane, należy je zabezpieczyć przy użyciu czystych kołpaków zabezpieczających.

Jeżeli powłoka PTFE uległa uszkodzeniu, należy wymienić płytę grzewczą. Używanie uszkodzonej płyty może spowodować spadek jakości wykonywanego zgrzewu.



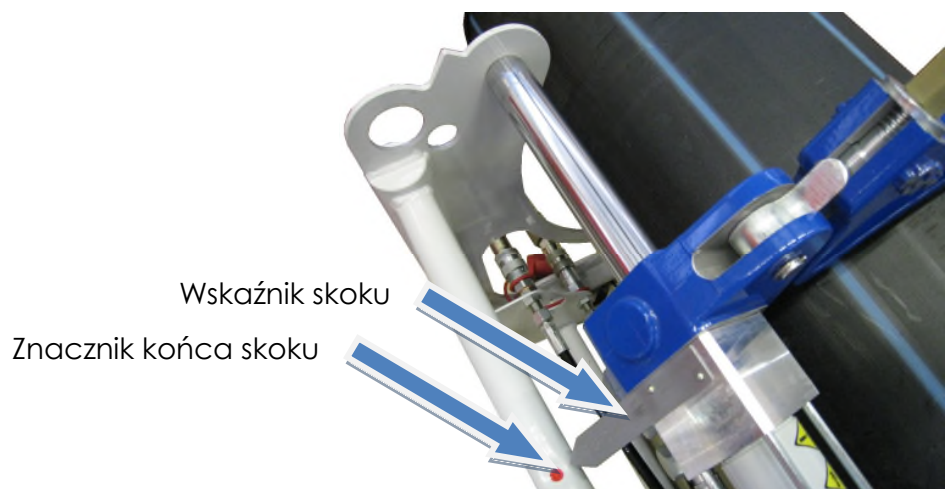
W przypadku zgrzewania rur/kształtek o średnicy zewnętrznej mniejszej niż zacisk maszyny, należy wstawić pasujące półowki zacisków i dokręcić je śrubami.

Zaciśnij elementy, które będą zgrzewane w taki sposób, aby końce rur/kształtek wystawały conajmniej 30 mm od końca zacisku celem zapewnienia poprawnego zgrzewu. Upewnij się, że są dokładnie spasowane w osi.



W razie potrzeby rury można obrócić lub zmienić siłę zacisku dla uzyskania lepszego dopasowania.

- Uwaga** Aby uzyskać poprawne dopasowanie i pomóc w poziomym ruchu rur należy użyć podpór rolkowych!
- Uwaga** Gdy rury są pozycjonowane w maszynie, należy zsunąć sanie aż końce rur będą w kontakcie. Kontroluj położenie wskaźnika skoku w odniesieniu do czerwonego znaku (koniec skoku cylindra). Jeżeli wskaźnik jest w pobliżu czerwonego znaku, podczas zgrzewania ciśnienie może nie zostać zadane do zgrzewu! Zgrzewanie nie wystąpi! Zmień położenie rur w zacisku! Po struganiu końców rur, odległość pomiędzy wskaźnikiem a czerwonym znacznikiem musi być na tyle duża, aby zapewnić ruch podczas budowania wypływk, wygrzewania i zgrzewania.



### 7.2.1 Podłączenie do zasilania

1. Podłącz strug i płytę grzewczą do jednostki hydraulicznej.
2. Podłącz jednostkę hydrauliczną do źródła zasilania/generatora.

**Uwaga**    **Sprawdź napięcie!**

**Generator prądu powinien zostać uruchomiony, napięcie wyjściowe ustabilizowane przed podłączeniem zgrzewarki!**



**Niebezpieczeństwo**

---

**Niebezpieczeństwo porażenia prądem!**

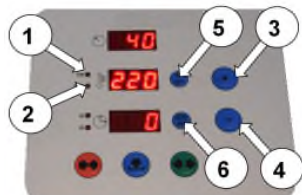
Sprawdź przewody elektryczne i urządzenia!

Nie podłączaj uszkodzonych przewodów/urządzeń do zasilania!

---

**Uwaga**

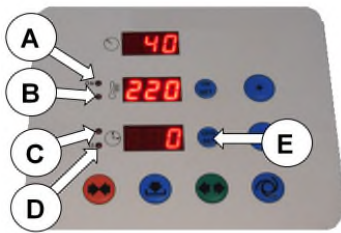
**Podłącz wszystkie urządzenia gdy jednostka hydrauliczna jest wyłączona aby uniknąć uszkodzeń!**



3. Po uruchomieniu jednostki hydraulicznej, na panelu wyświetlana jest aktualna temperatura płyty grzewczej. Dioda LE (1) jest włączona i wskazuje poprawne połączenie płyty grzewczej. Jeżeli czujnik temperatury jest uszkodzony, sygnał jest zakłócony, lub płyta jest niepoprawnie podłączona, wyświetla się błąd "E40/E41". W takim przypadku należy odłączyć zasilanie i podłączyć płytę grzewczą.
4. Aby sprawdzić jaka temperatura jest nastawiona dla elementu grzewczego należy nacisnąć przycisk (3) lub (4). Dioda LED (2) powinna włączyć się, a na wyświetlaczu pojawi się ustawiona temperatura.
5. Po jednoczesnym naciśnięciu przycisków (3) i (5) na wyświetlaczu pojawi się zadany offset temperatury płyty grzewczej.
6. Sprawdź temperaturę powierzchni płyty grzewczej używając termometru na górnej części rękojeści i porównaj ze wskazaniem na panelu.

**Rada**    **Przed rozpoczęciem pierwszego zgrzewania zaleca się odczekać około 10 minut od chwili osiągnięcia przez płytę nastawionej temperatury, aby umożliwić równomierny rozkład ciepła.**

### 7.2.2 Panel sterowania



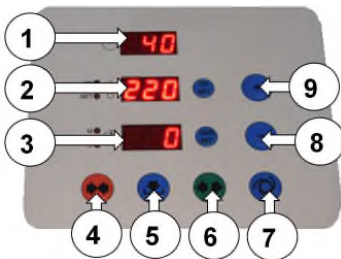
A Dioda jest ciągle włączona, gdy jednostka hydrauliczna jest włączona i wyświetlacz wskazuje aktualną temperaturę płyty grzewczej. Mruganie oznacza przejście do trybu regulacji temperatury po osiągnięciu temperatury ustawionej.

B Dioda świeci, gdy na wyświetlaczu pokazana jest ustawiona temperatura.

C Dioda świeci, gdy aktywowane jest odliczanie czasu wygrzewania.

D Dioda świeci, gdy aktywowany jest licznik czasu chłodzenia.

E Przycisk służący do ustawiania liczników czasu oraz uruchomienia odliczania



1 Wskaźnik ciśnienia

2 Wyświetlacz aktualnej i ustawionej temperatury

3 Wyświetlacz czasu wygrzewania i czasu studzenia

4 Przycisk zamykania sań maszyny

5 Przycisk do redukcji ciśnienia w układzie hydraulicznym

6 Przycisk otwierania sań maszyny

7 Przycisk włączania/wyłączania struga

8 Przycisk zmniejszania ustawianych wartości

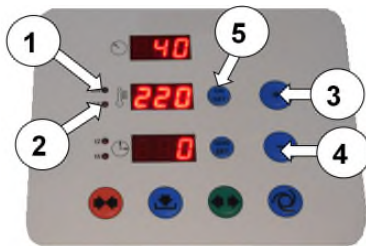
9 Przycisk zwiększania ustawianych wartości

### 7.2.3 Wykaz błędów

Jednostka sterująca kontroluje różnego rodzaju błędy głównie wynikające ze złego zasilania bądź podłączenia poszczególnych komponentów. Pojawienie się każdego z błędów sygnalizowane jest na wyświetlaczu oraz poprzez sygnał dźwiękowy. Przed podjęciem jakichkolwiek działań mających na celu wyeliminowanie błędu konieczne jest wyłączenie jednostki sterującej.

Poniżej znajduje się tabela z możliwymi błędami jakie mogą się pojawić podczas użytkowania maszyny oraz działaniami, jakie należy podjąć do ich wyeliminowania.

| Kod błędu                |                                                                               | Możliwe przyczyny                                                               | Rozwiązanie                                                                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E40</b>               | Niepodłączona płyta grzewcza                                                  | Płyta grzewcza nie podłączona                                                   | Sprawdzić podłączenie płyty grzewczej, wyłączyć i włączyć maszynę.              |
|                          |                                                                               | Przerwany obwód                                                                 | Kontakt z centrum serwisowym.                                                   |
|                          | Temperatura płyty grzewczej wyższa o więcej niż 20% od ustawionej temperatury |                                                                                 | Kontakt z centrum serwisowym.                                                   |
| <b>E41</b>               | Temperatura płyty nie zmieniła się w czasie $t = 300 \text{ sek.}$            | Przerwany obwód                                                                 | Kontakt z centrum serwisowym.                                                   |
|                          |                                                                               | Warunki otoczenia niezgodne ze standardem                                       | Zamknąć końce rur, zabezpieczyć zgrzew przed wiatrem, ogrzać obszar zgrzewania. |
| <b>E50</b>               | Błąd przekąźnika ciśnienia                                                    | Przerwany obwód bądź uszkodzony przekąźnik ciśnienia                            | Kontakt z centrum serwisowym.                                                   |
| <b>E90</b>               | Wciśnięty przycisk podczas uruchamiania agregatu                              | Jeden bądź więcej przycisków jest wciśniętych bądź uszkodzonych na panelu       | Sprawdzić przyciski na panelu, uruchomić agregat hydrauliczny ponownie          |
| <b>E91</b>               | Kontrola zasilania                                                            | Przekroczona tolerancja skoków zasilania<br>$V = V_{in} \pm 20\%$<br>$t = 0.5s$ | Sprawdzić zasilanie i skoki napięcia.                                           |
| <b>E98</b><br><b>E99</b> | Błąd pamięci                                                                  | Uszkodzony obwód elektroniczny.                                                 | Kontakt z centrum serwisowym.                                                   |



### 7.2.4 Ustawianie temperatury elementu grzewczego

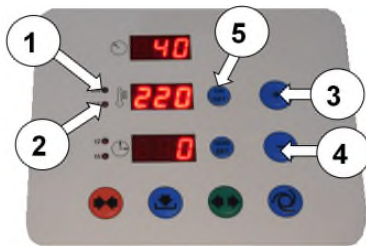
Po podłączeniu elementu grzewczego do agregatu hydraulicznego i włączeniu, należy przycisnąć przycisk **"ON SET"** (5) na około 5-6 sekund. Dioda LED (2) zacznie mrugać, co oznacza przejście do trybu programowania temperatury. Na wyświetlaczu pojawia się ostatnia wybrana temperatura.

Do zmiany temperatury należy użyć przycisków GÓRA (3) i DÓŁ (4). Aby potwierdzić ustawioną temperaturę należy nacisnąć **"ON SET"** (5) lub poczekać około 10 sekund, aż wyświetlacz przejdzie automatycznie do wyświetlania aktualnej temperatury płyty grzewczej.

#### Rada

**Dostępny zakres temperatur to od 100°C do 270°C.**

**Jakakolwiek błędnie wprowadzona wartość temperatury może zostać skorygowana poprzez ponowne ustawienie temperatury.**



### 7.2.5 Ustawienie offsetu temperatury

Niniejsza opcja jest w domyśle kalibracją aktualnej temperatury wykrytej przez czujnik temperatury na płycie grzewczej (wyświetlanej na panelu) w odniesieniu do temperatury zmierzonej na powierzchni płyty.

