

---

## BUTT WELDING OF PE 100 POLYETHYLENE PIPE WITH A HEATED TOOL SALDIMI BALLOR I GYPAVE PREJ POLIETILENI PE 100 ME VEGËL TË NXEHTË

HYSNI OSMANI, BAJRUSH BYTYQI

Universiteti i Prishtinës, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, KOSOVË

Email: hysniosmani@yahoo.com

AKTET IV, 2: 348-353, 2011

### PERMBLEDHJE

Në punim janë paraqitur të dhënat për saldimitin e gypave nga polietileni PE100 me saldimitin ballor me vegël të nxehtë. Saldimitin ballor i gypave është një metodë e cila përdoret për saldimitin të gypave me diametër të njëjtë dhe me trashësi të njëjtë. Në këtë proces, sipërfaqet që saldohen duhet të rrafshohen shumë mirë që të përputhen sa më mirë, pastaj ato duhet të nxehen deri në temperaturën e saldimitit dhe atëherë duhet vepruar me shtypje në to me qëllim të bashkimit të tyre. Shtypja, temperatura dhe kohëzgjatja e saldimitit duhet të përzgjidhen në atë mënyrë që ato të mos ndikojnë në dobësimin e vetive të materialit. Cilësia e saldimitit ballor të gypave të salduar duhet të jetë më e mirë ose e njëjtë me cilësinë e gypave, përkatësisht me cilësinë e materialit bazë. Me qëllim të arritjes së cilësisë së mirë të bashkësisë së salduar është e nevojshme që të bëhet përzgjedhja e drejtë dhe me kujdes e parametrave të saldimitit (temperatura, shtypja dhe kohëzgjatja).

**Fjalët çelës:** gypat e polietilenit, parametrat e saldimitit, PE 100, saldimitin ballor, vegla e nxehtë..

### SUMMARY

Butt-welding is a method, which is used to join pipes and fittings of the same diameter and wall thickness. In this process, the contact faces of the components are planed so that a perfect contact is achieved, and then heated to the welding temperature, and then heated contact faces are joined under pressure. Welding pressure, temperature and time is adjusted so that the physical and chemical properties of the original material are retained. A good quality butt-welded joint assures that the joint strength is the same as valid for the original pipe itself. And in order to achieve a good quality joint, welding parameters (temperature, pressure and time) should be adjusted carefully.

**Key-words:** Polyethylene pipes, PE 100, butt welding, heated tool – plate, welding parameters.

---

### HYRJE

Me përdorimin e saldimitit në prodhim, jo vetëm që rritet prodhueshmëria, por arrihen edhe efekte të tjera: konstruksioni lehtësohet, zhduket dyfishimi i llamarinave, zvogëlohen gjithnjë e më tepër nevojat për profile të ndërlikuara (sepse tash prodhohen me saldimitin), lehtësohet transporti, shpejtohet montimi (shumica e bashkësive që saldohen përgatiten nën kushte normale-brenda në reparte prodhuese dhe si të tilla transportohen në terren).

Saldimiti po ashtu e shkurton afatin e ndërtimit-investimeve, pajisja është relativisht e lirë dhe e thjeshtë për përdorim dhe mirëmbajtje, aftësimi i

fuqisë punëtore bëhet më shpejt etj. Për këtë arsye sot saldimiti gjeti përdorimin e tij prej punëtorisë më të thjeshtë e deri te ndërtimi i fluturakeve kozmike. Në krahasim me metodat e tjera të bashkimit të masave plastike (ngjitja me ngjitës, bashkimi me ribatina dhe bulona), saldimiti ka përparësi të konsiderueshme. Përparësitë kryesore janë:

- produktiviteti i lartë,
- koha e shkurtër e bashkimit,
- qëndrueshmëria e lartë
- homogjeniteti i bashkësisë,
- kursimi i materialit dhe
- kushtet me të përshtatshme të punës.

Për saldimit nevojitet sipërfaqe me e vogël e bashkimit se sa për ngjitje. Duke u bazuar në përparësitë e përmendura, mund të konstatojmë

se saldimit i masave plastike ka përdorim të gjerë në degë të ndryshme të industrisë.

Klasifikimi i metodave të saldimit të masave plastike është treguar në Figurën 1.

