

KOVOVÉ A DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE 2

Přednášky:

1. Ocelové konstrukce - halové stavby
2. Ocelové konstrukce - haly velkých rozpětí
3. Ocelové konstrukce - patrové budovy
4. Ocelové konstrukce - vysoké budovy
5. Ocelové konstrukce - ocelové a ocelobetonové mosty, lávky
6. Ocelové konstrukce - předběžný návrh prvků ocelových nosných konstrukcí
7. Dřevěné konstrukce - úvod, historie DK, vlastnosti dřeva, dřevo a výrobky na bázi dřeva
8. Dřevěné konstrukce - navrhování - tah, tlak, ohyb, smyk, průhyb; zatížení
9. Dřevěné konstrukce - spoje, ochrana proti znehodnocení a požáru
10. Dřevěné konstrukce - rovinné a prostorové dřevěné konstrukce, patrové budovy, haly
11. Dřevěné konstrukce - historie, krovy, stropy, zesilování
12. Dřevěné konstrukce - předběžný návrh prvků dřevěných nosných konstrukcí

6. Ocelové konstrukce – předběžný návrh prvků ocelových nosných konstrukcí

Obsah přednášky:

1. Stropní nosníky
2. Příhradové vazníky
3. Sloupy

1. Stropní nosníky

- provedení: plnostěnné, prolamované, příhradové
- materiál: nejčastěji ocel třídy S235 nebo S355
- statické působení: prostý nosník o 1 poli nebo spojitý nosník o více polích



• Užitná zatížení staveb podle ČSN EN 1991-1-1

Kategorie	stanovené použití	příklad	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	
A	plochy pro domácí a obytné činnosti	místnosti obytných budov a domů, místnosti a čekárny v nemocnicích, ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety	stropy	1,5	2,0
			schodiště	3,0	2,0
			balkóny	3,0	2,0
B	kancelářské plochy		2,5	4,0	
C	plochy, kde dochází ke shromažďování lidí (kromě ploch uvedených u kategorií A,B,D a E	C1: plochy se stoly atd., např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, čítárnách, recepcích, atd.	3,0	3,0	
		C2: plochy se zabudovanými sedadly, např. plochy v kostelech, divadlech nebo kinech, konferenčních místnostech, čekárnách, atd.	4,0	4,0	
		C3: plochy bez překážek pro pohyb osob, např. plochy v muzeích, na výstavách, atd., dále přístupné plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích, atd.	5,0	4,0	
		C4: plochy s možnými pohybovými aktivitami, např. taneční sály, tělocvičny, divadelní scény, atd.	5,0	7,0	
		C5: plochy, kde může dojít k nahromadění lidí, např. budovy pro veřejné akce, jako jsou koncertní sály, sportovní haly, včetně tribun, teras, a přístupných ploch, atd.	5,0	4,5	
D	obchodní plochy	D1: plochy v malých obchodech	5,0	5,0	
		D2: plochy v obchodních domech, např. sklady papírnictví a kancelářských potřeb	5,0	7,0	
E	plochy, kde může dojít k nahromadění zboží, včetně ploch přístupových	E1 : plochy pro skladovací účely, včetně knihoven a archivů	7,5	7,0	
		E2 : plochy pro průmyslové využití - nutné stanovit podle podmínek individuálně	ind.	ind.	
F	dopravní a parkovací plochy pro lehká vozidla (≤ 30 kN tíhy)	garáže, parkovací místa, parkovací haly	2,5	10 - 20	
G	dopravní a parkovací plochy pro středně těžká vozidla (>30 kN; ≤ 160 kN tíhy)	přístupové cesty, zásobovací oblasti, oblasti přístupné protipožární technice (≤ 160 kN)	5,0	40 - 90	
H	nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby a oprav		0,75	1,0	
I	přístupné střechy - v souladu s kategorií A až D		A-D	A-D	

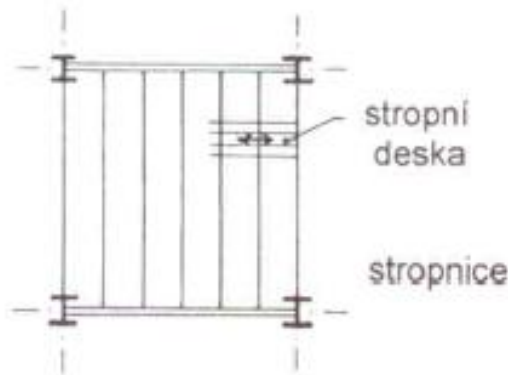
Stropnice plnostěnné

- rozpětí plnostěnných stropnic nejčastěji 6-9 m
- materiál: ocelové
spřažené
- osová vzdálenost plnostěnných stropnic cca 1,5 - 3 m (2 - 3,5 m u spřažených)
- prostý nosník nebo spojitý nosník

