

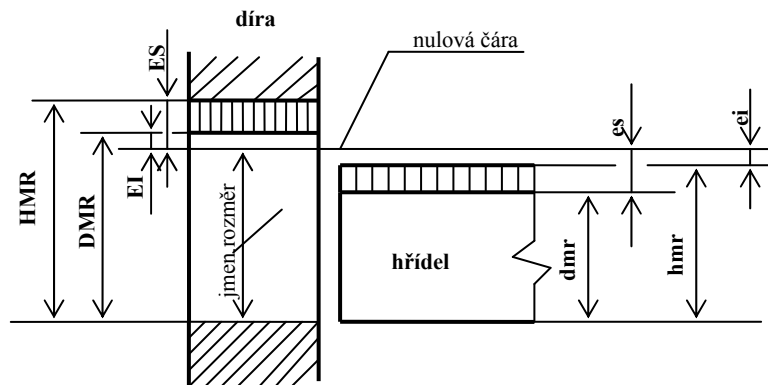
1. ZÁKLADNÍ POJMY



Přesnost, životnost a správná funkce strojů a mechanismů vyžadují, aby jednotlivé součásti byly vyrobeny a smontovány s předem stanovenou přesností. V sériové a hromadné výrobě je jeden z hlavních požadavků snadná vyměnitelnost poškozených nebo opotřebovaných součástí. Určitá předepsaná přesnost se vyžaduje především u funkčních ploch, které se stýkají s plochami jiných součástí a jejichž tvar a velikost souvisí s rozměry druhé součásti. Lícování určuje správný vzájemný vztah mezi rozměry dvou součástí, které jsou v sobě uloženy nebo jsou spolu spojeny

S účinností od 1.12.1996 platí norma ČSN EN 20 286-1 Soustava tolerancí a uložení ISO.

Základní pojmy soustavy tolerancí a uložení ISO:



Vysvětlivky:

HMR – horní mezní rozměr díry

DMR – dolní mezní rozměr díry

ES – horní úchylka díry

EI – dolní úchylka díry

hmr – horní mezní rozměr hřídele

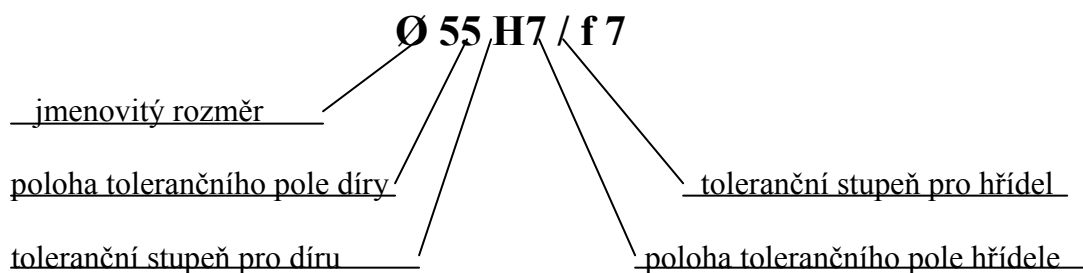
dmr – dolní mezní rozměr hřídele

es – horní úchylka hřídele

ei – dolní úchylka hřídele

Protože při výrobě nelze dosáhnout předepsaného rozměru s absolutní přesností, jsou v lícování zavedeny dva mezní rozměry, mezi kterými musí ležet skutečný (naměřený) rozměr součástí. Při vzájemném uložení hřídele v díře jsou předepsány tyto rozměry jak pro hřídel, tak i pro díru.