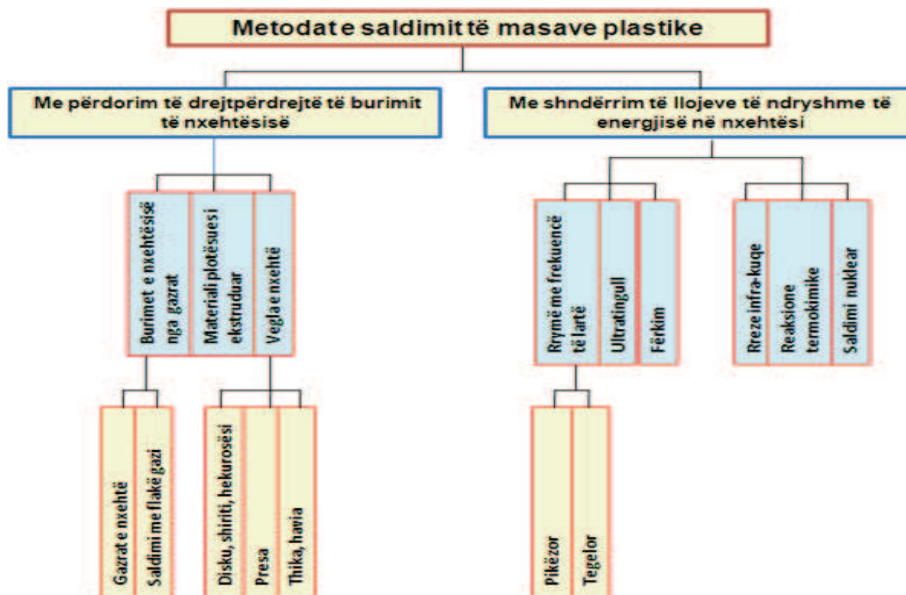


Figura 1. Metodave të saldimit të masave plastike

### Parametrat e saldimit me vegël të nxehtë

Për të realizuar saldimit me cilësi të lartë është e domosdoshme zgjedhja e drejtë e parametrave të regjimit të saldimit [1], [2]. Parametrat e regjimit të saldimit ballor përzgjidhen në varësi nga lloji i materialit bazë, trashësia e murit të gypit (gjatë saldimit ballor të gypave) ose trashësia e pllakave, dhe duke u mbështetur në standardin DVS 2207-3.

Parametrat që duhet të përzgjidhen gjatë saldimit ballor me vegël të nxehtë janë:

- Lartësia minimale e fryrjes së buzëve të puthitura për veglën nxehtë gjatë përshtatjes
- Koha e nxehtës
- Koha maksimale e largimit të nxehtës
- Koha minimale e bashkimit

Parimi i nxehtës mbështetet në nxehtësinë me nxehtësi elektrostatis të sipërfaqeve që bashkohen. Nxehtësia bëhet deri në temperaturën që i përgjigjet temperaturës së punës të termoplastit. Sipërfaqet që bashkohen duhet të

kontaktohen (puthiten) me trupin nxehtë (veglën e nxehtë) gjatë tërë kohës së nxehtës.

Kur sipërfaqet që saldohen nxehtë deri në temperaturë të dhënë, ato takohen dhe shtypen duke i mbajtur të shtrënguar në vegël shtrënguese deri sa të ftohen.

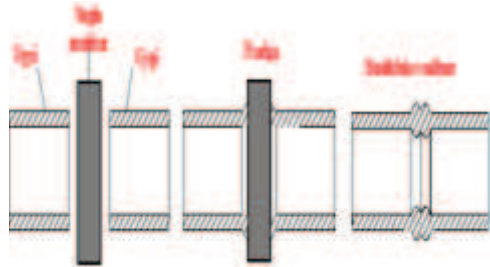
Kjo metodë është e përshtatshme për saldimit me dorë të shufrave, për saldimit të mekanizuar të pllakave të mbështetura, e sidomos për saldimit ballor të gypave. Për këtë arsye krahas veglave nxehtëse përdoren edhe vegla shtrënguese të cilat shërbejnë për qëndërim dhe për përgatitje për bashkim.

Paralelësia e sipërfaqeve që nxehtën arrihet me përdorimin e prerësit (formuesit) planparalel. Me ndihmën e tij rrafshohen sipërfaqet kontaktuese. Pas largimit të prerësit bëhet kontrollimi i rrafshësisë së buzëve duke i takuar (puthitur) sipërfaqet.

