

D.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Název stavby:	Dětská skupina Kaplice
Místo stavby:	parc.č. 972, k.ú. Kaplice
Charakter stavby:	Novostavba
Investor:	Město Kaplice Náměstí 70 382 41 Kaplice
Stupeň dokumentace:	DSP
Vypracoval:	Jan Kořenský - KOŘENProjekt Jan Kořenský, DiS., Fibichova 357, 390 02 Tábor
Zodpovědný projektant:	Ing. Václav Müller, ČKAIT – 0001772 Klokotská 104, 390 05 Tábor

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Identifikační údaje

Název stavby	:	Dětská skupina Kaplice
Místo stavby	:	k.ú. Kaplice, obec Kaplice, parc.č. 972
Kraj	:	Jihočeský
Charakter stavby	:	novostavba
Investor	:	Město Kaplice Náměstí 70 382 41 Kaplice
Zodpovědný projektant	:	Ing. Václav Müller, ČKAIT – 0001772 Klokotská 104, 390 05 Tábor
Stupeň dokumentace	:	DSP
Číslo zakázky	:	24164

- **popis navrženého konstrukčního systému stavby**

- Jedná se stavbu objektu o půdorysu ve tvaru písmene „L“ s rozměry 21,441x12,15m včetně spojovací chodby, která propojuje dětskou skupinu se stávajícím objektem mateřské školy. Stavba je zastřešena plochou vegetační střechou. Plochá střecha má spád 2,0%. Stavba je koncipována jako dřevostavba sloupkové konstrukce se sloupky z dřevěných I-nosníků STEICO JOIST SJ60/300, á 0,625m.

- **navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

- Všechny nosné stěny jsou založeny na ŽB základových pasech o šíři 0,6m pod obvodovými nosnými stěnami a 0,8m pod vnitřní nosnou stěnou. Hloubka založení u obvodových základových konstrukcí bude dle výkresu základových konstrukcí v PD.
- Na základové pasy bude vybetonována základová železobetonová deska tl. 150 mm - beton třídy B20. Deska bude vyztužena ocelovou svařovanou kari sítí s oky 100/6 x 100/6 mm, uloženou při spodním líci betonové vrstvy. Při betonáži budou vynechány prostupy pro vodovodní přípojku a pro přípojku elektro. Ležatá kanalizace bude provedena před betonáží základové desky. Veškeré prostupy budou po instalaci dobetonovány betonem B20. Zásypy spodní stavby budou provedeny hutněným štěrkopískem.
- Vrchní stavba má stěny navrženy z celostěnových sendvičových dílců. Spojovací chodba, navazující na stávající objekt mateřské školy, je zděná z keramických cihel, tl. 300mm. Ve stávající chodbě, na kterou bude navazovat propojovací chodba do dětské skupiny, budou vybourány stavební otvory a osazeny nosné překlady POROTHERM.
- Tyto dílce jsou sendvičové konstrukce, skládající se ze ztužujícího pláště z desek OSB tl. 18 mm a rámové konstrukce tvořené horní a dolní pásnicí a sloupky STEICO JOIST SJ 60/300, á 625 mm vyplněné foukanou dřevovláknitou izolací. Obvodové panely budou ke spodní stavbě kotveny pomocí ocelových úhelníků.
- Konstrukce stropu nad 1.N.P. a konstrukce střechy nad 2.N.P. je navržena z lepených dřevěných masivních CLT panelů, tl. 280mm. Spád ploché střechy je 2,0%.

