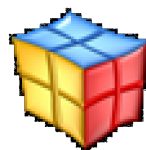




VŠB-TU Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektrických strojů a přístrojů – KAT 453

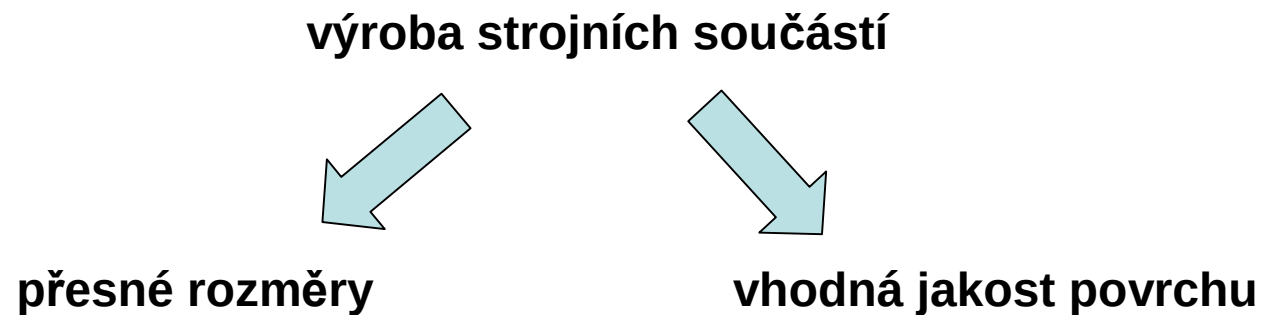
TECHNICKÁ DOKUMENTACE

(přednášky pro hodiny cvičení)



