

# PORADNIK

## Spawanie tworzyw sztucznych w systemie CHEMOWENT



## Spawanie i zgrzewania tworzyw sztucznych w systemie CHEMOWENT



Przez zgrzewanie tworzyw sztucznych rozumiane jest nierozdzielne łączenie termoplastycznych tworzyw sztucznych przy działaniu ciepła i ciśnienia, z użyciem materiału dodatkowego lub bez.

Metoda nazywana błędnie spawaniem na zimno nie jest objęta tym pojęciem, ponieważ w tym przypadku powierzchnia jest rozpuszczana z pomocą rozpuszczalników i sklejana.

Wszystkie procesy zgrzewania zachodzą w stanie plastycznym granicznych stref łączenia w materiale.

W tej strefie nici molekuł dociśniętych do siebie łączonych części łączą się i zapętlają tworząc jednorodne połączenie materiałów.

Zasadniczo można ze sobą zgrzewać tylko tworzywa sztuczne tego samego rodzaju, czyli np. polipropylen z polipropylem, w ramach rodzaju tylko te, które mają taką samą lub podobną (zbliżoną) masę cząsteczkową i taką samą gęstość, przy czym koloru można nie uwzględniać. Twardego i miękkiego polietylenu nie można ze sobą zgrzewać.

Jedyny wyjątek w tym zakresie stanowi możliwość uzyskania przez zgrzewanie wystarczającego połączenia twardego PCW ze szkłem akrylowym.

### Wyposażenie stanowiska pracy

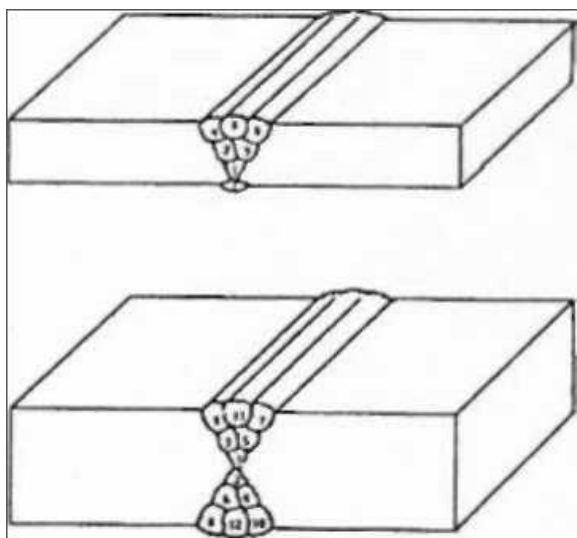
- Zgrzewarka ręczna TRIAC ST z wyposażeniem :
  - ✓ dysza szczepna
  - ✓ dysza okrągła powietrzna
  - ✓ dysza do zgrzewania szybkiego
- Nóż księżycowy
- Skrobak
- Cyklina do drutu
- Kombinerki
- Rękawice ochronne
- Szczotka druciana do czyszczenia dysz

## Przygotowanie spoiny

Najważniejsze kształty spoiny to spoina DV-(X) i V oraz dla płyt zgrzewanych pod kątem prostym spoina pachwinowa. Płyty muszą być nienagannie wyrównane i ścięte pod kątem 30°. Można to wykonać strugiem, frezem, nożem, cykliną.

Spoiną najczęściej używaną jest spoina DV, w przypadku której zgrzewanie wykonywane jest z obu stron – naprzemiennie dla uniknięcia wypaczania. Dla cieńszych płyt i w przypadku konstrukcji, które mogą być zgrzewane tylko z jednej strony, polecana jest spoina V.

Nie można rezygnować z wiórowego czyszczenia powierzchni zgrzewanych płyty i drutu. Brud, tłuszcz, pot, utlenione warstwy muszą być usunięte, aby możliwe było uzyskanie dużego współczynnika wytrzymałości spoiny. Czyszczenie rozpuszczalnikami nie wystarcza.



