

## **Pevnost svarů**

- *Pevnost svarů je při dodržení zásad pro přivařování svorníků, zvláště pak kolmosti vůči základovému materiálu, dostatečný zdvih nebo přítlak, předsazení svorníku před keramickým kroužkem nebo stativem,... dostatečná.*

*Základním pravidlem by mělo být, že pevnost svaru je vyšší než pevnost základního materiálu (tenké plechy) nebo pevnost dřívku svorníku.*

- *Pro běžné provozní zkoušky se používá lámací zařízení, s výměnnými hlavami dle průměru.*

*Běžně v provozu se tato zkouška provádí pomocí trubky nebo kladivem, přičemž se ohne svorník pod úhel 30°, resp. 60°, nedojde-li k jeho vytržení ze základního plechu. Toto je však destruktivní zkouška a tedy v provozu přípustná pouze u nevýrobních vzorků.*

*V případech ověření pevnosti na hotových výrobcích se toto provádí pomocí momentového klíče s přednastavenou hodnotou min. zaručeného utahovacího momentu.*

- *Způsoby zkoušení pro vyhotovení pWPS a WPS stanovuje norma ČSN EN ISO 14555.*
- *Pevnosti svarů*

## **Ohybový momen (Nm)**

<b>MATERIÁL</b>	<b>Ocel (St37-3k)</b>	<b>Nerez (1.4301)</b>	<b>Mosaz (CuZn)</b>	<b>Hliník(AlMg3)</b>
<b>Svorník M 3</b>	0,90	1,30	0,80	0,30
<i>Průměr 3 mm</i>	1,60	2,00	1,30	0,70
<b>Svorník M 4</b>	3,00	3,90	2,40	1,50
<i>Průměr 4 mm</i>	4,90	4,50	2,80	2,00
<b>Svorník M 5</b>	5,40	5,50	3,40	3,00
<i>Průměr 5 mm</i>	8,00	7,40	4,60	3,80
<b>Svorník M 6</b>	7,70	7,50	4,70	4,00
<i>Průměr 6 mm</i>	8,50	7,80	5,00	4,30
<b>Svorník M 8</b>	9,00	8,30	-----	4,50
<i>Průměr 7,1 mm</i>	10,00	9,20	-----	5,00

*Tyto hodnoty jsou platné pro odvozenou zkoušku, kdy se nasadí připravena svorník a provádí se ohýbání pomocí momentového klíče.*





### **Svislý tah (N)**

<b>MATERIÁL</b>	<i>Ocel (St37-3k)</i>	<i>Nerez (1.4301)</i>	<i>Mosaz (CuZn)</i>	<i>Hliník(AlMg3)</i>
<b>Svorník M 3</b>	2500	3300	1600	850
<b>Svorník M 4</b>	3600	4800	2600	1300
<b>Svorník M 5</b>	6000	7600	4800	2400
<b>Svorník M 6</b>	9000	11300	7600	4000
<b>Svorník M 8</b>	14300	18300	12300	7000

*Pevnostní tabulky pro svarové spoje zdvihovým zážehem (elektrickým obloukem) při zatížení ohybovým momentem a při zatížení ve svislém tahu*

### **Ohybový moment**

	<b>Typ MR</b>	<b>Typ MD</b>
<b>Svorník M 6</b>	5,2 Nm	6,1 Nm
<b>Svorník M 8</b>	13 Nm	15 Nm
<b>Svorník M 10</b>	25 Nm	30 Nm
<b>Svorník M 12</b>	45 Nm	53 Nm
<b>Svorník M 16</b>	115 Nm	135 Nm
<b>Svorník M 20</b>	225 Nm	260 Nm

### **Svislý tah (N)**

	<b>Typ MR</b>	<b>Typ MD</b>
<b>Svorník M 6</b>	5,38 kN	6,23 kN
<b>Svorník M 8</b>	9,36 kN	11,40 kN
<b>Svorník M 10</b>	15,20 kN	18,00 kN
<b>Svorník M 12</b>	21,90 kN	26,10 kN
<b>Svorník M 16</b>	42,40 kN	48,70 kN
<b>Svorník M 20</b>	66,30 kN	76,00 kN

- Doporučujeme obzvláště u pevnostních svarů a tam, kde je nutné



zajistit vysokou kvalitu a spolehlivost svarů, zhotovení pWPS a WPS.