Drsnost povrchu

Předepisování drsnosti povrchu



Povrch neobrobený – plochy jsou z původního polotovaru

Povrch obrobený – plochy vznikají obráběním

*Tyto povrchy se **mohou ještě dále upravovat.***

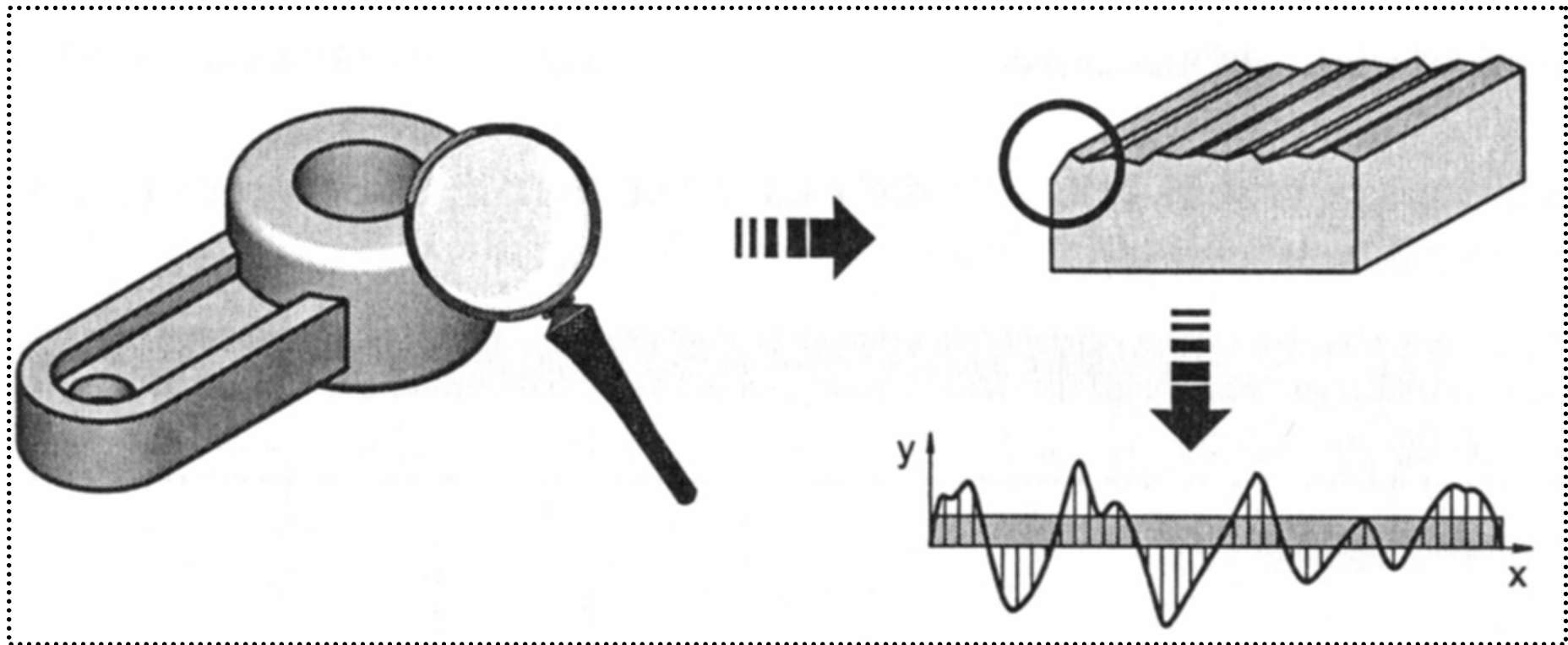
Ideální povrch

– definován v technické dokumentaci

Skutečný povrch

- velmi jemné nerovnosti rozložené přibližně pravidelně po celé ploše
- vlastnosti drsností se mohou lišit v jednotlivých směrech

... základní pohled na drsnost povrchu



... drsnost povrchu

Jakost povrchu – volíme s ohledem na **funkční vlastnosti**

Strojní součásti – **2 základní typy funkčních ploch**

Plochy stykové

- vzájemný styk dvou součástí
- jakost stykových ploch ovlivňuje funkci celku
- například povrch čepu uloženého v kluzném ložisku

Plochy volné

- nejsou ve vzájemném styku
- například vnější povrch víka spalovacího motoru

hodnota drsnosti je závislá
na **metodě výroby povrchu**



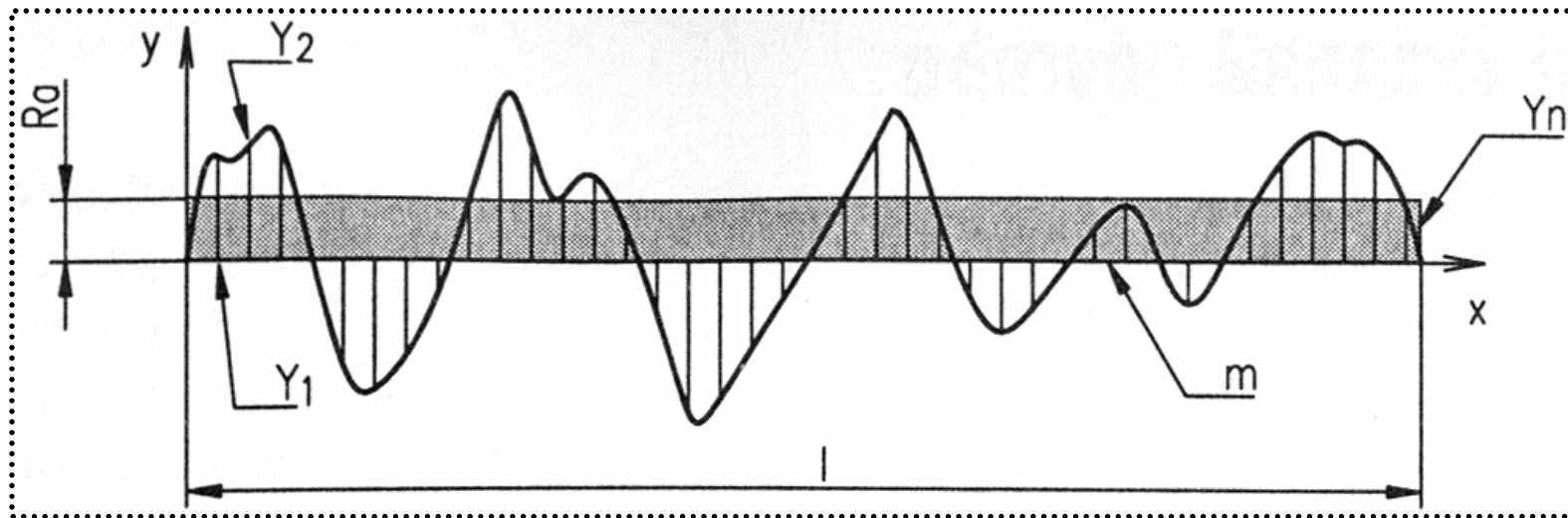
**zvážit účelnost použití
jednotlivých funkčních
a volných ploch**



