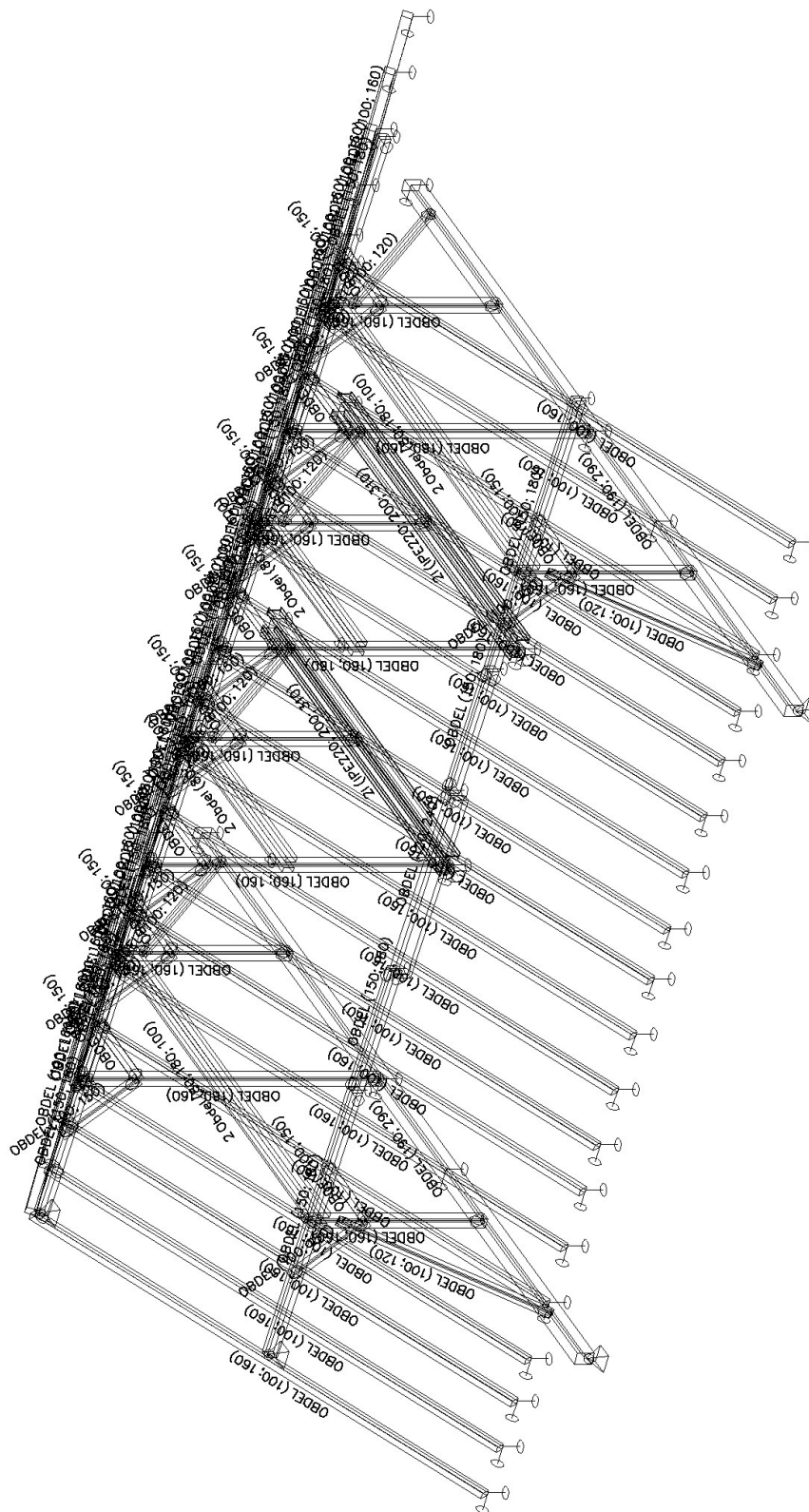


STATICKÝ VÝPOČET

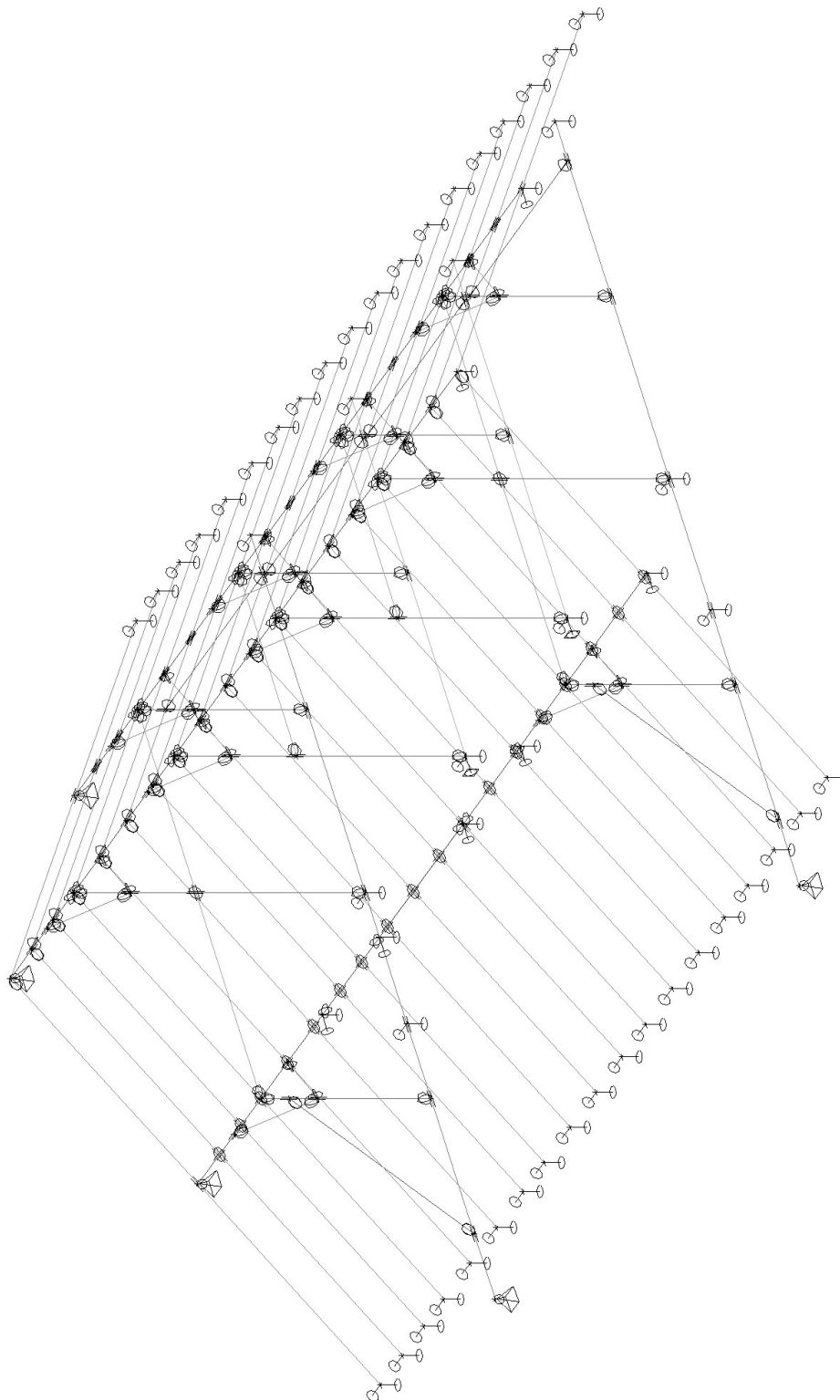
1. Obsah

1. Obsah	1
2. Konstrukční model	2
3. Výpočetní model	3
4. Krov bez krokví a pásků	4
5. Příčný řez	4
6. Podélný řez	5
7. Půdorys	5
8. Materiály	6
9. Předdefinovaná zatížení	6
10. Zatěžovací stavy	6
10.1. Zatěžovací stavy - LC2	6
10.1.1. Schéma zatížení	6
10.2. Zatěžovací stavy - LC3	7
10.2.1. Schéma zatížení	7
10.3. Zatěžovací stavy - LC4	7
10.3.1. Schéma zatížení	7
10.4. Zatěžovací stavy - LC5	8
10.4.1. Schéma zatížení	8
10.5. Zatěžovací stavy - LC6	8
10.5.1. Schéma zatížení	8
11. Kombinace	9
12. Reakce v podporách; R_z [kN]	9
13. Posouvající síly; V_z [kN]	10
14. Ohybové momenty; M_y [kN]	10
15. Napětí; von Mises [MPa]	11
16. Průhyby celkové; uz [mm]	11
17. Relativní průhyby celkové; $Rel\ uz$	12
18. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek	12
19. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	13
20. Průřezy	13
20.1. Průřezy	13
20.1.1. Posudek dřeva podle MSP	14
20.1.2. Posudek dřeva podle MSÚ	15
20.2. Průřezy	17
20.2.1. Posudek dřeva podle MSP	18
20.2.2. Posudek dřeva podle MSÚ	18
20.3. Průřezy	20
20.3.1. Posudek dřeva podle MSP	21
20.3.2. Posudek dřeva podle MSÚ	22
20.4. Průřezy	24
20.4.1. Posudek dřeva podle MSP	25
20.4.2. Posudek dřeva podle MSÚ	25
20.5. Průřezy	27
20.5.1. Posudek dřeva podle MSP	28
20.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ	28
20.6. Průřezy	30
20.6.1. Posudek dřeva podle MSP	31
20.6.2. Posudek dřeva podle MSÚ	31
20.7. Průřezy	33
20.7.1. Posudek dřeva podle MSP	34
20.7.2. Posudek dřeva podle MSÚ	35
20.8. Průřezy	37
20.8.1. Posudek dřeva podle MSP	38
20.8.2. Posudek dřeva podle MSÚ	38
21. Průřezy	40
21.1. Průřezy	40
21.1.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	41
22. Závěrečné hodnocení	44