Základní lícovací značka pro vzájemné uložení součástí:

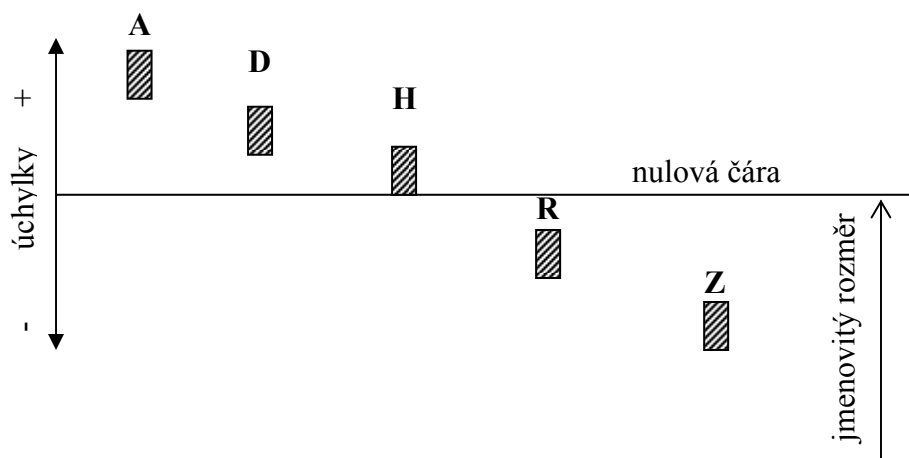


Jmenovitý rozměr (JR) je rozměr, který je na výkresu předepsán kótou a k němuž se vztahují oba mezní rozměry (horní a dolní mezní rozměr).

Toleranční pole díry je označeno velkým písmenem latinské abecedy a udává polohu tolerančního pole díry vzhledem k nulové čáře (jmenovitému rozměru). Tolerančních polí děr je celkem 28 (viz Strojnické tabulky)



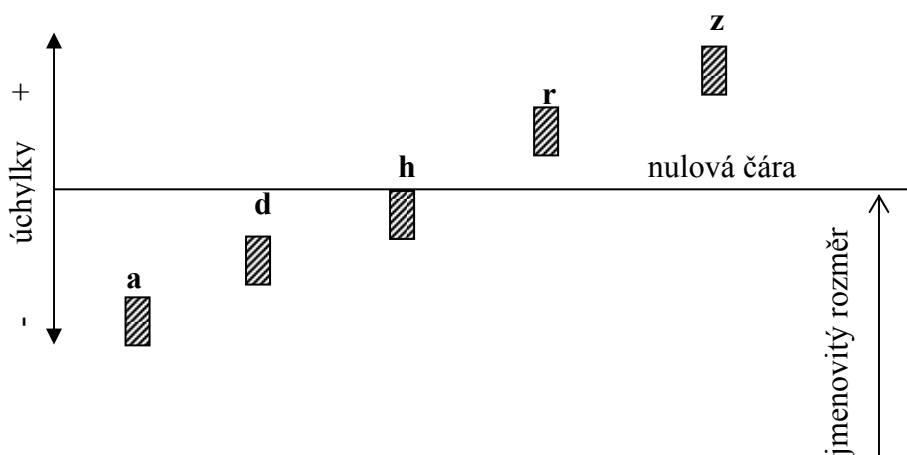
Příklady poloh tolerančních polí děr:



Toleranční pole hřídele je označeno malým písmenem latinské abecedy a udává polohu tolerančního pole hřídele vzhledem k nulové čáře (jmenovitému rozměru). Tolerančních polí hřídelí je také celkem 28.



Příklady poloh tolerančních polí hřídelí:



Toleranční stupeň udává přesnost výroby součástí. Tolerančních stupňů je celkem 20 a jsou označeny postupně IT 01, IT 0, IT 1, IT 2 až IT 18. Na stupni přesnosti závisí velikost základní tolerance IT. Toleranční stupně 01 až 5 se používají pro výrobu kalibrů a měřidel, stupně 5 až 11 v přesném a všeobecném strojírenství a stupně 12 až 18 pro výrobu polotovarů.

Základní úchytky: jsou uvedeny ve strojnických tabulkách. Pomocí nich je možné určit všechny hodnoty potřebné pro rozbor vzájemného uložení součástí. Základní úchytky hledáme v závislosti na jmenovitém rozměru, poloze tolerančního pole a stupni přesnosti.