- Bez jakýkoliv zkoušek je možné posoudit správné provedení svaru tak, že přivařený svorník by měl být pro přivaření menší min. o 2 mm, než před přivařením. Znamená to tedy, že délka svorníku před přivařením je zpravidla deklarovaná délka po svaru + cca 2 – 2,5 mm.

Při rozměru svorníku MD 8 x 50, pak délka před svarem je 52,5 mm, po svaru 50 mm.

Toto pravidlo platí pro svorníky určené pro přivařování zdvihovým zážehem (elektrickým obloukem) s ochranou keramických kroužků. Pro přivařování pod ochrannou atmosférou je úbytek hmoty v návaznosti na nastavených parametrech.

### **Značení svorníků dle ČSN EN ISO 13918**

- zdvihové zapalování svorník se závitem + keramickým kroužkem  
PD + PF  
  dtto   s redukováným dříkem    RD + RF  
svorník bez závitu + keramický kroužek           UD + UF  
spřahovací trn + keramickým kroužkem         SD + UF  
svorník se závitem pro svařování režimem  
  s krátkým časem    FD
- hrotové zapalování svorník se závitem    PT  
  svorník bez závitu    UT  
  svorník s vnitřním závitem    IT

### **Svorníky dle způsobu přivařování**

- Pro přivařování hrotovým zážehem (kondenzátorový výboj) se používají svorníky se zážehovou špičkou ( ta určuje množství taveniny) a přírubou. Detailně popsáno v kapitole 2 a 7. Průměry svorníků M 3–M 8, případně bez závitu průměr 3 – 7,1 mm, s vnitřním závitem M 3, M 4 a M 5.

Mimo to se vyrábějí pro hrotový zážeh také izolační trny a elektrokontakty.

- Zážehová špička neslouží centrování a polohování na důlčik!

\* Svorníky pro přivařování zdvihovým zážehem mohou být vyrobeny



ve třech variantách:

A. Svorníky pro přivařování s režimem krátkého času- vyrábějí se s přírubou, kdy kužel na čele svorníku je  $7^{\circ} \pm 1^{\circ}$  v průměrech M 3 až M 10. Tyto svorníky se užívají tam, kde se přivařuje zdvihovým zážehem bez ochrany, se scařovacími časy do cca 50 msec ( hodnota se může měnit v návaznosti na podmínkách)-

B. Svorníky pro přivařování s keramickými kroužky- vyrábějí se ve formách s plným a redukovaným dřikem, nebo se závitem po celé délce v průměrech M 6 – M 24. Kužel na čele svorníku se dělá s úhlem  $10 - 13 \pm 1^{\circ}$ , s hliníkovou kuličkou, která slouží k náběhu oblouku a uklidnění svaru. Při přivařování těchto svorníků se nastavují odpovídající svařovací proudy i čas, blíže popsáno v článku 6.

C. Svorníky pro přivařování s ochrannou atmosférou- buď je možno použít svorníky s hliníkovou kuličkou (omezeno průměrem), nebo se vyrábějí svorníky s ostřejším kuzelem bez hliníkové kuličky cca  $15 - 20^{\circ}$ , v průměrech M 5 – M 12. Je možno také použít svorníky pro přivařování s režimem krátkého času a svorníky pro hrotový zážeh.

Rozdíly jsou ale zjevné a nejuvhodněji použitelné jsou svorníky s ostřejším úhlem.

D. Spřahovací trny – vyrábějí se v průměrech 10, 13, 16, 19, 22 a 25 mm. Ve všech případech se používá hliníkové kuličky. Čelo svorníků může mít několik variant provedení.

Rovné čelo se zaoblenými hranami, rovné čelo se sraženými hranami nebo kužel cca  $20 - 25^{\circ}$ . Délka je cca o 2,5 – 3 mm větší před přivařením.

### **Značení přivařování svorníků na výkresech**

* Hrotový zážeh	metoda 785
- kontaktní	metoda 786
- zdvihová	metoda 786

* Zdvihový zážeh s režimem krátkého času	metoda 784
- s keramickými kroužky nebo chrannou atmosférou	metoda 783

Značka na výkresu by měla obsahovat:

- hlavní údaje

počet svorníků

rozměr jednotlivého svorníku

materiál svorníku

druh základního materiálu

- jako doplňkový údaj

číslo metody ČSN EN ISO 4063



*číslo normy pro obloukové přivařování svorníků ČSN EN ISO 14555*  
*číslo normy pro svorníky ČSN EN ISO 13918*  
*poloha svařování ČSN EN ISO 6947*  
*příprava základního materiálu*  
*svařovací přípravky (šablony, jejich čísla, apod.)*

