



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 18 téma: Svarek na výkrese sestavení

ze sady: 01 tematický okruh sady: Kreslení výkresů sestavení

ze šablony: 04_Technická dokumentace

Určeno pro :1. ročník

vzdělávací obor: 26-41-M/01 Elektrotechnika

18-20-M/01 Informační technologie

23-41-M/01 Strojírenství

Vzdělávací oblast: odborné vzdělávání

Metodický list/anotace: viz. VY_32_INOVACE_04118ml.pdf

Svařování

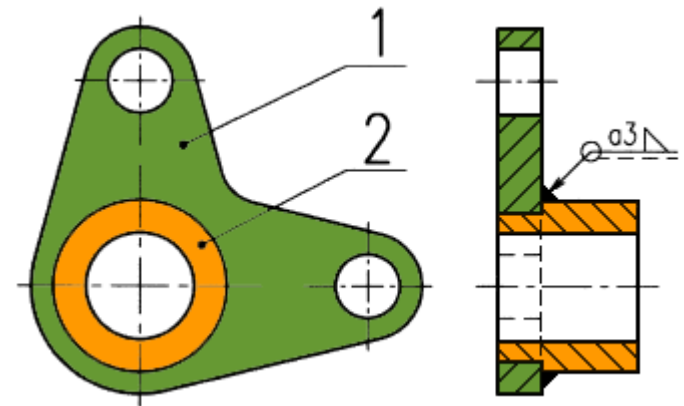
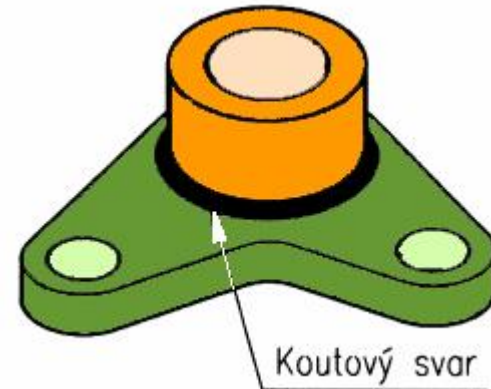
Co je svařování?

Svařování

Co je svařování?

Technologie pro **vytvoření pevného nerozebíratelného spojení** kovových, popř. nekovových součástí účinkem tepla nebo tlaku nebo jejich kombinací s použitím přídavného materiálu

Svařitelnost je vhodnost materiálu pro svařování, schopnost vytvořit vhodnou technologií **svarový spoj** se stejnými nebo obdobnými vlastnostmi jako základní svařovaný materiál.



[1]

