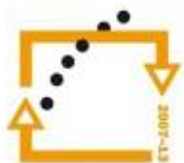




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Spoje a spojovací součásti

Téma: Svarové spoje – druhy, značení

Autor: Ing. Magdalena Svobodová

Číslo: VY_32_INOVACE_13 – 15

Anotace: *Seznámení se základními druhy svarových spojů a jejich značením.
DUM je určen pro studenty druhého ročníku strojírenských oborů.
Vytvořeno: září 2012*

Charakteristika spoje

- ▶ Jedná se o nerozebíratelný spoj s materiálovým stykem.
- ▶ Svarový spoj je vytvářen za působení tepla nebo i tlaku většinou s použitím přídavného materiálu.
- ▶ Při svařování se spojuje základní i přídavný materiál v tekutém nebo těstovitém stavu.
- ▶ Přídavný materiál má stejné nebo podobné mechanické vlastnosti a složení jako základní materiál.
- ▶ Svařováním lze spojovat kovové (nejčastěji ocelové) součásti, ale i plastové díly.

Výhody svarových spojů:

- Svarky jsou při malém počtu kusů levnější než odlitky, výkovky nebo výlisky.
- Mez únavy svarového kovu je srovnatelná s mezí únavy základního materiálu.
- Svařování lze automatizovat.
- Svařování je možné i na montážích mimo výrobní halu.
- Vady svarů lze dodatečně opravit.

Charakteristika spoje

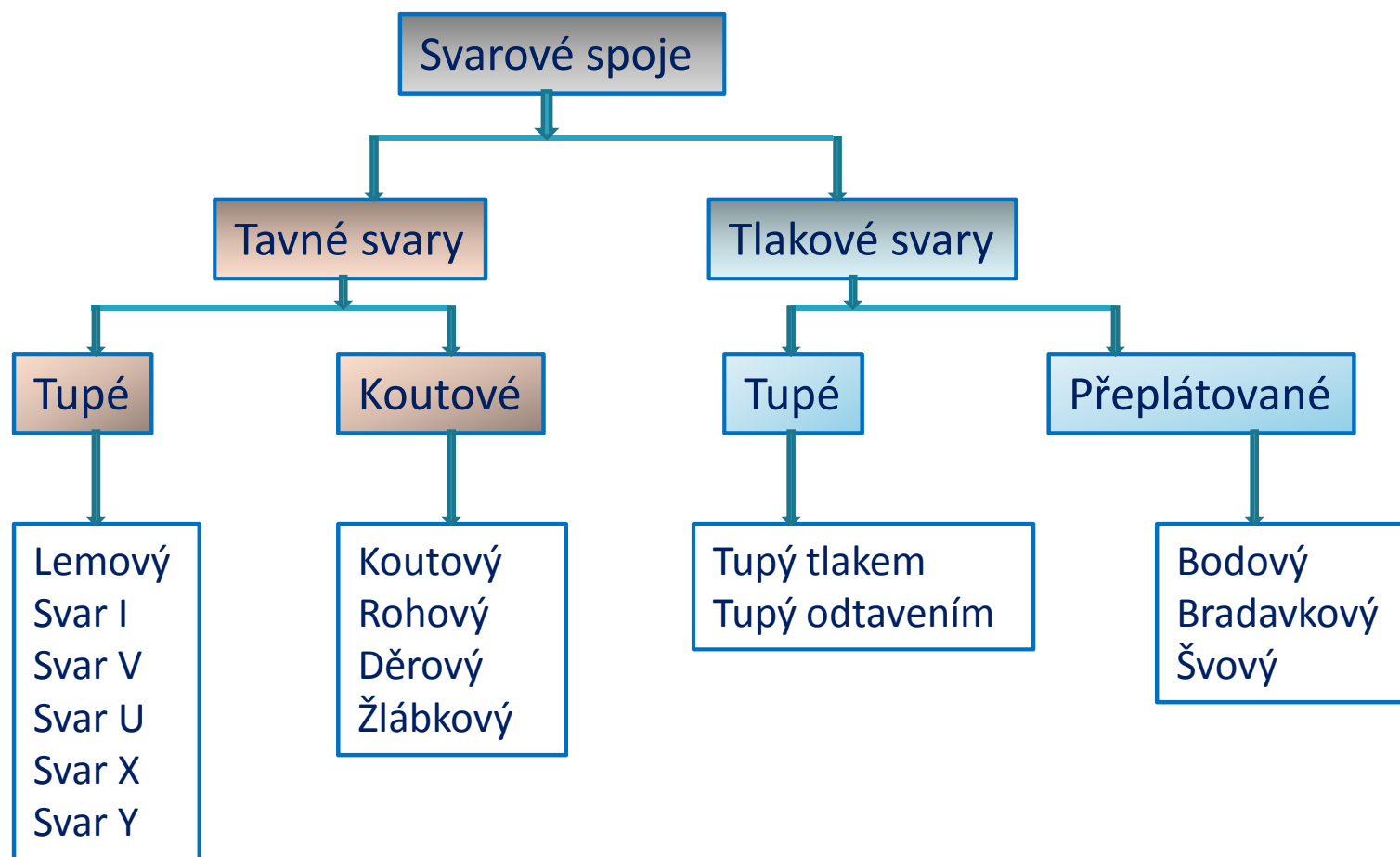
Nevýhody svarových spojů:

- S vyšším obsahem uhlíku v oceli klesá její svařitelnost. Pro svařované konstrukce je nutné používat oceli s dobrou svařitelností.
- Před svařováním je nutná úprava stykových ploch.
- Vlivem svařování vznikají ve svarcích prutí a deformace.
- Vyšší nároky na kvalifikaci dělníků.

Druhy styku spojovaných součástí:

- Tupý - součásti leží v jedné rovině
- Překlátovaný - součásti leží konci přes sebe
- Rovnoběžný - součásti leží celou šířkou na sobě
- Kolmý - jedna součást stojí kolmo k druhé
- Křížový - dvě součásti stojí kolmo na třetí
- Rohový - dvě součásti se stýkají svými konci pod určitým úhlem
- Vícenásobný - tři i více součástí se stýká najednou svými konci

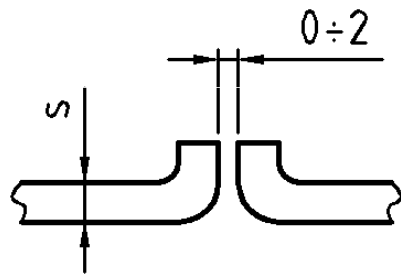
Rozdělení svarových spojů



Tavné svary

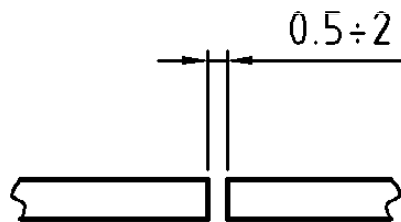
Lemové svary

Pro svařování velmi tenkých plechů (maximálně do tloušťky 2 mm).

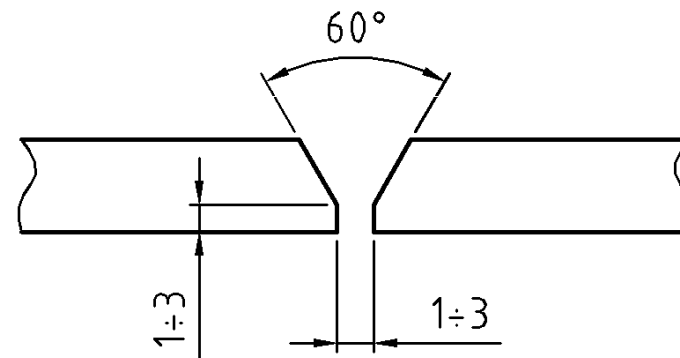


Tupé svary

Jsou umístěny ve stykové spáře spojovaných součástí ležících v jedné rovině. U tlustých materiálů je nutné upravit stykové hrany pro svaření. Podle tvaru úpravy stykové hrany rozeznáváme: svary I, V, U, X, Y a W. Svary V, Y a U mohou být provedeny jako poloviční.



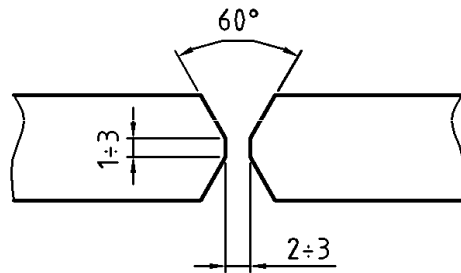
Svar I – pro tloušťky materiálu do 4 mm, s podložkou 3÷8mm.



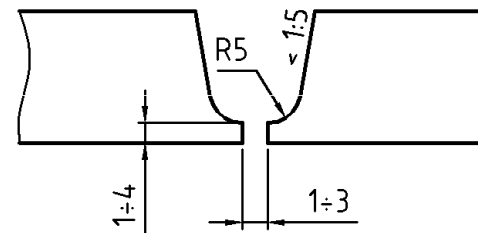
Svar V , (**Y**) – pro tloušťky materiálu 3÷10 mm (Y svar až 40mm).