**vysoce kvalitní povrchy
= vysoká cena**
Volí se **optimum**.

Metodika hodnocení drsnosti povrchu:

... udává norma ISO 468

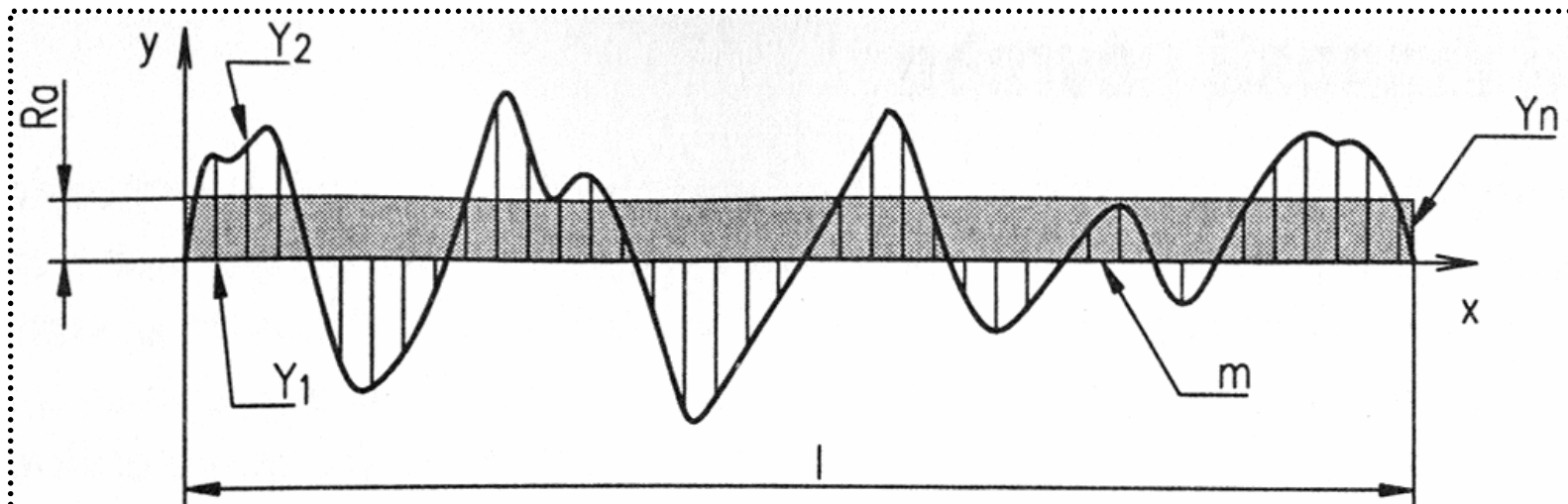


Parametry popisující drsnost:

I	...	základní délka
Ra	...	střední aritmetická úchylka profilu
Rz	...	výška nerovnosti profilu určená z 10 bodů
Ry	...	největší výška nerovnosti profilu
Sm	...	střední rozteč nerovností profilu
S	...	střední rozteč místních výstupků profilu
Ip	...	nosný podíl profilu

Metodika hodnocení drsnosti povrchu:

... udává norma ISO 468



$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| = \frac{|y_1| + |y_2| + |y_3| + \dots + |y_n|}{n}$$

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx$$

Statistická metoda
určení R_a

Integrální metoda
určení R_a

Doporučené základní délky (mm) jsou: **0,08 0,25 0,8 2,5 8 25**

V ČR **nejběžnější metodou** pro hodnocení drsnosti povrchu:
střední aritmetická úchylka R_a

Střední aritmetická úchylka povrchu R_a [μm]							Typická metoda výroby povrchu
0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	Dokončovací metody (broušení, lapování apod.)
1,6	3,2	6,3	12,5				Běžné obrábění (soustružení, frézování apod.)
25	50	100	200	400			Povrch polotovarů (výkovky, odlitky apod.)