Svařování

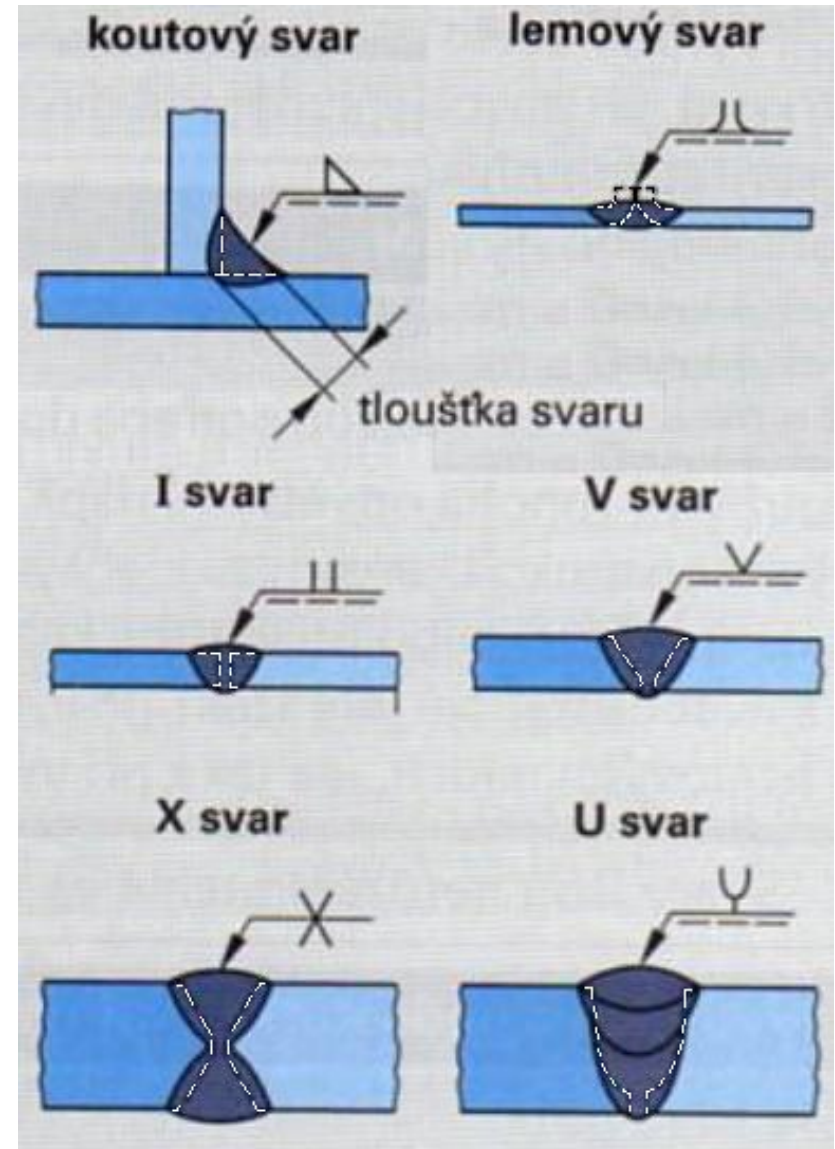
Materiály vhodné ke svařování

- ❑ **Se zaručenou svařitelností**
(např. 11373, 11523, 12020, 13030)
- ❑ **S podmíněčně zaručenou svařitelností** (např. 13123, 14220, 15223, 16320)
- ❑ **S dobrou svařitelností** (např. 10370, 12030, 14331, 15331, 17022)
- ❑ **S obtížnou svařitelností**
(např. 11600, 12050, 14200, 14221)

Svařovat lze i slitiny hliníku a slitiny mědi

Nevhodné ke svařování

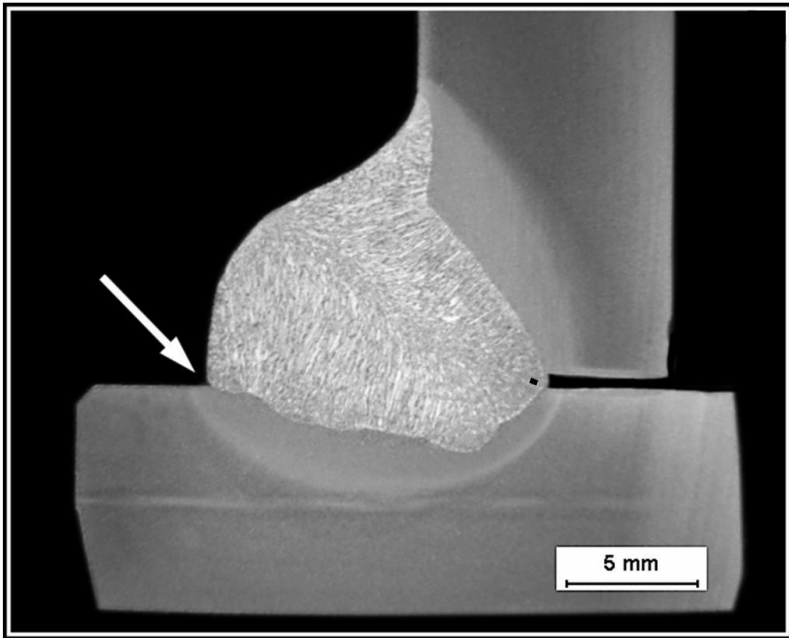
- ❑ **Litina** (kromě několika vyjímek)



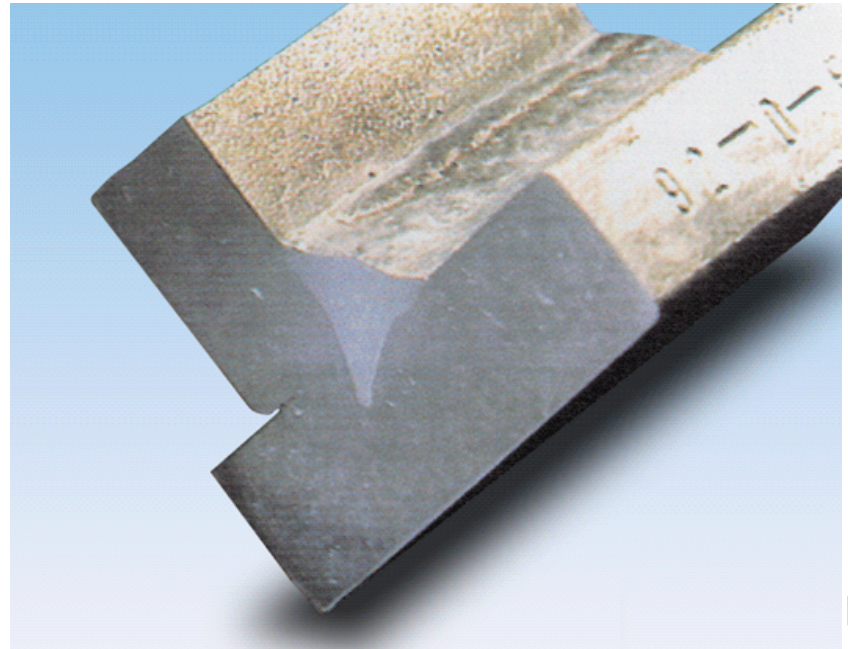
[2]