Tavné svary

Tupé svary



Svar X (oboustranný V svar) –
pro tloušťky materiálu nad 10 mm.



Svar U – pro tloušťky materiálu
větší než 12 mm.

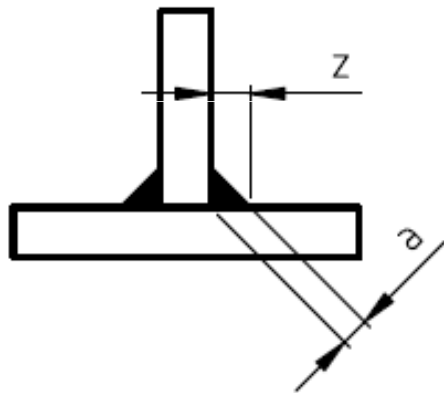
Přesné rozměry potřebné pro úpravu stykových ploch i další tvary úprav naleznete ve strojnických tabulkách.

Koutové svary

U koutových svarů se stykové plochy zpravidla neupravují. Podle tvaru průřezu svaru mohou být ploché, vyduté, převýšené nebo s obrobeným přechodem svaru. Je-li potřeba snížit vrubový účinek, je vhodná úprava stykové plochy i u koutového svaru. Ve značení velikosti koutových svarů lze použít rozměr „a“ nebo „z“ (rozměr „a“ je přednostní).

Tavné svary

Koutové svary



Dva základní rozměry koutových svarů.



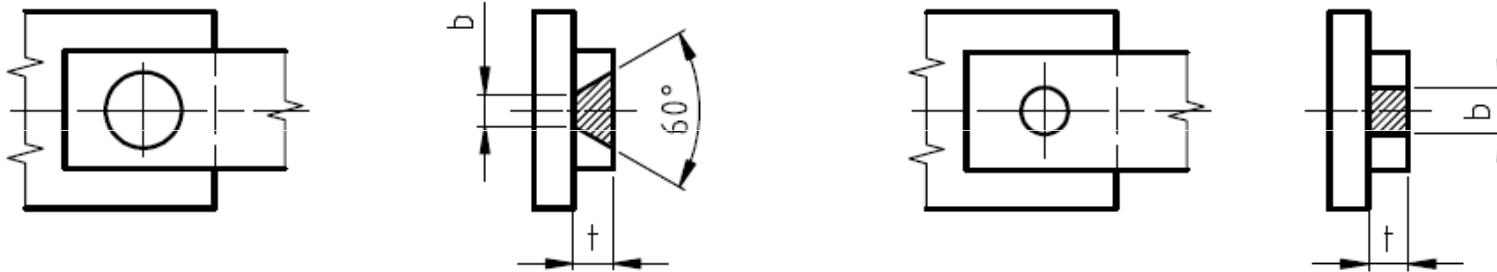
Úprava stykových ploch koutového svaru – únavová únosnost je téměř dvojnásobná.

Děrové a žlábkové svary

Používají se pro spojování plochých součástí. Nejsou vhodné pro dynamicky namáhané součásti. Jsou vytvořeny zavařením otvorů ve spojované součásti. Hlavní rozměry těchto svarů jsou: t – tloušťka svařované součásti, b – průměr otvoru nebo šířka žlábků a L – délka žlábků.

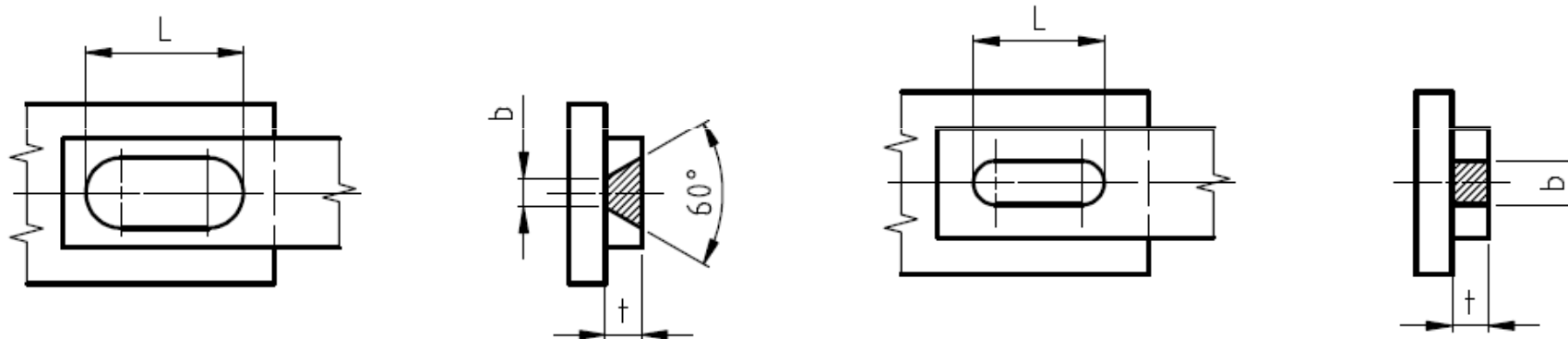
Tavné svary

Děrové svary



Pro lepší provaření jsou stěny otvoru šikmé.

