**NÁZEV: Tavné svařování - svařování plamenem  
VYPRACOVAL: Ing. Petra Janíčková**

# SVAŘOVÁNÍ

Svařování je pevné nerozebíratelné spojení strojních částí i celých konstrukcí.

**SVAŘITELNOST** je soubor vlastností materiálu, které určují jeho vhodnost pro vytvoření spoje předepsané jakosti. Svařitelnost oceli je klasifikována jako zaručená, dobrá, obtížná.

**Dobře svařitelné** jsou **oceli** s obsahem uhlíku do 0,2%. S narůstajícím obsahem C se svařitelnost zhoršuje.

Kromě oceli lze svařovat **litinu, neželezné kovy a jejich slitiny a nekovy**.

**VÝHODY SVAŘOVÁNÍ**

- těsnost, trvanlivost a velká pevnost spoje,

- nízká hmotnost výrobků i spoje,

- vyšší produktivita práce,

- umožňuje opravu poškozených částí přímo ve výrobě.

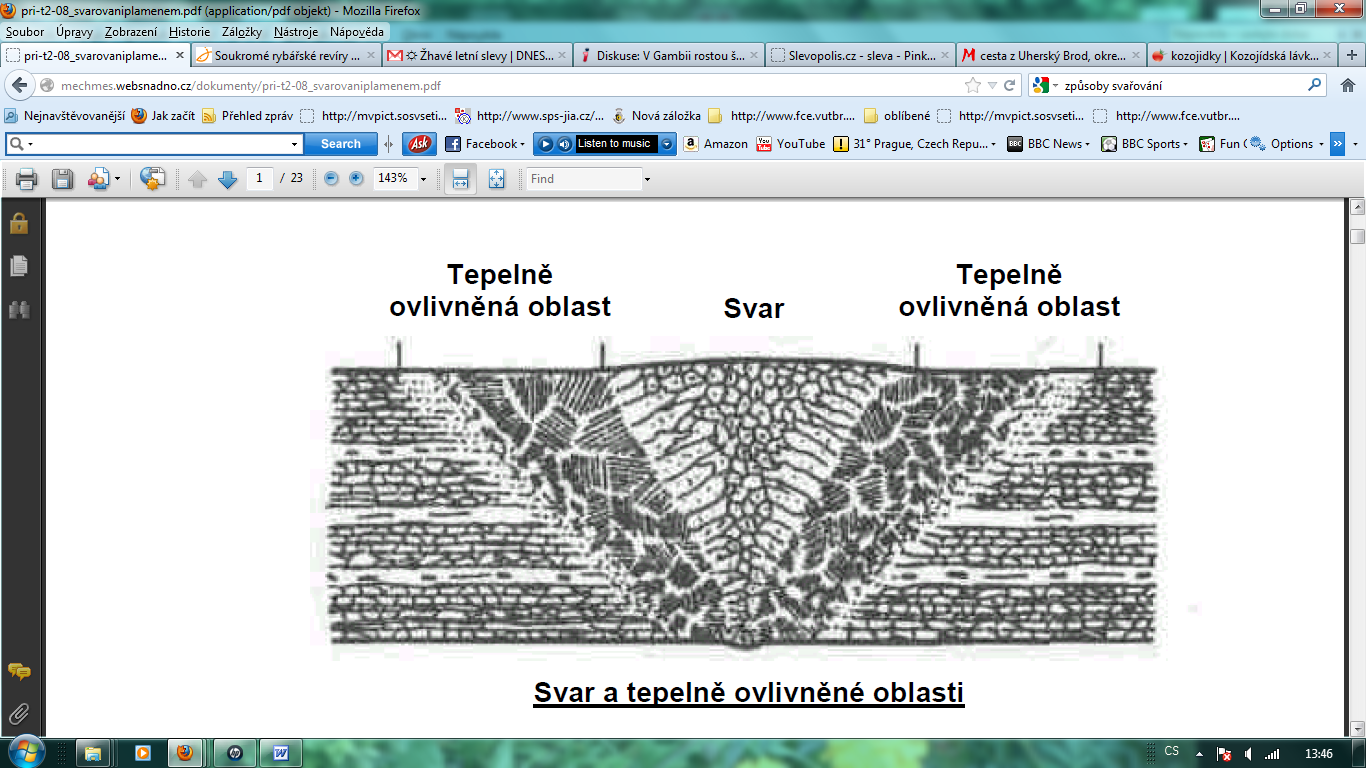
**NEVÝHODY SVAŘOVÁNÍ**

- vznikají vnitřní pnutí v materiálu,

- mění se vnitřní struktura a mechanické vlastnosti spojovaných kovů,

- nerozebíratelnost spojů,

- přídavný materiál musí mít stejné (příp. podobné) vlastnosti jako spojovaný kov.