Svařování

Příklady svarů



[5]



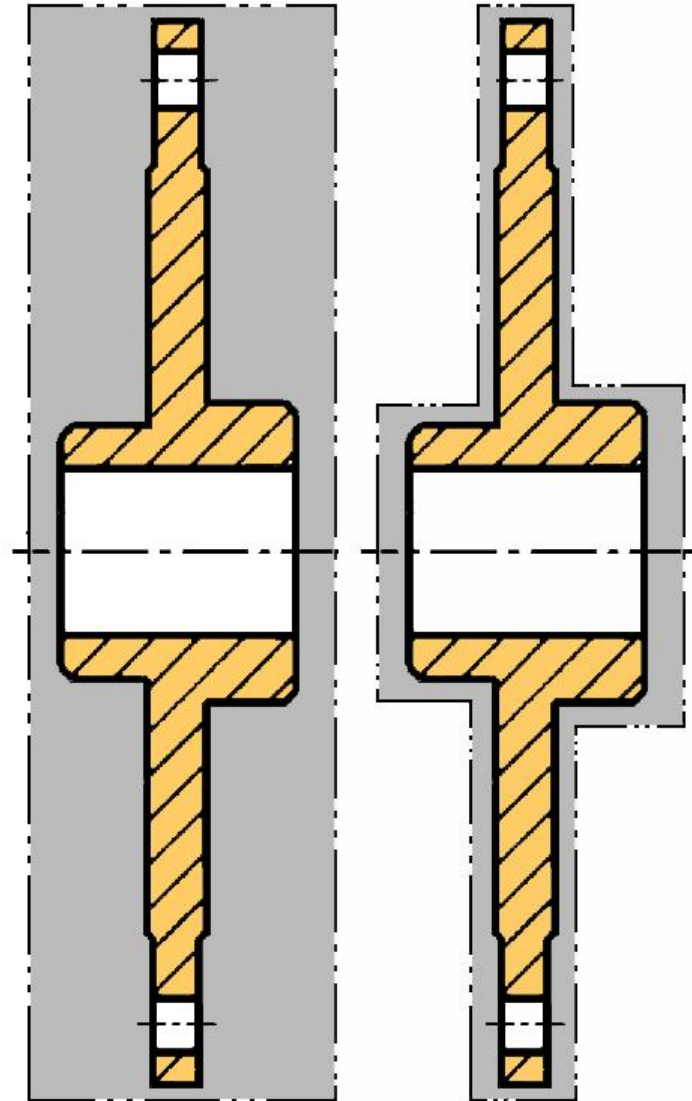
[4]

Svařování

Proč svařujeme?

Výhody svařování

- Vysoká kvalita svarů
- Velká úspora hmotnosti (např. proti odlitkům)
- Úspora materiálu proti obrábění
- Levnější výroba při malém počtu kusů proti odlitkům
- Vysoká produktivita práce při použití automatů
- Vysoká tuhost svařované konstrukce
- Dosažitelnost technologie