- Vnitřní i vnější schodiště budou z ocelové konstrukce. Detailní provedení bude řešeno ve vyšším stupni dokumentace.
- Střešní krytina – je počítáno s lehkou vegetační střechou GREENDEK.
- Ve výpočtech bylo počítáno s řezivem třídy S10 (C24) a lepeným lamelovým dřevem BSH (GL24h).
- **hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**
- Statický posudek je počítán dle mapy ČHMÚ na normové zatížení sněhem $S_k=1,10 \text{ KN/m}^2$.
- **návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**
- Svislé konstrukce budou prováděny dle technologických předpisů výrobce stavebního systému.
- **technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**
- V průběhu zpracování dokumentace nebyl znám výsledek geologického průzkumu z místa stavby. Předběžné dimenze základových konstrukcí byly počítány na předpokládané maximální napětí v základové spáře do **200 kPa**.
- **zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů**
- V projektu se bourací práce nevyskytují.
- **požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**
- Před zalitím základových pasů bude provedena kontrola zhutnění šterku, kontrola vodorovného a kanalizačního potrubí včetně pozic jeho vyústění a také správnost osazení armatury.
- **seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**
- Statický posudek je zpracován dle ČSN EN v programu FIN EC – FIN 2D, verze 11.3.16.0, Balíček programů MS Office.
- **specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**
- Posouzení únosnosti zeminy v základové spáře bude stanoveno po zahájení přípravných zemních prací.
- **závěr**
Všechny navržené vodorovné i svislé nosné konstrukce včetně ocelových schodišť jsou vyhovující. Podrobnější návrh včetně detailů bude řešen ve vyšším stupni PD.

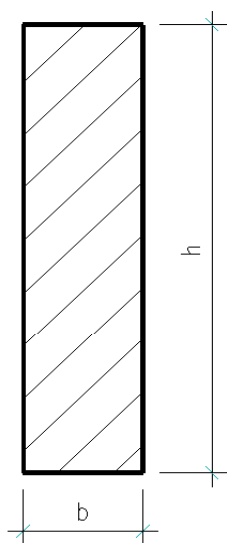
V Táboře, prosinec 2024

Vypracoval: Jan Kořenský, DiS.

ZATÍŽENÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - vegetační střecha

Zatěžovací šířka: **1,000** m
Délka nosníku $l =$ **8** m

Zatížení		Šířka	Tloušťka	Obj. tíha(kN/m ³)	f_n	χ	f_d
Sníh		1,000	1,10		1,100 kN/m	1,5	1,650 kN/m
FTV panely		1,000		0,50	0,500 kN/m	1,35	0,675 kN/m
Vegetační vrstva - substrát		1,000	0,12	14,00	1,680 kN/m	1,35	2,268 kN/m
Drenážní vrstva - ISOVER Flora		1,000	0,075	10,00	0,750 kN/m	1,35	1,013 kN/m
Separační vrstva - FILTEK		1,000	0,003	0,30	0,001 kN/m	1,35	0,001 kN/m
Střešní krytina - PVC fólie		1,000	0,002	14,00	0,028 kN/m	1,35	0,038 kN/m
Tepelná izolace - EPS		1,000	0,4	0,35	0,140 kN/m	1,35	0,189 kN/m
Parotěsná zábrana		1,000	0,004	14,00	0,056 kN/m	1,35	0,076 kN/m
Vlastní tíha	1	1,000	0,28	5,00	1,400 kN/m	1,35	1,890 kN/m
SDK pohled		1,000	0,0125	12,00	0,150 kN/m	1,35	0,203 kN/m
					$f_n =$ 5,805 kN/m		$f_d =$ 8,002 kN/m



Rozměry nosníku: **1000** / **280** mm

STATICKÉ VELIČINY

$$\text{Ohybový moment } M_d = f_d \times l^2 / 8 = \mathbf{64,01 \text{ kNm}}$$

$$\text{Posouvající síla } Q_d = f_d \times l / 2 = \mathbf{32,01 \text{ kN}}$$

$$\text{Ohybový moment } I_x = b \times h^3 / 12 = \mathbf{0,0018293 \text{ m}^4}$$

$$\text{Průřez. Modul } W_x = b \times h^2 / 6 = \mathbf{0,0130667 \text{ m}^3}$$

POSOUZENÍ

$$\text{Normal. napětí } \sigma = M_d / W_x = 4898,9 < 12000 \text{ kPa} \quad \text{Využití: } 41\%$$

$$\text{Tang. napětí } \tau = 1,5 \times Q_d / b \times h = 171,5 < 1200 \text{ kPa} \quad \text{Využití: } 14\%$$