Aby dokonać zmiany offsetu temperatury należy aktywować tryb programowania poprzez jednoczesne naciśnięcie przycisków **"3"** i **"5"** na około 5-6 sekund. Dioda LED "1" i "2" zacznie mrugać, a na wyświetlaczu pojawi się wartość offsetu.

Przyciskami **"3"** lub **"4"** wartość może być zwiększona lub zmniejszona w zakresie +/- 25°C.

#### Rada

Jeżeli różnica temperatury zmierzonej na powierzchni i temperatury na wyświetlaczu wykracza poza zakres +/- 25°C, należy skontaktować się z centrum serwisowym.

Przyciskiem "5" można potwierdzić wybór.

#### Przykład: kalibracja offsetu.

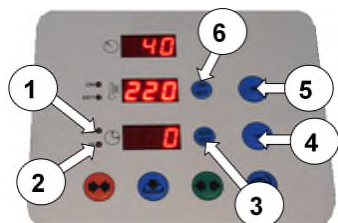
Nastaw temperaturę płyty grzewczej np. na 220 °C i zaczekaj około 10 minut do nagrzania płyty.

Zakładając, że zmierzona temperatura na powierzchni płyty to 215°C, różnica pomiędzy ustawioną temperaturą (220°C) to 5°C. Poprzez zwiększenie wartości offsetu do 5°C różnica temperatur powinna zostać skompensowana.

### 7.2.6 Jednostki pomiaru

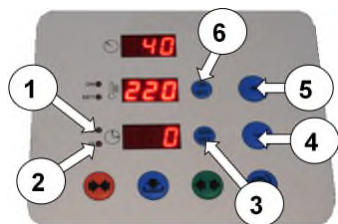
Po podłączeniu jednostki do zasilania na wyświetlaczu pojawia się na kilka sekund informacja o używanych jednostkach (°C lub F). Naciskając jednocześnie "ON SET" (6) i "DÓŁ" (4) można zmienić jednostki (°C – F). Należy wejść do menu i zmienić jednostki przyciskami GÓRA (5) i DÓŁ (4), a następnie potwierdzić przyciskiem "ON SET" (6).

### 7.2.7 Ustawienia zegara



1. Należy nacisnąć przycisk "3" na około 5-6 sekund. Dioda LED (2) zacznie mrugać oznaczając przejście do trybu programowania. Na wyświetlaczu pojawi się ostatni ustawiony czas wygrzewania t2 podany w sekundach.
2. Należy wprowadzić odpowiednią wartość czasu z tabeli używając przycisków (4) i (5) i potwierdzić przyciskiem (3).
3. Dioda LED (2) ponownie zacznie migać, co oznacza możliwość ustawienia czasu studzenia t5.
4. Należy wprowadzić odpowiednią wartość czasu z tabeli przy użyciu przycisków (4) i (5).
5. Na koniec należy potwierdzić przyciskiem (3).

### 7.2.8 Włączanie zegara



1. Diody LED (1) i (2) są wyłączone, na wyświetlaczu pokazana jest wartość "0".
2. Należy nacisnąć przycisk (3).
3. Dioda LED (1) jest włączona i rozpoczyna się odliczanie czasu t2 (wygrzewanie). Czas t2 jest wyświetlany w sekundach.
4. Koniec czasu wygrzewania jest komunikowany sygnałem dźwiękowym.
5. Należy nacisnąć przycisk (3), aby rozpocząć odliczanie czasu t5 (czas chłodzenia). Czas chłodzenia t5 jest wyświetlany w minutach, ostatnia minuta jest odliczana w sekundach.
6. Odliczanie zakończone jest sygnałem dźwiękowym.

## 8 Zgrzewanie

### 8.1 Podstawy zgrzewania doczołowego

W zgrzewarkach doczołowych z płytą grzewczą części, które będą łączone (rura/rura, rura/kształtka, kształtka/kształtka) są ogrzewane do temperatury zgrzewania w strefie zgrzewu i są łączone pod ciśnieniem bez użycia dodatkowego materiału.

Zgrzewanie elementów musi być wykonane pod kontrolą ciśnienia wygrzewania.

**Uwaga** Można zgrzewać wyłącznie elementy wykonane z tych samych materiałów.

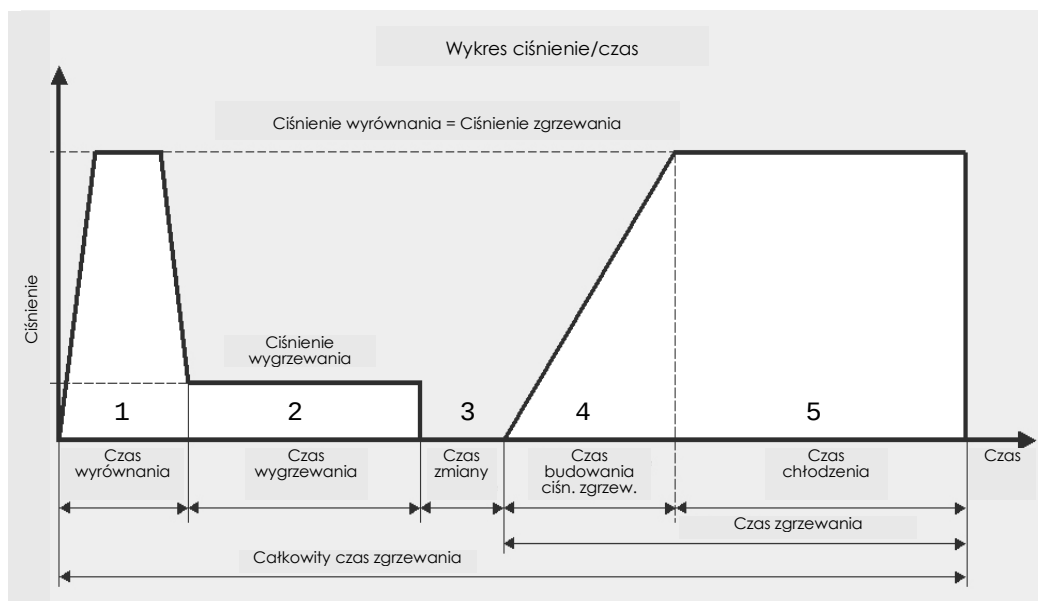
Grubości ścianek w strefie zgrzewu muszą być takie same.



Można zgrzewać wyłącznie elementy o tych samych grubościach ścianek!

Ciśnienie wyrównania (faza 1) i ciśnienie zgrzewania (faza 5) są identyczne.

Ciśnienie wygrzewania (faza 2) jest znacząco niższe, ale kontakt pomiędzy płytą a rurą/kształtką musi być zapewniony.





## 8.2 Proces zgrzewania

### 8.2.1 Obliczanie ciśnienia wleczenia



**Uwaga**

#### Niebezpieczeństwo zmiążdżenia rąk!

Sanie maszyny poruszają się!

Niebezpieczeństwo zranienia pomiędzy ruchomymi częściami!

Podczas poruszania się sanie nie sięgaj do maszyny!



**Uwaga**

#### Niebezpieczeństwo zranienia z powodu wycieków pod wysokim ciśnieniem!

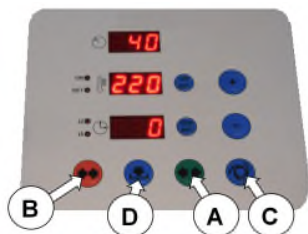
Dokonaj przeglądu zewnętrznych ścianek przewodów hydraulicznych pod ciśnieniem. Załóż okulary ochronne przed wykonaniem przeglądu!

- ⊗ Nie dotykaj ciekącego oleju! Olej pod wysokim ciśnieniem może przeciąć skórę i zranić!

Przed wymianą uszkodzonych przewodów upewnij się, że w układzie nie ma ciśnienia.

**Uwaga**

#### Przed każdym kolejnym zgrzewaniem musi zostać obliczone ciśnienie wleczenia!



1. Otwórz sanie maszyny do pozycji końcowej używając zielonego przycisku (A).
2. Zredukuj ciśnienie w układzie hydraulicznym oraz przekręć zawór dokładnej regulacji ciśnienia przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.
3. Zwiększaj ciśnienie powoli przy użyciu zaworu dokładnej regulacji ciśnienia równocześnie naciskając czerwony przycisk (B).
4. Po uzyskaniu przesuwu na saniach przestań zwiększać ciśnienie oraz odczytaj wartość ciśnienia na wyświetlaczu zanim końce rur/kształtek zetkną się ze sobą.

### 8.2.2 Przygotowanie powierzchni zgrzewania



**Uwaga**

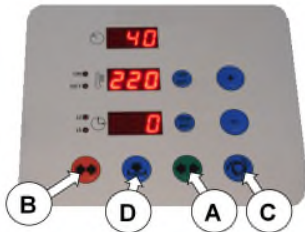
#### Niebezpieczeństwo skaleczenia!

Ostrza struga są ostre!

Niebezpieczeństwo zranienia w przypadku dotknięcia dysku struga.

Nie dotykaj obracającego się dysku.

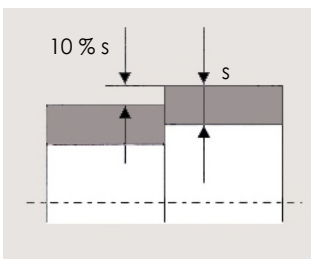
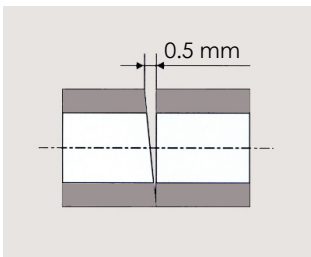




1. Otwórz sanie maszyny do końcowych pozycji naciskając przycisk (A). Sprawdź odległość pomiędzy końcami rur/kształtek. Musi ona być na tyle duża, aby zmieścić się strug.
2. Ostrożnie umieść strug w maszynie. Strug zostanie zabezpieczony przez mechanizm samoblokujący. Zapobiega on przed przypadkowym wypadnięciem z maszyny podczas strugania.
3. Sprawdź, czy świeci się lampka sygnalizująca poprawne zamocowanie struga.
4. Po włączeniu struga przyciskiem (C), należy zsunąć sanie maszyny przyciskiem (B). Obróbka czołowa powinna trwać do momentu uzyskania ciągłego wióra o szerokości równej grubości ścianki rury. Maksymalne ciśnienie strugania nie może przekraczać ciśnienia wleczenia o więcej niż 10 bar.

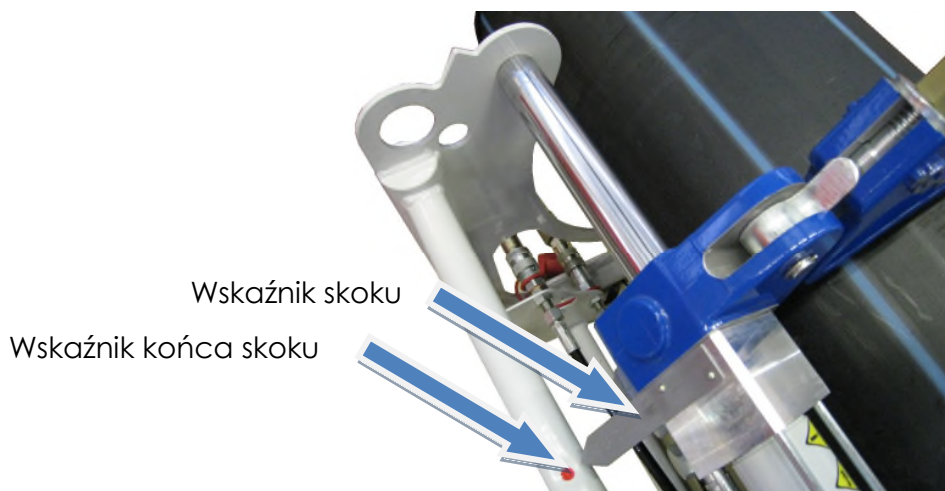
**Uwaga** Stałe wysokie ciśnienie podczas strugania powierzchni (15-20 bar powyżej ciśnienia wleczenia) może spowodować uszkodzenie napędu i/lub układu przeniesienia napędu struga.

