

# Geometrická přesnost ve výstavbě

## Přesnost měření – co to je :

- **Měření se provádí vždy v oficiálním systému** – dnes Nařízení vlády ČR č. 430/2006 Sb. = O stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání“ zjednodušeně - pro výstavbu je to S-JTSK a Bpv
- **Přesnost se vyjadřuje vůči tomuto systému** – jde o „absolutní přesnost“ opakovatelnost měření (přijde jiný měřič, jiným strojem, v jiných podmínkách, v jiný čas). Není to porovnání dvou měření „okamžitě“ po sobě.
- **Vlivy, které se postupně promítají do výsledku měření**
  - = přesnost určení výchozí sítě (přesnost podkladu)
  - = přesnost ustavení přístroje na bodě výchozí sítě
  - = přesnost měření úhlů a délek (klimatické podmínky, osobní chyby, stav cílů, atd.)
  - = realizace bodu (ustavení výtyčky s hranolem, co je značka = realizace bodu)

## Terminologie

**Tolerance =  $\Delta X$  .... Vždy ABSOLUTNÍ HODNOTA ,  
NE  $\pm$   
ČSN 73 0202**

**Mezní odchylka geom. parametru =  $\delta_{xmet}$**

**Směrodatná odchylka =  $\sigma$**

**Interval spolehlivosti = t** (volí se 2 pro jednoduchá měření a 3 pro velmi složitá měření)

### *Terminologie a vztahy*

Název	Označení	V normě	Definice
<b>Geometrický parametr</b>	<b>x</b>	ČSN 73 0202	Délková nebo úhlová veličina nebo jejich modifikace (např. výška) vztahující se ke stavebním objektům nebo jejím částem
<b>Nominální hodnota</b> geometrického parametru	<b>x<sub>nom</sub></b>	ČSN 73 0202	Hodnota geometrického parametru stanovená v projektové dokumentaci
<b>Skutečná hodnota</b> geometrického parametru	<b>x<sub>i</sub></b>	ČSN 73 0202	Hodnota geometrického parametru zjištěná měřením s určenou přesností
<b>Odchylka</b> (skutečná odchylka geometrického parametru)	<b>δx</b>	ČSN 73 0202	algebraický rozdíl mezi skutečnou a nominální hodnotou geometrického parametru ( <i>měřená – daná</i> )
<b>Tolerance</b>	<b>Δx</b> nebo <b>Tx</b>	ČSN 73 0202	Absolutní hodnota rozdílu mezních hodnot geometrického parametru
<b>Mezní odchylky</b> geometrického parametru	<b>δx<sub>inf</sub></b> <b>δx<sub>sup</sub></b>	ČSN 73 0202	algebraické rozdíly mezi mezními hodnotami a nominální hodnotou geometrického parametru )
<b>Směrodatná odchylka</b>	<b>σ</b> někdy <b>s</b>	ČSN ISO 7078	Pro metodu (dříve se používal pojem <i>střední kvadratická chyba</i> )

## **Pro kontrolní měření platí – ČSN 73 0212-1**

**Vztah tolerance a mezní odchylky kontroly měření  
(met – znamená mezní)**

$$\delta_{xmet} \leq \Delta X / 5$$

**Vztah mezní a směrodatné odchylky kontroly**

$$\delta_{xmet} \leq t \cdot \sigma_{xmet}$$

**tedy**

$$\sigma_{\text{xmet}} \leq \Delta X / (5 \cdot t)$$

**a pak můžeme zpochybnit měření**

**To tedy znamená, že pro jednoduché měření  $t = 2,0$  a při požadavku na přesnost měření  $\Delta X = 10 \text{ mm}$  je nutno měřit s přesností dané směrodatnou odchylkou měření  $\sigma_{\text{xmet}} = 1,0 \text{ mm}$  což je prakticky nemožné.**

# Rejstřík použitých termínů a písemných značek

## Tabulka z ČSN 73 0202

Termín	Značka
Geometrický parametr	$X$
Nominální hodnota	$x_{nom}$
Mezní hodnoty	
- dolní	$x_{min}$
- horní	$x_{max}$
Skutečná hodnota	$x_i$
Směrná hodnota	$x_s$
Mezní odchylky	
- dolní	$\delta x_{inf}$
- horní	$\delta x_{sup}$
Skutečná odchylka	$\delta x_i$
Odchylka polohy bodu	$\delta p_i$
Tolerance	$\Delta x, T_x$
Střed tolerančního intervalu	$x_c$
Střední hodnota	$\mu$
Odchylka středu tolerančního intervalu	$\delta x_c$
Mezní odchylka od středu tolerančního intervalu	$\delta x$
Systematická odchylka	$\delta \mu$
Směrodatná odchylka	$\sigma$
Rozsah výběru	$n_{-}$
Výběrový průměr	$x_{-}$
Výběrová systematická odchylka	$\delta x$
Výběrová směrodatná odchylka	$S$
Hodnoty normované náhodné veličiny	$\mu$
- nejmenší	$\mu_{min}$
- největší	$\mu_{max}$
Přetvoření	$\varepsilon X$