PRŮHYB

$$\text{Průhyb } W = (5 \times f_n \times l^4) / (384 \times E \times I_x) = \mathbf{0,0169 \text{ m}}$$

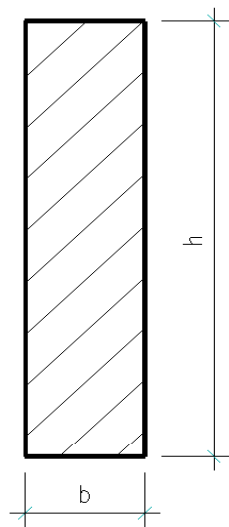
$$\text{Dovol. Průhyb } W_{\text{dov}} = l / 350 = \mathbf{0,0229 \text{ m}}$$

Nosník o rozměrech **1000** / **280** mm vyhovuje.

STROPNÍ KONSTRUKCE - 1.N.P.

Zatěžovací šířka: **1,000** m
Délka nosníku $l =$ **8** m

Zatížení		Šířka	Tloušťka	Obj. tíha(kN/m ³)	f_n	χ	f_d
Užitné		1,000	2,0		2,000 kN/m	1,5	3,000 kN/m
Keramická dlažba		1,000	0,015	20	0,300 kN/m	1,35	0,405 kN/m
Betonová mazanina		1,000	0,07	20	1,400 kN/m	1,35	1,890 kN/m
Systémová izolace		1,000	0,03	0,35	0,011 kN/m	1,35	0,014 kN/m
Kročejová izolace		1,000	0,04	0,35	0,014 kN/m	1,35	0,019 kN/m
Vlastní tíha panelu	1	1,000	0,28	5	1,400 kN/m	1,35	1,890 kN/m
Sádkarton		1,000	0,015	12	0,180 kN/m	1,35	0,243 kN/m
					$f_n =$ 5,305 kN/m		$f_d =$ 7,461 kN/m



Rozměry nosníku: **1000** / **280** mm

STATICKÉ VELIČINY

$$\text{Ohybový moment } M_d = f_d \times l^2 / 8 = \mathbf{59,69 \text{ kNm}}$$

$$\text{Posouvající síla } Q_d = f_d \times l / 2 = \mathbf{29,84 \text{ kN}}$$

$$\text{Ohybový moment } I_x = b \times h^3 / 12 = \mathbf{0,0018293 \text{ m}^4}$$

$$\text{Průřez. Modul } W_x = b \times h^2 / 6 = \mathbf{0,0130667 \text{ m}^3}$$

POSOUZENÍ

$$\text{Normal. napětí } \sigma = M_d / W_x = 4568,0 < 12000 \text{ kPa} \quad \text{Využití: } 38\%$$

$$\text{Tang. napětí } \tau = 1,5 \times Q_d / b \times h = 159,9 < 1200 \text{ kPa} \quad \text{Využití: } 13\%$$

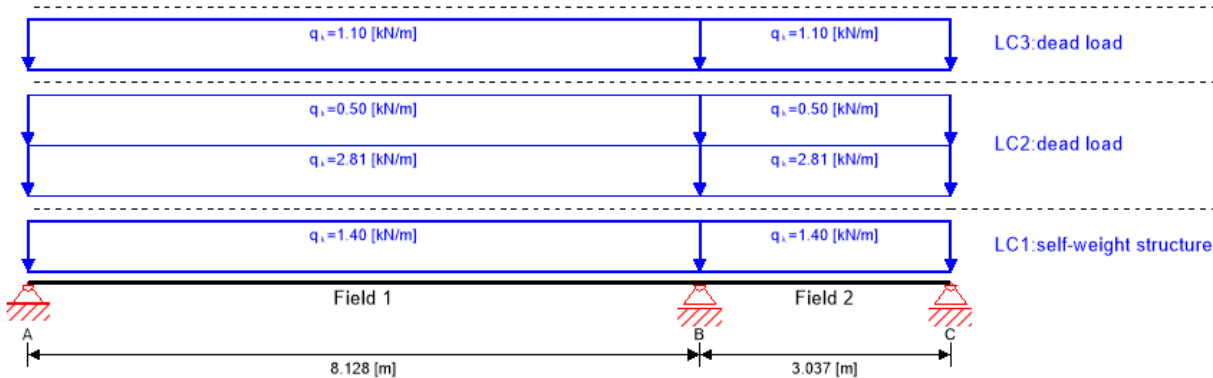
PRŮHYB

$$\text{Průhyb } W = (5 \times f_n \times l^4) / (384 \times E \times I_x) = \mathbf{0,0155 \text{ m}}$$

$$\text{Dovol. Průhyb } W_{dov} = l / 350 = \mathbf{0,0229 \text{ m}}$$

Nosník o rozměrech 1000 / 280 mm vyhovuje.