5. Zredukuj ciśnienie do zera przy użyciu przycisku (D).
6. Otwórz sanie maszyny (A).
7. Wyłącz strug (C).
- ▷ Wyjmij strug z sanie maszyny i umieść go w skrzynce transportowej.
8. Zamknij sanie maszyny tak, aby rury/kształtki dotknęły się (B).
9. Sprawdź szczelinę pomiędzy rurami. Szczelina nie może być większa niż 0,3 mm (dla  $d \leq 200\text{mm}$ ), 0,5mm ( $200 < d < 400\text{mm}$ ), 1,0mm ( $d > 400\text{mm}$ ).
10. Sprawdź dopasowanie wokół całego obwodu.
11. Odchylenia powierzchni zgrzewanych nie powinny przekraczać 10 % grubości ścianki.
12. Jeżeli odchylenia są większe, rura/kształtka może zostać obrócona lub zaciśnięta z większą siłą aby uzyskać lepsze dopasowanie.
13. W takim przypadku powierzchnie powinny być ponownie obrabiane.
14. Oczyszczyć rury (również wewnątrz) z wiórów przy użyciu np. szczotki. Przed każdym zgrzewaniem powierzchnie zgrzewane muszą być oczyszczone niestrzępiącym się materiałem i środkiem odtłuszczającym, np. alkoholem przemysłowym (Tangit KS).



**Uwaga** Nie dotykaj zgrzewanych powierzchni po odtłuszczeniu!

**Uwaga** Po zakończeniu strugania zsuń sanie maszyny aż rury będą się stykać. Kontroluj położenie wskaźnika skoku w odniesieniu do czerwonego znaku (koniec skoku cylindra). Jeżeli wskaźnik jest w pobliżu czerwonego znaku, podczas zgrzewania ciśnienie może nie zostać zadane do zgrzewu! Zgrzewanie nie wystąpi! Zmień położenie rur w zacisku! Po struganiu końców rur, odległość pomiędzy wskaźnikiem a czerwonym znacznikiem musi być na tyle duża, aby zapewnić ruch podczas budowania wypływk, wygrzewania i zgrzewania.

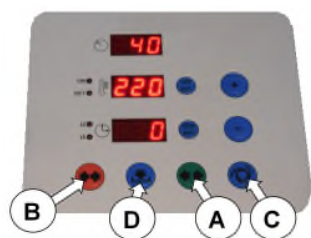


### 8.2.3 Obliczanie ciśnienia zgrzewania

**Uwaga** Ciśnienie zgrzewania jest sumą "wartości ciśnienia z tablicy i ciśnienia wleczenia (ciśnienia ruchu)"

Na przykład:  $31 \text{ bar}^* + 6 \text{ bar} = 37 \text{ bar}$

\* patrz tablice ciśnień dla TOP 315 i TOP 250 PE d 200 mm, SDR 11



### 8.2.4 Ustawianie ciśnienia zgrzewania

1. Otwórz sanie maszyny (A).
2. Zredukuj ciśnienie za pomocą zaworu dokładnej regulacji ciśnienia (ruch w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara).
3. Naciśnij przycisk zamykania sań (B) i zwiększ ciśnienie zaworem (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) do uzyskania płynnego ruchu sań maszyny.
4. Po zetknięciu się rur/kształtek zwiększ ciśnienie zgrzewania używając zaworu dokładnej regulacji ciśnienia (zgodnie z ruchem wskazówek zegara; trzymając przycisk zamknięcia sań maszyny)

Jeżeli zostało ustawione zbyt wysokie ciśnienie zgrzewania, należy to skorygować:

1. Otwórz sanie maszyny (A).
2. Przekręć zawór dokładnej regulacji ciśnienia około 3 obrotów w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
3. Rozpocznij procedurę ustawiania ciśnienia zgrzewania jeszcze raz.

### 8.2.5 Proces zgrzewania

Powłoka PTFE na płycie grzewczej musi być chroniona przed mechanicznymi uszkodzeniami i kurzem/brudem. Płyta z uszkodzoną powłoką musi zostać wymieniona, gdyż może spowodować podejrzaną jakość zgrzew.



**Uwaga**

---

#### **Niebezpieczeństwo oparzenia!**

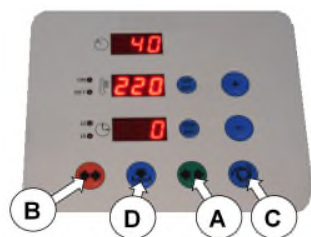
Płyta jest gorąca (ok. 220 °C)!

Niebezpieczeństwo oparzenia rąk o płytę!

Nie dotykać płyty gdy jest włączona.

---

Parametry zgrzewania są zamieszone w tabelach zgrzewania!

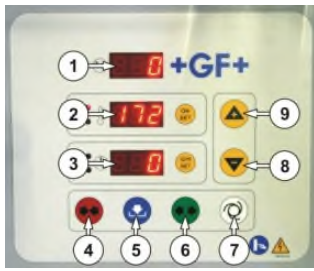
**WYRÓWNANIE** (tworzenie wypłytki po obu stronach)

1. Wstaw płytę grzewczą do maszyny.
2. Przesuń części, które będą zgrzewane przy użyciu przycisku (B).
3. Trzymaj przycisk zamykania przez 15 sekund dopóki nie zostanie uzyskane ustawione ciśnienie.

**Ciśnienie wyrównania = ciśnienie zgrzewania**

Ciśnienie wyrównania / zgrzewania musi być kontrolowane i korygowane przez operatora w razie potrzeby!



**Uwaga**

**REDUKCJA CIŚNIENIA** (redukcja ciśnienia wyrównania po uformowaniu wyplýwki)

1. Po uformowaniu równomiernej wyplýwki na całym obwodzie (patrz tabele zgrzewania), naciśnij przycisk (D) aby zredukować ciśnienie.

**Nie otwieraj sań maszyny! Zgrzewane elementy muszą ściśle przylegać do płyty grzewczej.**

2. Uruchom odliczanie czasu wygrzewania (patrz – tabele zgrzewania).

**WYGRZEWANIE**

Ciśnienie wygrzewania musi oscylować pomiędzy zerem, a maksymalnym ciśnieniem zgodnym z tabelą podczas całego cyklu wygrzewania (faza 2).

**PRZESTAWIENIE** (demontaż płyty grzewczej)

Czas przestawienia powinien być tak krótki, jak tylko to możliwe, maksymalna długość czasu jest określona w tabelach.

Gdy czas wygrzewania dobiegnie końca:

- ▶ Naciśnij przycisk (A), aby rury nie były w kontakcie z płytą grzewczą. Końce rur zostaną odseparowane przez mechanizm wyciągania płyty grzewczej.
- ▷ Natychmiast wyjmij płytę grzewczą z maszyny.

**ZGRZEWANIE** (Proces zgrzewania / łączenia)

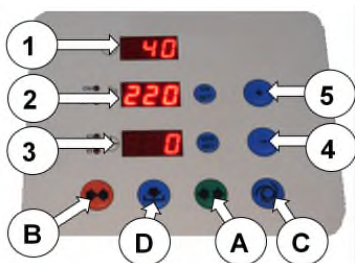
- ▶ Naciśnij przycisk zamykania (B) dopóki rury nie zetkną się i ustawione ciśnienie zgrzewania nie zostanie osiągnięte. Trzymaj wciśnięty przycisk zamykania przez około 15 sekund. Utrzymuj stałe ciśnienie podczas pełnego cyklu chłodzenia.
- ▶ Łączone powierzchnie muszą się zgrzać.
- ▷ Umieść płytę grzewczą w skrzyni transportowej bez uszkodzania i zanieczyszczania powierzchni grzewczych.

**CHŁODZENIE****Uwaga**

**Należy przestrzegać czasu chłodzenia. Używanie środków chłodzących podczas czasu chłodzenia jest niedozwolone. Ponadto należy kontrolować ciśnienie docisku i w razie spadku ciśnienia należy tę wartość uzupełnić do wartości ustawionej.**

### 8.2.6 Automatyczne ciśnienie chłodzenia

Istnieje możliwość ustawienia maszyny w tryb automatycznego regulowania ciśnienia bez nadzoru operatora.



- Po fazie zgrzewania, gdy ciśnienie zostało ustabilizowane oraz rozpoczęło się odliczanie czasu (diody T5 jest włączona), przytrzymaj przyciski (5) i (4) wciśnięte jednocześnie przez 5 sekund.
- Wyświetli się komunikat

AoI

na kilka sekund na wyświetlaczu temperatury (2) oraz urządzenie potwierdzi sygnałem dźwiękowym, że opcja automatycznego ciśnienia chłodzenia jest włączona.

- Następnie obecna wartość ciśnienia zostaje zapamiętana i za każdym razem, gdy ciśnienie spadnie poniżej tolerancji (7% mniej niż zapamiętana wartość), agregat zostanie włączony na 10 sekund do odzyskania ciśnienia chłodzenia.
- Gdy minie czas chłodzenia (odliczanie czasu T5 przejdzie do zera), funkcja automatycznego ciśnienia chłodzenia zostanie wyłączona oraz wyświetli się komunikat:

AoF

na wyświetlaczu temperatury (2) na kilka sekund. Urządzenie potwierdzi ten fakt sygnałem dźwiękowym.

- Aby aktywować funkcję automatycznego ciśnienia chłodzenia podczas następnego zgrzewania, powyższa procedura musi zostać powtórzona.

**Uwaga** Funkcja automatycznego ciśnienia chłodzenia może być aktywowana tylko podczas odliczania czasu T5.

**Uwaga** Funkcja automatycznego ciśnienia chłodzenia może zostać deaktywowana podczas czasu chłodzenia poprzez jednoczesne naciśnięcie przycisków (4) i (5) przez 5 sekund: następnie wyświetli się komunikat AoF.

**Uwaga** Funkcja automatycznego ciśnienia chłodzenia będzie automatycznie deaktywowana w przypadku poniższych zdarzeń:

- przycisk obniżania ciśnienia jest naciśnięty
- przycisk otwierania sań jest naciśniętythe timer T5 is de-activated
- zasilanie urządzenia zostanie wyłączone

**Uwaga****ODCIĄŻANIE** (układ hydrauliczny)**Niebezpieczeństwo zranienia!**

Przed otwarciem zacisków należy pamiętać o zredukowaniu ciśnienia z układu hydraulicznego!

Przyciśnij przycisk redukcji ciśnienia (D) dopóki na manometrze nie pojawi się 0 bar.