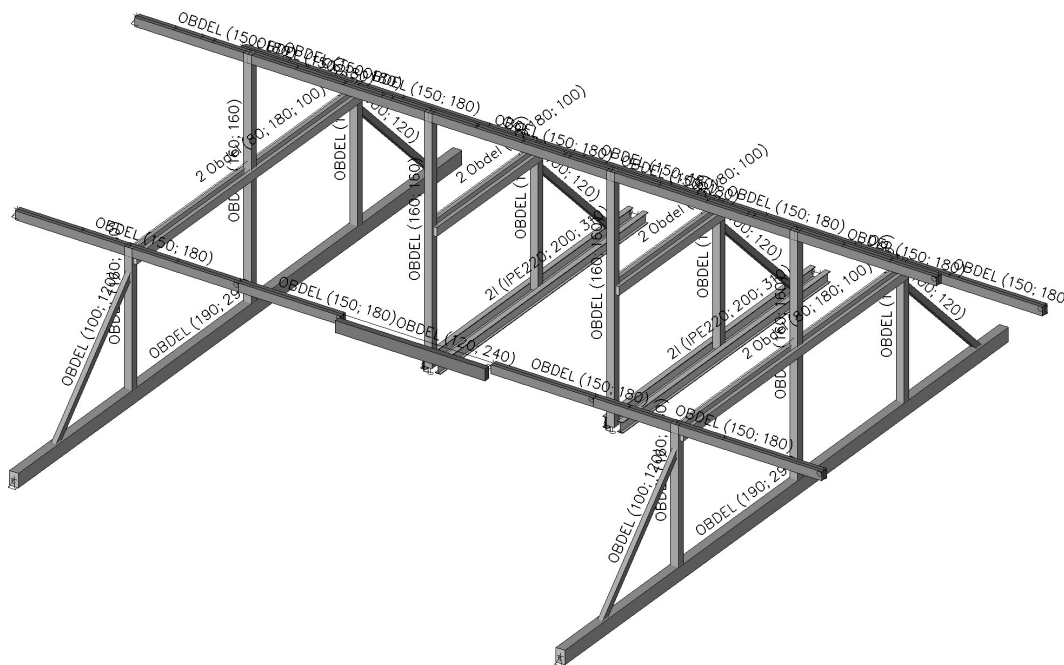
2. Konstrukční model



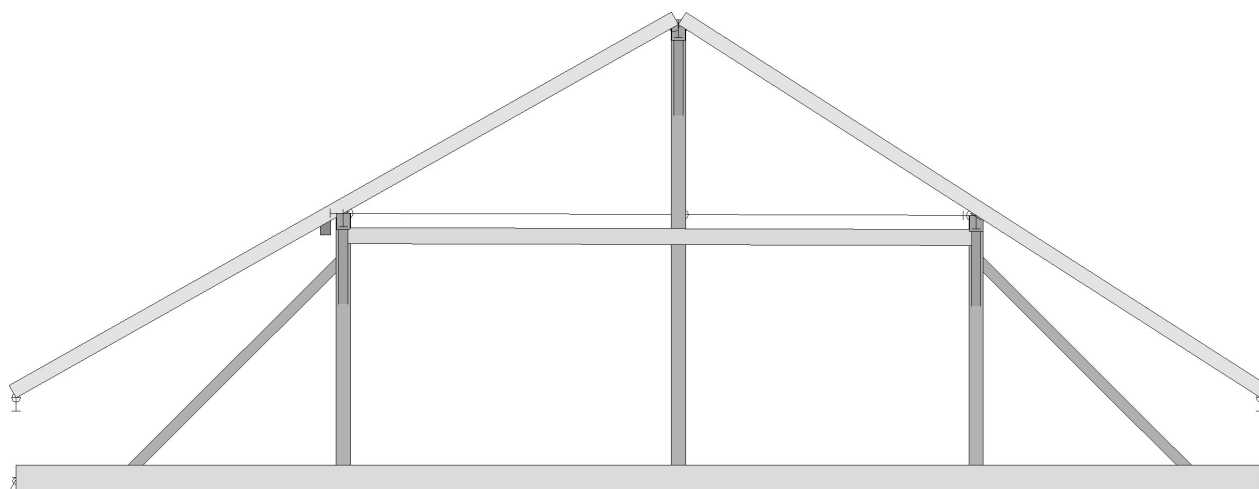
3. Výpočetní model



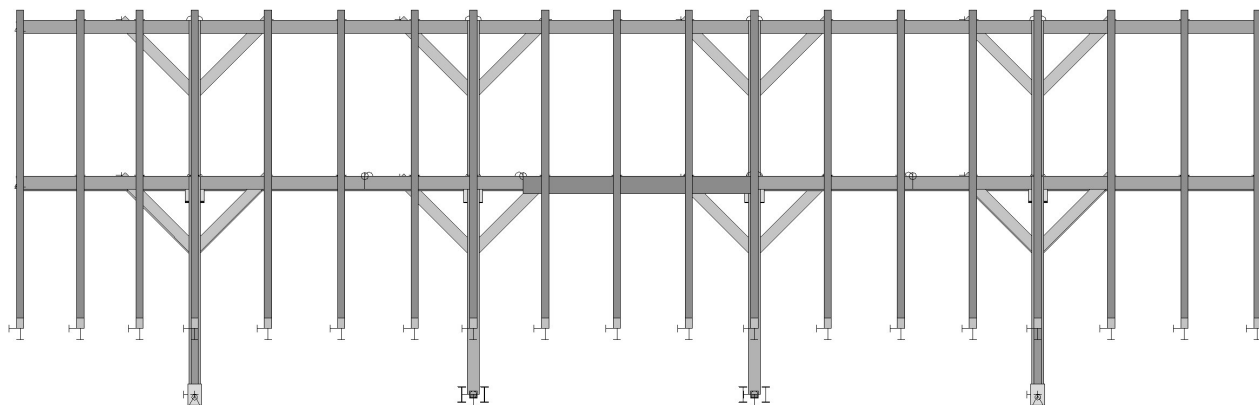
4. Krov bez krokví a pásků



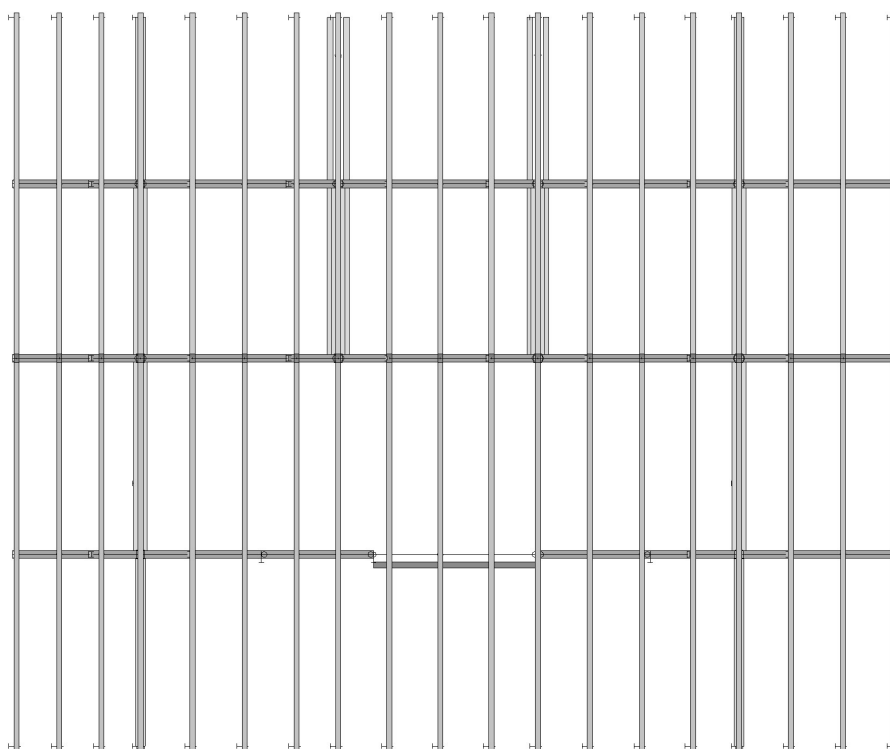
5. Příčný řez



6. Podélný řez



7. Půdorys



8. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
S 235	7850,00	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva ρ [kg/m ³]	μ α [m/mK]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	$f_{m.k}$ [MPa]	$f_{t.0.k}$ [MPa]	$f_{t.90.k}$ [MPa]	$f_{c.0.k}$ [MPa]	$f_{c.90.k}$ [MPa]	$f_{v.k}$ [MPa]
C24	Rostlé dřevo 350,00	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,0	0,5	21,0	2,5	2,5