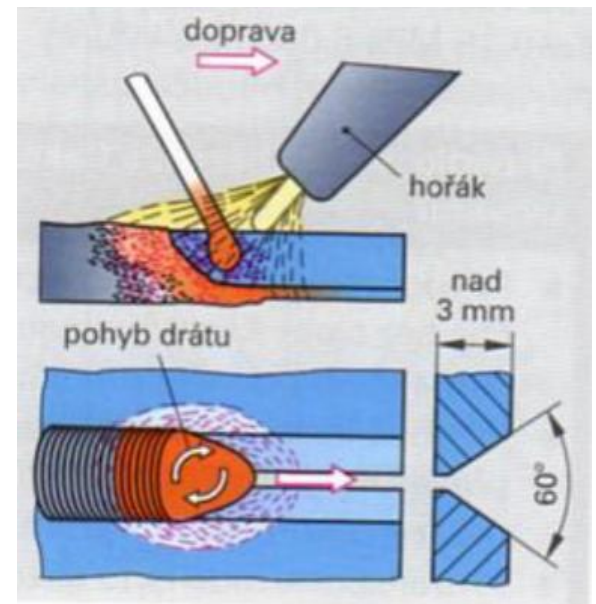
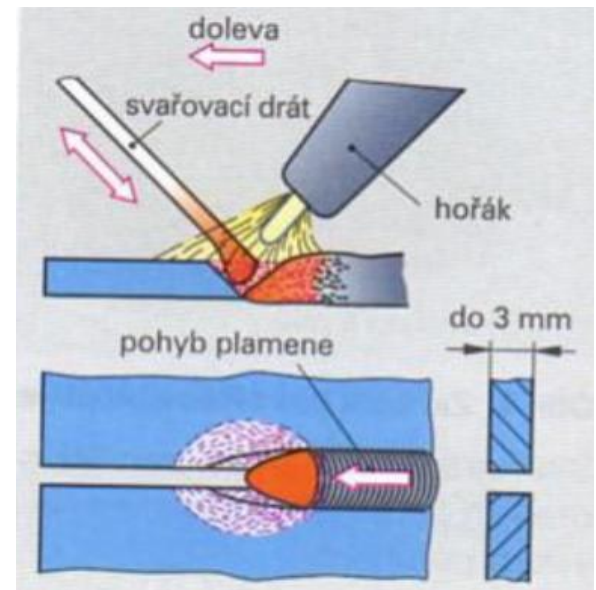
Výroba: obráběním

svařováním

Svařování

Nevýhody svařování

- ❑ Vznik nežádoucího pnutí a deformace, vzniká smršťováním svaru a okolního materiálu při chladnutí, a to v důsledku nestejněmého prohřátí materiálu
- ❑ Změna struktury materiálu s různými velikostmi a hranicemi zrn, nutno po vychladnutí vyžít - dochází ke zlepšení vlastností svaru
- ❑ Změny tvrdosti a pružnosti materiálu jsou způsobeny obsahem uhlíku (C), dusíku (N) a fosforu (P) v oceli
- ❑ Omezená svařitelnost materiálů
- ❑ Nutná úprava stykových ploch u některých svarů