# Pro monolitické betonové konstrukce platí ČSN 73 0210-2 (výťah hodnot)

**Tabulka A.1.1 - Mezní rozměry celkových rozměrů a polohy konstrukcí**  
( hodnoty v mm )

***Tzn. Mezní odchylky***

Předmět		Základní rozměry v m				
		do 4	nad 4 do 8	nad 8 do 16	nad 16 do 25	nad 25
1		2	3	4	5	6
1	Rozměry v půdorysu např. délky, šířky	± 12	± 15	± 20	± 25	± 30
2	Rozměry v nárysu např. výšky podlaží, podest, vzdálenosti úložných ploch	± 15	± 15	± 20	± 30	± 30
3	Světlé rozměry v půdoryse např. rozměry mezi podporami (sloupy, stěnami atd.)	± 15	± 20	± 25	± 30	
4	Světlé rozměry v nárysu např. mezi podporou a stropem, mezi průvlaky atd.)	± 20	± 20	± 30		
5	Světlé rozměry otvorů např. pro okna, dveře atd.	± 12	± 16			

**Tabulka A.1.2 – Mezní odchylky rozměrů průřezu konstrukcí**  
( hodnoty v mm )

Předmět		Základní rozměry v m			
		do 0,120	nad 0,20 do 0,250	nad 0,250 do 0,500	nad 0,500
1		2	3	4	5
1	Stěny	± 4	± 6	± 8	± 10
2	Stropy	± 6	± 8	± 10	± 12
3	Sloupy	± 3	± 4	± 5	± 6
4	Průvlaky, trámy	± 5	± 6	± 8	± 10

**Tabulka A.2.1 – Tolerance rovinnosti rovinných ploch**  
( hodnoty v mm )

Předmět		Pro delší rozměr plochy v m				
		do 1,0	nad 1 do 4,0	nad 4,0 do 10	nad 10 do 16	nad 16
1		2	3	4	5	6
1	Nedokončené povrchy stropů	4	6	12	15	20
2	Nedokončené povrchy stropů se zvýšenými nároky	podle funkčních požadavků				
3	Stěny s nedokončenými povrchy	6	12	15	20	25
4	Stěny s nedokončenými povrchy se zvýšenými nároky	podle funkčních požadavků				

**Tabulka A.2.2 Tolerance místní rovinnosti povrchů rovinných ploch**  
( hodnoty v mm )

Předmět		Na vztažnou délku 2 m
1		2
1	Stropy s nedokončeným povrchem	6
2	Stropy s nedokončeným povrchem se zvýšenými nároky	podle funkčních požadavků
3	Stěny s nedokončeným povrchem	6
4	Stěny s nedokončeným povrchem se zvýšenými nároky	podle funkčních požadavků

**Tabulka A.2.3 – Tolerance místní přímosti**  
( hodnoty v mm )

Předmět		Na vztažnou délku 2 m
1		2
1	Hrany, kouty, (stěny, stropy, otvory atd.)	6
2	Hrany průvlaků, trámů, sloupů	8

**Tabulka A.3.1 – Mezní odchylky svislosti svislých konstrukcí**  
( hodnoty v mm )

Předmět		Výška konstrukce v m		
		do 2,5	nad 2,5 do 4,0	nad 4,0
1		2	3	4
1	Stěny <sup>*)</sup>	± 5	± 8	± 12
2	Sloupy <sup>*)</sup>	± 4	± 6	± 10
*) Určené povrchové přímky nebo hrany				

**Tabulka A.3.2 – Tolerance vodorovnosti vodorovných konstrukcí**  
( hodnoty v mm )

Předmět	Délka konstrukce v m			
	do 4,0	nad 4,0 do 8	nad 8 do 16	nad 6
1	2	3	4	5
Stropy, průvlaky v jednom poli	6	8	15	20

**Tabulka A.3.3 – Tolerance rovnoběžnosti protilehlých konstrukcí**  
( hodnoty v mm )

Předmět	Rozpětí vzdálenosti v m		
	do 4,0	nad 4,0 do 8,0	nad 8,0 do 16,0
1	2	3	č
Protilehlé stěny, průvlaky , trámy	10	12	20

**Tabulka A.3.4 – Mezní odchylky pravoúhlosti nebo daného sevřeného úhlu**  
( hodnoty v mm )

Předmět	Délka konstrukcí <sup>*)</sup>			
	do 4,0	nad 4,0 do 8	nad 8 do 16	nad 16
1	2	3	4	5
Sousední stěny, průvlaky, trámy atd.	± 4	± 6	± 8	± 10
*) pro kratší rameno sevřeného úhlu				