Obr. Tepelné ovlivnění místa svaru

# DRUHY SVAŘOVÁNÍ

## **1. TAVNÉ - za působení tepla**

- plamenem

- elektrickým obloukem

- pod tavidlem

- elektrostruskové

- elektrickým odporem

- slévárenské

- termitem

- laserem

- plazmou

## **2. a) tlakové za působení tepla a tlaku**

- svařování kovářské

- termitem

- pěchovací plamenem

- elektrické indukční

- difuzní

- třením

## **2. b) tlakové za působení tlaku**

- ultrazvukem

- za studena

- explozí

# SVAŘOVÁNÍ plamenem

Patří mezi **tavné svařování**, kde je zdrojem tepla plamen, který vzniká spalováním směsi hořlavého plynu (většinou acetylenu C2H2) smíšeného s kyslíkem ve zvláštním hořáku.

Působením tepla dochází k natavování stykových ploch spojovaných součástí.

**DRUHY PLYNŮ A TEPLOTY HOŘENÍ PLAMENE:**

- acetylen-kyslík 3200°C

- propan-butan-kyslík 2800°C

- metan-kyslík 2700°C

**POUŽITÍ:**

- pro svařování **tenčích plechů** do tl. 1mm, které nelze svářet obloukem (hrozí propálení plechů),

- **drobné součásti** - trubky menších průřezů,

- pro **běžně používané kovy** a jejich slitiny, např. ocel, měď, olovo, mosaz, zinek,

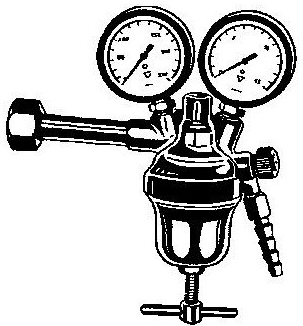
- není vhodné pro svařování tlustého materiálu ⇨ z důvodu dlouhé doby ohřevu materiálu by docházelo ke vzniku nežádoucích strukturních fází ve svarovém kovu a okolí svaru.

## **ZAŘÍZENÍ PRO SVAŘOVÁNÍ PLAMENEM**

**1. HOŘÁKY**

- slouží ke **smísení hořlavého plynu s kyslíkem** a k regulaci rychlosti směsi

- směs plynů vystupuje po zapálení z hořáku a hoří u hubice plamenem



**2. REDUKČNÍ VENTILY**

- redukčním ventilem se nastavuje tlak plynu na požadovanou hodnotu

- umožňuje stálý pracovní tlak v době svařování, i když tlak v nádobě potupně klesá

- pojistný ventil slouží k ochraně redukčního ventilu před vysokým tlakem

**3. OCELOVÉ LÁHVE** **NA KYSLÍK A HOŘLAVÝ PLYN**

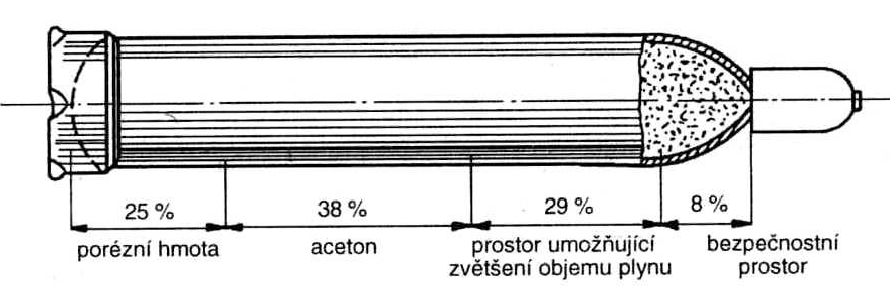
- mají objem 10, 20 nebo 40 litrů, tloušťka stěn 5 až 8mm.

- jsou to bezešvé nádoby, označují se barevně

- jsou vybaveny ventilem a hrdlovým kroužkem

- acetylen nelze stlačit jako kyslík, mohlo by dojít k vznícení, proto jsou lahve na acetylen naplněny porézní hmotou, která je prosáklá acetylenem.

- objem acetylenu v lahvi nelze zjistit manometrem, ale pouze zvážením lahve.



**4. HADICE**

- na kyslík mají modrou nebo šedou barvu, na acetylen červenou barvu

- nejmenší délka hadice je 5m

- hadice musí být absolutně těsné a připevněné hadicovými svorkami, ne drátem

- nové hadice se proplachují teplou vodou a profukují kyslíkem

## **SVAŘOVACÍ PLAMEN**

**Vzniká zapálením a následným hořením směsi hořlavého plynu s kyslíkem**. Teplotu plamene ovlivňuje směsný poměr obou plynů.