9. Předdefinovaná zatížení

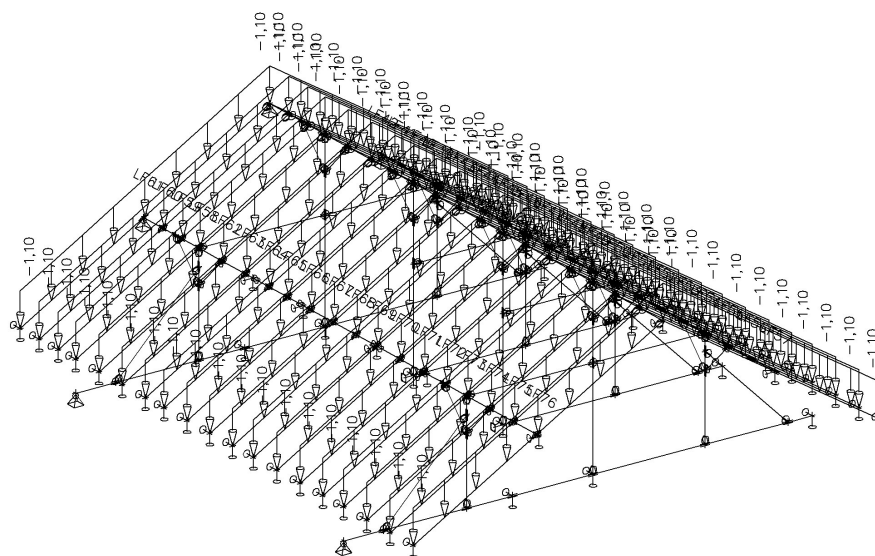
Jméno	Celkové zatížení [kN/m ²]	Jméno vrstvy	Tloušťka [mm]	Jednotkové zatížení [kg/m ³]
sníh	0,70	1. sněhová oblast	70	1000,00
vítr	0,50	základní tlak větru	50	1000,00
střecha	1,10	taška tondach s laťováním	55	1000,00
		tepelná izolace	300	100,00
		SDK podhled	50	500,00

10. Zatěžovací stavy

10.1. Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
LC2	střecha	Stálé	LG1
		Standard	

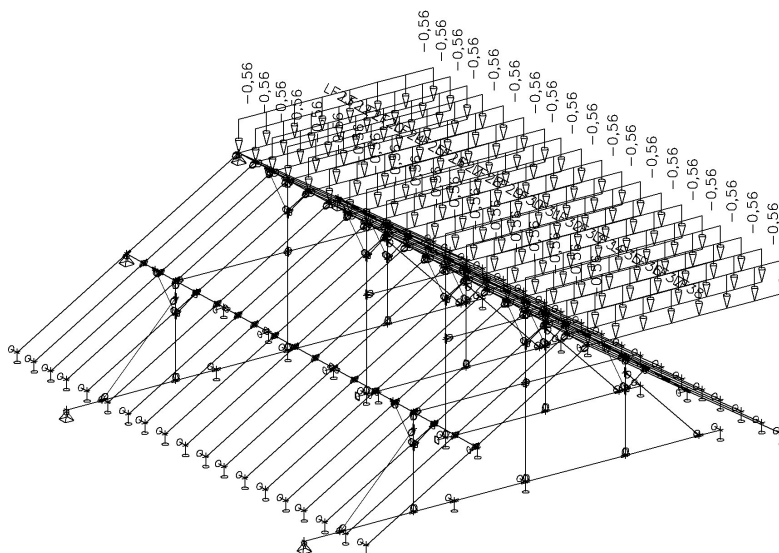
10.1.1. Schéma zatížení



10.2. Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
LC3	sníh 1 Standard	Proměnné Statické	LG2	Krátkodobé	Žádný

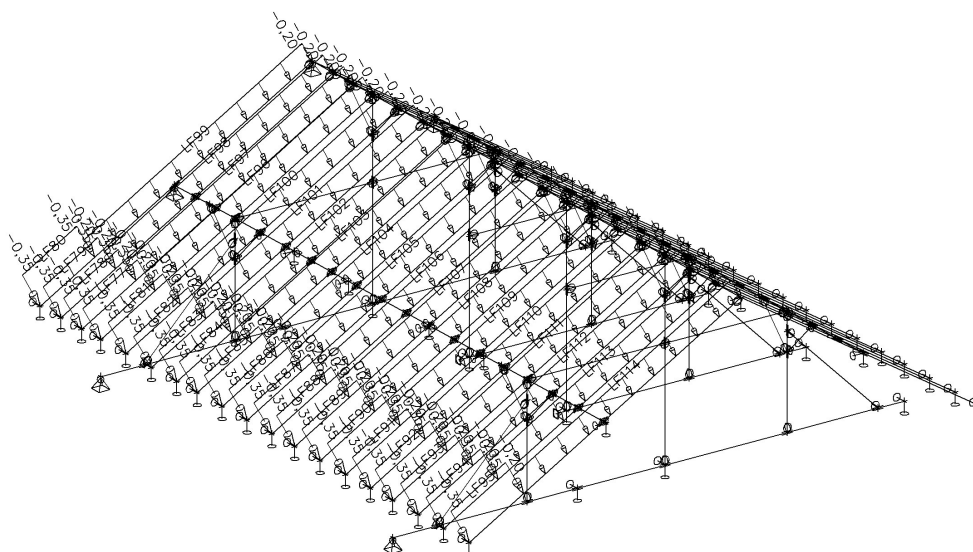
10.2.1. Schéma zatížení



10.3. Zatěžovací stavy - LC4

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
LC4	vítr tlak Standard	Proměnné Statické	LG3	Krátkodobé	Žádný

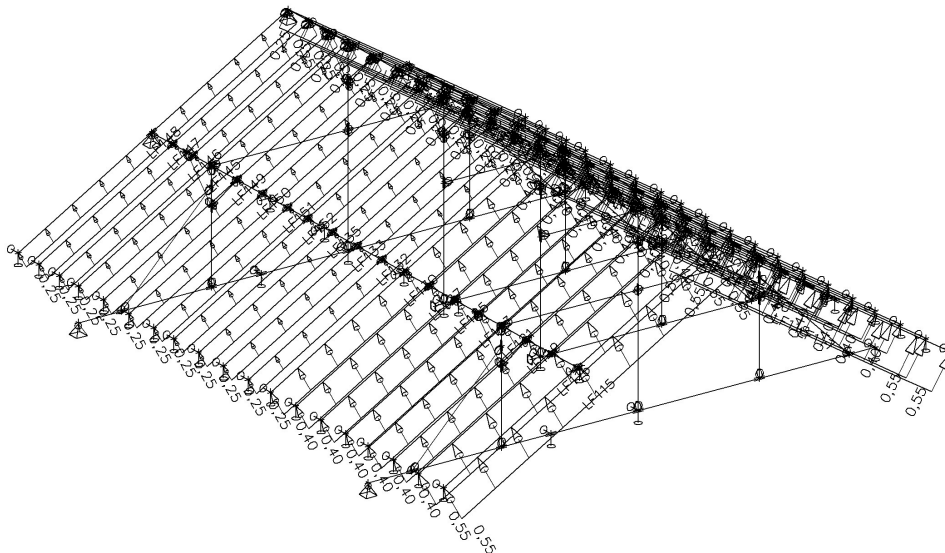
10.3.1. Schéma zatížení



10.4. Zatěžovací stavy - LC5

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
LC5	vítr sání Standard	Proměnné Statické	LG3	Krátkodobé	Žádný

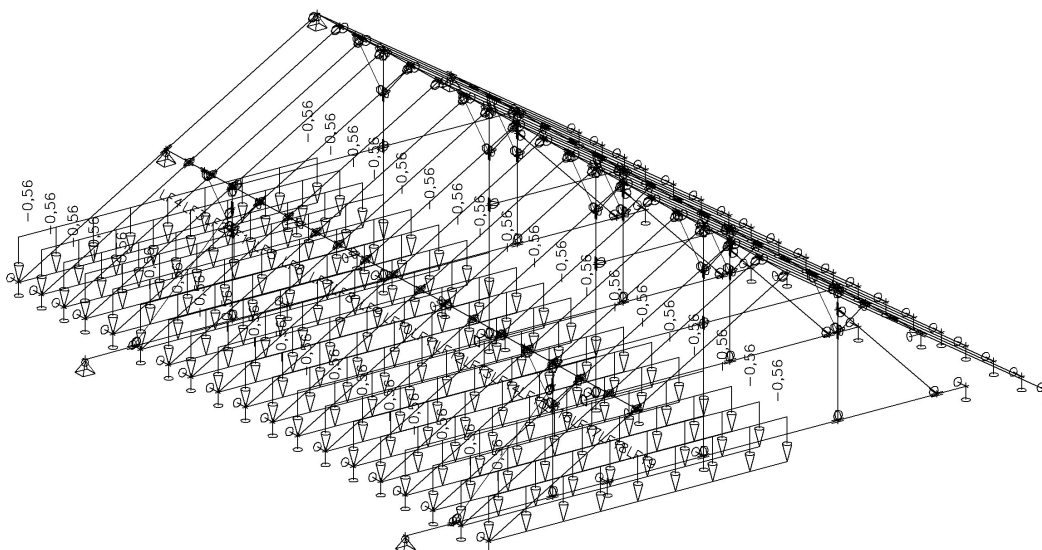
10.4.1. Schéma zatížení



10.5. Zatěžovací stavy - LC6

Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
LC6	sníh 2 Standard	Proměnné Statické	LG2	Krátkodobé	Žádný