Žlábkové svary



Pro lepší provaření jsou stěny žlábků šikmé.

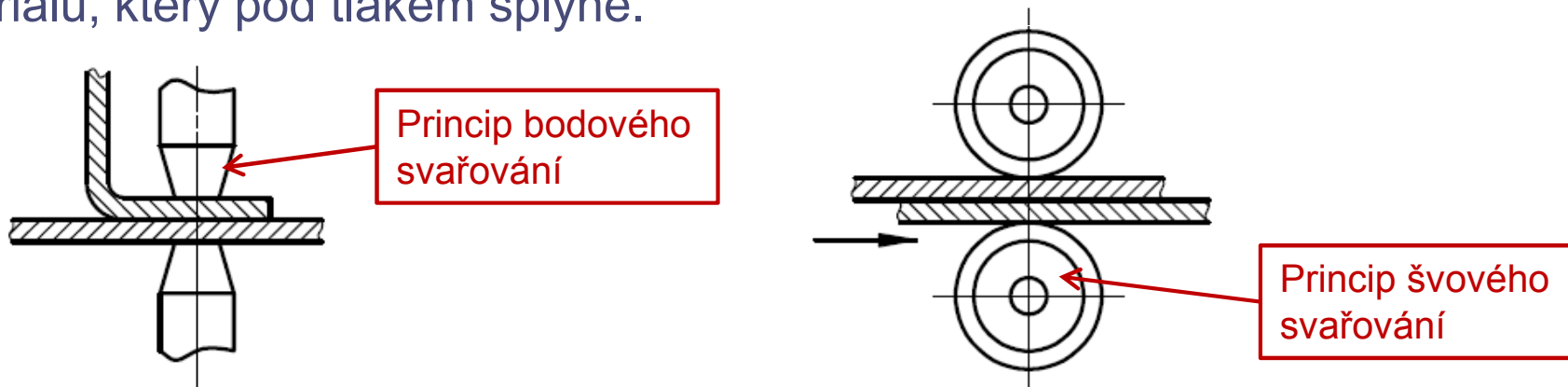
Tlakové (odporové) svary

Tupé odporové svary

Do čelistí, ve kterých jsou součásti upnuty, se přivádí proud o nízkém napětí a vysoké intenzitě. Dojde k rozžhavení stykové plochy v celém průřezu. Po dosažení potřebné teploty se součásti k sobě přitlačí, přívod proudu se přeruší a dochází ke svaření. V místě svařování musí mít součásti stejný průřez. Při svařování odtavením se součásti několikrát během ohřevu od sebe oddálí a tím se vytvoří elektrický oblouk, který svým teplem součásti nataví.

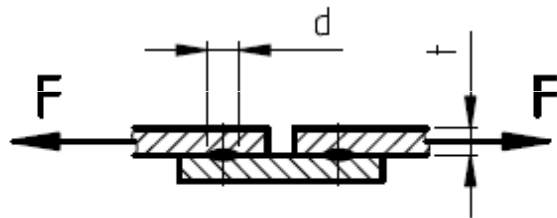
Přeplátované odporové svary

Plech jsou sevřeny mezi dvěma elektrodami, do kterých se zavádí proud o nízkém napětí a vysoké intenzitě. Odporovým teplem dojde k natavení materiálu, který pod tlakem splyne.

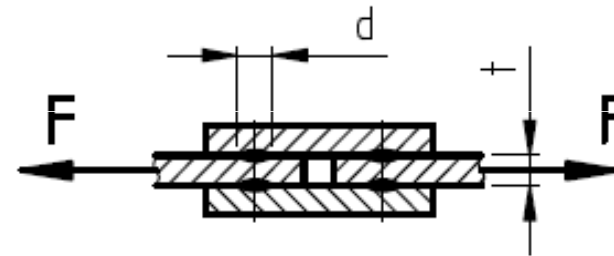


Tlakové (odporové) svary

Uspořádání bodových svarů



Jednostřížný spoj



Dvojitřizný spoj

Výstupkové (bradavkové) svary

Na jedné nebo obou spojovaných součástech jsou v místě požadovaného svaření vylisovány výstupky o výšce asi 1mm. V místě styku součástí se po zavedení proudu vytvoří svary. Nejčastěji se výstupkové svařování používá v hromadné výrobě menších součástí.