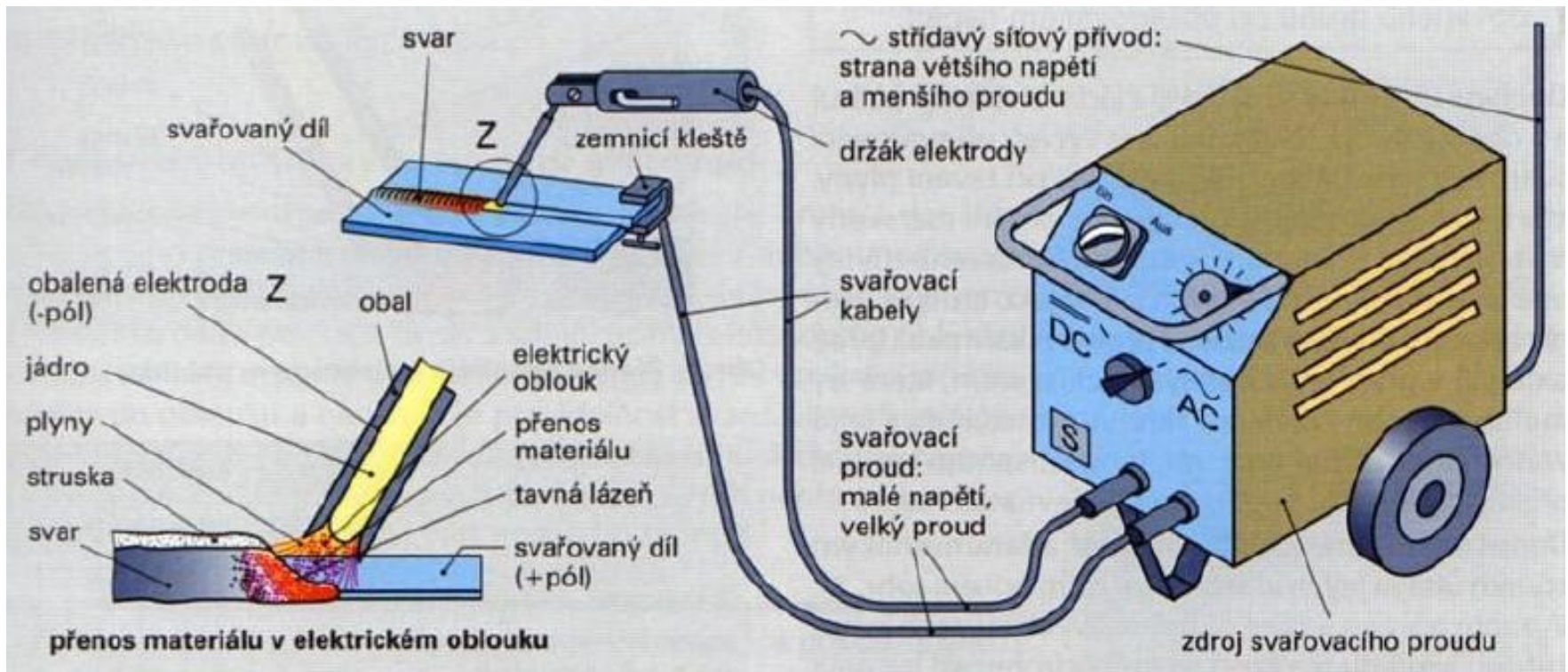
Svařování

Jaké jsou běžné metody svařování?

(uvedeny jen některé příklady)

□ Svařování elektrickým obloukem

Zdrojem tepla je elektrický oblouk mezi elektrodou a svařovaným materiálem



Svařování

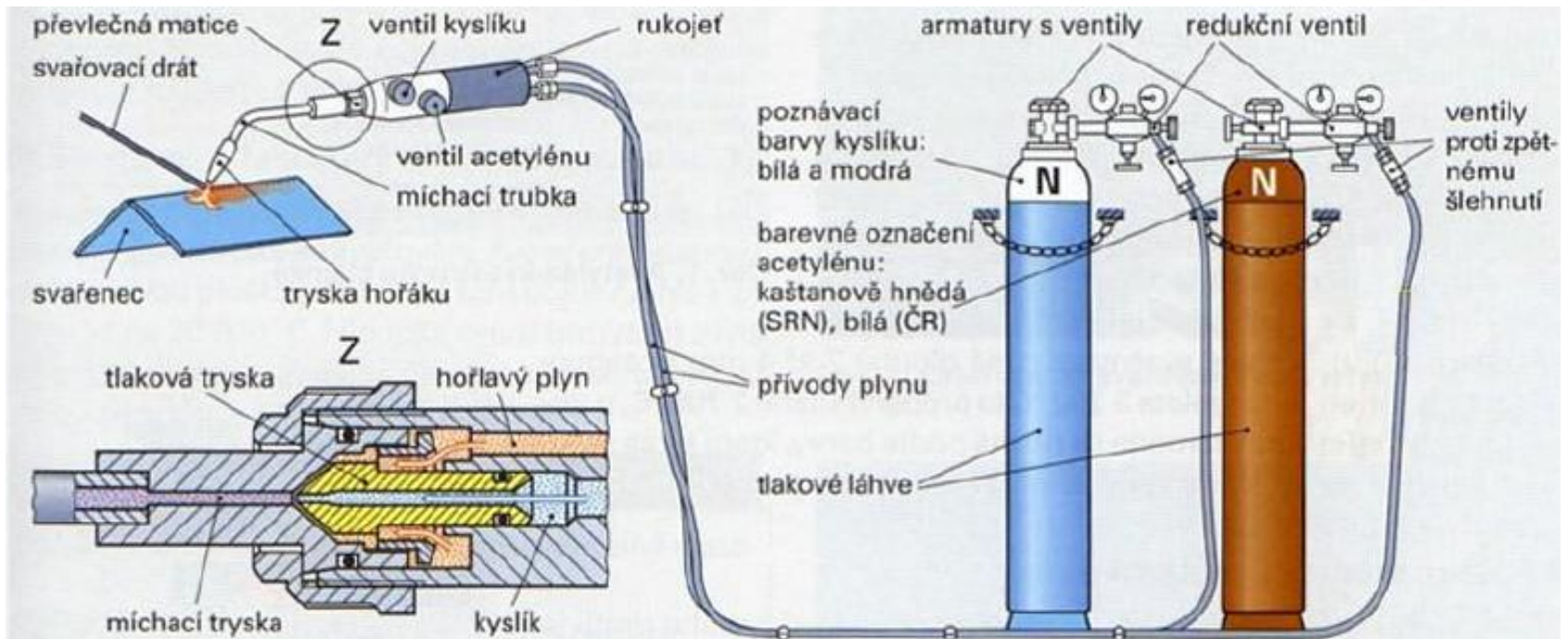
Jaké jsou běžné metody svařování?