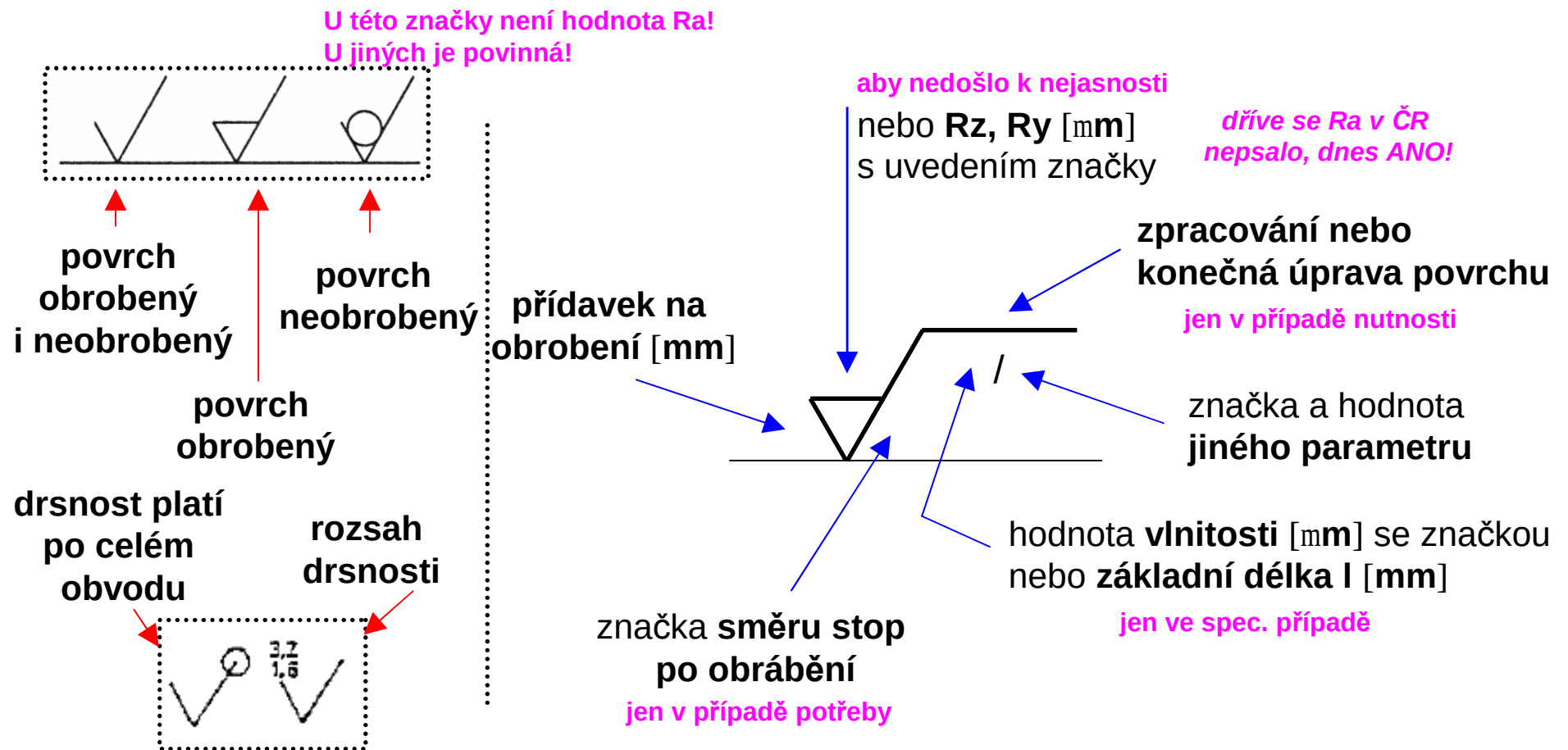
Doporučené hodnoty R_a

Způsob výroby	R_a	Způsob výroby	R_a
Ruční pilování jemné	1,6	Hoblování	3,2 až 1,6
Soustružení	1,6 až 0,2	Protahování jemné	0,8
Vrtání, vyvrtávání	1,6 až 0,4	Vystružování	0,8
Broušení do kulata	0,4 až 0,025	Frézování	3,2 až 0,8
Broušení vnitřní	0,4 až 0,025	Lapování	0,1 až 0,05
Broušení na plocho	0,4	Hoblování a superfiniš	3,2 až 0,025

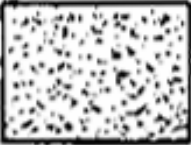
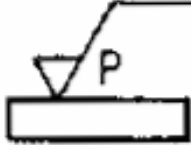
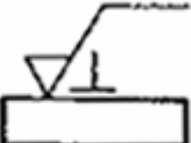
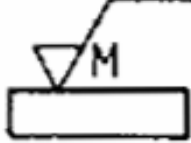
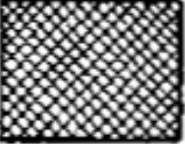
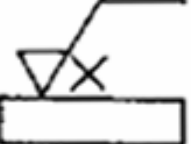
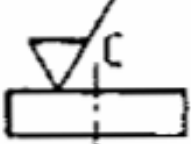
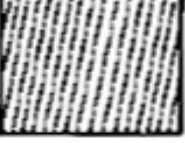
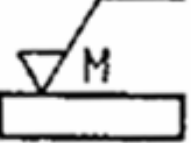
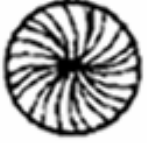
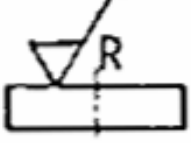
... drsnost povrchu