Rys. Najważniejsze formy spoiny przy zgrzewaniu gorącym powietrzem

## Przykłady budowy spoin

	Grubość materiału	Drut do spawania
	mm	ilość x średnica (mm)
<b>Spoina V</b>	2	1x4
	3	3x3
	4	1x3 i 2x4
	5	6x3
<b>Spoina DV</b> (spoina X)	4	2 (1x4)
	5	2 (3x3)
	6	2 (3x3)
	8	2 (3x3 i 2x4)
	10	2 (6x3)

## Stosowanie dyszy do zgrzewania szczepnego (spinającego)

Zgrzewanie dyszą szczepną służy do spajania zgrzewanych części. Wtapienie jest przy tym wykonywane przy pomocy gorącego powietrza, jednak bez dodatkowego drutu. Dysza szczepna musi być używana przy spoinach V, dla zapewnienia nienagannego połączenia stref przetopu i aby wykluczyć nacięcia przy gięciu. Praca z dyszą szczepną zalecana jest także wówczas, gdy przykładowo zewnętrzny kształt wykonywanej części zawiera przyłącza itp.



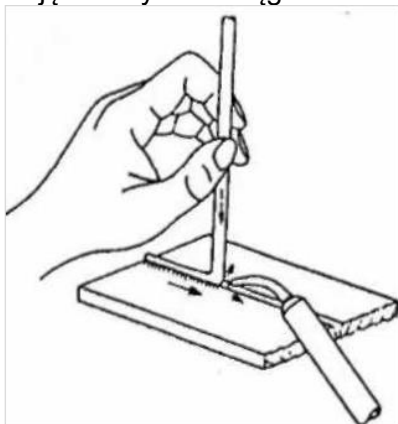
Zdjęcie : dysza szczepna

## Stosowanie dyszy okrągłej

Metoda ta wymaga większych zdolności manualnych i wyczucia niż praca z pomocą dyszy do zgrzewania szybkiego (patrz kolumna 3). Druk należy przy utrzymywać pod kątem prostym, aby nie dochodziło do pęknięć poprzecznych (przy zbyt ostrym kącie) i spęcznienia (przy zbyt rozwartym kącie).