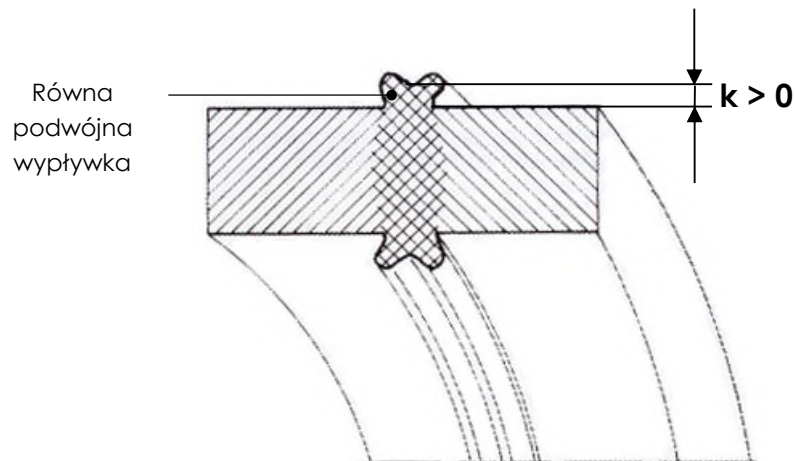
**Uwaga Nie otwierać sań maszyny.**

Otwórz uchwyty przed wyjęciem zgrzanych rur/kształtek.

**Uwaga Wszystkie połączenia zgrzewane powinny być całkowicie ochłodzone przed wykonaniem próby ciśnieniowej. Czas stygnięcia wynosi około 1 godziny po ostatniej operacji zgrzewania.**

**8.3 Wizualna kontrola wypływu**

Natychmiast po wyjęciu zgrzanych elementów należy sprawdzić wizualnie część pod kątem poprawnie utworzonej podwójnej wypływu i prawidłowej wartości  $k$ .

**8.4 Przykład TOP 315/250**

|                     |         |                              |        |
|---------------------|---------|------------------------------|--------|
| Rura/kształtka      | PE      | Temp. płyty grzewczej        | 220 °C |
| Zewnętrzna śr. rury | 200 mm  | Ciśnienie wleczenia          | 6 bar  |
| Ciśnienie znam.     | SDR 11  | Wartość z tablicy            | 31 bar |
| Grubość ścianki     | 18.2 mm | Nastawiona wartość ciśnienia | 37 bar |
| Temp. otoczenia     | 25°C    |                              |        |

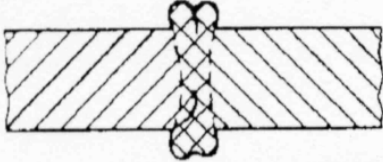
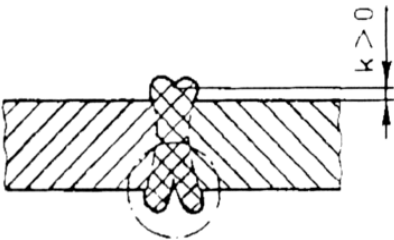
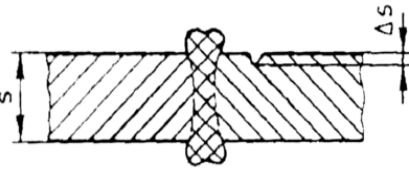
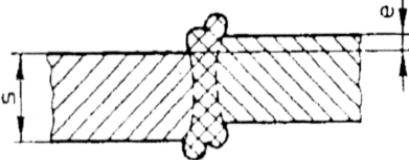
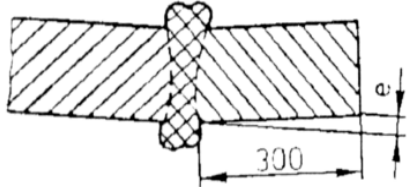
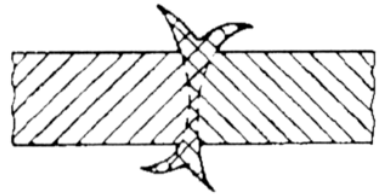


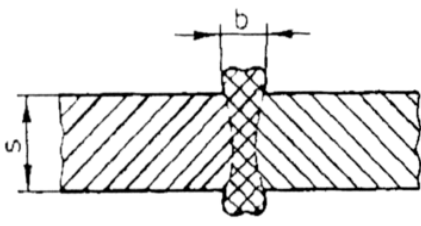
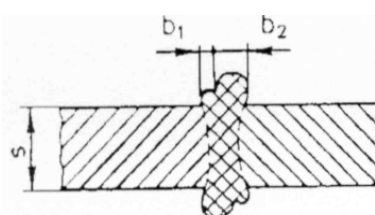
Wszystkie wartości ciśnień, czasów i temperatury są podane w odpowiednich tabelach!

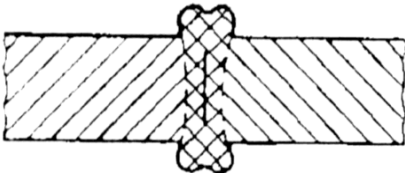
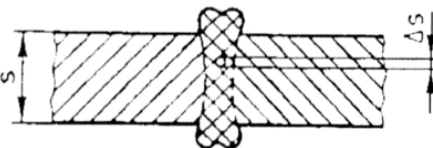
- Wyrównanie** Przy ciśnieniu 37 bar aż do uzyskania wyływki równej 2.0 mm
- Wygrzewanie** Przez 182 sekund przy ciśnieniu zbliżonym do 0 bar  
Maks. dozwolone = 2 (tabela) + 6 (ciśn. wlecz.) = 8 bar
- Wymiana** W ciągu 10 sekund
- Łączenie** Maksymalnie 11 sekund
- Chłodzenie** Przez minimum 17 minut (temperatura otoczenia 25°C)



## 9 Analiza błędów

| Usterka                                                                             | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Grupa klasyfikacyjna                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | I                                                                                                     | II                                                                                                   | III                                                                                                  |
| Zewnętrzny stan połączenia                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                                                                      |                                                                                                      |
|    | Rysy przebiegające w kierunku podłużnym lub poprzecznym do wykonanej zgrzeiny. Mogą one znajdować się w następujących miejscach: <ul style="list-style-type: none"><li>w zgrzeinie</li><li>w materiale bazowym</li><li>w strefie podlegającej grzaniu</li></ul>                      | Nie-dopuszczalne                                                                                      | Nie-dopuszczalne                                                                                     | Nie-dopuszczalne                                                                                     |
|    | Ciągłe lub lokalne nacięcia przebiegające równoległe do zgrzeiny sięgające do materiału bazowego, spowodowane przez np.: <ul style="list-style-type: none"><li>niedopuszczalne ciśnienie docisku</li><li>zbyt krótki czas rozgrzewania</li><li>zbyt krótki czas chłodzenia</li></ul> | Nie-dopuszczalne                                                                                      | Nie-dopuszczalne                                                                                     | Nie-dopuszczalne                                                                                     |
|  | Nacięcia na krawędzi materiału bazowego, przebiegające w kierunku podłużnym lub poprzecznym do zgrzeiny, spowodowane przez np.: <ul style="list-style-type: none"><li>narzędzia zaciskowe</li><li>nieprawidłowy transport</li><li>wadliwe przygotowanie krawędzi</li></ul>           | Dopuszczalne lokalne nacięcia, jeżeli mają płaskie zakończenie i $\Delta s \leq 0.1s$ oraz max. 0.5mm | Dopuszczalne lokalne nacięcia, jeżeli mają płaskie zakończenie i $\Delta s \leq 0.1s$ oraz max. 1 mm | Dopuszczalne lokalne nacięcia, jeżeli mają płaskie zakończenie i $\Delta s \leq 0.15s$ oraz max. 5mm |
|  | Łączone powierzchnie są przemieszczone względem siebie lub występuje zmiana grubości w miejscu połączenia.                                                                                                                                                                           | Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 0.1s$ oraz max 2 mm                                                      | Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 0.15s$ oraz max 4 mm                                                    | Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 0.2s$ oraz max 5 mm                                                     |
|  | Na przykład: <ul style="list-style-type: none"><li>błąd obróbki</li><li>błąd ustawienia</li></ul>                                                                                                                                                                                    | Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 1$ mm                                                                    | Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 2$ mm                                                                   | Dopuszczalne, jeżeli $e \leq 4$ mm                                                                   |
|  | Nadmierne i z ostrymi krawędziami wypływy materiału na całej długości spoiny lub obwodu spoiny na skutek złych parametrów zgrzewania, w szczególności spowodowane przez użycie niewłaściwego docisku przy łączeniu el. z polioelfiny                                                 | Nie-dopuszczalne                                                                                      | Nie-dopuszczalne                                                                                     | Nie-dopuszczalne                                                                                     |

| Usterka                                                                           | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Grupa klasyfikacyjna                                |                                                     |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | I                                                   | II                                                  | III                                                 |
| Zewnętrzny stan połączenia                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                                                     |                                                     |
|  | <p>Materiał zgrzeiny za szeroki lub za wąski na części długości spoiny lub na całej długości, spowodowane przez np.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>niewłaściwy czas ogrzewania</li><li>nieodpowiednią temperaturę płyty grzewczej</li><li>nieprawidłowy docisk połączenia</li></ul> | Patrz, str. 14<br>wytyczne<br>DVS 2202-1            | Patrz, str. 14<br>wytyczne<br>DVS 2202-1            | Patrz, str. 14<br>wytyczne<br>DVS 2202-1            |
|  | <p>Niekatowa płaszczyzna połączenia, co prowadzi do zmiany kształtu zgrzeiny na części długości zgrzeiny lub na całej długości zgrzeiny. Może być spowodowane np.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>wadliwe przygotowane krawędzie</li><li>nieprawidłowy zespół zgrzewający</li></ul>  | Dopuszczalne, jeżeli<br><br>$b1 \geq 0,7 \times b2$ | Dopuszczalne, jeżeli<br><br>$b1 \geq 0,6 \times b2$ | Dopuszczalne, jeżeli<br><br>$b1 \geq 0,5 \times b2$ |

| Usterka                                                                             | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Grupa klasyfikacyjna                                  |                                                       |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | I                                                     | II                                                    | III                                                   |
| Wewnętrzny stan zgrzewu                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                                                       |                                                       |
|  | <p>Brak stopienia lub niekompletne stopienie powierzchni połączenia na części przekroju poprzecznego spoiny lub w całym przekroju poprzecznym spoiny. Może być spowodowane np.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• zanieczyszczone powierzchnie połączenia</li><li>• utlenione powierzchnie połączenia</li><li>• nadmierny czas zmiany</li><li>• zbyt niska temperatura płyty grzewczej</li><li>• zbyt wysoka temperatura płyty grzewczej</li></ul> | Nie-dopuszczalne                                      | Nie-dopuszczalne                                      | Nie-dopuszczalne                                      |
|  | <p>Wąska szczelina w połączeniu, spowodowana przez np.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• niewystarczający docisk łączonych elementów</li><li>• niewystarczający czas chłodzenia</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                          | Nie-dopuszczalne                                      | Nie-dopuszczalne                                      | Nie-dopuszczalne                                      |
|  | <p>Pojedyncze licznie rozproszone lub lokalnie skoncentrowane pory lub wtrącenia, spowodowane przez np.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• tworzenie się pary podczas zgrzewania</li><li>• zanieczyszczona płyta grzewcza</li></ul>                                                                                                                                                                                                                | Dopuszczalne, jeżeli<br>$\Delta s \leq 0.05 \times s$ | Dopuszczalne, jeżeli<br>$\Delta s \leq 0.10 \times s$ | Dopuszczalne, jeżeli<br>$\Delta s \leq 0.15 \times s$ |

## 10 Utrzymanie / konserwacja

Maszyna TOP 2.0 160/250/315 powinna być okresowo czyszczona i sprawdzana.

