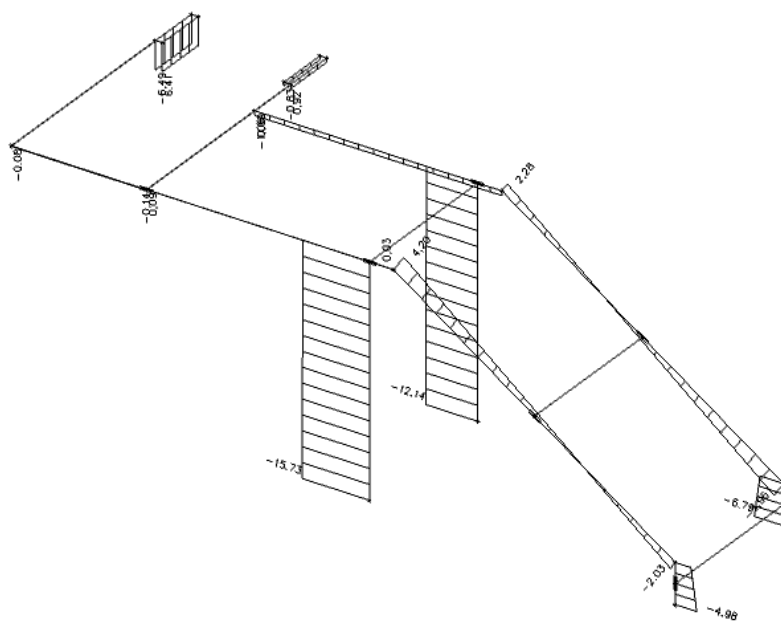
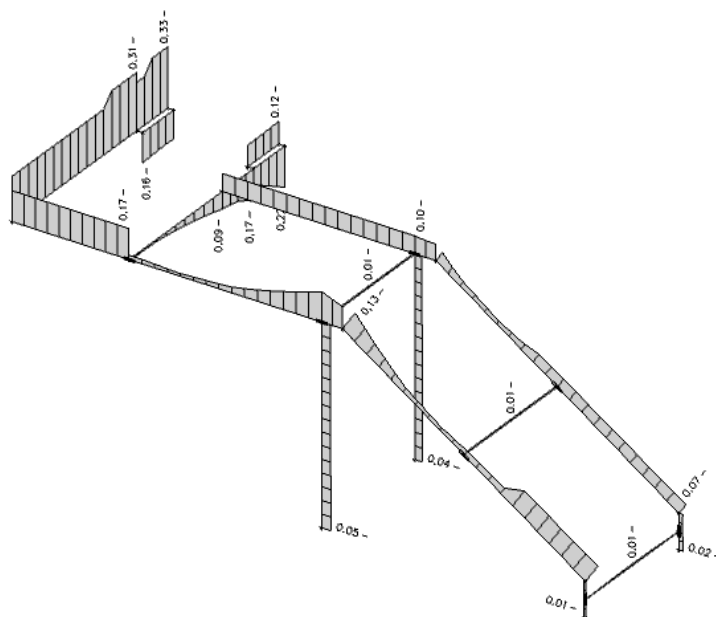


4.osové síly N



5.deformace uz



8.schodnice - posudek

Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: B41

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B41	1,600 / 1,600 m	UPE180	S 235	CO1	0,31 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.35*LC3 + 1.50*LC4