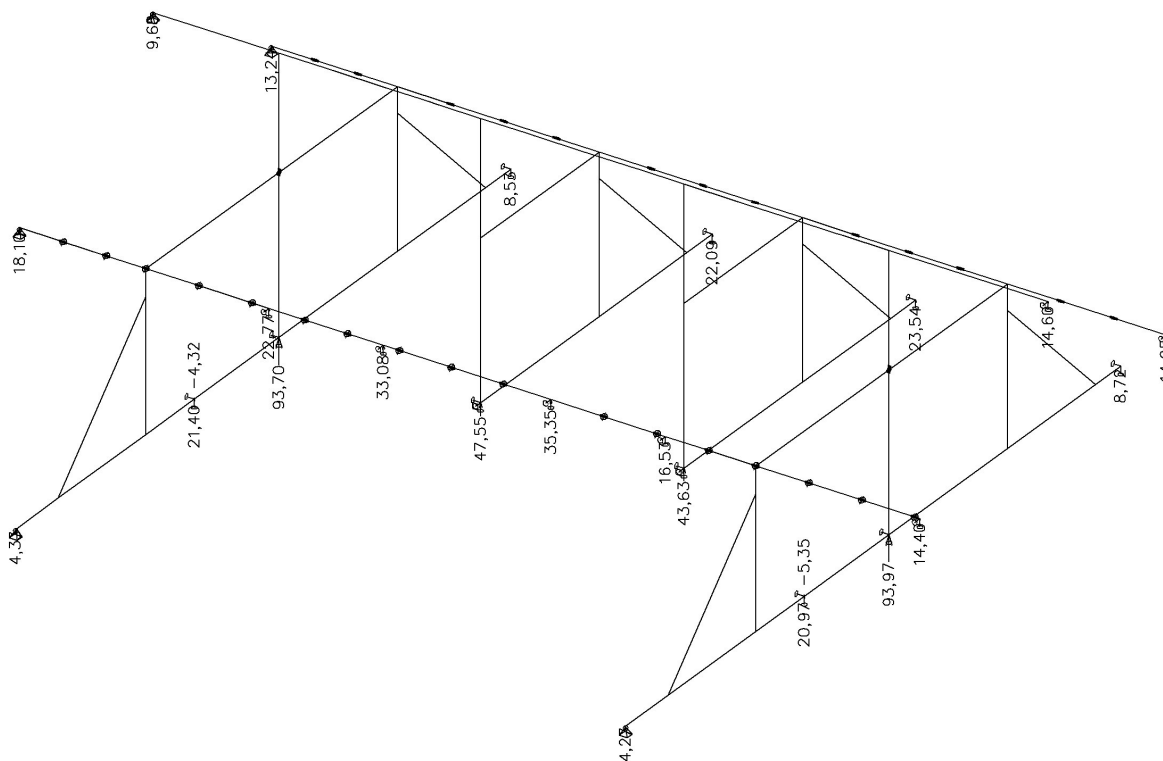
10.5.1. Schéma zatížení



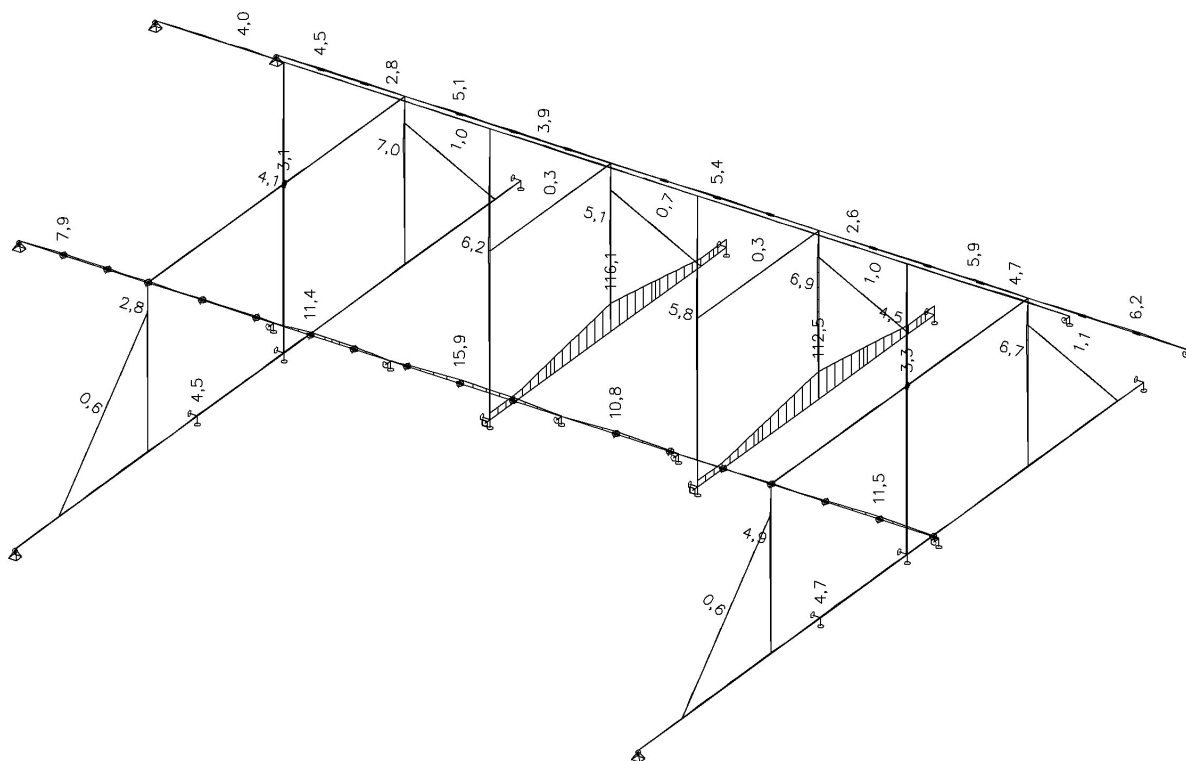
11. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - střecha	1,00
			LC3 - sníh 1	1,00
			LC4 - vítr tlak	1,00
			LC5 - vítr sání	1,00
			LC6 - sníh 2	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	LC1 - vlastní tíha	1,00
			LC2 - střecha	1,00
			LC3 - sníh 1	1,00
			LC4 - vítr tlak	1,00
			LC5 - vítr sání	1,00
			LC6 - sníh 2	1,00

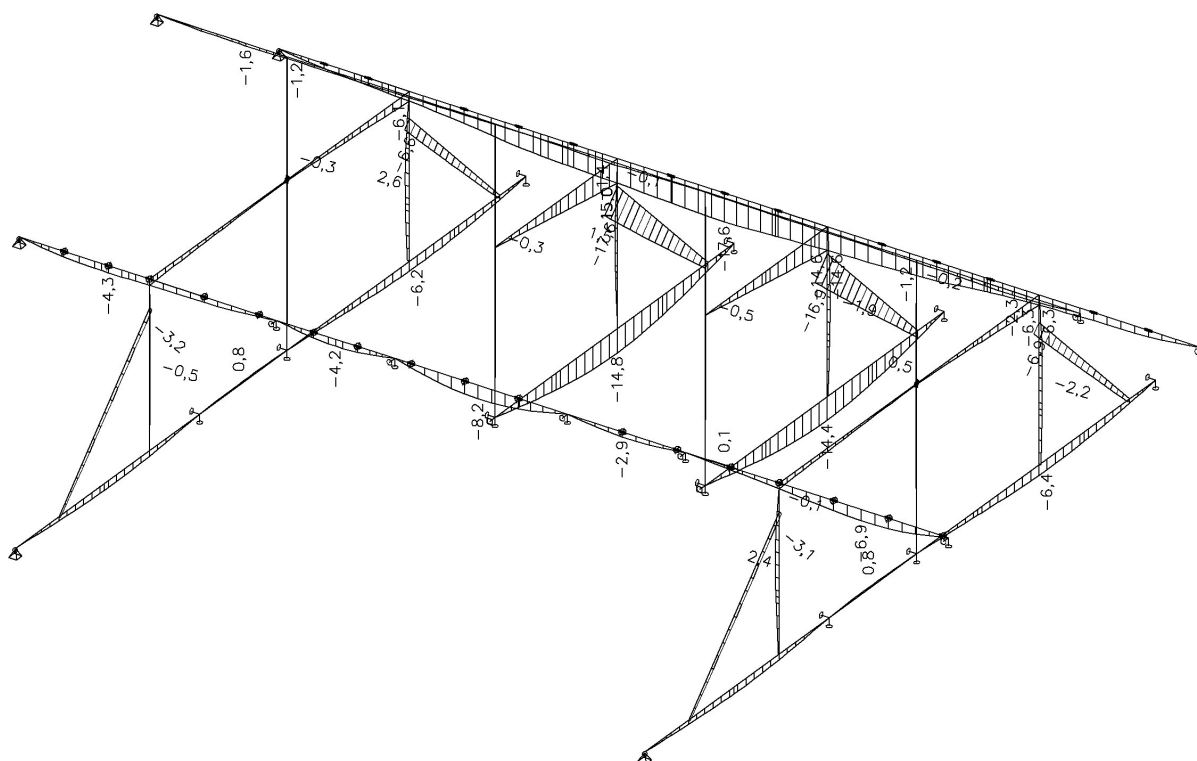
12. Reakce v podporách; Rz [kN]