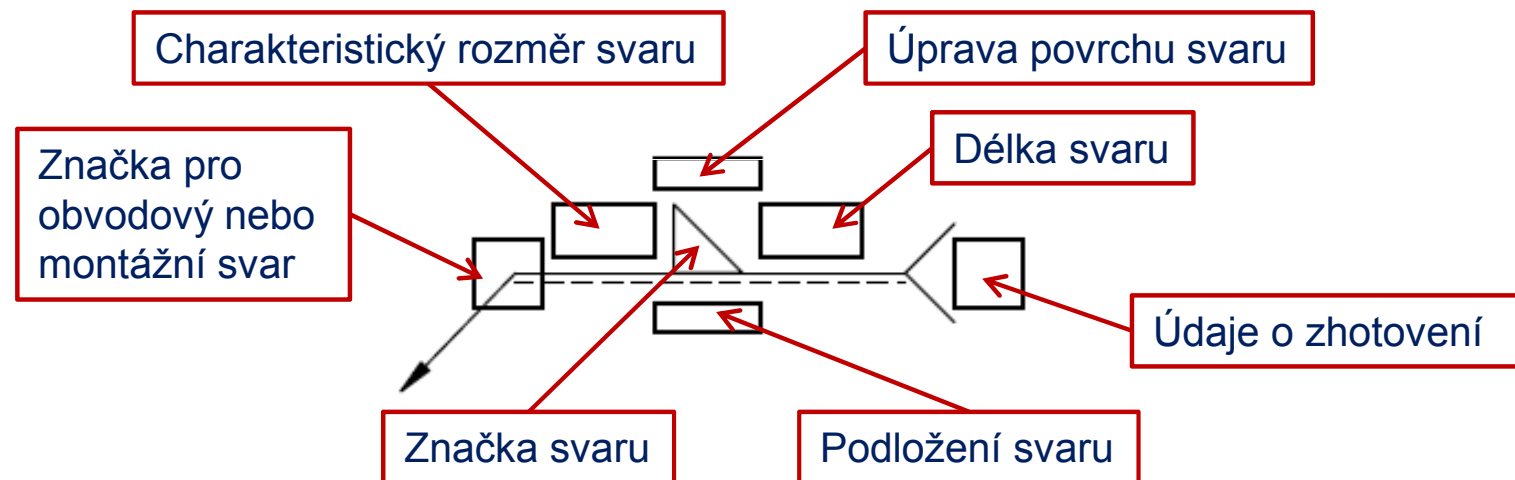
Značení svarů

Značení svarových spojů na výkresech obsahuje ČSN EN 22553

Označení poskytuje všechny potřebné údaje o spoji. Na výkrese tak nemusí být další doplňující poznámky.

Označení zahrnuje:

- Odkazovou čáru se šipkou.
- Praporek odkazové čáry, který je tvořený dvěma rovnoběžnými čarami. Čárkovaná čára se nazývá identifikační. Praporek může být doplněn na konci vidlicí.
- Značku svaru.



Použitá literatura

1. KŘÍŽ, Rudolf a kol. *Stavba a provoz strojů I: Části strojů*. SNTL - Nakladatelství technické literatury. Praha: SNTL, 1977. L13-C2-V-43f/25559.
2. SHIGLEY Joseph E., Charles R. MISCHKE a Richard G. BUDYNAS. *Konstruování strojních součástí*. Vysoké učení technické v Brně. Brno: VUTUM, 2010. ISBN 978-80-214-2629-0.
3. LEINVEBER, Jan, Jaroslav ŘASA a Pavel VÁVRA. *Strojnické tabulky*. Druhé, zcela přepracované vydání. Praha: Scientia, 1998. ISBN 80-7183-123-9.
4. DILLINGER, Josef a kol. *Moderní strojírenství: pro školu i praxi*. Vydání první. Praha: Europa-Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1.
5. FISCHER, Ulrich, Roland GOMERINGER, Max HEINZLER, Roland KILGUS, Friedrich NÄHER, Stefan OESTERLE, Heinz PAETZOLD a Andreas STEPHAN. *Tabellenbuch Metall*. 44., neu bearbeitete Auflage. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008. ISBN 978-3-8085-1724-6.