Značení na výkrese

(norma ISO 1302:1992)



parametr	praktická řada hodnot											
R_a	50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025

SMER NEROVNOSTÍ	OZNACENÍ	SMER NEROVNOSTÍ	OZNACENÍ
1 		5 	
2 		6 	
3 		7 	
4 		8 	

1.....rovnoběžný s obrysovou čarou

2.....kolmý k obrysové čáře

3.....zkřížený, šikmo k obrysové čáře

4, 6...libovolný

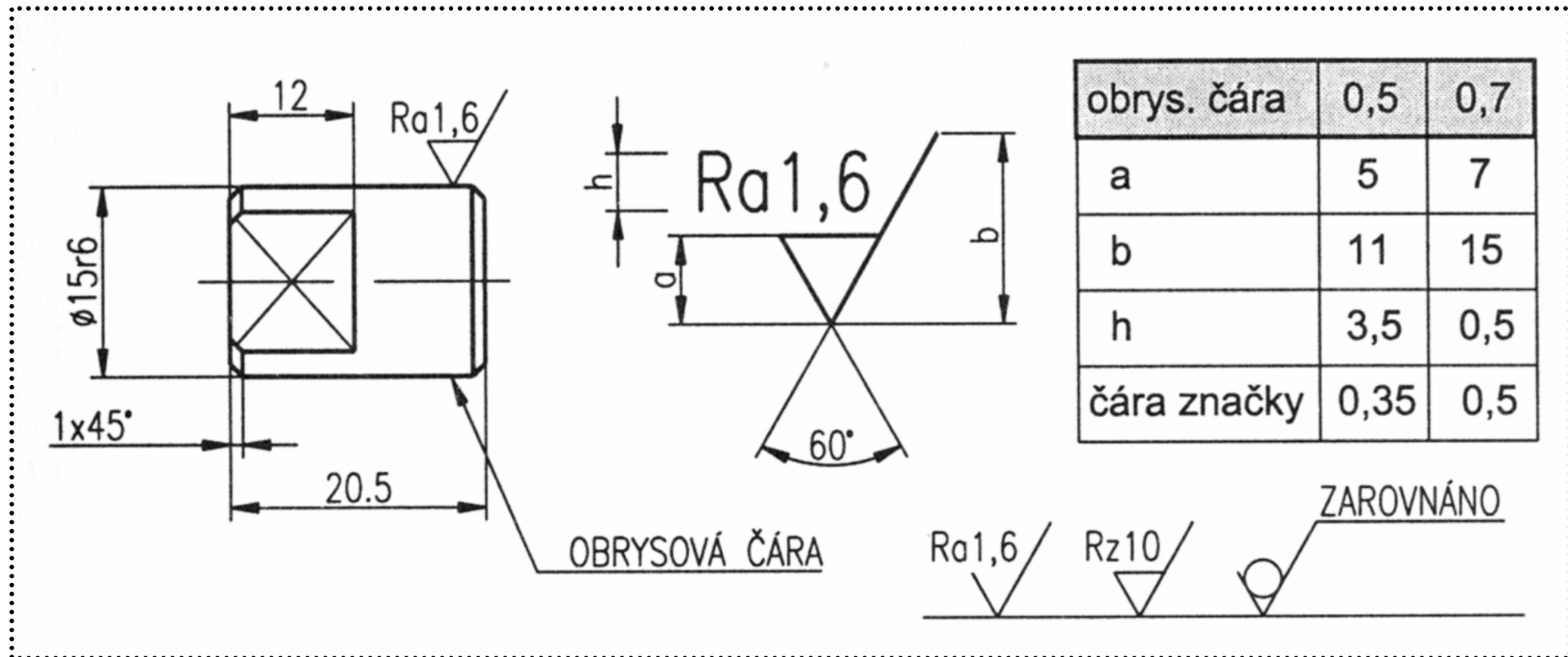
5.....bodový např.po elektrojiskrovém obrábění