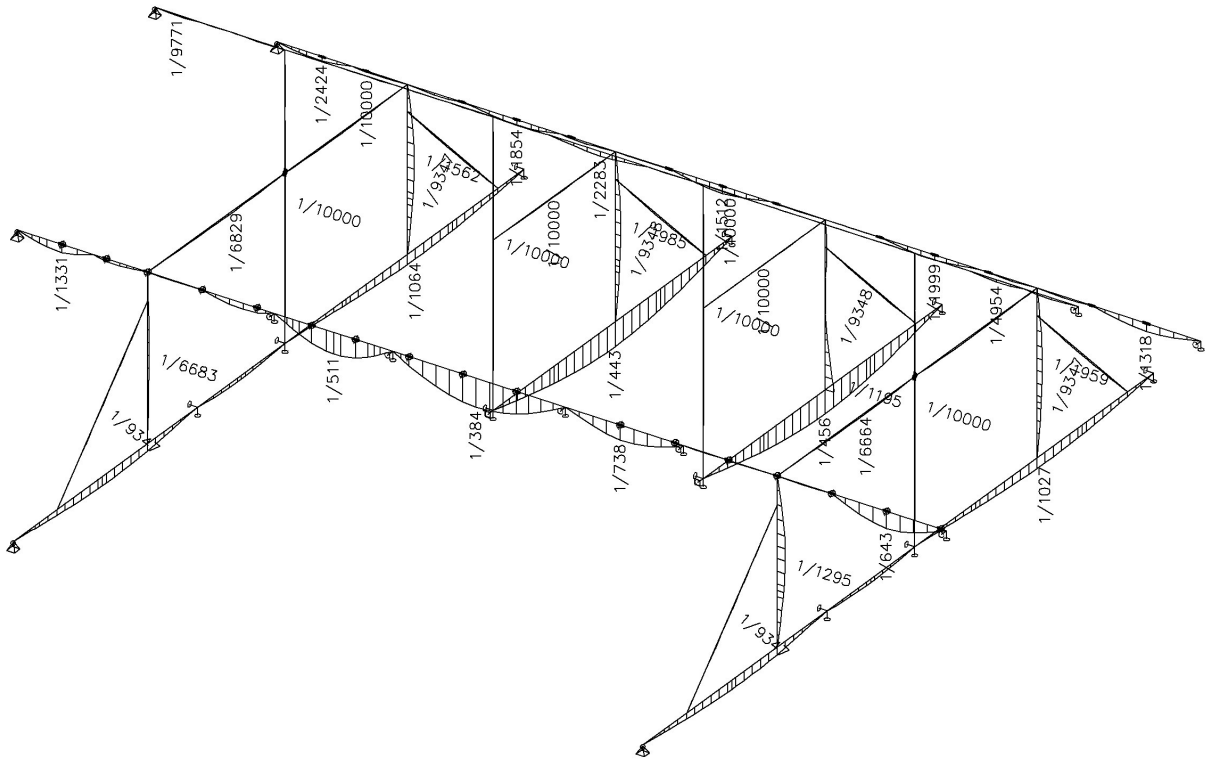
15. Napětí; von Mises [MPa]



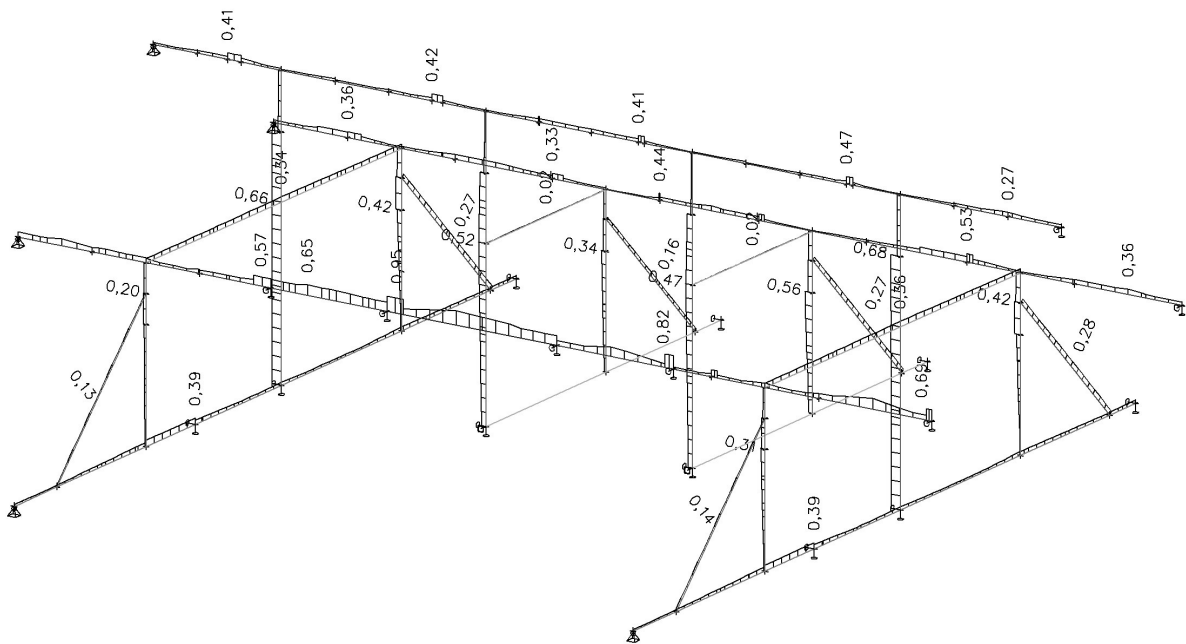
16. Průhyby celkové; uz [mm]



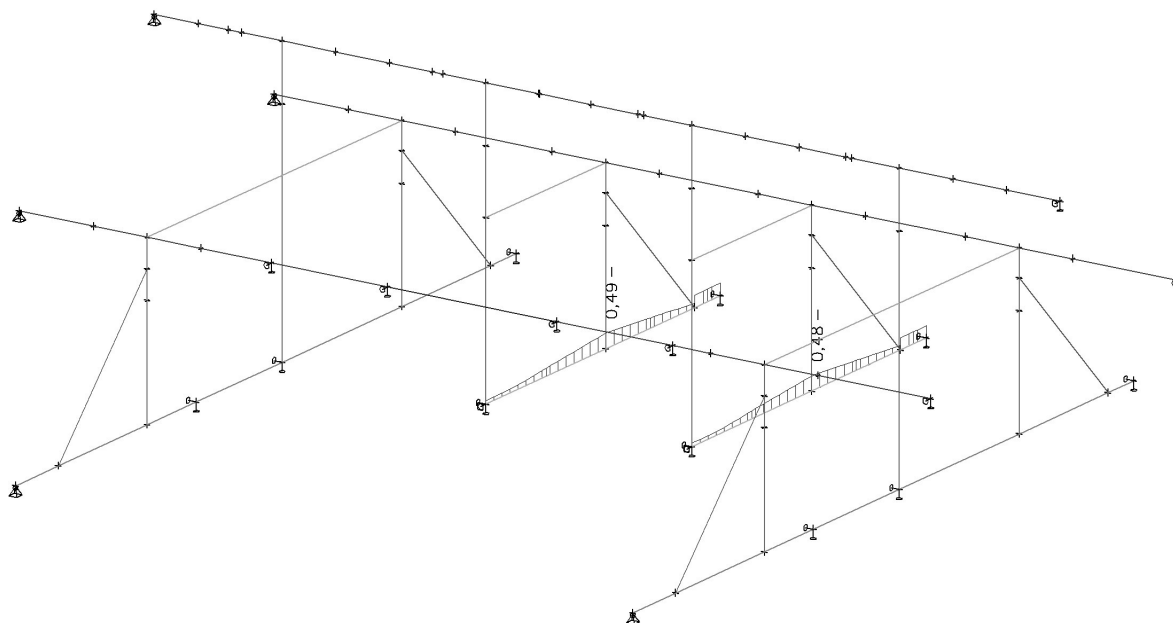
17. Relativní průhyby celkové; Rel uz



18. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



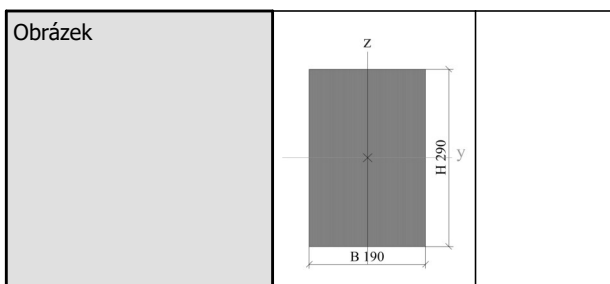
19. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek



20. Průřezy

20.1. Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	190; 290	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	5,5100e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,5917e-02	4,5917e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,6000e-01	9,6000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	95	145
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,8616e-04	1,6576e-04
i _y [mm], i _z [mm]	84	55
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,6632e-03	1,7448e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,1958e-03	2,0938e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	67111,80	67111,80
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	43969,80	43969,80
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,9311e-04	1,9770e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0



Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{Y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.1.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS1 - OBDEL (190; 290)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	u_y inst [mm] u_z inst [mm]	Rel u_y inst [1/xx] Rel u_z inst [1/xx]	Posudek u_y inst [-] Posudek u_z inst [-]	u_y fin [mm] u_z fin [mm]	Rel u_y fin [1/xx] Rel u_z fin [1/xx]	Posudek u_y fin [-] Posudek u_z fin [-]
B52	CS1 - OBDEL	12,378	CO2/1	0,19	-0,8	1/7792	0,04	-1,2	1/5392	0,05
	C24		0,60		-1,8	1/1814	0,17	-2,5	1/1303	0,19

20.1.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO1
 Průřez : CS1 - OBDEL (190; 290)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	14,000 m	CS1 - OBDEL (190; 290)	C24	CO1	0,39 -
-----------	----------	------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 0.90*LC4 + 1.50*LC6

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **5,050 m**.