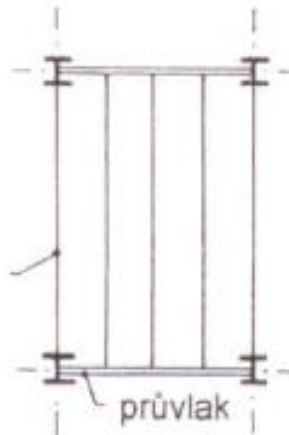
- odhad výšky profilu stropnice: $h = L/20$ až $L/30$ (L je rozpětí stropnice)

- provedení: válcované (nejčastěji I, výjimečně U)
širokopřírubové
svařované
tenkostěnné

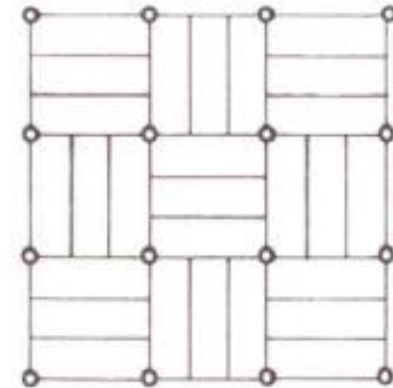
- konstrukce stropu nejčastěji řešena jako kombinace stropnic a průvlaků, doporučuje se:
 - průvlaky orientovat na měkkou osu sloupu
 - volit $L_1 \neq L_2$ a stropnice volit ve směru většího rozpětí



nehospodárné



hospodárné



**šachovnicové
(nižší výška stropu, ale
větší hmotnost - nehospodárné)**

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S235, vzdálenost stropnic 1,5 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 80	IPE 80	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 100
2,5	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 120	IPE 120	IPE 120
3,0	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 140
3,5	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160
4,0	IPE 140	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180
4,5	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200
5,0	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220
5,5	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220
6,0	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240
6,5	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270
7,0	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270
7,5	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300
8,0	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300
8,5	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330
9,0	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330
9,5	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 360
10,0	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360

Předpoklady:

- třída oceli: S235
- osová vzdálenost stropnic: 1,5 m
- stálé zatížení: $g_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP
- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S235, vzdálenost stropnic 2,0 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 120	IPE 120
2,5	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 140
3,0	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160
3,5	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180
4,0	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200
4,5	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220
5,0	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 240
5,5	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270
6,0	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270
6,5	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300
7,0	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 330
7,5	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330
8,0	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 360
8,5	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360
9,0	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 400
9,5	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400
10,0	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400

Předpoklady:

- třída oceli: S235
- osová vzdálenost stropnic: 2,0 m
- stálé zatížení: $g_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$
- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP
- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S235, vzdálenost stropnic 2,5 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 140
2,5	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160
3,0	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180
3,5	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200
4,0	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220
4,5	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240
5,0	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270
5,5	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300
6,0	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300
6,5	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330
7,0	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360
7,5	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360
8,0	IPE 330	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 400
8,5	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400
9,0	IPE 360	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400	IPE 450
9,5	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400	IPE 450	IPE 450
10,0	IPE 360	IPE 400	IPE 400	IPE 450	IPE 450	IPE 500

Předpoklady:

- třída oceli: S235
- osová vzdálenost stropnic: 2,5 m
- stálé zatížení: $g_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$
- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP
- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S235, vzdálenost stropnic 3,0 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 120	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 140
2,5	IPE 140	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 180
3,0	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200
3,5	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220
4,0	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240
4,5	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270
5,0	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300
5,5	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330
6,0	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330
6,5	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360
7,0	IPE 330	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 400
7,5	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400
8,0	IPE 360	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400	IPE 450
8,5	IPE 360	IPE 400	IPE 400	IPE 400	IPE 450	IPE 450
9,0	IPE 400	IPE 400	IPE 400	IPE 450	IPE 450	IPE 500
9,5	IPE 400	IPE 400	IPE 450	IPE 450	IPE 500	IPE 500
10,0	IPE 450	IPE 450	IPE 450	IPE 450	IPE 500	IPE 500