(uvedeny jen některé příklady)

[2]

□ Svařování plamenem

Svařované díly jsou nataveny plamenem hořáku, ve kterém se spaluje hořlavý plyn (propan nebo acetylén) s kyslíkem. Plamen má teplotu přibližně 3200°C



[2]

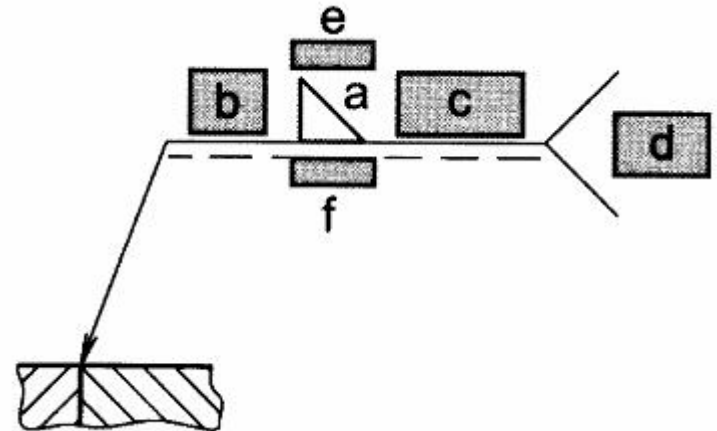
Kreslení svařovaných součástí

Označení svaru

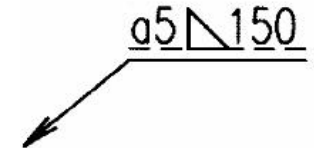
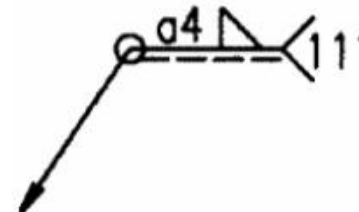
(určuje norma ČSN EN 22553)

- Umisťuje se na praporek odkazové čáry
- Praporek se kreslí přednostně vodorovně (svisle pouze při nedostatku místa)
- Praporek tvoří souvislá čára a s ní rovnoběžná čárkovaná čára (určuje umístění svaru)
- Odkazová čára a všechny značky svaru se kreslí tenkou čarou

Značka svaru



- a – základní značka svaru
- b – charakteristický rozměr svaru
- c – délka svaru
- d – technologie svařování
- e – doplňující značka povrchu svaru
- f – doplňující značka svaru