Normalna opieka ogranicza się do okresowego czyszczenia z zewnątrz.

Kompletna maszyna wraz z poszczególnymi komponentami powinna być konserwowana i kalibrowana w certyfikowanej stacji naprawczej Georg Fischer po każdych 3200 godzinach użycia lub co 2 lata.

### 10.1 Wymiana zużytych części

#### **Powłoka PTFE płyty grzewczej:**

Skrzepy, rysy, pęknięcia i inne uszkodzenia:

- pokrycie płyty musi zostać nałożone ponownie.
- wyślij płytę do najbliższego centrum serwisowego lub do producenta.

#### **Ostrza struga:**

Noże powinny być wymieniane okresowo.

Numer zamówienia jest dostępny na liście części zamiennych.

#### **Uwaga Niebezpieczeństwo zranienia!**

Niebezpieczeństwo zranienia w przypadku dotknięcia ostrzy struga, które są ostre po obu stronach!

### 10.2 System hydrauliczny

- Połączenia hydrauliczne i maszyna powinny być regularnie czyszczone.
- Jeżeli maszyna jest nieużywana, połączenia hydrauliczne powinny być zabezpieczone przy użyciu osłon.

### 10.3 Jednostka hydrauliczna

#### **Sprawdzenie poziomu oleju**

Sprawdzaj regularnie poziom oleju. Wyjmij bagnet i sprawdź, czy poziom oleju znajduje się pomiędzy MIN i MAX wskazanymi na bagnecie.

#### **Wymiana oleju hydraulicznego**

Po każdych przepracowanych 3200 godzinach olej powinien zostać wymieniony w stacji serwisowej.

Zużyty olej powinien być zbierany w stosownym opakowaniu oraz utylizowany zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w danym kraju.

**Uwaga**                      **Nie wypuszczaj oleju do środowiska: ryzyko zanieczyszczenia!**

Niedozwolone jest spuszczenie oleju poprzez przechylenie. Przy spuszczeniu oleju należy przestrzegać zaleceń producenta.

**Uwaga**                      **Niebezpieczeństwo przewrócenia.**

Napełnij zbiornik nowym olejem do wskazanego poziomu (maksymalna ilość oleju to 2 litry). Olej musi mieć odpowiednią charakterystykę.

**Uwaga**                      **Podczas wymiany oleju stanowczo zaleca się stosowanie olejów o takiej samej lub lepszej charakterystyce niż opisana w wymaganiach technicznych. Upewnij się, że wymiana oleju wykonywana jest w czystym miejscu. Niedopuszczalne jest zanieczyszczenie oleju wodą, kurzem/pyłem lub innymi zanieczyszczeniami. Jakakolwiek pozostałość zanieczyszczenia w oleju hydraulicznym może spowodować poważne uszkodzenie jednostki i/lub zgrzewarki.**

przykład:

[illegible]

## 11 Serwis klienta

Istnieje osobna lista części zamiennych do składania zamówień.

Jeżeli potrzebna jest naprawa, prosimy skontaktuj się ze swoim lokalnym przedstawicielem.

Prosimy załączyć następujące informacje:

- Nazwę klienta
- Opis produktu
- Typ maszyny (kod)
- Numer maszyny (patrz tabliczka znamionowa)





## Solution for Water & Gas Utilities

Pipes, fittings, valves, machines and tools for safe and reliable connections.

Whether in water or gas distribution, for main lines, service lines or hydrants. A safe connection - especially with differing materials - is always a primary concern.

GF Piping Systems has the right solution even for your most difficult connections.

## Local distributor



**Tabele zgrzewania**

**TM 315**

Zgrzewarka doczołowa



# 1 Dane dotyczące zgrzewania

## 1.1 Zgrzewanie doczołowe elementów z PE

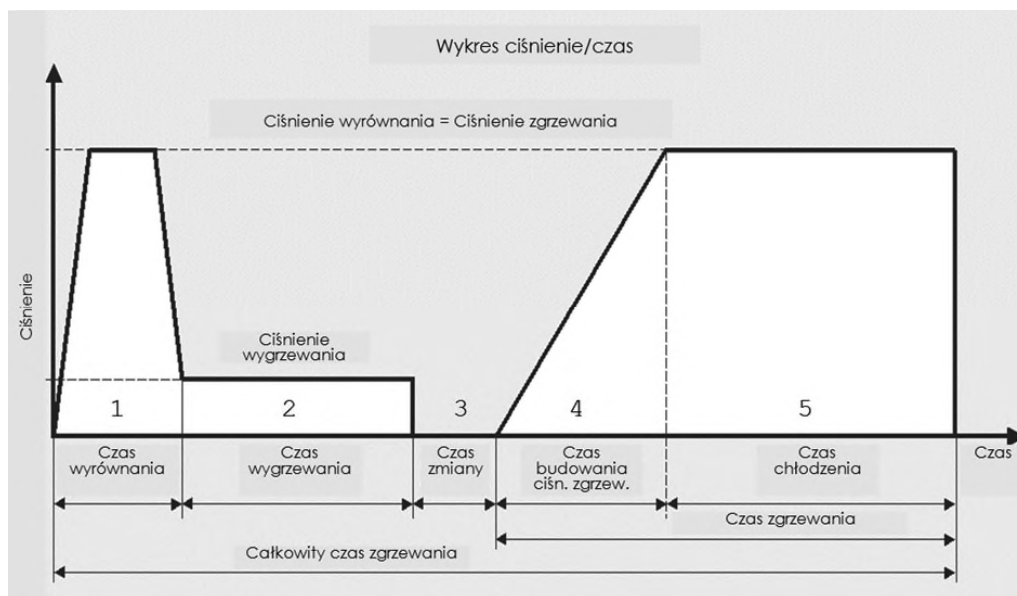
Krzywa zgrzewania zgodna z DVS 2207-1

Temperatura płyty grzewczej:  $220^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

|                           | 1                                                                           | 2                                                      | 3                     | 4                                                   | 5                                                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Nominalna grubość ścianki | Wyrównanie<br>Wysokość wypływu na wygrzewanym elemencie po fazie wyrównania | Wygrzewanie<br>Czas wygrzewania = 10 x grubość ścianki | Zmiana (przełączanie) | Łącznie<br>Czas do uzyskania maksymalnego ciśnienia | Chłodzenie<br>Czas chłodzenia pod ciśnieniem zgrzewania |
|                           | $P1=0.15\text{N/m}^2$                                                       | $P2=0.01\text{N/mm}^2$                                 |                       |                                                     | $P5=0.15\text{N/mm}^2$                                  |
| [mm]                      | Min. [mm]                                                                   | [sek]                                                  | Max. [sek]            | [sek]                                               | Min. [min]                                              |
| do 4.5                    | 0.5                                                                         | 45                                                     | 5                     | 5                                                   | Patrz następna tabela                                   |
| 4.5 – 7.0                 | 1.0                                                                         | 45 – 70                                                | 5 – 6                 | 5 – 6                                               |                                                         |
| 7.0 – 12.0                | 1.5                                                                         | 70 – 120                                               | 6 – 8                 | 6 – 8                                               |                                                         |
| 12.0 – 19.0               | 2.0                                                                         | 120 – 190                                              | 8 – 10                | 8 – 11                                              |                                                         |
| 19.0 – 26.0               | 2.5                                                                         | 190 – 260                                              | 10 – 12               | 11 – 14                                             |                                                         |
| 26.0 – 37.0               | 3.0                                                                         | 260 – 370                                              | 12 – 16               | 14 – 19                                             |                                                         |
| 37.0 – 50.0               | 3.5                                                                         | 370 – 500                                              | 16 – 20               | 19 – 25                                             |                                                         |
| 50.0 – 70.0               | 4.0                                                                         | 500 – 700                                              | 20 – 25               | 25 – 35                                             |                                                         |
| 70.0 – 90.0               | 4.5                                                                         | 700 – 900                                              | 25 – 30               | 35                                                  |                                                         |
| 90.0 – 110.0              | 5.0                                                                         | 900 – 1100                                             | 30 – 35               | 35                                                  |                                                         |
| 110.0 – 130.0             | 5.5                                                                         | 1100 – 1300                                            | 35                    | 35                                                  |                                                         |

| Nominalna grubość ścianki | Czas chłodzenia pod ciśnieniem zgrzewania $p = 0.15 \text{ N/mm}^2 \pm 0.01$ w zależności od temperatury otoczenia ( $T_a$ ) |                                                              |                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| mm                        | $T_a \leq 15^\circ\text{C}$<br>Min. [min]                                                                                    | $15^\circ\text{C} < T_a \leq 25^\circ\text{C}$<br>Min. [min] | $25^\circ\text{C} < T_a \leq 40^\circ\text{C}$<br>Min. [min] |
| do 4.5                    | 4.0                                                                                                                          | 5.0                                                          | 6.5                                                          |
| 4.5 – 7.0                 | 4.0 – 6.0                                                                                                                    | 5.0 – 7.5                                                    | 6.5 – 9.5                                                    |
| 7.0 – 12.0                | 6.0 – 9.5                                                                                                                    | 7.5 – 12                                                     | 9.5 – 15.5                                                   |
| 12.0 – 19.0               | 9.5 – 14                                                                                                                     | 12 – 18                                                      | 15.5 – 24                                                    |
| 19.0 – 26.0               | 14 – 19                                                                                                                      | 18 – 24                                                      | 24 – 32                                                      |
| 26.0 – 37.0               | 19 – 27                                                                                                                      | 24 – 34                                                      | 32 – 45                                                      |
| 37.0 – 50.0               | 27 – 36                                                                                                                      | 34 – 46                                                      | 45 – 61                                                      |
| 50.0 – 70.0               | 36 – 50                                                                                                                      | 46 – 64                                                      | 61 – 85                                                      |
| 70.0 – 90.0               | 50 – 64                                                                                                                      | 64 – 82                                                      | 85 – 109                                                     |
| 90.0 – 110.0              | 64 – 78                                                                                                                      | 82 – 100                                                     | 109 – 133                                                    |
| 110.0 – 130.0             | 78 – 92                                                                                                                      | 100 – 118                                                    | 133 – 157                                                    |

### Kroki procesu zgrzewania doczołowego



t1 Czas wyrównania

t2 Czas wygrzewania

t3 Czas zmiany / przestawienia

t4 Czas budowania ciśnienia zgrzewana

t5 Czas chłodzenia

## Zgrzewanie PE zgodnie z DVS 2207-1

|    |                          |
|----|--------------------------|
| Ø  | Średnica zewnętrzna rury |
| e  | Grubość ścianki          |
| A  | Powierzchnia zgrzewana   |
| P1 | Ciśnienie wyrównania     |
| P2 | Ciśnienie wygrzewania    |
| P5 | Ciśnienie zgrzewania     |
| Ta | Temperatura otoczenia    |

| SDR<br>41 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90 | 110 | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280  | 315  |
|-----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | -  | -   | 3,1  | 3,5  | 4,0  | 4,4  | 4,9  | 5,5  | 6,2  | 6,9  | 7,7  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | -  | -   | 1187 | 1501 | 1960 | 2422 | 2990 | 3784 | 4749 | 5920 | 7434 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | -  | -   | 3    | 4    | 6    | 7    | 9    | 11   | 14   | 17   | 22   |
|           | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | -  | -   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,5  |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | -  | -   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
|           | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | -  | -   | 31   | 35   | 40   | 44   | 49   | 55   | 62   | 69   | 77   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | -  | -   | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | -  | -   | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    |
|           | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | -  | -   | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 8    | 9    | 9    | 10   |
|           |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | -  | -   | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    |
|           |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | -  | -   | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    |

| SDR<br>33 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90 | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280  | 315  |
|-----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | -  | 3,4  | 3,9  | 4,3  | 4,9  | 5,5  | 6,2  | 6,9  | 7,7  | 8,6  | 9,7  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | -  | 1139 | 1484 | 1833 | 2388 | 2991 | 3775 | 4728 | 5861 | 7333 | 9304 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | -  | 3    | 4    | 5    | 7    | 9    | 11   | 14   | 17   | 22   | 27   |
|           | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | -  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5  |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | -  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    |
|           | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | -  | 34   | 39   | 43   | 49   | 55   | 62   | 69   | 77   | 86   | 97   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | -  | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | -  | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    |
|           | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | -  | 7    | 7    | 7    | 7    | 8    | 9    | 9    | 10   | 11   | 13   |
|           |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | -  | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|           |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | -  | 4    | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    |