Vnitřní síly

NEd	4,22	kN
Vy,Ed	-0,21	kN
Vz,Ed	-16,74	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	-11,36	kNm
Mz,Ed	-0,22	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,1	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	21,40	kN
l	200	mm
l _{ef}	260	mm
b	190	mm
A _{ef}	49400	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,4	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	290	mm
k _{c,90}	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,17	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	4,3	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,1	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,26 + 0,01 = 0,26$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,18 + 0,01 = 0,19$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,7	MPa
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,01	-
Jednotkový posudek τ_z	0,39	-
Jednotkový posudek interakce	0,15	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,08	
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,15	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = $0,01 + 0,26 + 0,01 = 0,27$ -

Jednotkový posudek (6.18) = $0,01 + 0,18 + 0,01 = 0,20$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	367,23	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	137,9	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,42	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

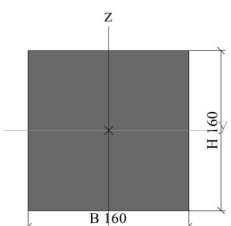
Jednotkový posudek (6.33) = $0,26$ -

My,krit Parametry		
$G_{0,05}$	462,5	MPa
Délka klopení L	5,050	m

My,krit Parametry		
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	4,040	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20.2. Průřezy

CS2		
Typ	OBDEL	
Detailní	160; 160	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	2,5600e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,1333e-02	2,1333e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,4000e-01	6,4000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,4613e-05	5,4613e-05
i _y [mm], i _z [mm]	46	46
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,8267e-04	6,8267e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,1920e-04	8,1920e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	17203,20	17203,20
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	17203,20	17203,20
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	9,2000e-05	2,1161e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy

Vysvětlivky symbolů	
y	
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z

Vysvětlivky symbolů	
$M_{pl.z.}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.2.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO2
 Průřez : CS2 - OBDEL (160; 160)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm] uz inst [mm]	Rel uy inst [1/xx] Rel uz inst [1/xx]	Posudek uy inst [-] Posudek uz inst [-]	uy fin [mm] uz fin [mm]	Rel uy fin [1/xx] Rel uz fin [1/xx]	Posudek uy fin [-] Posudek uz fin [-]
B25	CS2 - OBDEL	1,595	CO2/1	0,44	-2,6	1/1148	0,44	-3,7	1/797	0,38
	C24		0,60		-0,1	1/10000	0,01	-0,1	1/10000	0,01

20.2.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO1
 Průřez : CS2 - OBDEL (160; 160)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B53	5,100 m	CS2 - OBDEL (160; 160)	C24	CO1	0,68 -
------------	---------	------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3 + 1.50*LC6

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **4,100** m.

Vnitřní síly		
NEd	-87,84	kN
Vy,Ed	-0,14	kN
Vz,Ed	-0,32	kN

Vnitřní síly		
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	-0,46	kNm
M _{z,Ed}	0,25	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	3,4	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,24	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,78	kN
l	200	mm
l _{ef}	260	mm
b	160	mm
A _{ef}	41600	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	160	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,7	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,4	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,04 + 0,02 = 0,06 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,03 + 0,02 = 0,05 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,01	-
Jednotkový posudek τ_z	0,02	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,05	
$f_{v,d}$	1,7	MPa

Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,06 + 0,04 + 0,02 = 0,11$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,06 + 0,03 + 0,02 = 0,11$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4,100	2,137	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L _{cr}	4,100	2,137	m
Štíhlost λ	88,77	46,28	-
Poměrná štíhlost λ	1,51	0,78	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k _c	0,38	0,83	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,63 + 0,04 + 0,02 = 0,68$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,28 + 0,03 + 0,02 = 0,33$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	240,93	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	352,9	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,26	-
redukční součinitel k _{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,04$ -

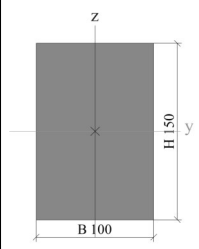
Jednotkový posudek (6.35) = $0,00 + 0,28 = 0,28$ -

My,krit Parametry		
G _{0,05}	462,5	MPa
Délka klopení L	2,137	m
L _{ef} /L	0,80	
Účinná délka L _{ef}	1,710	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20.3. Průřezy

CS3		
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 150	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24	

Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	1,5000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,2500e-02	1,2500e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,0000e-01	5,0000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50	75
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,8125e-05	1,2500e-05
i _y [mm], i _z [mm]	43	29
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,7500e-04	2,5000e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,5000e-04	3,0000e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	9450,00	9450,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6300,00	6300,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,9321e-05	3,7389e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.3.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše

Kombinace : CO2
 Průřez : CS3 - OBDEL (100; 150)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k _{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm] uz inst [mm]	Rel uy inst [1/xx] Rel uz inst [1/xx]	Posudek uy inst [-] Posudek uz inst [-]	uy fin [mm] uz fin [mm]	Rel uy fin [1/xx] Rel uz fin [1/xx]	Posudek uy fin [-] Posudek uz fin [-]
B78	CS3 - OBDEL	0,707	CO2/1	0,00	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
C24	C24		0,60		0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00

20.3.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO1
 Průřez : CS3 - OBDEL (100; 150)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B84	1,414 m	CS3 - OBDEL (100; 150)	C24	CO1	0,15 - 150)
------------	---------	---------------------------	-----	-----	----------------

Klíč kombinace

CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4 +
 1.50*LC6

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb (f _{m,k})	24,0	MPa
Tah (f _{t,0,k})	14,0	MPa
Tah (f _{t,90,k})	0,5	MPa
Tlak (f _{c,0,k})	21,0	MPa
Tlak (f _{c,90,k})	2,5	MPa
Smyk (f _{v,k})	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,707** m.

Vnitřní síly

NEd	-26,41	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
TEd	-0,02	kNm
M _{y,Ed}	0,01	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

σ _{c,0,d}	1,8	MPa
f _{c,0,d}	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,12	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,00 + 0,00 = 0,00$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,00 + 0,00 = 0,00$ -

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,1	MPa
k_{tvar}	1,07	
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,03	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,03	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,02$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,02$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,414	1,414	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L _{cr}	1,414	1,414	m
Štíhlost λ	32,66	48,99	-
Poměrná štíhlost λ	0,55	0,83	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel k_c	0,93	0,81	-

Jednotkový posudek (6.23) = $0,13 + 0,00 + 0,00 = 0,13$ -

Jednotkový posudek (6.24) = $0,15 + 0,00 + 0,00 = 0,15$ -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	87,42	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	233,1	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,32	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,00$ -

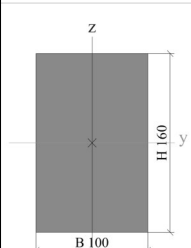
Jednotkový posudek (6.35) = $0,00 + 0,15 = 0,15$ -

My,krit Parametry		
G _{0,05}	462,5	MPa
Délka klopení L	1,414	m

My,krit Parametry		
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	1,273	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20.4. Průřezy

CS4		
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 160	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	1,6000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,3333e-02	1,3333e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,2000e-01	5,2000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,4133e-05	1,3333e-05
i _y [mm], i _z [mm]	46	29
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	4,2667e-04	2,6667e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	5,1200e-04	3,2000e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	10752,00	10752,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6720,00	6720,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,2548e-05	5,7279e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy

Vysvětlivky symbolů	
	y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z

Vysvětlivky symbolů	
$M_{pl.z.}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.4.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO2
 Průřez : CS4 - OBDEL (100; 160)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst	Rel uy	Posudek	uy fin	Rel uy	Posudek
					[mm]	inst [1/xx]	uy inst [-]	[mm]	fin [1/xx]	uy fin [-]
					uz inst	Rel uz	Posudek	uz fin	Rel uz	Posudek
					[mm]	inst [1/xx]	uz inst [-]	[mm]	fin [1/xx]	uz fin [-]
B36	CS4 - OBDEL	1,990	CO2/1	0,84	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
	C24		0,60		-9,3	1/426	0,70	-13,4	1/298	0,84

20.4.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO1
 Průřez : CS4 - OBDEL (100; 160)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B54	8,552 m	CS4 - OBDEL (100; 160)	C24	CO1	0,94 -
------------	---------	------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4 + 1.50*LC6

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **4,225** m.