Kreslení svařovaných součástí

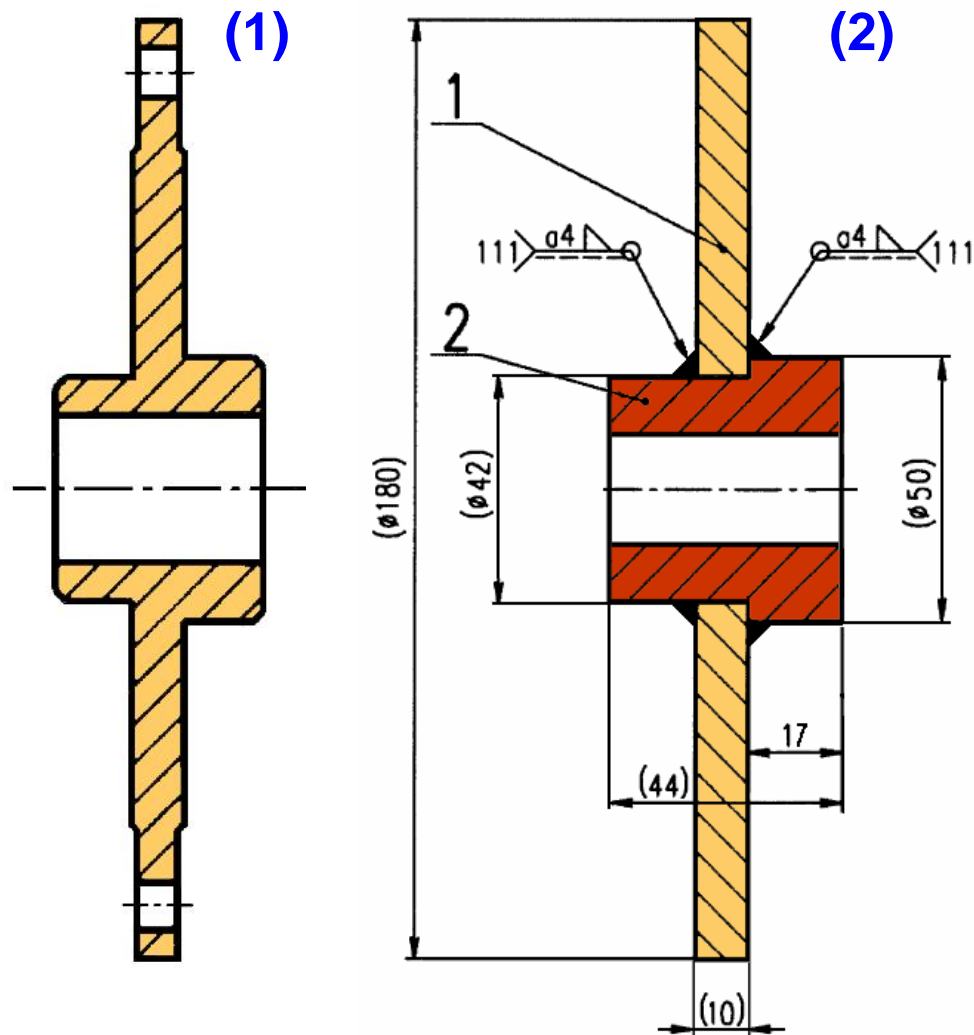
Jak poznáme svařovanou součástku na výkrese ?

❑ Na výkrese sestavení (1)

- Nepoznáme

❑ Na výrobním výkrese (2)

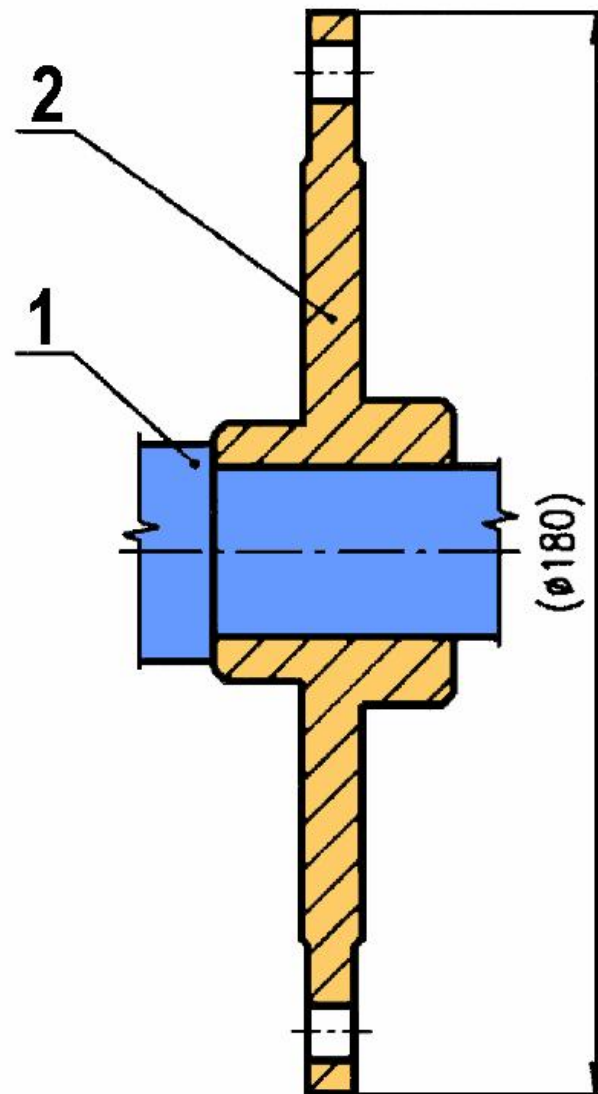
- Podle zobrazení svarů pro zvýšení názornosti (nemusí být vždy provedeno)
- Podle značení svarů (kótování)
- Podle detailního prokreslení svaru (je-li to nutné) a úpravy svarových ploch



Kreslení svařovaných součástí

Zobrazení svarku (svařence) na výkrese sestavení montážní jednotky:

- Svařenec považujeme za jeden díl (celek)
- Nejsou vyznačeny stykové plochy jednotlivých dílců svařence
- Je označen jedním číslem pozice (2)
- Je šrafován průběžně jedním směrem
- Je zobrazen bez údajů o svarech



Kreslení svařovaných součástí

Shrnutí

Co je svařování a co ho ovlivňuje?