System



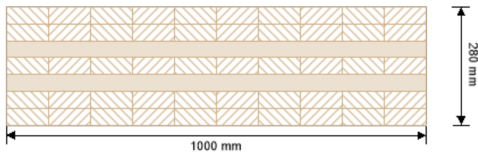
Global utilization ratio

78 %

ULS	35 %	ULS Fire	11 %	SLS	78 %	Vibration	0 %	Support	-1 %
-----	------	----------	------	-----	------	-----------	-----	---------	------

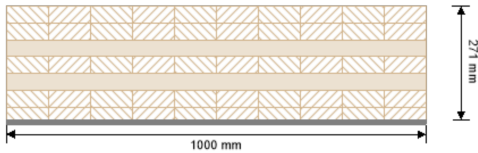
Product data

Section: CLT 280 L7s - 2



Layer	Thickness [mm]	Orientation	Material
1	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
2	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
3	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
4	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
5	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
6	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
7	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
t_{CLT}	280.0 mm		

Section Fire: CLT 280 L7s - 2



Layer	Thickness [mm]	Orientation	Material
1	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
2	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
3	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
4	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
5	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
6	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
7	30.1 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
t_{CLT}	270.1 mm		
Time	30 min		

Fire resistance class: R 30

Fire protection layering:

12.5 mm gypsum plasterboard Type F + 40 mm rock wool

gypsum plasterboard Type A (acc. to EN 520)

gypsum plasterboard Type F (acc. to EN 520)

The rock wool insulation of the installation level must have a minimum raw density of 26 kg/m³ and a melting point >1000 °C.

t _{ch,h}	t _{f,h}	t _{a,h}	d _{ta,h}	k ₀	d ₀	d _{char,0,h}	d _{ef,h}
[min]	[min]	[min]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
24	24	43	3	1	7	2.9	9.9

Material values

Material	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	f _{r,k min}	E _{0,mean}	G _{mean}	G _{r,mean}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C24 spruce ETA (2022)	24.00	14.00	0.12	21.00	2.50	4.00	1.25	12,000.00	690.00	50.00

Load

Load case groups

	Load case category	Type	Duration	K _{mod}	γ _{inf}	γ _{sup}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
LC1	self-weight structure	G	permanent	0.6	1	1.35	1	1	1
LC2	dead load	G	permanent	0.6	1	1.35	1	1	1
LC3	dead load	G	permanent	0.6	1	1.35	1	1	1

LC1:self-weight structure

continuous load

Field	q_k
	[kN/m]

1	1.4
---	-----

2	1.4
---	-----

LC2:dead load

continuous load

Field	q_k
	[kN/m]

1	2.805
---	-------

1	0.5
---	-----

2	2.805
---	-------

2	0.5
---	-----

LC3:dead load

continuous load

Field	q_k
	[kN/m]