Příklad pro základní úchytky děr:

Rozsah rozměrů (mm)	Základní úchytky					
	Poloha tolerančního pole F			Poloha tolerančního pole H		
	Stupně přesnosti			Stupně přesnosti		
	6	7	8	6	7	8
přes 18 do 30	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 53 + 20	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0

přes 30 do 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 64 + 25	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0
---------------	--------------	--------------	--------------	-----------	-----------	-----------

Pozn. základní úchytky jsou v tabulkách uvedeny v μm !

Horní mezní rozměr díry HMR: je dán algebraickým součtem jmenovitého rozměru a horní mezní úchytky.

$$HMR = JR + ES$$

Dolní mezní rozměr díry DMR: je dán algebraickým součtem jmenovitého rozměru a dolní mezní úchytky.

$$DMR = JR + EI$$

Tolerance IT: je rozdíl mezi horním a dolním mezním rozměrem (dá se určit také jako absolutní hodnota rozdílu mezi horní a dolní mezní úchytkou).

$$IT = HMR - DMR$$



1.1.1. PŘÍKLAD – DÍRA

Určete horní a dolní rozměr a toleranci pro díru $\varnothing 36 \text{ F6}$

V tabulkách najdeme: pro rozsah průměrů přes 30 do 50 mm

$$\text{horní mezní úchytky } ES = + 41 \mu\text{m} = + 0,041 \text{ mm}$$

$$\text{dolní mezní úchytky } EI = + 25 \mu\text{m} = + 0,025 \text{ mm}$$

$$\text{horní mezní rozměr: } HMR = JR + ES = 36 + 0,041 = 36,041 \text{ mm}$$

$$\text{dolní mezní rozměr: } DMR = JR + EI = 36 + 0,025 = 36,025 \text{ mm}$$

$$\text{tolerance: } IT = HMR - DMR = 36,041 - 36,025 = 0,016 \text{ mm}$$



Příklad pro základní úchytky hřídelů:

Rozsah rozměrů (mm)	Základní úchytky					
	Poloha tolerančního pole e			Poloha tolerančního pole f		
	Stupně přesnosti			Stupně přesnosti		
	6	7	8	6	7	8
přes 50 do 80	- 60 - 79	- 60 - 90	- 60 - 106	- 30 - 49	- 30 - 60	- 30 - 76

přes 80 do 120	- 72 - 94	- 72 - 107	- 72 - 126	- 36 - 58	- 36 - 71	- 36 - 90
----------------	--------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------

Pozn. základní úchytky jsou v tabulkách uvedeny v μm !

Horní mezní rozměr hřídele hmr : je dán algebraickým součtem jmenovitého rozměru a horní mezní úchytky.

$$hmr = JR + es$$

Dolní mezní rozměr hřídele dmr : je dán algebraickým součtem jmenovitého rozměru a dolní mezní úchytky.

$$dmr = JR + ei$$

Tolerance IT : je rozdíl mezi horním a dolním mezním rozměrem (dá se určit také jako absolutní hodnota rozdílu mezi horní a dolní mezní úchytkou).

$$IT = hmr - dmr$$



1.1.2. PŘÍKLAD - HŘÍDEL

Určete horní a dolní rozměr a toleranci pro hřídel $\varnothing 64 f7$

V tabulkách najdeme: pro rozsah průměrů přes 50 do 80 mm

$$\text{horní mezní úchytky } es = - 30 \mu\text{m} = - 0,030 \text{ mm}$$

$$\text{dolní mezní úchytky } ei = - 60 \mu\text{m} = - 0,060 \text{ mm}$$

$$\text{horní mezní rozměr: } hmr = JR + es = 64 - 0,030 = 63,970 \text{ mm}$$

$$\text{dolní mezní rozměr: } dmr = JR + ei = 64 - 0,060 = 63,940 \text{ mm}$$

$$\text{tolerance: } IT = hmr - dmr = 63,970 - 63,940 = 0,030 \text{ mm}$$