7.....přibližně kruhový ke středu povrchu

8.....směřující ke středu povrchu (např. přibližně cykloidální)

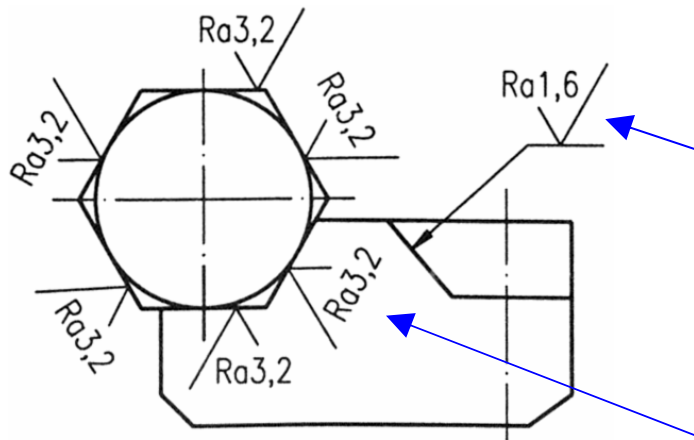
... drsnost povrchu

ukázky značení



Výchozí je rozměr obrysové čáry.

Menší formáty – řada menších rozměrů



Umístění značky

- přímo na obrysovou čáru plochy
- odkazovou čarou
- pomocná čára kótovací čáry

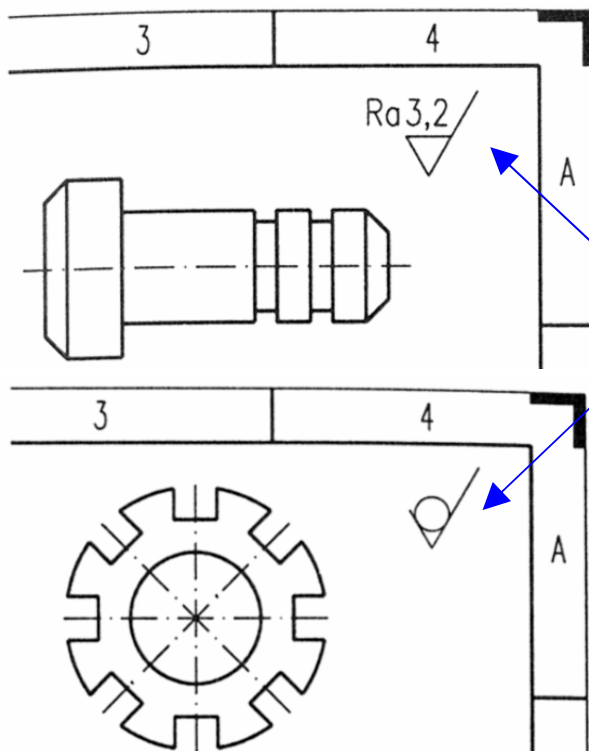
Orientace značky

- lze **libovolně natáčet**, včetně popisných textů

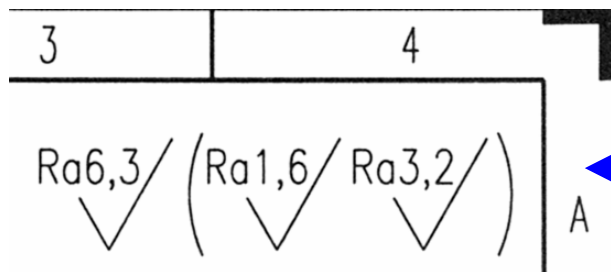
ALE!

- tak, aby byl **údaj** na značce **čitelný rovnoběžně se spodní hranou výkresu**, popř. z **pohledu od jeho pravé strany**

- značka drsnosti musí mířit do materiálu

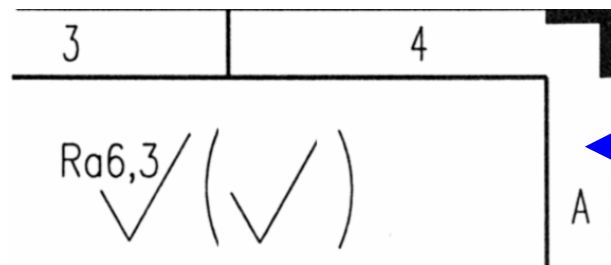


mají-li mít **všechny plochy součásti stejnou drsnost**, umístí se **značka do pravého horního okraje** výkresu a na jednotlivých obrysech součásti se **značky neuvádí**