- Svařování je technologie pro vytvoření nerozebíratelného spojení. Ovlivňuje ho svařitelnost materiálu.

Jaké jsou výhody a nevýhody svařování?

Uveďte příklad metody svařování:

- Svařování elektrickým obloukem
- Svařování plamenem

Jak je zobrazen svarek na výkrese sestavení?

- Svařenec považujeme za jeden díl (celek)
- Nejsou vyznačeny stykové plochy jednotlivých dílců
- Je označen jedním číslem pozice
- Je šrafován průběžně jedním směrem
- Je zobrazen bez údajů o svarech

Kreslení svařovaných součástí

Shrnutí

Co je svařování a co ho ovlivňuje?

- Svařování je technologie pro vytvoření nerozebíratelného spojení. Ovlivňuje ho svařitelnost materiálu.

Jaké jsou výhody a nevýhody svařování?

Uveďte příklad metody svařování:

- Svařování elektrickým obloukem
- Svařování plamenem

Jak je zobrazen svarek na výkrese sestavení?

- Svařenec považujeme za jeden díl (celek)
- Nejsou vyznačeny stykové plochy jednotlivých dílců
- Je označen jedním číslem pozice
- Je šrafován průběžně jedním směrem
- Je zobrazen bez údajů o svarech

Kreslení svařovaných součástí

Shrnutí

Co je svařování a co ho ovlivňuje?

- Svařování je technologie pro vytvoření nerozebíratelného spojení. Ovlivňuje ho svařitelnost materiálu.

Jaké jsou výhody a nevýhody svařování?

Uveďte příklad metod svařování:

- Svařování elektrickým obloukem
- Svařování plamenem

Jak je zobrazen svarek na výkrese sestavení?

- Svařenec považujeme za jeden díl (celek)
- Nejsou vyznačeny stykové plochy jednotlivých dílců
- Je označen jedním číslem pozice
- Je šrafován průběžně jedním směrem
- Je zobrazen bez údajů o svarech

Kreslení svařovaných součástí

Shrnutí

Co je svařování a co ho ovlivňuje?

- Svařování je technologie pro vytvoření nerozebíratelného spojení. Ovlivňuje ho svařitelnost materiálu.

Jaké jsou výhody a nevýhody svařování?

Uveďte příklad metody svařování:

- Svařování elektrickým obloukem
- Svařování plamenem

Jak je zobrazen svarek na výkrese sestavení?

- Svařenec považujeme za jeden díl (celek)
- Nejsou vyznačeny stykové plochy jednotlivých dílců
- Je označen jedním číslem pozice
- Je šrafován průběžně jedním směrem
- Je zobrazen bez údajů o svarech

Kreslení svařovaných součástí

Shrnutí

Co je svařování a co ho ovlivňuje?

- Svařování je technologie pro vytvoření nerozebíratelného spojení. Ovlivňuje ho svařitelnost materiálu.

Jaké jsou výhody a nevýhody svařování?

Uveďte příklad metody svařování:

- Svařování elektrickým obloukem
- Svařování plamenem

Jak je zobrazen svarek na výkrese sestavení?

- Svařenec považujeme za jeden díl (celek)
- Nejsou vyznačeny stykové plochy jednotlivých dílců
- Je označen jedním číslem pozice
- Je šrafován průběžně jedním směrem
- Je zobrazen bez údajů o svarech

Kreslení svařovaných součástí

Seznam použité literatury:

- [1] KLETEČKA, Jaroslav a Petr FOŘT. *Technické kreslení*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005, 252 s. ISBN 80-251-0498-2
- [2] DELLINGER, Josef. KOL. *Moderní strojírenství pro školu a praxi*. Praha: Europa Sobotáles, 2007. ISBN 80-86706-19-2.
- [3] Dokumenty. *Gymnázium a SOŠ Podbořany* [online]. 2013 [cit. 2013-01-13]. Dostupné z:
http://mechmes.websnadno.cz/dokumenty/pri-s-08_svarysvarovespoje.pdf
- [4] https://wiki.tud.uni-due.de/index.php?title=Datei%3ASchnitt_durch_eine_Schweissnaht.png
- [5] <http://www.schuetz-licht.de/mikroskop-invers-sl600.htm>