## PE (DVS 2207-1)

| SDR<br>26 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            | mm               | 90  | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280  | 315   |
|-----------|----------------------------------------|------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|           | e: Grubość ścianki                     | mm               | -   | 4,2  | 4,8  | 5,4  | 6,2  | 6,9  | 7,7  | 8,6  | 9,6  | 10,7 | 12,1  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             | mm <sup>2</sup>  | -   | 1406 | 1815 | 2277 | 2974 | 3764 | 4647 | 5847 | 7261 | 9053 | 11528 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania | bar              | -   | 4    | 5    | 7    | 9    | 11   | 14   | 17   | 21   | 27   | 34    |
|           | Wysokość wypływu                       | mm               | -   | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,0   |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  | bar              | -   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     |
|           | t2: Czas grzania                       | sec              | -   | 42   | 48   | 54   | 62   | 69   | 77   | 86   | 96   | 107  | 121   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 | sec              | -   | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 7    | 8     |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             | sec              | -   | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 7    | 8     |
|           | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min | 7    | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11   | 13   | 14   | 16    |
|           |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min | 5    | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12    |
|           |                                        | Ta ≤ 15°C        | min | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    |

| SDR<br>22 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            | mm               | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280   | 315   |
|-----------|----------------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|           | e: Grubość ścianki                     | mm               | 4,1  | 5,0  | 5,7  | 6,4  | 7,3  | 8,2  | 9,1  | 10,3 | 11,4 | 12,8  | 14,4  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             | mm <sup>2</sup>  | 1104 | 1649 | 2130 | 2672 | 3490 | 4416 | 5452 | 6947 | 8519 | 10745 | 13599 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania | bar              | 3    | 5    | 6    | 8    | 10   | 13   | 16   | 20   | 25   | 32    | 40    |
|           | Wysokość wypływu                       | mm               | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,0   | 2,0   |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  | bar              | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     |
|           | t2: Czas grzania                       | sec              | 41   | 50   | 57   | 64   | 73   | 82   | 91   | 103  | 114  | 128   | 144   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 | sec              | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8     | 9     |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             | sec              | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8     | 9     |
|           | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min  | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 15    | 18    |
|           |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min  | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    | 9    | 9    | 10   | 11    | 14    |
|           |                                        | Ta ≤ 15°C        | min  | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9     | 11    |

| SDR<br>21 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            | mm               | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280   | 315   |
|-----------|----------------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|           | e: Grubość ścianki                     | mm               | 4,3  | 5,3  | 6,0  | 6,7  | 7,7  | 8,6  | 9,6  | 10,8 | 11,9 | 13,4  | 15,0  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             | mm <sup>2</sup>  | 1154 | 1743 | 2226 | 2793 | 3684 | 4616 | 5742 | 7268 | 8905 | 11223 | 14137 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania | bar              | 3    | 5    | 7    | 8    | 11   | 14   | 17   | 21   | 26   | 33    | 42    |
|           | Wysokość wypływu                       | mm               | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,0   | 2,0   |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  | bar              | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     |
|           | t2: Czas grzania                       | sec              | 43   | 53   | 60   | 67   | 77   | 86   | 96   | 108  | 119  | 134   | 150   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 | sec              | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8    | 8     | 9     |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             | sec              | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9     | 9     |
|           | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min  | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 13   | 14   | 15    | 19    |
|           |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min  | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12    | 15    |
|           |                                        | Ta ≤ 15°C        | min  | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    | 11    |

| SDR<br>17,6 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            | mm               | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250   | 280   | 315   |
|-------------|----------------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|             | e: Grubość ścianki                     | mm               | 5,1  | 6,3  | 7,1  | 8,0  | 9,1  | 10,2 | 11,4 | 12,8 | 14,2  | 15,9  | 17,9  |
|             | A: Powierzchnia zgrzewania             | mm <sup>2</sup>  | 1364 | 2037 | 2631 | 3300 | 4310 | 5455 | 6734 | 8523 | 10522 | 13199 | 16705 |
|             | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania | bar              | 4    | 6    | 8    | 10   | 13   | 16   | 20   | 25   | 31    | 39    | 49    |
|             | Wysokość wypływu                       | mm               | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,0  | 2,0  | 2,0   | 2,0   | 2,0   |
|             | p2: Ciśnienie grzania                  | bar              | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 3     |
|             | t2: Czas grzania                       | sec              | 51   | 63   | 71   | 80   | 91   | 102  | 114  | 128  | 142   | 159   | 179   |
|             | t3: Czas wyjęcia płyty                 | sec              | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9     | 9     | 10    |
|             | t4: Czas wzrostu ciśnienia             | sec              | 5    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9     | 10    | 11    |
|             | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min  | 7    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 15   | 16    | 18    | 23    |
|             |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min  | 6    | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11   | 13    | 14    | 17    |
|             |                                        | Ta ≤ 15°C        | min  | 4    | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9    | 10    | 11    | 13    |

## PE (DVS 2207-1)

|           |                                        |     |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|-----------|----------------------------------------|-----|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| SDR<br>17 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |     | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250   | 280   | 315   |
|           | e: Grubość ścianki                     |     | mm              | 5,4  | 6,6  | 7,4  | 8,3  | 9,5  | 10,7 | 11,9 | 13,4 | 14,8  | 16,6  | 18,7  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             |     | mm <sup>2</sup> | 1435 | 2144 | 2718 | 3434 | 4492 | 5691 | 7032 | 8908 | 10936 | 13736 | 17407 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |     | bar             | 4    | 6    | 8    | 10   | 13   | 17   | 21   | 26   | 32    | 40    | 51    |
|           | Wysokość wypływu                       |     | mm              | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,0  | 2,0   | 2,0   | 2,0   |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  |     | bar             | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 3     |
|           | t2: Czas grzania                       |     | sec             | 54   | 66   | 74   | 83   | 95   | 107  | 119  | 134  | 148   | 166   | 187   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 |     | sec             | 5    | 6    | 6    | 7    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9     | 9     | 10    |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |     | sec             | 5    | 6    | 6    | 7    | 7    | 7    | 8    | 9    | 9     | 10    | 11    |
|           | t5: Czas chłodzenia                    |     |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|           | Ta <= 40°C                             | min | 8               | 9    | 10   | 11   | 13   | 14   | 15   | 17   | 19   | 21    | 24    |       |
|           | 15°C < Ta <= 25°C                      | min | 6               | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 16    | 18    |       |
|           | Ta <= 15°C                             | min | 5               | 6    | 6    | 7    | 8    | 9    | 9    | 10   | 11   | 12    | 14    |       |

|             |                                       |     |                 |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
|-------------|---------------------------------------|-----|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| SDR<br>13,6 | Ø:Średnica zewnętrzna rury            |     | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225   | 250   | 280   | 315   |
|             | e:Grubość ścianki                     |     | mm              | 6,7  | 8,1  | 9,2  | 10,3 | 11,8 | 13,3 | 14,7 | 16,6  | 18,4  | 20,6  | 23,2  |
|             | A:Powierzchnia zgrzewania             |     | mm <sup>2</sup> | 1753 | 2590 | 3344 | 4195 | 5479 | 6965 | 8561 | 10868 | 13376 | 16779 | 21236 |
|             | p1/p5:Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |     | bar             | 5    | 8    | 10   | 12   | 16   | 20   | 25   | 32    | 39    | 49    | 62    |
|             | Wysokość wypływu                      |     | mm              | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,0  | 2,0  | 2,0   | 2,0   | 2,5   | 2,5   |
|             | p2:Ciśnienie grzania                  |     | bar             | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 3     | 4     |
|             | t2: Czas grzania                      |     | sec             | 67   | 81   | 92   | 103  | 118  | 133  | 147  | 166   | 184   | 206   | 232   |
|             | t3: Czas wyjęcia płyty                |     | sec             | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9    | 9     | 10    | 10    | 11    |
|             | t4: Czas wzrostu ciśnienia            |     | sec             | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9    | 9    | 10    | 11    | 12    | 13    |
|             | t5: Czas chłodzenia                   |     |                 |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
|             | Ta <= 40°C                            | min | 9               | 11   | 12   | 13   | 15   | 17   | 19   | 21   | 23    | 26    | 29    |       |
|             | 15°C < Ta <= 25°C                     | min | 7               | 8    | 9    | 10   | 12   | 13   | 14   | 16   | 17    | 19    | 22    |       |
|             | Ta <= 15°C                            | min | 6               | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 14    | 15    | 17    |       |

| SDR<br>11 | Ø:Średnica zewnętrzna rury            |     | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200   | 225   | 250   | 280   | 315   |
|-----------|---------------------------------------|-----|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | e:Grubość ścianki                     |     | mm              | 8,2  | 10,0 | 11,4 | 12,7 | 14,6 | 16,4 | 18,2  | 20,5  | 22,7  | 25,4  | 28,6  |
|           | A:Powierzchnia zgrzewania             |     | mm <sup>2</sup> | 2103 | 3142 | 4057 | 5089 | 6669 | 8412 | 10385 | 13144 | 16227 | 20316 | 25762 |
|           | p1/p5:Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |     | bar             | 6    | 9    | 12   | 15   | 20   | 25   | 31    | 39    | 48    | 60    | 76    |
|           | Wysokość wypływu                      |     | mm              | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 3,0   |
|           | p2:Ciśnienie grzania                  |     | bar             | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 3     | 4     | 5     |
|           | t2: Czas grzania                      |     | sec             | 82   | 100  | 114  | 127  | 146  | 164  | 182   | 205   | 227   | 254   | 286   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                |     | sec             | 6    | 7    | 8    | 8    | 9    | 9    | 10    | 10    | 11    | 12    | 13    |
|           | t4:Czas wzrostu ciśnienia             |     | sec             | 6    | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
|           | t5: Czas chłodzenia                   |     |                 |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
|           | Ta <= 40°C                            | min | 11              | 13   | 15   | 16   | 19   | 21   | 23   | 26    | 28    | 31    | 35    |       |
|           | 15°C < Ta <= 25°C                     | min | 9               | 10   | 11   | 13   | 14   | 16   | 17   | 19    | 21    | 23    | 26    |       |
|           | Ta <= 15°C                            | min | 7               | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 15    | 17    | 19    | 21    |       |