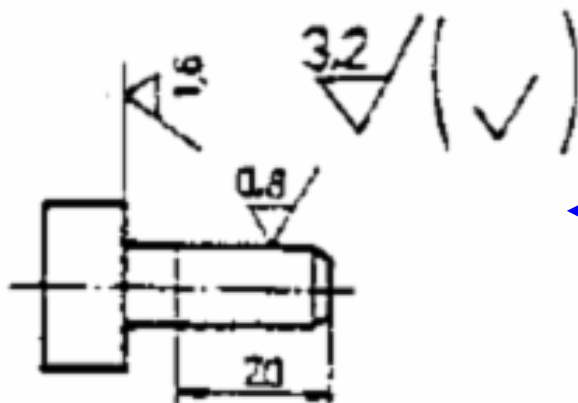


je-li na součástce užito **více drsností**, uvede se **značka převládající drsnosti do pravého rohu výkresu**. Vedle ní se **umístí do závorek** ostatní symboly značek na výkresu užitých drsností.

Plochy, které mají jinou než převládající drsnost, se označí příslušnými značkami, ale plochy s převažující drsností se již značkami neoznačují.

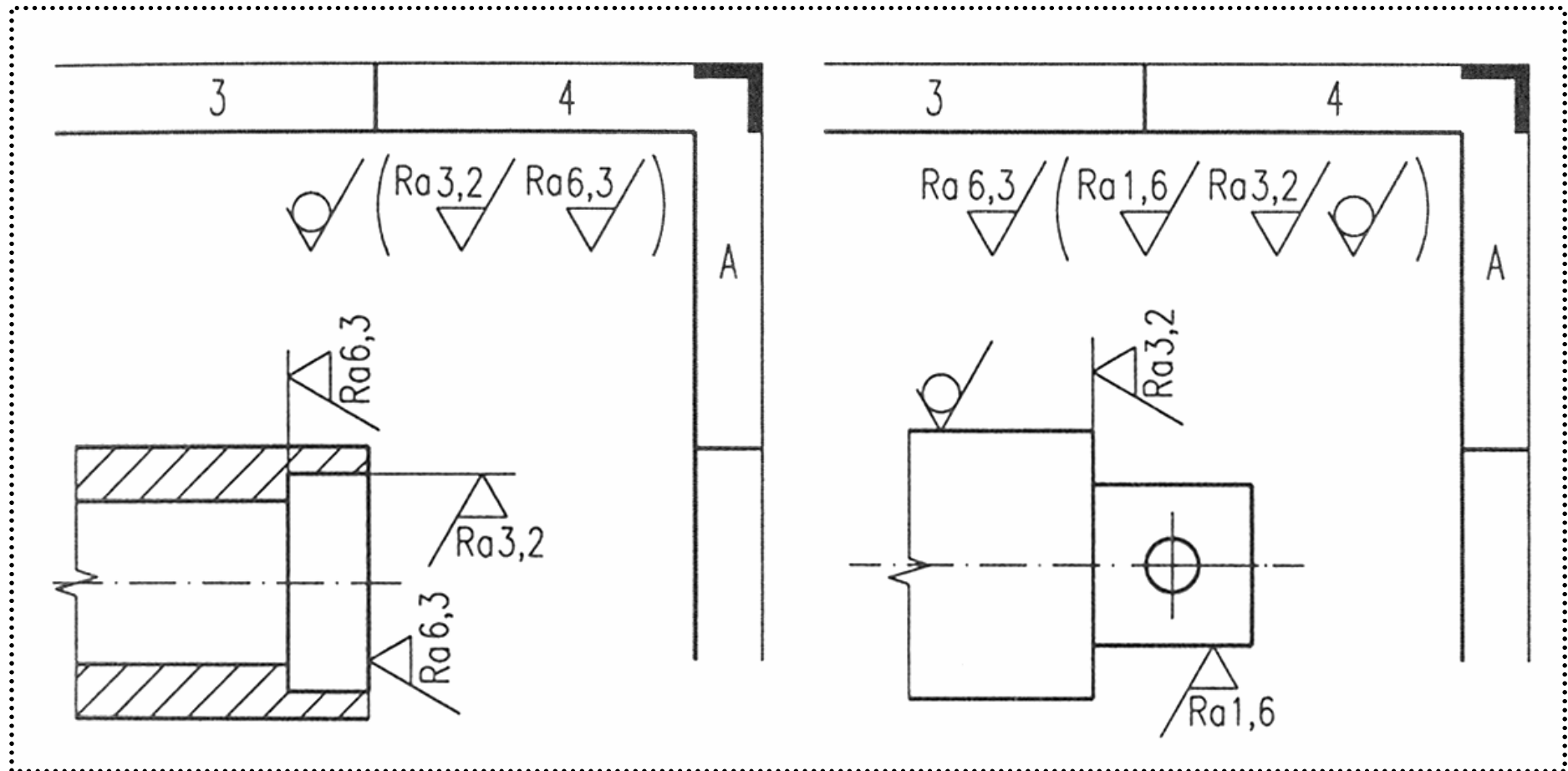


do změny normy se **místo značek v závorce** uváděla do **závorky prázdná základní značka** jejíž symbol upozorňoval, že na součástce je použito více drsností povrchu

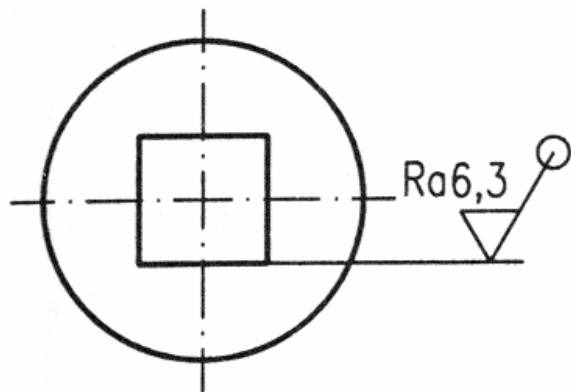


omezení platnosti předepsané drsnosti na ploše

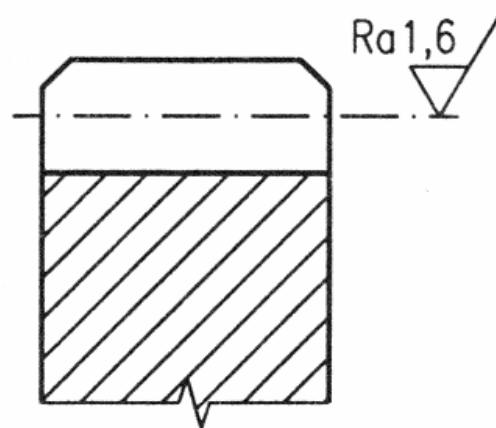
Příklady kreslení značek povrchu