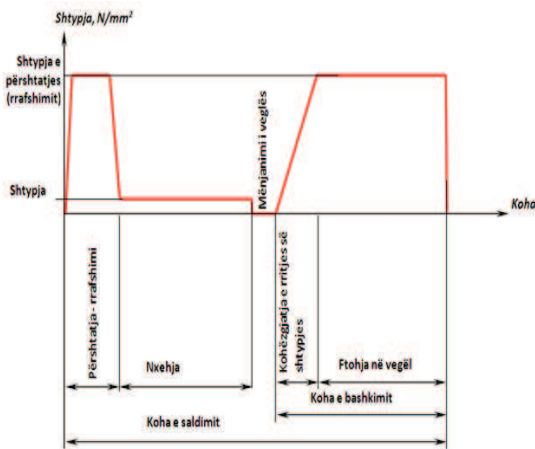
Gjerësia maksimale e hapësirës sipas diametrit është 0,5 mm, kurse denivelizimi sipas diametrit mund të jetë  $\pm 10\%$  e trashësisë së murit të gypit,

por jo më shumë se 1,0 mm. Më pas sipërfaqet që saldohen ndahen dhe largohen, dhe ndërmjet tyre vendoset nxehtësi termostatik i nxehur deri në temperaturë të saldimit.

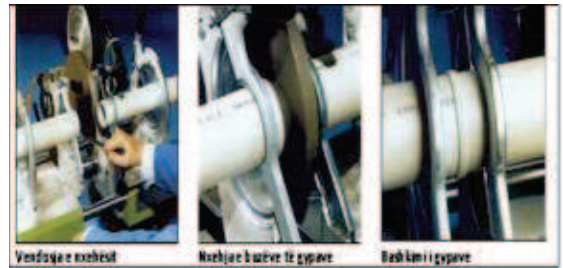
Diagrami i procesit të saldimit me vegël të nxehtë është treguar në figurën 2, kurse skema parimore e saldimit në figurën 3. Pamja e saldimit të gypave është treguar në figurën 4.



**Figura 3.** Skema parimore e saldimit me vegël të nxehtë



**Figura 2.** Diagrami i procesit të saldimit



**Figura 4.** Saldimi ballor i gypave  
Parametrat e regjimit të saldimit me vegël të nxehtë janë treguar në tabelat 1, 2 dhe 3.

Trashësia e murit të gypit, mm	Lartësia minimale e fryrjes së buzëve të puthitura për veglën nxehtëse gjatë përshtatjes në shtypje $P < 0,15 \text{ N/mm}^2$	Koha e nxehtësisë (10 x trashësia e gypit), s	Koha max. e largimit të nxehtësisë, s	Koha min. e bashkimit, s	
				Me shtypje	Me ftohje, minuta
Deri 4,5	0,5	45	5	5	6
4,5-7	1,0	45-70	5-6	5-6	6-10
7-12	1,5	70-120	6-8	6-8	10-16
12-19	2,0	120-190	8-10	8-11	16-24
19-26	2,5	190-260	10-12	11-14	24-32
26-37	3,0	260-370	12-16	14-19	32-45
37-50	3,5	370-500	16-20	19-25	45-60
50-70	4,0	500-700	20-25	25-35	60-80

**Tabela 1.** Parametrat e preferuar të saldimit ballor të gypave ose lidhëseve nga HDPE

Shtypja që vepron në drejtim aksial të gypit është  $15 \text{ N/cm}^2$ . Më pas gypat largohen në drejtim aksial dhe me shpejtësi largohet nxehtësi. Gjatë kësaj duhet pasur kujdes që të mos dëmtohen sipërfaqet e nxeçura dhe të zbutura të gypave. Pastaj, sa më shpejt gypat afrohen dhe

kontaktohen. Kur sipërfaqet të takohen atëherë rritet forca e shtrëngimit, e cila njëherësh paraqet edhe forcën e saldimit.

Sipërfaqet mbahen në gjendje të shtrënguar për kohën e paraparë të saldimit. Vegla shtrënguese lirohet atëherë kur temperatura e tegelit bie nën

35 °C deri në 40 °C. Një nga përmasat karakteristike që duhet të merren parasysh gjatë saldimit ballor me vegël të nxehtë është lartësia e fryrjes në vendbashkimin e buzëve të gypave ose pllakave (fig. 5). Pas prurjes së sipërfaqeve në

pozitë paralele dhe aksiale ato ndahen, dhe ndërmjet tyre vendoset nxehtësi termostatik i nxehur në temperaturë të saldimit; për HDPE ajo është 230 °C, kurse për PP në 240 °C.