## PE (DVS 2207-1)

| SDR<br>9 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180   | 200   | 225   | 250   | 280   | 315   |
|----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | 10,1 | 12,3 | 14,0 | 15,7 | 17,9 | 20,1  | 22,4  | 25,2  | 27,9  | 31,3  | 35,2  |
|          | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | 2535 | 3775 | 4882 | 6131 | 7991 | 10097 | 12498 | 15818 | 19467 | 24455 | 30941 |
|          | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | 7    | 11   | 14   | 18   | 24   | 30    | 37    | 47    | 57    | 72    | 91    |
|          | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | 1,5  | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 3,0   | 3,0   | 3,0   |
|          | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
|          | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | 101  | 123  | 140  | 157  | 179  | 201   | 224   | 252   | 279   | 313   | 352   |
|          | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | 7    | 8    | 9    | 9    | 10   | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
|          | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 11    | 12    | 14    | 15    | 16    | 18    |
|          | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | 13   | 16   | 18   | 20   | 23   | 25    | 28    | 31    | 34    | 38    | 43    |
|          |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | 10   | 12   | 14   | 15   | 17   | 19    | 21    | 23    | 26    | 29    | 32    |
|          |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | 8    | 10   | 11   | 12   | 13   | 15    | 16    | 18    | 20    | 23    | 26    |

| SDR<br>7,4 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180   | 200   | 225   | 250   | 280   | 315   |
|------------|----------------------------------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | 12,3 | 15,1 | 17,1 | 19,2 | 21,9 | 24,6  | 27,4  | 30,8  | 34,2  | 38,3  | 43,1  |
|            | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | 3002 | 4502 | 5797 | 7286 | 9501 | 12010 | 14857 | 18791 | 23186 | 29082 | 36816 |
|            | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | 9    | 13   | 17   | 21   | 28   | 35    | 44    | 55    | 68    | 86    | 108   |
|            | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,5  | 2,5  | 2,5   | 3,0   | 3,0   | 3,0   | 3,5   | 3,5   |
|            | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     |
|            | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | 123  | 151  | 171  | 192  | 219  | 246   | 274   | 308   | 342   | 383   | 431   |
|            | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | 8    | 9    | 9    | 10   | 11   | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 18    |
|            | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13    | 15    | 16    | 18    | 20    | 22    |
|            | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | 16   | 19   | 22   | 24   | 27   | 30    | 34    | 38    | 42    | 47    | 53    |
|            |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | 12   | 15   | 16   | 18   | 20   | 23    | 25    | 28    | 31    | 35    | 40    |
|            |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | 10   | 11   | 13   | 14   | 16   | 18    | 20    | 22    | 25    | 28    | 31    |



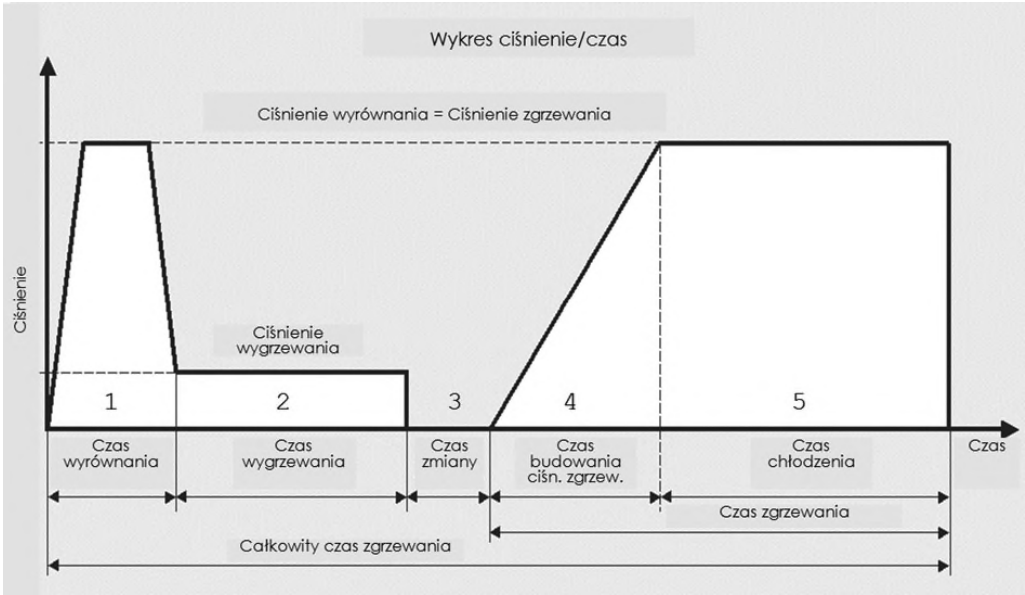
## Zgrzewanie elementów z PP

Krzywa zgrzewania zgodna z DVS 2207-11

|                           | 1                                                                           | 2                                                      | 3                     | 4                                                   | 5                                                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Nominalna grubość ścianki | Wyrównanie<br>Wysokość wypływu na wygrzewanym elemencie po fazie wyrównania | Wygrzewanie<br>Czas wygrzewania = 10 x grubość ścianki | Zmiana (przełączanie) | Łącznie<br>Czas do uzyskania maksymalnego ciśnienia | Chłodzenie<br>Czas chłodzenia pod ciśnieniem zgrzewania |
|                           | $P1=0.10\text{N/mm}^2$                                                      | $P2=0.01\text{N/mm}^2$                                 |                       |                                                     | $P5=0.10\text{N/m}^2$                                   |
| [mm]                      | Min. [mm]                                                                   | [sek]                                                  | Max. [sek]            | [sek]                                               | Min. [min]                                              |
| do 4.5                    | 0.5                                                                         | up to 53                                               | 5                     | 6                                                   | 6                                                       |
| 4.5 – 7.0                 | 0.5                                                                         | 53 – 81                                                | 5 – 6                 | 6 – 7                                               | Patrz następna tabela                                   |
| 7.0 – 12.0                | 1.0                                                                         | 81 – 135                                               | 6 – 7                 | 7 – 11                                              |                                                         |
| 12.0 – 19.0               | 1.0                                                                         | 135 – 206                                              | 7 – 9                 | 11 – 17                                             |                                                         |
| 19.0 – 26.0               | 1.5                                                                         | 206 – 271                                              | 9 – 11                | 17 – 22                                             |                                                         |
| 26.0 – 37.0               | 2.0                                                                         | 271 – 362                                              | 11 – 14               | 22 – 32                                             |                                                         |
| 37.0 – 50.0               | 2.5                                                                         | 362 – 450                                              | 14 – 17               | 32 – 43                                             |                                                         |
| 50.0 – 70.0               | 3.0                                                                         | 450 – 546                                              | 17 – 22               | 43                                                  |                                                         |

| Nominalna grubość ścianki | Czas chłodzenia pod ciśnieniem zgrzewania $p = 0.10 \text{ N/mm}^2 \pm 0.01$ w zależności od temperatury otoczenia ( $T_a$ ) |                                                              |                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| mm                        | $T_a \leq 15^\circ\text{C}$<br>Min. [min]                                                                                    | $15^\circ\text{C} < T_a \leq 25^\circ\text{C}$<br>Min. [min] | $25^\circ\text{C} < T_a \leq 40^\circ\text{C}$<br>Min. [min] |
| do 4.5                    | 4.0                                                                                                                          | 5.0                                                          | 6.5                                                          |
| 4.5 – 7.0                 | 4.0 – 6.0                                                                                                                    | 5.0 – 7.5                                                    | 6.5 – 9.5                                                    |
| 7.0 – 12.0                | 6.0 – 9.5                                                                                                                    | 7.5 – 12                                                     | 9.5 – 15.5                                                   |
| 12.0 – 19.0               | 9.5 – 14                                                                                                                     | 12 – 18                                                      | 15.5 – 24                                                    |
| 19.0 – 26.0               | 14 – 19                                                                                                                      | 18 – 24                                                      | 24 – 32                                                      |
| 26.0 – 37.0               | 19 – 27                                                                                                                      | 24 – 34                                                      | 32 – 45                                                      |
| 37.0 – 50.0               | 27 – 36                                                                                                                      | 34 – 46                                                      | 45 – 61                                                      |
| 50.0 – 70.0               | 36 – 50                                                                                                                      | 46 – 64                                                      | 61 – 85                                                      |

Kroki procesu zgrzewania doczołowego



t1 Czas wyrównania

t2 Czas wygrzewania

t3 Czas zmiany / przestawienia

t4 Czas budowania ciśnienia zgrzewana

t5 Czas chłodzenia

## Zgrzewanie PP zgodnie z DVS 2207-11

|    |                          |
|----|--------------------------|
| Ø  | Średnica zewnętrzna rury |
| e  | Grubość ścianki          |
| A  | Powierzchnia zgrzewania  |
| P1 | Ciśnienie wyrównania     |
| P2 | Ciśnienie wygrzewania    |
| P5 | Ciśnienie zgrzewania     |

| SDR<br>41 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90 | 110 | 125 | 140 | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280  | 315  |
|-----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|           | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | -  | -   | -   | -   | 4,0  | 4,4  | 4,9  | 5,5  | 6,2  | 6,9  | 7,7  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | -  | -   | -   | -   | 1960 | 2422 | 2990 | 3784 | 4749 | 5920 | 7434 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | -  | -   | -   | -   | 4    | 5    | 6    | 7    | 9    | 12   | 15   |
|           | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | -  | -   | -   | -   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,0  |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | -  | -   | -   | -   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |
|           | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | -  | -   | -   | -   | 47   | 52   | 57   | 64   | 72   | 80   | 89   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | -  | -   | -   | -   | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | -  | -   | -   | -   | 6    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    |
|           | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | -  | -   | -   | -   | 7    | 7    | 7    | 8    | 9    | 9    | 10   |
|           |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | -  | -   | -   | -   | 5    | 5    | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    |
|           |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | -  | -   | -   | -   | 4    | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    |

| SDR<br>33 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90 | 110 | 125 | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280  | 315  |
|-----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | -  | -   | -   | 4,3  | 4,9  | 5,5  | 6,2  | 6,9  | 7,7  | 8,6  | 9,7  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | -  | -   | -   | 1833 | 2388 | 2991 | 3775 | 4728 | 5861 | 7333 | 9304 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | -  | -   | -   | 4    | 5    | 6    | 7    | 9    | 11   | 14   | 18   |
|           | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | -  | -   | -   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | -  | -   | -   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    |
|           | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | -  | -   | -   | 51   | 57   | 64   | 72   | 80   | 89   | 98   | 110  |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | -  | -   | -   | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 6    | 7    |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | -  | -   | -   | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9    |
|           | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | -  | -   | -   | 7    | 7    | 8    | 9    | 9    | 10   | 11   | 13   |
|           |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | -  | -   | -   | 5    | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|           |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | -  | -   | -   | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    |