Vnitřní síly		
NEd	50,64	kN
Vy,Ed	0,00	kN

Vnitřní síly		
Vz,Ed	5,28	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	-4,35	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	3,2	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,33	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	10,52	kN
l	200	mm
l _{ef}	260	mm
b	100	mm
A _{ef}	26000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,4	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	160	mm
kc ₉₀	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,16	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	10,2	MPa
kh _y	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	0,0	MPa
kh _z	1,08	
$f_{m,z,d}$	18,0	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,61 + 0,00 = 0,61 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,43 + 0,00 = 0,43 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k _{cr}	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,7	MPa
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,00	-
Jednotkový posudek τ_z	0,43	-
Jednotkový posudek interakce	0,18	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
-------------	-----	-----

fm,y,d	16,6	MPa
fm,z,d	18,0	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) = 0,33 + 0,61 + 0,00 = 0,94 -
 Jednotkový posudek (6.18) = 0,33 + 0,43 + 0,00 = 0,76 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

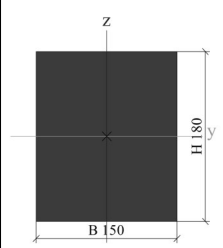
Parametry klopení		
Pružný kritický moment My,krit	31,08	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	72,9	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,57	-
redukční součinitel k _{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,61 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	4,328	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	3,895	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20.5. Průřezy

CS5		
Typ	OBDEL	
Detailní	150; 180	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	2,7000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,2500e-02	2,2500e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	6,6000e-01	6,6000e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	75	90
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,2900e-05	5,0625e-05
i _y [mm], i _z [mm]	52	43
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	8,1000e-04	6,7500e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	9,7200e-04	8,1000e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	20412,00	20412,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	17010,00	17010,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0078e-04	6,7395e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl,z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl,y,+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl,y,-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl,z,+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl,z,-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I _w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.5.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS5 - OBDEL (150; 180)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k _{def} [-]	Jedn. posudek [-]	u _y inst	Rel u _y	Posudek	u _y fin	Rel u _y	Posudek
					[mm]	[1/xx]	[-]	[mm]	[1/xx]	[-]
					uz inst	Rel uz	uz inst	uz fin	Rel uz	uz fin
					[mm]	[1/xx]	[-]	[mm]	[1/xx]	[-]
B98	CS5 - OBDEL	1,080	CO2/1	0,68	0,1	1/8075	0,04	0,1	1/6502	0,04
	C24		0,60		-4,2	1/511	0,59	-5,9	1/365	0,68

20.5.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS5 - OBDEL (150; 180)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B100	2,160 m	CS5 - OBDEL (150; 180)	C24	CO1	0,82 -
-------------	---------	------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4 + 1.50*LC6

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **2,160** m.

Vnitřní síly		
NEd	0,96	kN
Vy,Ed	-0,49	kN
Vz,Ed	-17,22	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: **POSUDEK ŘEZU** ...:

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,0	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	17,22	kN
l	200	mm
lef	200	mm
b	150	mm
Aef	30000	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,6	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	180	mm
kc,90	1,00	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,33	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	1,4	MPa
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,02	-
Jednotkový posudek τ_z	0,82	-

Jednotkový posudek interakce	0,68	-
------------------------------	------	---

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$t_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,06	
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,68	-

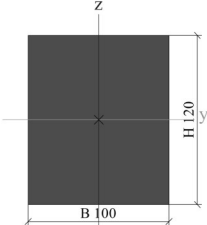
Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20.6. Průřezy

CS6		
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 120	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	1,2000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,0000e-02	1,0000e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,4000e-01	4,4000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,4400e-05	1,0000e-05
i _y [mm], i _z [mm]	35	29
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,4000e-04	2,0000e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,8800e-04	2,4000e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6048,00	6048,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5040,00	5040,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,9904e-05	5,8982e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Y

Vysvětlivky symbolů	
	zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy

Vysvětlivky symbolů	
	y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el.y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el.z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl.y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl.z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl.y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl.y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y

Vysvětlivky symbolů	
$M_{pl.z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl.z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.6.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO2
 Průřez : CS6 - OBDEL (100; 120)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst	Rel uy	Posudek	uy fin	Rel uy	Posudek
					[mm]	[1/xx]	uy inst	[mm]	[1/xx]	uz fin
B10	CS6 - OBDEL	1,752	CO2/1	0,04	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
	C24				-0,4	1/9347	0,03	-0,6	1/5842	0,04

20.6.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO1
 Průřez : CS6 - OBDEL (100; 120)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B60	3,503 m	CS6 - OBDEL (100; 120)	C24	CO1	0,28 -
------------	---------	------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4

Základní data	
Dílicí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (f_m, k)	24,0	MPa
Tah ($f_t, 0, k$)	14,0	MPa
Tah ($f_t, 90, k$)	0,5	MPa
Tlak ($f_c, 0, k$)	21,0	MPa

Údaje o materiálu		
Tlak ($f_c, 90, k$)	2,5	MPa
Smyk (f_v, k)	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **1,533** m.

Vnitřní síly		
NEd	-10,06	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,01	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,05	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k_{mod}	0,90

...: **POSUDEK ŘEZU** ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	0,8	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,06	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,2	MPa
$k_{h,y}$	1,05	
$f_{m,y,d}$	17,4	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,01 + 0,00 = 0,01$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,01 + 0,00 = 0,01$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k_{cr}	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_z	0,00	-

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
k_{tvar}	1,06	
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,01	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	17,4	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,00 + 0,01 + 0,00 = 0,02$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,00 + 0,01 + 0,00 = 0,01$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,503	3,503	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	3,503	3,503	m
Štíhlost λ	101,14	121,36	-
Poměrná štíhlost λ	1,71	2,06	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-
redukční součinitel kc	0,30	0,21	-

Jednotkový posudek (6.23) = 0,19 + 0,01 + 0,00 = 0,21 -

Jednotkový posudek (6.24) = 0,27 + 0,01 + 0,00 = 0,28 -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	26,00	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	108,4	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,47	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,01 -

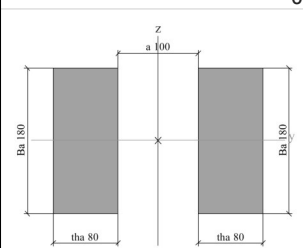
Jednotkový posudek (6.35) = 0,00 + 0,27 = 0,27 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	3,503	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	3,153	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20.7. Průřezy

CS7			
Typ	2 Obdel		
Detailní	80; 180; 100		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C24		
Výroba	dřevo		
Barva	■		
A [m ²]	2,8800e-02		
Ay [m ²], Az [m ²]	2,4000e-02	2,4000e-02	
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,0400e+00	1,0400e+00	
Cy.ucs [mm], Cz.ucs [mm]	130	90	
α [deg]	0,00		
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	7,7760e-05	2,4864e-04	
iy [mm], iz [mm]	52	93	
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	8,6400e-04	1,9126e-03	
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	1,0368e-03	1,8816e-03	
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	21772,80	21772,80	
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	39513,60	39513,60	
dy [mm], dz [mm]	0	0	
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	4,4114e-05	6,4624e-07	

β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _y .UCS	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _z .UCS	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{y.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{z.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{yz.LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
$W_{el.y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el.z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl.y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl.z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl.y.+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl.y.-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl.z.+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl.z.-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.7.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : CS7 - 2 Obdel (80; 180; 100)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k_{def} [-]	Jedn. posudek [-]	u_y inst [mm]	Rel u_y inst [1/xx]	Posudek u_y inst [-]	u_y fin [mm]	Rel u_y fin [1/xx]	Posudek u_y fin [-]
					uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B58	CS7 - 2 Obdel C24	2,439	CO2/1 0,60	0,05	0,5 0,6	1/10000 1/6664	0,02 0,05	0,7 0,8	1/10000 1/4786	0,02 0,05

20.7.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : CS7 - 2 Obdel (80; 180; 100)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B58	7,120 m	CS7 - 2 Obdel (80; 180; 100)	C24	CO1	0,36 -
------------	---------	------------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace

CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4 + 1.50*LC6

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo 1,30

Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **3,770** m.