Trashësia e murit të gypit, mm	Lartësia minimale e fryrjes së buzëve të puthitura për veglën nxehtë gjatë përshtatjes në shtypje $P < 0,15 \text{ N/mm}^2$	Koha e nxehtësisë, s	Koha max. e largimit të nxehtësisë, s	Koha min. e bashkimit, s	
				Me shtypje	Me ftohje, minuta
Deri 4,5	0,5	135	5	5	6
4,5-7	0,5	135-175	5-6	5-6	6-12
7-12	1,0	175-245	6-8	6-8	12-20
12-19	1,0	245-330	8-10	8-11	20-30
19-26	1,5	330-400	10-12	11-14	30-40
26-37	2,0	400-485	12-16	14-19	40-55
37-50	2,5	485-560	16-20	19-25	55-70

**Tabela 2.** Parametrat e preferuar të saldimit ballor të gypave ose lidhëseve nga PP

Trashësia e murit të gypit, mm	Lartësia minimale e fryrjes së buzëve të puthitura për veglën nxehtë gjatë përshtatjes në shtypje $P < 0,1 \text{ N/mm}^2$	Koha e nxehtësisë, për $P < 0,02 \text{ N/mm}^2$ (10 x trashësia e gypit), s	Koha max. e largimit të nxehtësisë, s	Koha min. e bashkimit, s $p \approx 0,10 \text{ N/mm}^2$	
				Me shtypje (0,4 x trashësia e murit + 2,5 sek)	Me ftohje, minuta
1,9- 3,5	0,5	59-75	3	3-4	5-6
4,5-5,5	0,5	75-95	3	4-5	6-8,5
5,5-10	0,5-1,0	95-140	4	5-7	8,5-14
10-15	1,0-1,3	140-190	4	7-9	14-20
15-20	1,3-1,7	190-240	5	9-11	20-26
20-25	1,7-2,0	240-290	5	11-13	26-32

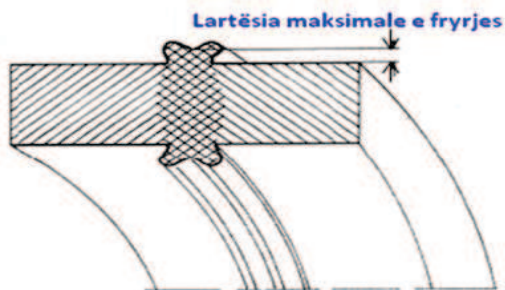
**Tabela 3.** Parametrat e preferuar të saldimit ballor të gypave ose lidhëseve nga PVDF (Polyvinylidene Fluoride)

Zgjedhja e temperaturës së saldimit duhet të bëhet në varësi nga trashësia e murit të gypit ose e murit të pllakës [3]. Në figurën 6 është treguar diagrami i varësisë së temperaturës së saldimit nga trashësia e murit të gypit. Mund të vërehet se për trashësi të vogël duhet të përzgjidhet temperaturë më e lartë, kurse për trashësi më të madhe temperaturë më e ulët. Për çdo material duhet të ekzistojë kufiri i poshtëm dhe kufiri i epërm i temperaturës së saldimit.

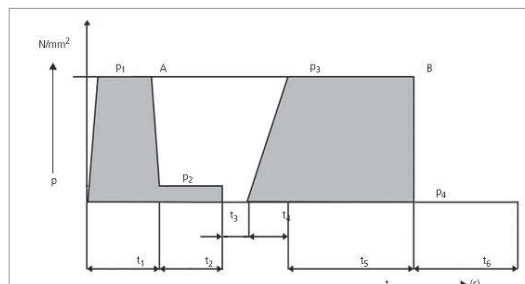
Cilësia e bashkësisë së salduar është kontrolluar në përshtatje të plotë me rekomandimet e standardit ISO 1167 [4].

#### Saldimi i kampionëve (mostrave)

Diagrami i procesit të saldimit është treguar në figurën 7.



**Figura 5.** Lartësia e fryrjes në vendbashkimin e buzëve të gypave ose pllakave



**Figura 7.** Diagrami i procesit të saldimit të PE 100

Saldimi i gypave nga polietileni PE 100 me diametër të jashtëm  $\varnothing$  160 mm dhe me trashësi të murit  $e = 8.0$  mm është bërë me këta parametra të saldimit:

$$T = 210^{\circ} \text{C}$$

$$\rho_1 = 0.15 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$\rho_2 = 0.38 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$t_{1\text{max}} = 8 \text{ [s]}$$