Nejpoužívanější je směs kyslíku O2 a acetylenu C2H2.

Vzhledem k **poměru acetylenu a kyslíku** ve směsi vznikají tyto druhy plamenů:

♣ **NEUTRÁLNÍ** - poměr acetylenu a kyslíku je 1:1,1, pro svařování oceli

- svařovací kužel ostře ohraničen, září oslnivě bíle

♣ **OXIDAČNÍ** - s přebytkem kyslíku

- ke svařování mědi a bronzu a oceli vyšší pevnosti

- svar bývá křehký, tvrdý a pórovitý

- svařovací kužel je nerovnoměrně pokrytý dlouhým bělavým závojem

♣ **REDUKČNÍ**  - přebytkem acetylenu

- slouží ke svařování hliníku, litiny a slitin

- svařovací kužel krátký, modrofialové barvy

Vzhledem **k výstupní rychlosti plynu** z hubice hořáku se získává plamen:

♣ **MĚKKÝ** – malá výstupní rychlost do 100m/s, může dojít ke zpětnému šlehnutí

♣ **STŘEDNÍ** – rychlost do 120m/s, stálý, má dobrou jakost svaru, nejpoužívanější

♣ **OSTRÝ** – rychlost nad 120m/s, intenzivně rozpouští plyny v tavné lázni, snižuje kvalitu svaru, ovlivňuje okolí svaru a používá se k dělení materiálu

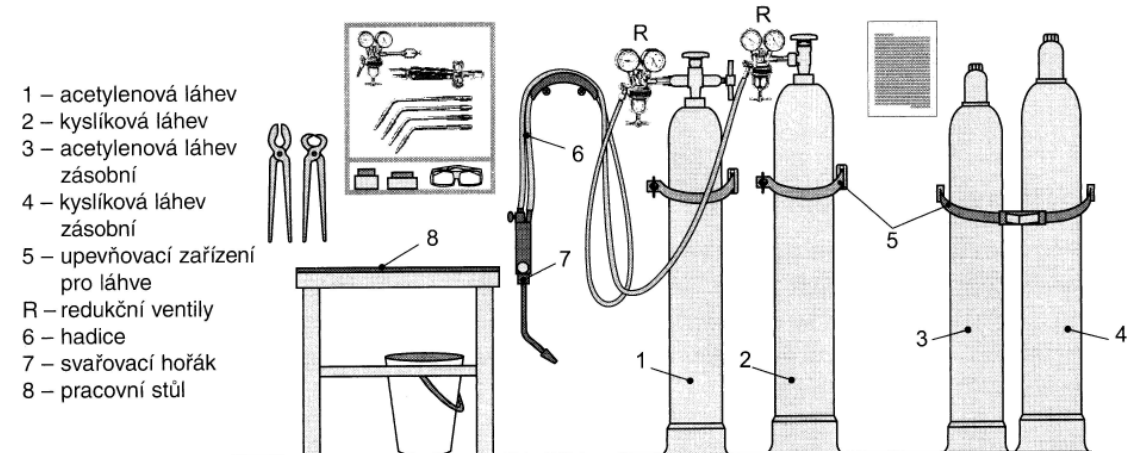
## **PŘÍDAVNÝ MATERIÁL A TAVIDLA**

Jako přídavný materiál se používají **svařovací dráty** stejného nebo podobného chemického složení jako svařovaný základní materiál.

Ocelové svařovací dráty bývají **poměděné** kvůli ochraně proti korozi.

**Průměry svařovacích drátů** odpovídají **tloušťce** svařovaného základního materiálu.

Při svařování neželezných kovů je nutné použít tavidla, které zabrání přístupu kyslíku k roztavenému kovu.



## **PRACOVIŠTĚ PRO SVAŘOVÁNÍ PLAMENEM**

## **POUŽITÉ ZDROJE**

* DILLINGER, Josef. *Moderní strojírenství pro školu i praxi*. První vydání. Praha: Europa-Sobotáles cz. s. r. o., 2007. 612 s. ISBN 978-80-86706-19-1.
* FIALOVÁ, Dana. *Zámečnické práce a údržba, Technologie 2*. díl. První vydání. Praha: PARTA, s.r.o., 2006. 63 s. ISBN 80-7320-086-4.
* FREISLEBEN, Bohumil. Základy strojnictví. První upravené vydání. Úvaly: ALBRA, 2009. 146 s. ISBN 978-80-7361-064-7.