Vnitřní síly

NEd	-55,32	kN
Vy,Ed	0,49	kN
Vz,Ed	0,12	kN
TEd	0,01	kNm
My,Ed	-0,39	kNm
Mz,Ed	-1,01	kNm

Poznámka: Definice osy:

- Hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.
- Hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...:

Tlak rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,9	MPa
$f_{c,0,d}$	14,5	MPa
Jedn. posudek	0,13	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,22	kN
l	200	mm
lef	260	mm
b	160	mm
Aef	41600	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	180	mm

kc,90	1,50	-
fc,90,d	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	0,2	MPa
kh,y	1,00	
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	1,2	MPa
kh,z	1,00	
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
km	1,00	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,01 + 0,07 = 0,08$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,01 + 0,07 = 0,08$ -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,02	-
Jednotkový posudek τ_z	0,00	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
ktvar	1,00	
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,01	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

fc,0,d	14,5	MPa
$f_{m,y,d}$	16,6	MPa
$f_{m,z,d}$	16,6	MPa
km	1,00	

Jednotkový posudek (6.19) = $0,02 + 0,01 + 0,07 = 0,10$ -

Jednotkový posudek (6.20) = $0,02 + 0,01 + 0,07 = 0,10$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...:

Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	neposuvné	posuvné	
Systémová délka L	7,120	3,350	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	7,120	3,350	m
Štíhlost λ	76,63	64,47	-
Poměrná štíhlost λ	1,30	1,09	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce β_c	0,20	0,20	-

redukční součinitel kc	0,48	0,62	-
------------------------	------	------	---

Jednotkový posudek (6.23) = 0,27 + 0,01 + 0,07 = 0,36 -
 Jednotkový posudek (6.24) = 0,21 + 0,01 + 0,07 = 0,30 -

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

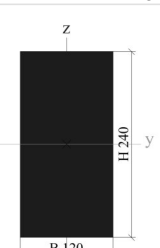
Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	59,76	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	31,2	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,88	-
redukční součinitel k_{krit}	0,90	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,01 -
 Jednotkový posudek (6.35) = 0,00 + 0,21 = 0,21 -

My,krit Parametry		
G0,05	462,5	MPa
Délka klopení L	7,120	m
Lef/L	0,80	
Účinná délka Lef	5,696	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20.8. Průřezy

CS8		
Typ	OBDEL	
Detailní	120; 240	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	2,8800e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,4000e-02	2,4000e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,2000e-01	7,2000e-01
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	60	120
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,3824e-04	3,4560e-05
i _y [mm], i _z [mm]	69	35
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,1520e-03	5,7600e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,3824e-03	6,9120e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	29030,40	29030,40
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	14515,20	14515,20
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	9,4694e-05	6,0039e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy

Vysvětlivky symbolů	
	y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů	
	- Vypočteno 2D MKP analýzou
AL	Obvodový povrch na jednotku délky
AD	Vysýchající povrch na jednotku délky
Cy.UCS	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
Cz.UCS	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
Iy.LCS	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
Iz.LCS	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
Iyz.LCS	Moment setrvačnosti Iyz v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
Iy	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
Iz	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
iy	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
iz	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
Wel.y	Pružný modul průřezu k hlavní ose y

Vysvětlivky symbolů	
Wel.z	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
Wpl.y	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
Wpl.z	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
Mpl.y.+	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment My
Mpl.y.-	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment My
Mpl.z.+	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment Mz
Mpl.z.-	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment Mz
dy	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
dz	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
It	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
Iw	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

20.8.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO2
 Průřez : CS8 - OBDEL (120; 240)

Dílec	Průřez Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav k _{def} [-]	Jedn. posudek [-]	uy inst	Rel uy	Posudek	uy fin	Rel uy	Posudek
					[mm]	[1/xx]	uy inst	[mm]	[1/xx]	uy fin
					uz inst	Rel uz	Posudek	uz fin	Rel uz	Posudek
					[mm]	[1/xx]	uz inst	[mm]	[1/xx]	uz fin
B99	CS8 - OBDEL	1,525	CO2/1	0,91	0,3	1/3008	0,10	0,4	1/2246	0,11
	C24		0,60		-8,2	1/384	0,78	-11,5	1/275	0,91

20.8.2. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO1
 Průřez : CS8 - OBDEL (120; 240)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B99	3,155 m	CS8 - OBDEL (120; 240)	C24	CO1	0,95 -
------------	---------	------------------------	-----	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4 + 1.50*LC6

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M for rostlé dřevo	1,30

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	14,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	21,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	2,5	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000** m.

Vnitřní síly		
NEd	0,96	kN
Vy,Ed	-0,39	kN
Vz,Ed	21,26	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: **POSUDEK ŘEZU** ...:

Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	0,0	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	21,26	kN
l	200	mm
lef	230	mm
b	120	mm
Aef	27600	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,8	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	240	mm
kc,90	1,00	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,45	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{y,d}$	0,0	MPa
$\tau_{z,d}$	1,7	MPa
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_y	0,02	-
Jednotkový posudek τ_z	0,95	-

Jednotkový posudek interakce	0,91	-
------------------------------	------	---

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$t_{tor,d}$	0,0	MPa
ktvar	1,10	
$f_{v,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,91	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

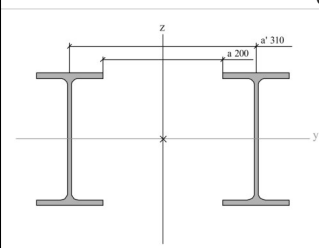
Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

21. Průřezy

21.1. Průřezy

CS9		
Typ	2I	
Detailní	IPE220; 200; 310	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva	■	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	6,6787e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,1264e-03	2,6232e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,6950e+00	1,6950e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	210	110
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,5479e-05	1,6455e-04
i _y [mm], i _z [mm]	91	157
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,0436e-04	7,8359e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	5,7125e-04	1,0352e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	134244,76	134244,76
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	243271,20	243271,20
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,7716e-07	1,3773e-06
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z

Vysvětlivky symbolů	
	zadávacího systému
$I_{Y.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z.LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ.LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el.y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el.z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl.y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y

Vysvětlivky symbolů	
$W_{pl.z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl.y.+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl.y.-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl.z.+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl.z.-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

21.1.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: Vše
 Filtr: Průřez = CS9 - 2I (IPE220; 200; 310)

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B24	3,350 / 6,550 m	2I (IPE220; 200; 310)	S 235	CO1	0,49 -
-----------	-----------------	-----------------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3

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	

...:POSUDEK ÚNOSNOSTI:...

Kritický posudek je na pozici 3,350 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	3,81	kN
$V_{y,Ed}$	-16,16	kN
$V_{z,Ed}$	0,31	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,99	kNm
$M_{z,Ed}$	57,59	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_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	55	9	-34397,905	-54058,616								
2	UO	55	9	-38261,951	-57922,662								
3	UO	55	9	-77583,373	-57922,662								
4	UO	55	9	-73719,327	-54058,616								
5	I	5	6	-54058,616	-54142,936								
6	I	202	6	-54142,936	-57838,342								
7	I	5	6	-57838,342	-57922,662								
8	UO	55	9	76417,011	56756,300	0,7	0,5	1,0	6,0	9,0	10,0	14,1	1
9	UO	55	9	72552,965	52892,254	0,7	0,5	1,0	6,0	9,0	10,0	14,2	1
10	UO	55	9	33231,543	52892,254	0,6	0,6	1,0	6,0	9,0	10,0	16,2	1
11	UO	55	9	37095,589	56756,300	0,7	0,6	1,0	6,0	9,0	10,0	16,0	1
12	I	5	6	56756,300	56671,980	1,0		1,0	0,8	33,0	38,0	42,0	1
13	I	202	6	56671,980	52976,574	0,9		1,0	34,2	33,0	38,0	42,9	2
14	I	5	6	52976,574	52892,254	1,0		1,0	0,8	33,0	38,0	42,0	1

Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	6,6787e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	1569,49	kN
$N_{u,Rd}$	1731,12	kN
$N_{t,Rd}$	1569,49	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	1,0352e-03	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	243,27	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	5,7125e-04	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	134,24	kNm
Jedn. posudek	0,43	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

$T_{Vy,Ed}$	14,1	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,10	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

$T_{Vz,Ed}$	0,1	MPa
-------------	-----	-----

T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek kroucení

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

Vlákno	38	
T_{Ed}	0,1	MPa
T_{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 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	24	
$\sigma_{N,Ed}$	-0,6	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	-1,3	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	-114,2	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	-116,0	MPa
$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$T_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$T_{t,Ed}$	0,0	MPa
$T_{tot,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	116,0	MPa
Jedn. posudek	0,49	-

Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu R_{ho} . Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,350 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 [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	55	9	-111836,819	-111495,083								
2	UO	55	9	112104,711	112446,447	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	13,8	1
3	UO	55	9	112788,182	112446,447	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	13,8	1
4	UO	55	9	-111153,347	-111495,083								
5	I	5	6	-111495,083	-106608,313								
6	I	202	6	-106608,313	107559,677	-1,0		0,5	34,2	71,6	82,5	122,5	1
7	I	5	6	107559,677	112446,447	1,0		1,0	0,8	33,0	38,0	42,6	1
8	UO	55	9	-113762,965	-113421,230								
9	UO	55	9	110178,564	110520,300	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	13,8	1
10	UO	55	9	110862,036	110520,300	1,0	0,4	1,0	6,0	9,0	10,0	13,8	1
11	UO	55	9	-113079,494	-113421,230								
12	I	5	6	-113421,230	-108534,460								
13	I	202	6	-108534,460	105633,530	-1,0		0,5	34,2	73,0	84,1	127,4	1
14	I	5	6	105633,530	110520,300	1,0		1,0	0,8	33,0	38,0	42,6	1

Průřez je klasifikován třídou 1

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 $W_{pl,y}$	1,0352e-03	m ³
Průžný kritický moment M_{cr}	627,49	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,62	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	6,550	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,35	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,63	
Součinitel momentu na klopení C_3	0,41	
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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

22. Závěrečné hodnocení

Posuzovaná konstrukce >>> VYHOVÍ