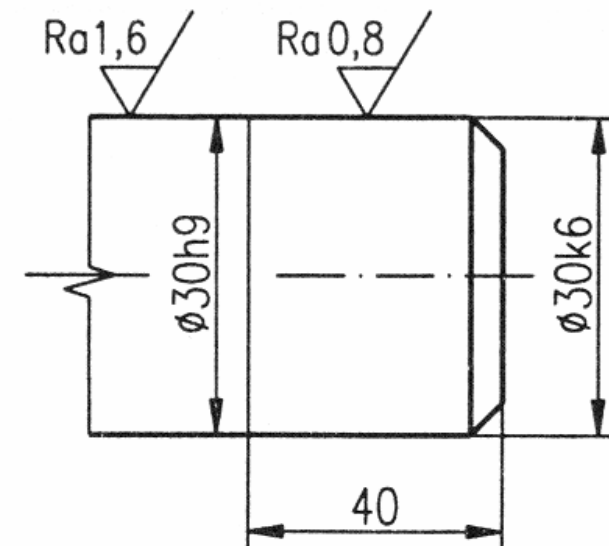
Příklady kreslení značek povrchu



Předpis drsnosti povrchu
při uzavřeném obrysu
ploch



Značka drsnosti boků
zubů



Oddělení dvou různých
drsností na dvou plochách
o stejném jmenovitém rozměru

Předepisování úprav povrchů (lakování, nátěr, zinkování, chromování a jiné ...)

A) týká-li se úprava celé součásti:

uvede se definice úpravy v technických požadavcích nad popisové pole
(např. **NATŘENO** ..., **ZINKOVÁNO** ...).

B) týká-li se úprava pouze některých ploch:

- provede se definice úpravy přímo do výkresu na odkazovou čáru
- nebo se na odkazovou čáru uvede pouze **symbol** a v **technických požadavcích** uvedených **nad popisovým polem** se symbol vysvětlí, např.: „Plocha D zinkována ...“.