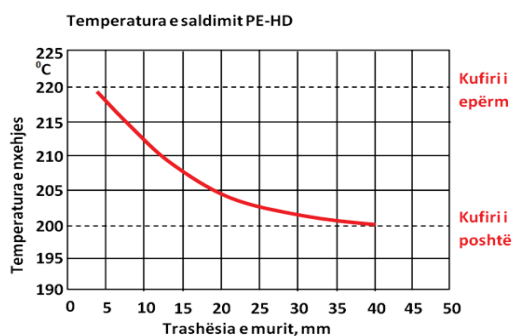
$$t_{3\text{max}} = 8 \text{ [s]}$$

$$t_5 = 18 \text{ [min]} = 1080 \text{ [s]}$$

$$\rho_5 = 1.9 - 2.3 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$t_2 = 112 - 124 \text{ [s]}$$

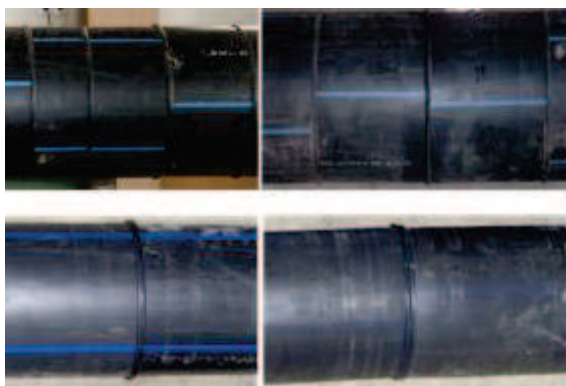
$$t_4 = 7 - 9 \text{ [s]}$$



**Figura 6.** Varësia e temperaturës nga trashësia e murit të gypit [3]

Simboli	Emërtimi	Njësia	
$d_e$	diametri i jashtëm i gypit	mm	
$e$	trashësia minimale e murit të gypit	mm	
$A$	fryrja e buzëve (fundi i kohës së përshtatjes – rrafshimit)	mm	afërsisht $(0.5+0.1e)$ – duhet të jetë rrethore
$B$	fryrja e buzëve (fundi i kohës së ftohjes nën shtypje)	mm	minimum $3 + 0.5 e$ maksimum $5 + 0.75 e$
$\rho_1$	shtypja gjatë paraxehjes	$\text{N/mm}^2$	$0.18 \pm 0.01$
$\rho_2$	shtypja gjatë nxehjes	$\text{N/mm}^2$	zakonisht deri 0.01
$\rho_3$	shtypja gjatë saldimit	$\text{N/mm}^2$	$0.18 \pm 0.01$
$\rho_4$	shtypja gjatë ftohjes	$\text{N/mm}^2$	0 (pa shtypje, pa lakim dhe pa sforcime)
$t_1$	koha e paraxehjes	s	derisa të arrihet madhësia e fryrjes së buzëve A
$t_2$	koha e nxehjes	s	$(12 \pm 1) e$
$t_3$	koha e largimit të veglës	s	$3 + 0.01 d_e$
$t_4$	koha maksimale e arritjes së shtypjes salduese	s	$3 + 0.03 de$
$t_5$	koha maksimale e saldimit, nën veprimin e shtypjes	min	$3 + e$
$t_6$	koha maksimale e ftohjes nën shtypje	min	$1.5 e$

Kampionët (mostrat) e salduar me parametra të regjimit sipas standardit DVS 2207 janë paraqitur në figurën 8.



**Figura 8.** Kampionët e salduar

#### **PËRFUNDIM**

Saldimi i gypave nga polietileni me saldim ballor me vegël të nxehtë është një ndër metodat më të mira të bashkimit të gypave. Me këtë metodë mund të saldohen gypat e ndryshëm nga plastika. Gypat që saldohen duhet të kenë diametër dhe trashësi të njëjtë.

Kusht për cilësi të mirë të gypave të salduar është zgjedhja e drejtë e parametrave të saldimit sipas standardit DVS 2207 [5].

Kampionët e salduar me këtë metodë janë të cilësisë së lartë dhe në ta nuk vërehen devijime dhe ndryshime të theksuara të lartësisë së tegelit. Kontrolli me presion i bashkësisë së salduar i bërë sipas standardit ISO 1167 ka treguar se tegeli i salduar me parametrat e zgjedhur të regjimit të saldimit është i cilësisë së njëjtë me cilësinë e materialit bazë.

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. Handbook of Plastics Joining - A Practical Guide, Plastics Design Library, 1997.
2. Handbook of PE Pipe, The Plastics Pipe, Second Edition Institute, Inc. [www.plasticpipe.org](http://www.plasticpipe.org)
3. DVS2207, Welding of thermoplastics, heated tool welding of pipes, pipeline components and sheets made from PE-HD, 1995.
4. ISO 1167:1976: Determination of the resistance to internal pressure.
5. ASTM Volume 08.04, Plastic Piping Systems, January 2010