## PP (DVS 2207-11)

|           |                                        |                   |                 |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |    |
|-----------|----------------------------------------|-------------------|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----|
| SDR<br>26 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                   | mm              | 90  | 110 | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280  | 315   |    |
|           | e: Grubość ścianki                     |                   | mm              | -   | -   | 4,8  | 5,4  | 6,2  | 6,9  | 7,7  | 8,6  | 9,6  | 10,7 | 12,1  |    |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             |                   | mm <sup>2</sup> | -   | -   | 1815 | 2277 | 2974 | 3764 | 4647 | 5847 | 7261 | 9053 | 11528 |    |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                   | bar             | -   | -   | 4    | 4    | 6    | 7    | 9    | 11   | 14   | 18   | 23    |    |
|           | Wysokość wypływu                       |                   | mm              | -   | -   | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0   |    |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  |                   | bar             | -   | -   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     |    |
|           | t2: Czas grzania                       |                   | sec             | -   | -   | 56   | 63   | 72   | 80   | 88   | 98   | 109  | 121  | 136   |    |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                   | sec             | -   | -   | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 7     |    |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                   | sec             | -   | -   | 6    | 6    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11    |    |
|           | t5: Czas chłodzenia                    |                   |                 |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |       |    |
|           |                                        |                   | Ta <= 40°C      | min | -   | -    | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11   | 13   | 14    | 16 |
|           |                                        | 15°C < Ta <= 25°C | min             | -   | -   | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12    |    |
|           |                                        | Ta <= 15°C        | min             | -   | -   | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    |    |

|             |                                        |                   |                 |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |    |
|-------------|----------------------------------------|-------------------|-----------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|----|
| SDR<br>17,6 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                   | mm              | 90  | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250   | 280   | 315   |    |
|             | e: Grubość ścianki                     |                   | mm              | -   | 6,3  | 7,1  | 8,0  | 9,1  | 10,2 | 11,4 | 12,8 | 14,2  | 15,9  | 17,9  |    |
|             | A: Powierzchnia zgrzewania             |                   | mm <sup>2</sup> | -   | 2037 | 2631 | 3300 | 4310 | 5455 | 6734 | 8523 | 10522 | 13199 | 16705 |    |
|             | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                   | bar             | -   | 4    | 5    | 6    | 8    | 11   | 13   | 17   | 21    | 26    | 33    |    |
|             | Wysokość wypływu                       |                   | mm              | -   | 0,5  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0   | 1,0   | 1,0   |    |
|             | p2: Ciśnienie grzania                  |                   | bar             | -   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 3     |    |
|             | t2: Czas grzania                       |                   | sec             | -   | 73   | 82   | 91   | 104  | 116  | 128  | 143  | 157   | 175   | 195   |    |
|             | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                   | sec             | -   | 6    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 7    | 8     | 8     | 9     |    |
|             | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                   | sec             | -   | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   | 10   | 12   | 13    | 14    | 16    |    |
|             | t5: Czas chłodzenia                    |                   |                 |     |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |    |
|             |                                        |                   | Ta <= 40°C      | min | -    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 15   | 16    | 18    | 20    | 23 |
|             |                                        | 15°C < Ta <= 25°C | min             | -   | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11   | 13   | 14    | 15    | 17    |    |
|             |                                        | Ta <= 15°C        | min             | -   | 5    | 6    | 7    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11    | 12    | 13    |    |

|           |                                        |                   |                 |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------------------------------|-------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SDR<br>11 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                   | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200   | 225   | 250   | 280   | 315   |
|           | e: Grubość ścianki                     |                   | mm              | 8,2  | 10,0 | 11,4 | 12,7 | 14,6 | 16,4 | 18,2  | 20,5  | 22,7  | 25,4  | 28,6  |
|           | A: Powierzchnia zgrzewania             |                   | mm <sup>2</sup> | 2103 | 3142 | 4057 | 5089 | 6669 | 8412 | 10385 | 13144 | 16227 | 20316 | 25762 |
|           | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                   | bar             | 4    | 6    | 8    | 10   | 13   | 16   | 20    | 26    | 32    | 40    | 51    |
|           | Wysokość wypływu                       |                   | mm              | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0   | 1,5   | 1,5   | 1,5   | 2,0   |
|           | p2: Ciśnienie grzania                  |                   | bar             | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 3     | 4     | 5     |
|           | t2: Czas grzania                       |                   | sec             | 94   | 113  | 128  | 142  | 161  | 179  | 198   | 220   | 241   | 265   | 293   |
|           | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                   | sec             | 6    | 7    | 7    | 7    | 8    | 8    | 9     | 9     | 10    | 11    | 12    |
|           | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                   | sec             | 8    | 9    | 10   | 12   | 13   | 15   | 16    | 18    | 20    | 22    | 24    |
|           | t5: Czas chłodzenia                    |                   |                 |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
|           |                                        |                   | Ta <= 40°C      | min  | 11   | 13   | 15   | 16   | 19   | 21    | 23    | 26    | 28    | 31    |
|           |                                        | 15°C < Ta <= 25°C | min             | 9    | 10   | 11   | 13   | 14   | 16   | 17    | 19    | 21    | 23    | 26    |
|           |                                        | Ta <= 15°C        | min             | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13    | 15    | 17    | 19    | 21    |

| SDR<br>9 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |  | mm                | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180   | 200   | 225   | 250   | 280   | 315   |    |
|----------|----------------------------------------|--|-------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
|          | e: Grubość ścianki                     |  | mm                | 10,1 | 12,3 | 14,0 | 15,7 | 17,9 | 20,1  | 22,4  | 25,2  | 27,9  | 31,3  | 35,2  |    |
|          | A: Powierzchnia zgrzewania             |  | mm <sup>2</sup>   | 2535 | 3775 | 4882 | 6131 | 7991 | 10097 | 12498 | 15818 | 19467 | 24455 | 30941 |    |
|          | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |  | bar               | 5    | 7    | 10   | 12   | 16   | 20    | 25    | 31    | 38    | 48    | 61    |    |
|          | Wysokość wypływu                       |  | mm                | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,5   | 1,5   | 1,5   | 2,0   | 2,0   | 2,0   |    |
|          | p2: Ciśnienie grzania                  |  | bar               | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |    |
|          | t2: Czas grzania                       |  | sec               | 114  | 138  | 155  | 173  | 195  | 216   | 238   | 264   | 287   | 315   | 347   |    |
|          | t3: Czas wyjęcia płyty                 |  | sec               | 7    | 7    | 8    | 8    | 9    | 9     | 10    | 11    | 12    | 12    | 14    |    |
|          | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |  | sec               | 9    | 11   | 13   | 14   | 16   | 18    | 19    | 21    | 24    | 27    | 30    |    |
|          | t5: Czas chłodzenia                    |  | Ta <= 40°C        | min  | 13   | 16   | 18   | 20   | 23    | 25    | 28    | 31    | 34    | 38    | 43 |
|          |                                        |  | 15°C < Ta <= 25°C | min  | 10   | 12   | 14   | 15   | 17    | 19    | 21    | 23    | 26    | 29    | 32 |
|          |                                        |  | Ta <= 15°C        | min  | 8    | 10   | 11   | 12   | 13    | 15    | 16    | 18    | 20    | 23    | 26 |

## PP (DVS 2207-11)

| SDR<br>7,4 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160  | 180   | 200   | 225   | 250   | 280   | 315 |
|------------|----------------------------------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
|            | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | 12,3 | 15,1 | 17,1 | 19,2 | 21,9 | 24,6  | 27,4  | 30,8  | 34,2  | 38,3  | -   |
|            | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | 3002 | 4502 | 5797 | 7286 | 9501 | 12010 | 14857 | 18791 | 23186 | 29082 | -   |
|            | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | 6    | 9    | 11   | 14   | 19   | 24    | 29    | 37    | 45    | 57    | -   |
|            | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 1,5   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,5   | -   |
|            | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | -   |
|            | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | 138  | 166  | 187  | 208  | 233  | 258   | 283   | 311   | 339   | 371   | -   |
|            | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | 7    | 8    | 8    | 9    | 10   | 11    | 11    | 12    | 13    | 14    | -   |
|            | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | 11   | 14   | 15   | 17   | 19   | 21    | 23    | 26    | 29    | 33    | -   |
|            | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | 16   | 19   | 22   | 24   | 27   | 30    | 34    | 38    | 42    | 47    | -   |
|            |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | 12   | 15   | 16   | 18   | 20   | 23    | 25    | 28    | 31    | 35    | -   |
|            |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | 10   | 11   | 13   | 14   | 16   | 18    | 20    | 22    | 25    | 28    | -   |

| SDR<br>6 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160   | 180   | 200   | 225   | 250 | 280 | 315 |
|----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
|          | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | 15,0 | 18,3 | 20,8 | 23,3 | 26,6  | 29,0  | 33,2  | 37,4  | -   | -   | -   |
|          | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | 3534 | 5280 | 6818 | 8552 | 11148 | 13757 | 17397 | 22042 | -   | -   | -   |
|          | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | 7    | 10   | 13   | 17   | 22    | 27    | 34    | 43    | -   | -   | -   |
|          | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | 1,0  | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,5   | -   | -   | -   |
|          | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | 1    | 1    | 1    | 2    | 2     | 3     | 3     | 4     | -   | -   | -   |
|          | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | 165  | 199  | 223  | 246  | 276   | 296   | 331   | 365   | -   | -   | -   |
|          | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | 8    | 9    | 10   | 10   | 11    | 12    | 13    | 14    | -   | -   | -   |
|          | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | 14   | 16   | 18   | 20   | 23    | 25    | 29    | 32    | -   | -   | -   |
|          | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | 19   | 23   | 26   | 29   | 33    | 36    | 41    | 45    | -   | -   | -   |
|          |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | 15   | 17   | 20   | 22   | 25    | 27    | 31    | 34    | -   | -   | -   |
|          |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | 11   | 14   | 15   | 17   | 19    | 21    | 24    | 27    | -   | -   | -   |

| SDR<br>5 | Ø: Średnica zewnętrzna rury            |                  | mm              | 90   | 110  | 125  | 140  | 160   | 180   | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 |
|----------|----------------------------------------|------------------|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
|          | e: Grubość ścianki                     |                  | mm              | 18,1 | 22,1 | 25,1 | 28,1 | 32,1  | 36,1  | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | A: Powierzchnia zgrzewania             |                  | mm <sup>2</sup> | 4088 | 6103 | 7878 | 9878 | 12898 | 16320 | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | p1/p5: Ciśnienie wyrównania/zgrzewania |                  | bar             | 8    | 12   | 15   | 19   | 25    | 32    | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | Wysokość wypływu                       |                  | mm              | 1,0  | 1,5  | 1,5  | 2,0  | 2,0   | 2,0   | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | p2: Ciśnienie grzania                  |                  | bar             | 1    | 1    | 2    | 2    | 3     | 3     | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | t2: Czas grzania                       |                  | sec             | 197  | 235  | 263  | 288  | 321   | 355   | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | t3: Czas wyjęcia płyty                 |                  | sec             | 9    | 10   | 11   | 12   | 13    | 14    | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | t4: Czas wzrostu ciśnienia             |                  | sec             | 16   | 19   | 21   | 24   | 28    | 31    | -   | -   | -   | -   | -   |
|          | t5: Czas chłodzenia                    | Ta ≤ 40°C        | min             | 23   | 28   | 31   | 34   | 39    | 44    | -   | -   | -   | -   | -   |
|          |                                        | 15°C < Ta ≤ 25°C | min             | 17   | 21   | 23   | 26   | 30    | 33    | -   | -   | -   | -   | -   |
|          |                                        | Ta ≤ 15°C        | min             | 13   | 16   | 18   | 21   | 23    | 26    | -   | -   | -   | -   | -   |







## **Solution for Water & Gas Utilities**

Pipes, fittings, valves, machines and tools for safe and reliable connections.

Whether in water or gas distribution, for main lines, service lines or hydrants. A safe connection - especially with differing materials - is always a primary concern.

GF Piping Systems has the right solution even for your most difficult connections.

## **Local distributor**

Tables\_315\_PL\_rev05  
Code no. : 790152174-4  
Georg Fischer Omicron S.r.l.  
Via Enrico Fermi, 12  
I 35030 Caselle di Selvazzano (Padova) – Italy

**+GF+**

**GEORG FISCHER**  
PIPING SYSTEMS