Dílčí souč. spolehlivosti

y M0 pro únosnost průřezu	1,00
yM1 pro stabilitu	1,00
y M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,600 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-0,08	kN
Vy,Ed	0,14	kN
Vz,Ed	-8,21	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-7,50	kNm
Mz,Ed	0,15	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	$k\sigma$ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	56	9	58397,639	66456,034	0,9	0,4	1,0	6,6	9,0	10,0	13,9	1
3	I	145	5	47552,471	-52909,567	-1,1		0,5	28,4	76,1	87,7	138,2	1
5	UO	56	9	-60424,701	-52366,306								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,0560e-03	m^2
Nc,Rd	483,16	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	1,3868e-04	m^3
Mpl,y,Rd	32,59	kNm
Jedn. posudek	0,23	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	4,0139e-05	m^3
Mpl,z,Rd	9,43	kNm
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	1,1900e-03	m^2
Vpl,y,Rd	161,46	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
Av	9,8585e-04	m^2
Vpl,z,Rd	133,76	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákn	14	
τ,Ed	0,1	MPa
τ,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Npl,Rd	483,16	kN
Mpl,y,Rd	32,59	kNm
Mpl,z,Rd	9,43	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,00 + 0,23 + 0,02 = 0,25 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,600 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ1 [kN/m^2]	σ2 [kN/m^2]	Ψ [-]	kσ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	56	9	58397,639	66456,034	0,9	0,4	1,0	6,6	9,0	10,0	13,9	1
3	I	145	5	47552,471	-52909,567	-1,1		0,5	28,4	76,1	87,7	138,2	1
5	UO	56	9	-60424,701	-52366,306								

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,000	2,000	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	2,000	2,000	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	5596,07	523,34	kN
Štíhlost λ	27,59	90,24	
Poměrná štíhlost λ,rel	0,29	0,96	
Mezní štíhlost λ,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru

podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr L_{cr}	2,000	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	732,26	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	523,34	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,96	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru
podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,3868e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	126,06	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,51	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce α_{LT}	0,76	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,77	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	25,20	kNm
Jedn. posudek	0,30	-

Poznámka: L/h jsou vnější limity, upravené návrhové pravidlo pro klopení U profilů nelze použít.

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	2,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	2,30	
Součinitel momentu na klopení C2	0,16	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,0560e-03	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,3868e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,0139e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	0,08	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-7,55	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,15	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	483,16	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	32,59	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	9,43	kNm
Redukční součinitel χ_y	1,00	
Redukční součinitel χ_z	1,00	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,77	
Interakční součinitel k_{yy}	1,00	
Interakční součinitel k_{yz}	0,81	
Interakční součinitel k_{zy}	0,53	
Interakční součinitel k_{zz}	1,00	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B44 pozice 0,400 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B41 pozice 1,600 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	5596,07	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	523,34	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	732,26	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,3868e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	1,2000e-04	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,0139e-05	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	2,0800e-05	m ³
Moment setrvačnosti I_y	1,0800e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	1,0100e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	3,8300e-08	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-7,55	kNm
Maximální relativní průhyb δ_z	-4,3	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	

Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,15	kNm
Maximální relativní průhyb δ_y	-0,1	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	1,00	
Součinitel μ_y	1,00	
Součinitel μ_z	1,00	
Součinitel ε_y	1578,42	
Součinitel a_{LT}	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	54,89	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,77	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,30	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	
Součinitel b_{LT}	0,00	
Součinitel c_{LT}	0,30	
Součinitel d_{LT}	0,01	
Součinitel e_{LT}	0,41	
Součinitel w_y	1,16	
Součinitel w_z	1,50	
Součinitel n_{pl}	0,00	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,96	
Součinitel C_{yy}	1,00	
Součinitel C_{yz}	0,85	
Součinitel C_{zy}	1,00	
Součinitel C_{zz}	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,30 + 0,01 = 0,31 -
 Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,16 + 0,02 = 0,17 -
 Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

9.stojka - posudek

Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: B13

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B13	1,673 / 1,673 m	MSH60x60x6.3	S 235	CO1	0,05 -
-----------	-----------------	--------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace

CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.35*LC3 + 1.50*LC4

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,673 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-15,73	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1
3	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1
5	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1
7	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,3100e-03	m ²
N _{c,Rd}	307,85	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákn	1	
τ _{Ed}	0,0	MPa
τ _{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,673 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	Ψ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1
3	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1
5	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1
7	I	41	6	12245,712	12245,712	1,0	1,0	6,5	33,0	38,0	42,0	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,673	1,673	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L _{cr}	1,673	1,673	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	456,03	456,03	kN
Štíhlost λ	77,16	77,16	
Poměrná štíhlost λ _{rel}	0,82	0,82	
Mezní štíhlost λ _{rel,0}	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.