1	1.1
---	-----

2	1.1
---	-----

ULS Combinations

Combination rule

LC01 $1.35/1.00 * LC1 + 1.35/1.00 * LC2 + 1.35/1.00 * LC3$

ULS Combinations Fire

Combination rule

LC02 $1.00/1.00 * LC1 + 1.00/1.00 * LC2 + 1.00/1.00 * LC3$

SLS Characteristic Combination

Combination rule

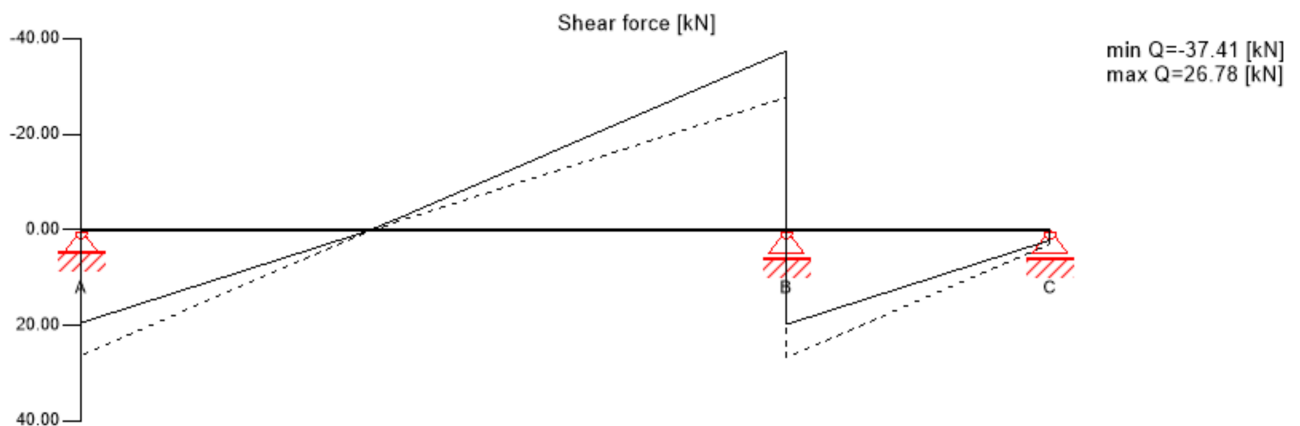
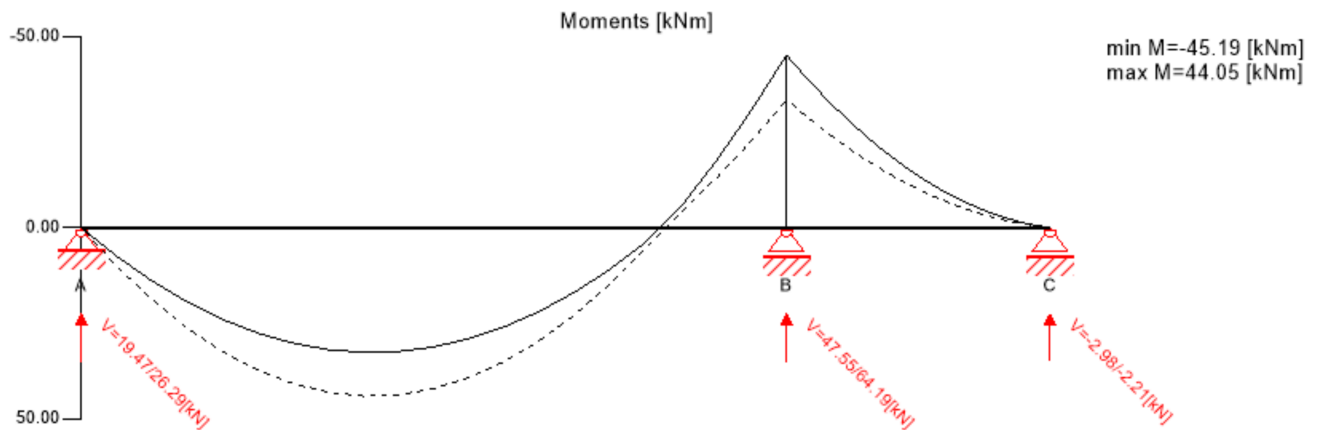
LCO3 $1.00/1.00 * LC1 + 1.00/1.00 * LC2 + 1.00/1.00 * LC3$

SLS Quasi-permanent Combination

Combination rule

LCO4 $1.00/1.00 * LC1 + 1.00/1.00 * LC2 + 1.00/1.00 * LC3$

Ultimate limit state (ULS) - design results



ULS Flexural design

Field	Dist.	$f_{m,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	$f_{m,y,d}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kNm]	[N/mm ²]		
1	8.13	24.00	1.25	0.60	1.10	12.67	-45.19	3.74	30%	LCO1
2	0.0	24.00	1.25	0.60	1.10	12.67	-45.19	3.74	30%	LCO1