Předpoklady:

- třída oceli: S235

- osová vzdálenost stropnic: 3,0 m

- stálé zatížení: $g_k = 4,5 \text{ kN/m}^2$

- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP

- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S355, vzdálenost stropnic 1,5 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 80	IPE 80	IPE 80	IPE 80	IPE 100	IPE 100
2,5	IPE 80	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 120	IPE 120
3,0	IPE 100	IPE 100	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 140
3,5	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 160
4,0	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 180
4,5	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180
5,0	IPE 140	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200
5,5	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220
6,0	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 240
6,5	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 240	IPE 240
7,0	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270
7,5	IPE 200	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 300
8,0	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300
8,5	IPE 220	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 330
9,0	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330
9,5	IPE 240	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 360
10,0	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360

Předpoklady:

- třída oceli: S355
- osová vzdálenost stropnic: 1,5 m
- stálé zatížení: $g_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP
- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S355, vzdálenost stropnic 2,0 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 80	IPE 80	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 100
2,5	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 120	IPE 120	IPE 120
3,0	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 140	IPE 140
3,5	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160
4,0	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180
4,5	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 200	IPE 200
5,0	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220
5,5	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 240
6,0	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 270
6,5	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 270	IPE 270
7,0	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 300
7,5	IPE 220	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300
8,0	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 330
8,5	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 330	IPE 330
9,0	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 360
9,5	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 360	IPE 360
10,0	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 400

Předpoklady:

- třída oceli: S355
- osová vzdálenost stropnic: 2,0 m
- stálé zatížení: $g_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$
- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP
- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S355, vzdálenost stropnic 2,5 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 100	IPE 120	IPE 120
2,5	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 140	IPE 140
3,0	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160
3,5	IPE 140	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 180
4,0	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200
4,5	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220
5,0	IPE 200	IPE 200	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 240
5,5	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240
6,0	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270
6,5	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300
7,0	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300
7,5	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330
8,0	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 360
8,5	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360
9,0	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 400
9,5	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 400
10,0	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 450

Předpoklady:

- třída oceli: S355
- osová vzdálenost stropnic: 2,5 m
- stálé zatížení: $g_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$
- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP
- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

- volba IPE profilu stropnice (ocel třídy S355, vzdálenost stropnic 3,0 m)

Rozpětí L [m]	Charakteristické plošné užité zatížení q_d [kN/m ²]					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
2,0	IPE 100	IPE 100	IPE 120	IPE 120	IPE 120	IPE 120
2,5	IPE 120	IPE 120	IPE 140	IPE 140	IPE 140	IPE 160
3,0	IPE 140	IPE 140	IPE 160	IPE 160	IPE 160	IPE 180
3,5	IPE 160	IPE 160	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200
4,0	IPE 180	IPE 180	IPE 180	IPE 200	IPE 200	IPE 220
4,5	IPE 200	IPE 200	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 240
5,0	IPE 200	IPE 220	IPE 220	IPE 220	IPE 240	IPE 240
5,5	IPE 220	IPE 240	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270
6,0	IPE 240	IPE 240	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300
6,5	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300
7,0	IPE 270	IPE 270	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330
7,5	IPE 300	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360
8,0	IPE 300	IPE 300	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360
8,5	IPE 330	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 400
9,0	IPE 330	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400
9,5	IPE 330	IPE 360	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 450
10,0	IPE 360	IPE 360	IPE 400	IPE 400	IPE 400	IPE 450

Předpoklady:

- třída oceli: S355
- osová vzdálenost stropnic: 3,0 m
- stálé zatížení: $g_k = 4,5 \text{ kN/m}^2$
- o velikosti profilu rozhoduje: (1) únosnost průřezu v ohybu - MSÚ, nebo (2) svislý průhyb nosníku od užitého zatížení - MSP
- součinitel pro stálé zatížení $\gamma_g = 1,35$, součinitel pro proměnné zatížení $\gamma_q = 1,50$

Požadované vlastnosti průřezu ohýbaných prutů

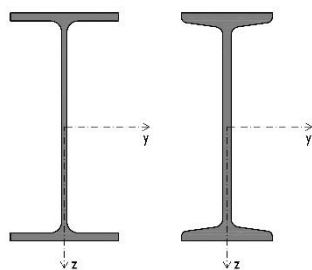
- Průřezové charakteristiky:

W_y, W_z ... průřezový modul [mm³]