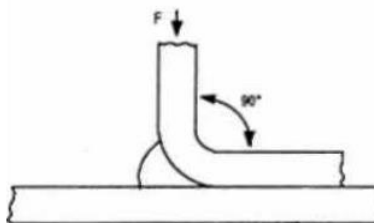


Zdjęcie : dysza okrągła

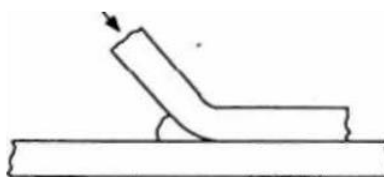


Ręczne zgrzewanie gorącym powietrzem z okrągłym drutem do spawania

### Prowadzenie drutu do spawania



właściwe prowadzenie



złe prowadzenie- nadmierne spęcznianie



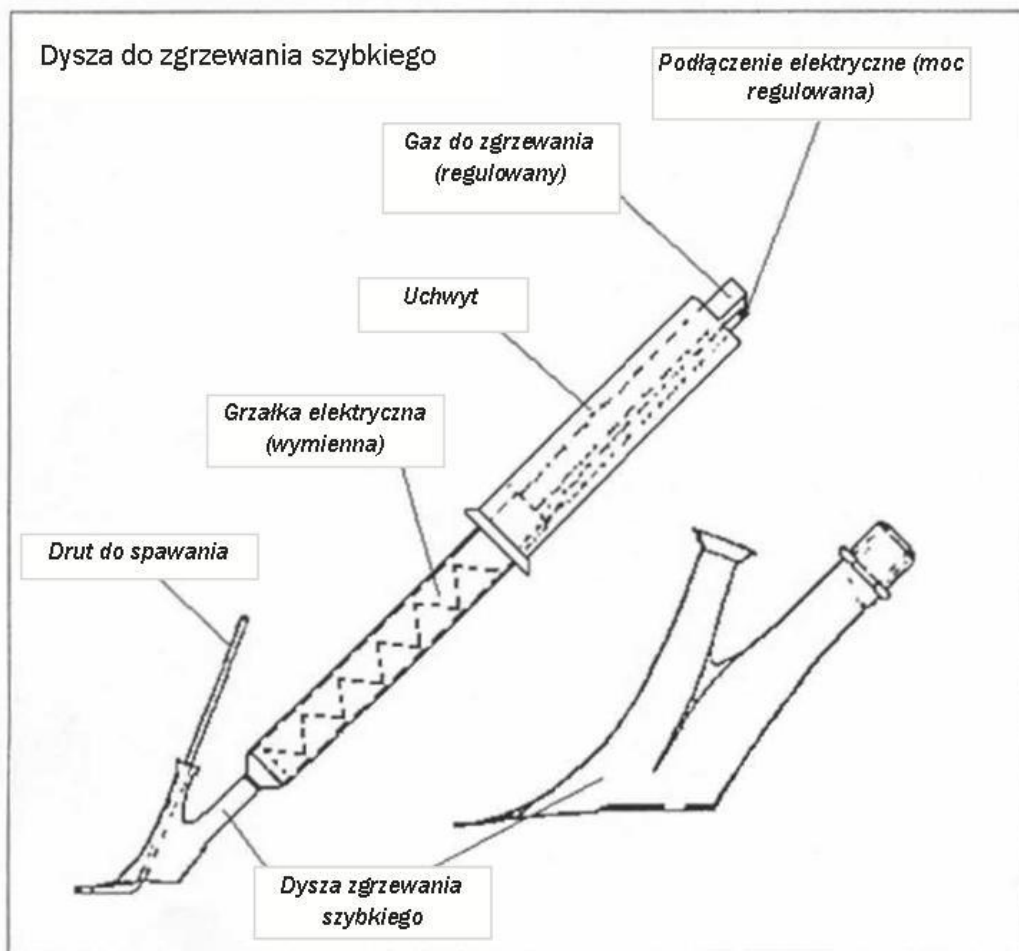
złe prowadzenie- nadmierne rozciąganie

## Stosowanie dyszy do zgrzewania szybkiego

Zgrzewanie z pomocą dyszy do zgrzewania szybkiego pozwala – w porównaniu ze zgrzewaniem dyszą okrągłą – na uzyskiwanie dwa razy większych szybkości zgrzewania i daje większą wytrzymałość. Stosowane są specjalne dysze, drut jest w nie wprowadzany i podgrzewany. Na podstawie dyszy wylot powietrza w stronę płyty jest wąski i podgrzewa tylko określoną niezbędną strefę płyty. Dla różnych drutów dostępne są odpowiednie dysze w zależności od średnicy i kształtu.



Zdjęcie : dysza do zgrzewania szybkiego



## Błędy zgrzewania

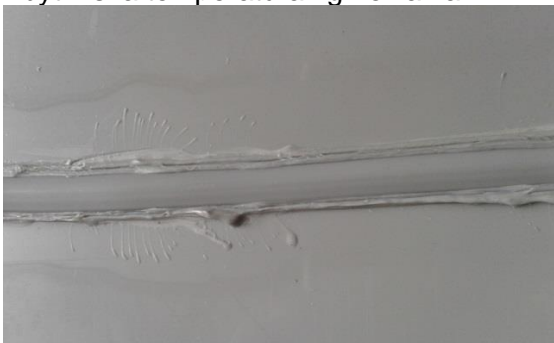
- Płyta i drut nie zostały równomiernie rozgrzane (rozgrzane strefy po lewej i po prawej stronie drutu do spawania nie są równomiernie rozgrzane)
- Temperatura i ilość powietrza nie są właściwe
- Płyta i drut nie są odpowiednio oczyszczone
- Powietrze nie jest oczyszczone z wody i pyłu
- Spoiny V nie są złączone
- W obrębie strefy spoiny powstają pęcherze powietrza
- Drut do spawania objętościowo nie wystarcza do wykluczenia powstawania korbów w strefie spoiny
- Płyty nie są wyrównane
- Zgrzewanie zbyt szybkie:
- Drut do spawania pozostał okrągły i nie odkształcił się wystarczająco; powoduje to, że połączenie nie powstaje lub powstałe połączenie jest niekompletne
- Z powodu zbyt wysokich temperatur zgrzewania dochodzi do uszkodzeń termicznych. Dotyczy to w szczególności PE i PP



Brak właściwego wyrównania, nieprawidłowy dobór grubości drutu spawalniczego



Zbyt niska temperatura zgrzewania



Zbyt wysoka temperatura zgrzewania

**Orientacyjne wartości dla zgrzewania gorącym powietrzem**

Materiał	Powietrze [l/min]	Temperatura mierzona w dyszy zgrzewającej [°C]	Prędkość [cm/min]			
			Ø dyszy [mm]		Ø dyszy szybkiego zgrzewania [mm]	
<b>PE</b>	60 - 70	300 - 340	10 - 15	ca. 10	50 - 60	40 - 50
<b>PP</b>	60 - 70	280 - 320	ca. 10	< 10	50 - 60	40 - 50
<b>PPs</b>	60 - 70	280 - 320	ca. 10	< 10	50 - 60	40 - 50
<b>PVC</b>	50 - 60	360 - 380	15 - 20	ca. 15	50 - 70	40 - 60