

1 Spissky hrad

Popis: skelet vstavby medzistropu

Poznámka: podrobny staticky vypocet

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

3 nosnik skeletu

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,000 m

Průřez

Název: MSH 150 x 100 x 5,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	20,000	10,000	0,000	0,000	15,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_\omega = 2,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_ω Nezádáno

Oslabení průřezu

Číslo stěny	Počet otvorů n	Průměr otvorů d [mm]	Kóta 1.otvoru b [mm]	Rozteč otvorů a [mm]	Vyplněné otvory
----------------	-------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

Výztuhy stěn průřezu

Zadány ve vzdálenostech 0,000 m

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1 podle zadání počítáno jako třída 3

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 108,893$ MPa; $\tau_w = 0,000$ MPa

Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677$ MPa

108,893+0,000 < 135,677 **Vyhovuje**
Posudek smyku od posouvající síly V_z :
20,000 kN < 38,837 kN **Vyhovuje**
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 10,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm
Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:
Únosnosti: $M_{y,R} = 23,155$ kNm
 $| 0,000 + 0,432 + 0,000 | = | 0,432 | < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce:
štíhlost dílce: 49,2
mezní štíhlost: 120,0
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 80,3 %

4 stlp skeletu

4.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,500 m

Průřez

Název: MSH 100 x 100 x 5,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-80,000	0,000	0,000	10,000	5,000	10,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,500$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,500$ m
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,500$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,500$ m
Délka úseku pro vzpěr $L_\omega = 2,500$ m
Součinitel vzpěrné délky k_ω Nežadáno

Oslabení průřezu

Číslo stěny	Počet otvorů n	Průměr otvorů d [mm]	Kóta 1.otvoru b [mm]	Rozteč otvorů a [mm]	Vyplněné otvory
----------------	-------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

Výztuhy stěn průřezu

Zadány ve vzdálenostech 0,000 m

4.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1 podle zadání počítáno jako třída 3

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 110,803 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$110,803 + 0,000 < 135,677$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$10,000 \text{ kN} < 23,630 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -80,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = -5,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = 374,746 \text{ kN}$; $M_{z,R} = 13,113 \text{ kNm}$

$|-0,213 + 0,000 + -0,381| = |-0,595| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = 374,746 \text{ kN}$; $M_{z,R} = 13,113 \text{ kNm}$

$|-0,213 + 0,000 + -0,381| = |-0,595| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 64,7

mezní štíhlost: 120,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 81,7 %

5 rostovy nosník

5.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,500 m

Průřez

Název: MSH 100 x 50 x 4,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	20,000	5,000	0,000	0,000	2,500	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,500 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezadáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,500 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezadáno

Délka úseku pro vzpěr $L_ω = 1,500 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky $k_ω$ Nezadáno

Oslabení průřezu

Číslo stěny	Počet otvorů n	Průměr otvorů d [mm]	Kóta 1.otvoru b [mm]	Rozteč otvorů a [mm]	Vyplněné otvory
----------------	-------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

Výztuhy stěn průřezu

Zadány ve vzdálenostech 0,000 m

5.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1 podle zadání počítáno jako třída 3

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 70,765$ MPa; $\tau_w = 0,000$ MPa

Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677$ MPa

$70,765 + 0,000 < 135,677$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$20,000$ kN $< 49,852$ kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 5,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 6,580$ kNm

$|0,000 + 0,760 + 0,000| = |0,760| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 73,9

mezní štíhlost: 120,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 76,0 %

6 hrana schodu horna

6.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,000 m

Průřez

Název: L 50x50x5

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_w [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	1,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_w = 1,000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_{ω} Nežadáno

6.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1 podle zadání počítáno jako třída 3

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$1,000 \text{ kN} < 32,563 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = -0,500 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = -0,616 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,812 + 0,000| = |0,812| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 66,1

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 81,2 %

7 hrana schodu dolna

7.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,000 m

Průřez

Název: L 80x80x6

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_{ω} [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	2,000	1,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,000 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky k_z Nežadáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,000 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky k_y Nežadáno

Délka úseku pro vzpěr $L_{\omega} = 1,000 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky k_{ω} Nežadáno

7.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 3

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 103,448 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$103,448 + 0,000 < 135,677$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$2,000 \text{ kN} < 15,067 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 1,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = -1,903 \text{ kNm}$

$|0,000 + -0,526 + 0,000| = |-0,526| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 40,9

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 76,2 %

8 stlp schodiska

8.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,500 m

Průřez

Název: MSH 80 x 80 x 5,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-40,000	0,000	0,000	10,000	5,000	5,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,500 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,500 \text{ m}$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,500 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,500 \text{ m}$

Délka úseku pro vzpěr $L_\omega = 2,500 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky k_ω Nezadáno

Oslabení průřezu

Číslo stěny	Počet otvorů n	Průměr otvorů d [mm]	Kóta 1.otvoru b [mm]	Rozteč otvorů a [mm]	Vyplněné otvory
----------------	-------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

Výztuhy stěn průřezu

Zadány ve vzdálenostech 0,000 m

8.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1 podle zadání počítáno jako třída 3

Posudek smyku od kroucení:

Napětí: $\tau_t = 88,889 \text{ MPa}$; $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost: $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$88,889 + 0,000 < 135,677$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$10,000 \text{ kN} < 35,091 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -40,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = -5,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = 259,812 \text{ kN}$; $M_{z,R} = 8,049 \text{ kNm}$

$|-0,154 + 0,000 + -0,621| = |-0,775| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = 259,812 \text{ kN}$; $M_{z,R} = 8,049 \text{ kNm}$

$|-0,154 + 0,000 + -0,621| = |-0,775| < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 81,9

mezní štíhlost: 120,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 77,5 %