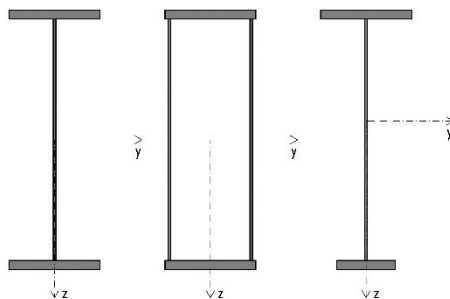
I_y, I_z ... moment setrvačnosti [mm⁴]

- Průřezy:

- válcované:



- svařované:



Dimenze svařovaného I průřezu

Odhad rozměrů průřezu:

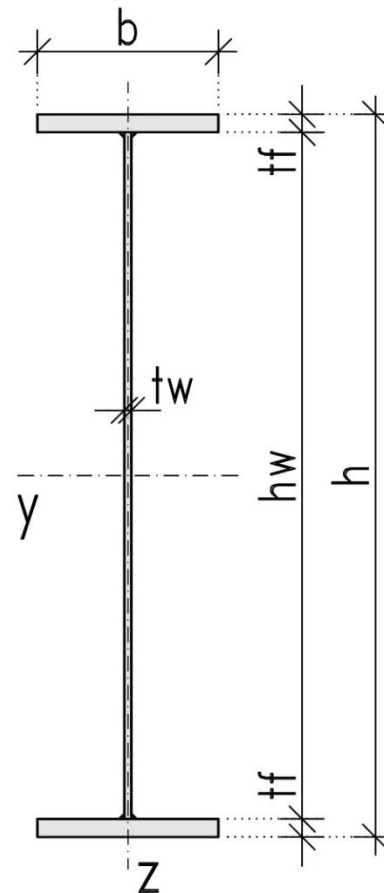
- výška nosníku: $h \approx \frac{L}{12}$ až $\frac{L}{15}$

- šířka pásnice: $b \approx \frac{h}{3}$ až $\frac{h}{5}$

- tloušťka pásnice: $t_f \approx \frac{b}{10}$

- tloušťka stěny: $t_w \approx \frac{h}{100}$

Poznámka: L ... rozpětí nosníku



Dimenze svařovaného I průřezu

Odhad rozměrů průřezu – příklad: rozpětí nosníku: $L = 13 \text{ m}$

- výška nosníku:

$$h \approx \frac{L}{12} \text{ až } \frac{L}{15} = \frac{13000}{12} \text{ až } \frac{13000}{15} = 1083 \text{ až } 867 \text{ mm} \rightarrow h = 1000 \text{ mm}$$

- šířka pásnice:

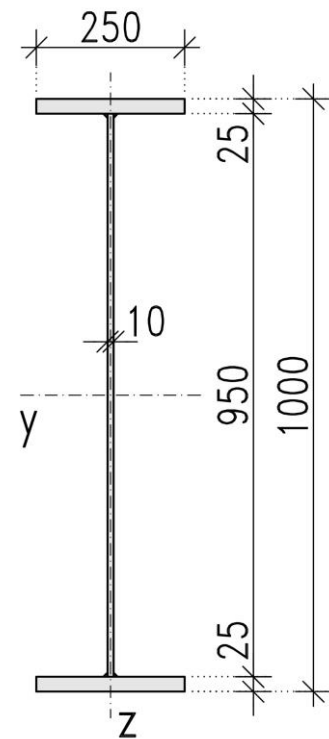
$$b \approx \frac{h}{3} \text{ až } \frac{h}{5} = \frac{1000}{3} \text{ až } \frac{1000}{5} = 333 \text{ až } 200 \text{ mm} \rightarrow b = 250 \text{ mm}$$

- tloušťka pásnice:

$$t_f \approx \frac{b}{10} = \frac{250}{10} = 25 \text{ mm}$$

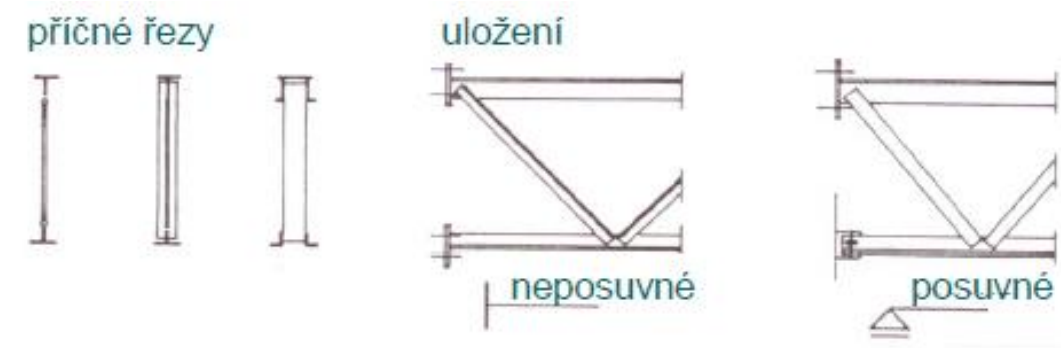
- tloušťka stěny:

$$t_w \approx \frac{h}{100} = \frac{1000}{100} = 10 \text{ mm}$$



Stropnice příhradové

- rozpětí příhradových stropnic > 9 m
- odhad výšky profilu stropnice: $h = L/15$ až $L/10$ (L je rozpětí stropnice)



6. Ocelové konstrukce – předběžný návrh prvků ocelových nosných konstrukcí

Obsah přednášky:

1. Stropní nosníky
2. Příhradové vazníky
3. Sloupy

2. Příhradové vazníky

- materiál: nejčastěji ocel třídy S235 nebo S355
- v případě zatížení působícího pouze ve styčnicích jsou pruty vazníku namáhány pouze osovými silami



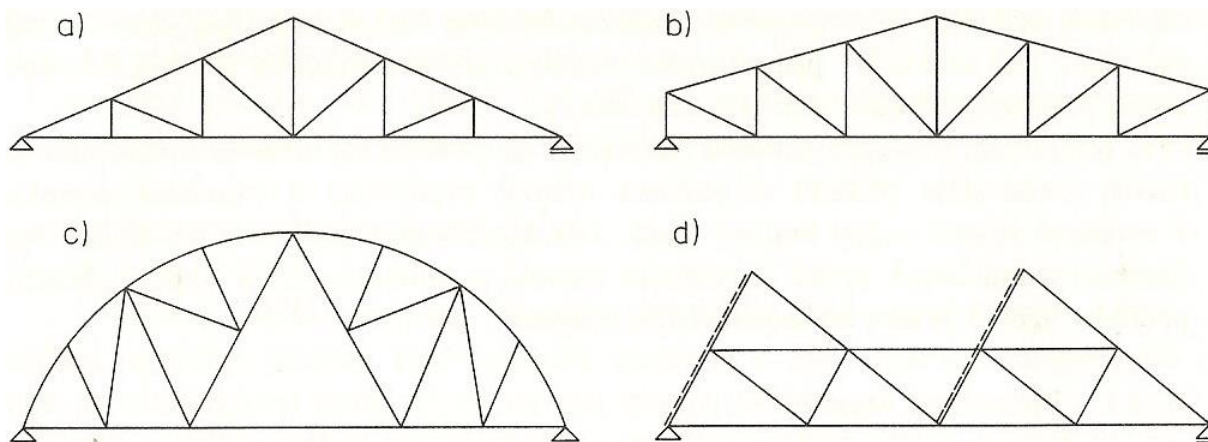
- základní tvary příhradových vazníků:

a) trojúhelníkové vazníky - jsou vhodné pro střechy větších sklonů

b) lichoběžníkové vazníky - jsou vhodné pro ploché střechy nebo střechy s menším sklonem

c) válcové vazníky

d) vazníky pilových střech - výhodou je možnost prosvětlení haly šikmou zasklenou plochou



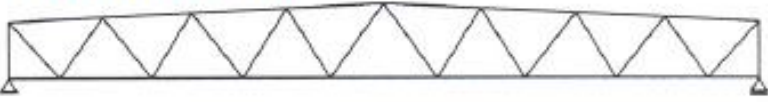
- **výška** příhradových vazníků se volí větší než u vazníků plnostěnných, a to v rozmezí $h = L/6$ až $L/12$; pro vazník s rovnoběžnými pásy: $h = L/8$ až $L/10$

- další tvary příhradových vazníků:

Prattův vazník



Warrenův vazník



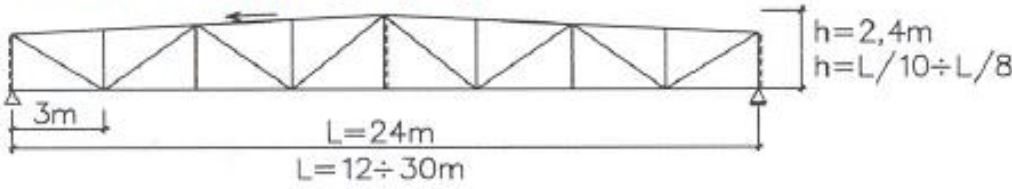
Vierendeelův vazník



Mansardův vazník



Vazník s různoběžnými pásy



... též s rovnoběžnými pásy, a svislicemi nebo kolmicemi

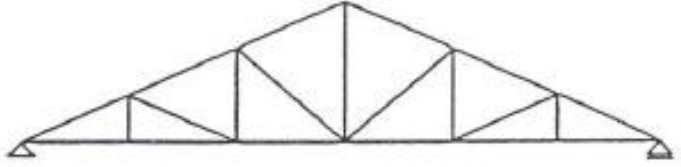
Vzpínadlový (vzpěradlový) vazník



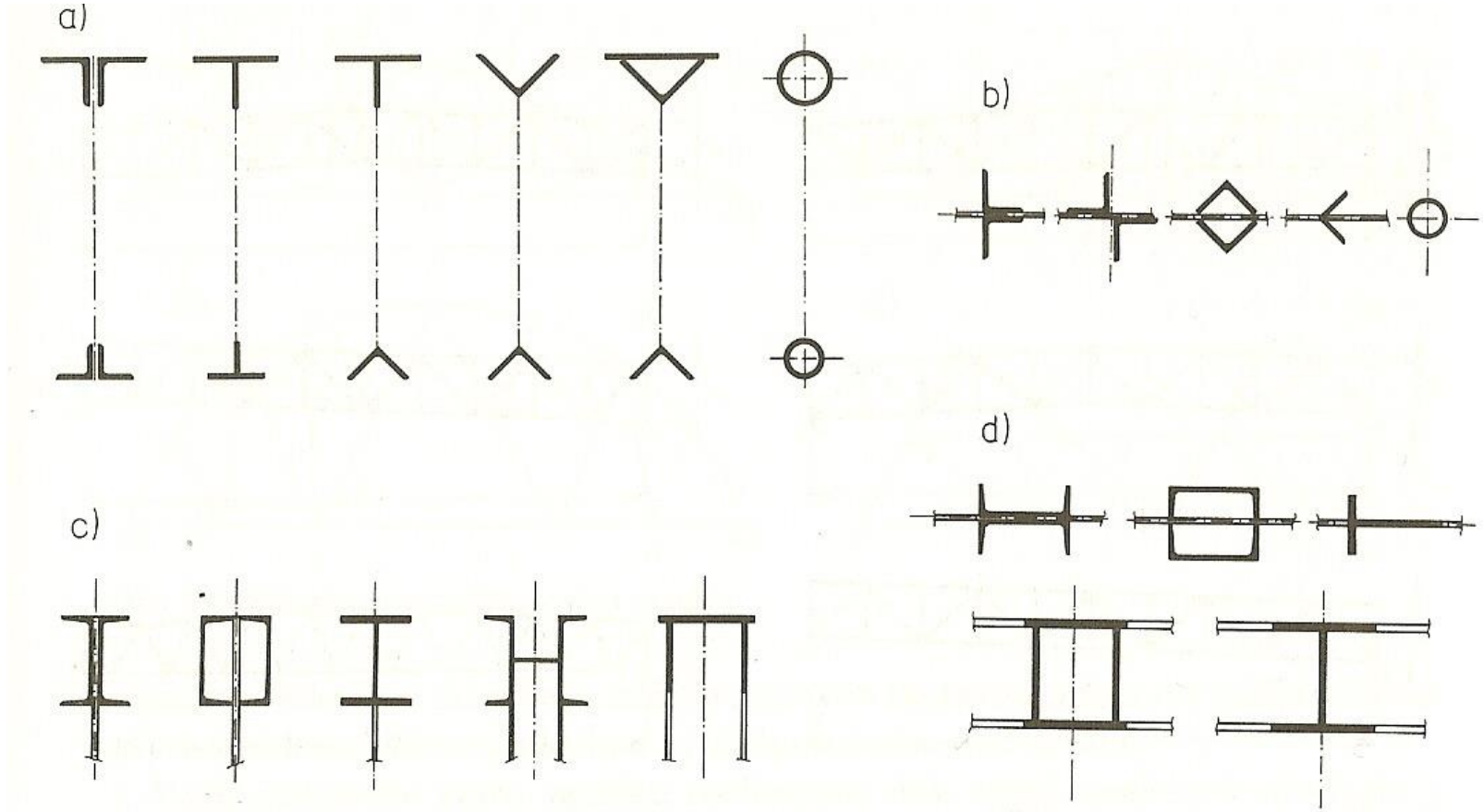
Vazník s parabolickým dolním pásem



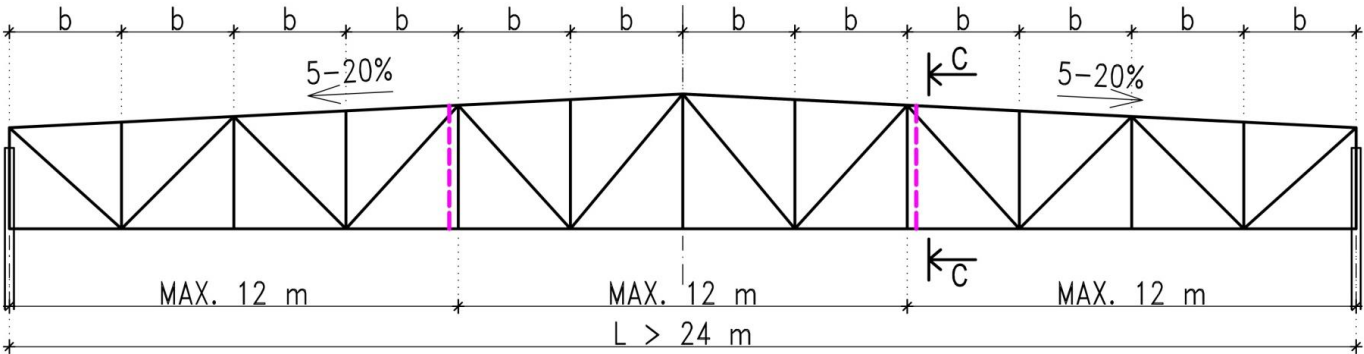
Girlandový vazník



- profily prutů vazníků:

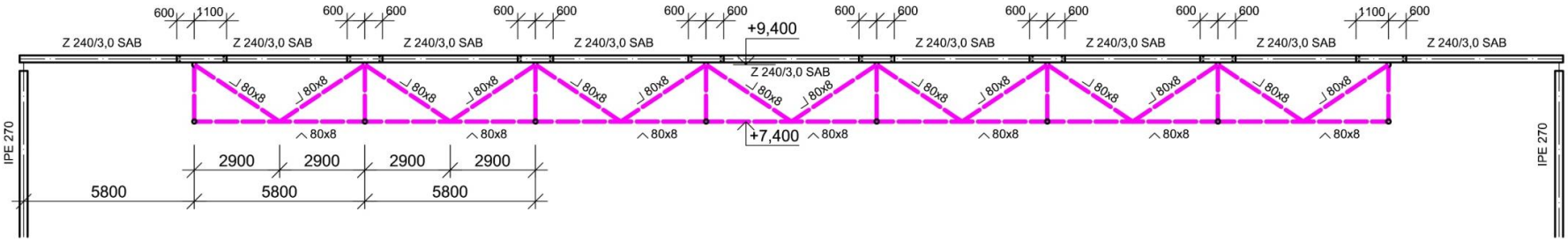


- pozor: vždy zajistit dostatečnou stabilitu vazníku a přemýšlet nad vzpěrnými délkami prutů (zejména dolní pás) → navrhne podélná svislá ztužidla, která propojí vazníky a zkrátí vzpěrnou délku dolního pásu



ŘEZ C-C

M 1:200



6. Ocelové konstrukce – předběžný návrh prvků ocelových nosných konstrukcí

Obsah přednášky:

1. Stropní nosníky
2. Příhradové vazníky
3. Sloupy

3. Sloupy

- materiál: nejčastěji ocel třídy S235 nebo S355
- průřezy sloupů:

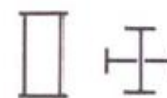
1. Namáhání N

(snaha aby $i_y \approx i_z$)



2. Namáhání N, M_y

N, M_y, M_z



- krátké pruty – prostý tlak
- dlouhé a štíhlé pruty – vzpěrný tlak (stabilitní problém)
(většina ocelových prutů je tak štíhlá, že se musí uvažovat vzpěrný tlak)
- doporučená limitní hodnota štíhlosti ocelového sloupu: $\lambda_{lim} = 180$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i}$$

- vzpěrné únosnosti sloupů průřezu HEB (ocel třídy S355)

Výška sloupu H [m]	Návrhová vzpěrná únosnost sloupu profilu HEB [kN]								
	HEB 100	HEB 120	HEB 140	HEB 160	HEB 180	HEB 200	HEB 220	HEB 240	HEB 260
3,0	276	477	740	1074	1448	1879	2337	2852	3311
3,5	215	380	606	901	1247	1655	2100	2602	3058
4,0	172	307	498	754	1067	1443	1866	2349	2797
4,5	139	252	414	635	912	1253	1646	2102	2536
5,0	-	210	348	538	782	1087	1447	1871	2285
5,5	-	178	296	461	675	946	1273	1662	2051
6,0	-	-	254	398	587	828	1122	1477	1838
6,5	-	-	-	347	513	729	993	1316	1649
7,0	-	-	-	305	453	645	883	1176	1482
7,5	-	-	-	-	402	574	789	1055	1335
8,0	-	-	-	-	358	514	709	950	1207
8,5	-	-	-	-	-	462	639	859	1094
9,0	-	-	-	-	-	418	579	780	996
9,5	-	-	-	-	-	-	527	711	910
10,0	-	-	-	-	-	-	481	650	833
11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	706
12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Předpoklady:

- třída oceli sloupu: S355
- sloup oboustraně kloubově uložený
- limitní hodnota štíhlosti sloupu: $\lambda_{lim} = 180$
- o výsledné únosnosti rozhoduje menší z únosností v rovině vybočení nebo z roviny vybočení

- vzpěrné únosnosti sloupů průřezu HEB (ocel třídy S355)

Výška sloupu H [m]	Návrhová vzpěrná únosnost sloupu profilu HEB [kN]							
	HEB 280	HEB 300	HEB 320	HEB 340	HEB 360	HEB 400	HEB 450	HEB 500
3,0	3788	4407	4767	5041	5319	6110	6718	7337
3,5	3532	4142	4480	4735	4993	5808	6380	6962
4,0	3266	3865	4179	4414	4652	5471	6003	6543
4,5	2996	3580	3870	4085	4302	5102	5590	6086
5,0	2730	3294	3560	3755	3952	4710	5154	5602
5,5	2475	3014	3257	3433	3610	4311	4710	5113
6,0	2237	2748	2969	3127	3287	3920	4277	4637
6,5	2021	2500	2700	2843	2986	3551	3870	4192
7,0	1827	2273	2455	2583	2713	3212	3498	3785
7,5	1654	2068	2234	2349	2466	2906	3162	3420
8,0	1501	1885	2035	2140	2245	2634	2864	3095
8,5	1365	1721	1858	1953	2049	2392	2600	2809
9,0	1246	1575	1700	1787	1874	2178	2367	2556
9,5	1141	1445	1560	1639	1719	1989	2161	2333
10,0	1047	1329	1435	1507	1580	1822	1979	2136
11,0	890	1133	1224	1285	1347	1543	1675	1807
12,0	765	976	1054	1107	1160	1321	1433	1546

Předpoklady:

- třída oceli sloupu: S355
- sloup oboustraně kloubově uložený
- limitní hodnota štíhlosti sloupu: $\lambda_{lim} = 180$
- o výsledné únosnosti rozhoduje menší z únosností v rovině vybočení nebo z roviny vybočení

KOVOVÉ A DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE 2

Příští přednáška:

1. Ocelové konstrukce - halové stavby
2. Ocelové konstrukce - haly velkých rozpětí
3. Ocelové konstrukce - patrové budovy
4. Ocelové konstrukce - vysoké budovy
5. Ocelové konstrukce - ocelové a ocelobetonové mosty, lávky
6. Ocelové konstrukce - předběžný návrh prvků ocelových nosných konstrukcí
7. **Dřevěné konstrukce - úvod, historie DK, vlastnosti dřeva, dřevo a výrobky na bázi dřeva**
8. Dřevěné konstrukce - navrhování - tah, tlak, ohyb, smyk, průhyb; zatížení
9. Dřevěné konstrukce - spoje, ochrana proti znehodnocení a požáru
10. Dřevěné konstrukce - rovinné a prostorové dřevěné konstrukce, patrové budovy, haly
11. Dřevěné konstrukce - historie, krovy, stropy, zesilování
12. Dřevěné konstrukce - předběžný návrh prvků dřevěných nosných konstrukcí

DĚKUJI ZA POZORNOST