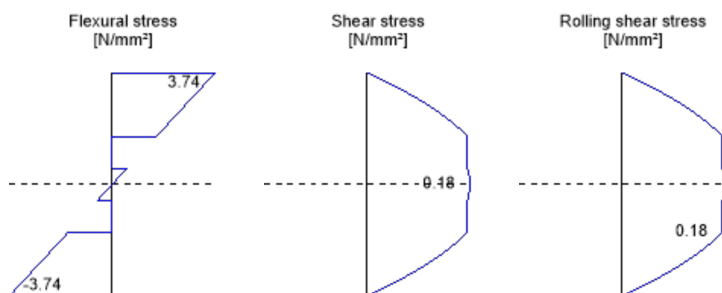
ULS Shear analysis

Field	Dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	$f_{v,d}$	V_d	$\tau_{v,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	4.00	1.25	0.60	1.92	-37.41	0.18	9%	LCO1
2	0.0	4.00	1.25	0.60	1.92	26.78	0.13	7%	LCO1

ULS Rolling shear

Field	Dist.	$f_{r,k}$	γ_m	k_{mod}	$f_{r,d}$	V_d	$\tau_{r,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	1.05	1.25	0.60	0.50	-37.41	0.18	35%	LCO1
2	0.0	1.05	1.25	0.60	0.50	26.78	0.13	25%	LCO1

Stress diagram



Flexural stress analysis

$M_{y,d} =$	-45.19	kNm	$f_{m,k} =$	24.00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0.00	kNm	$f_{m,k,z} =$	24.00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0.00	kN	$\gamma_m =$	1.25	-
			$k_{mod} =$	0.60	-
			$k_{sys,y} =$	1.10	-
			$k_{h,m,y} =$	1.00	-
			$k_{h,m,z} =$	1.00	-
			$k_I =$	1.00	-
$\sigma_{t,d} =$	0.00	N/mm ²	$f_{t,0,d} =$	6.72	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	3.74	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	12.67	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	0.00	N/mm ²
		<			✓

Utilization ratio

30%

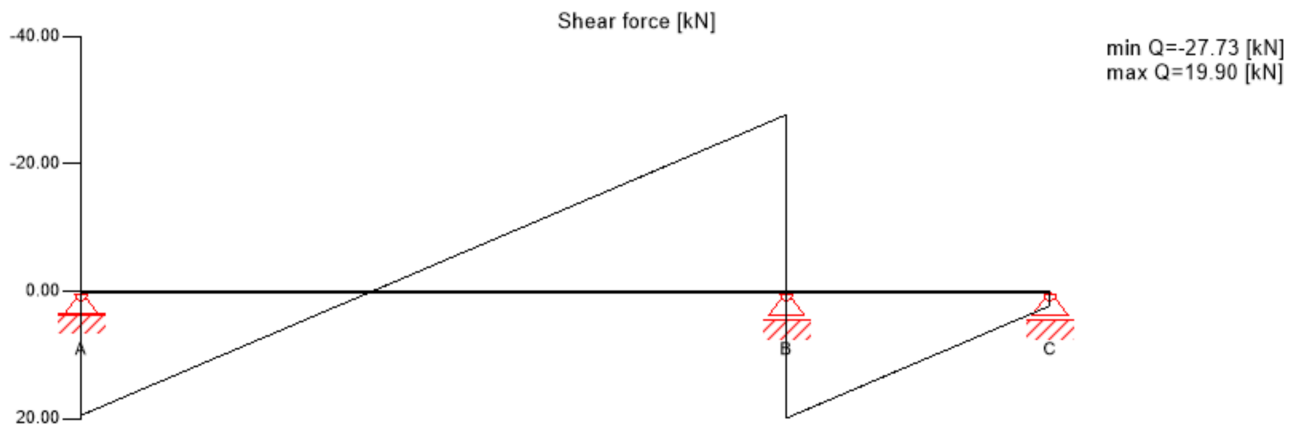
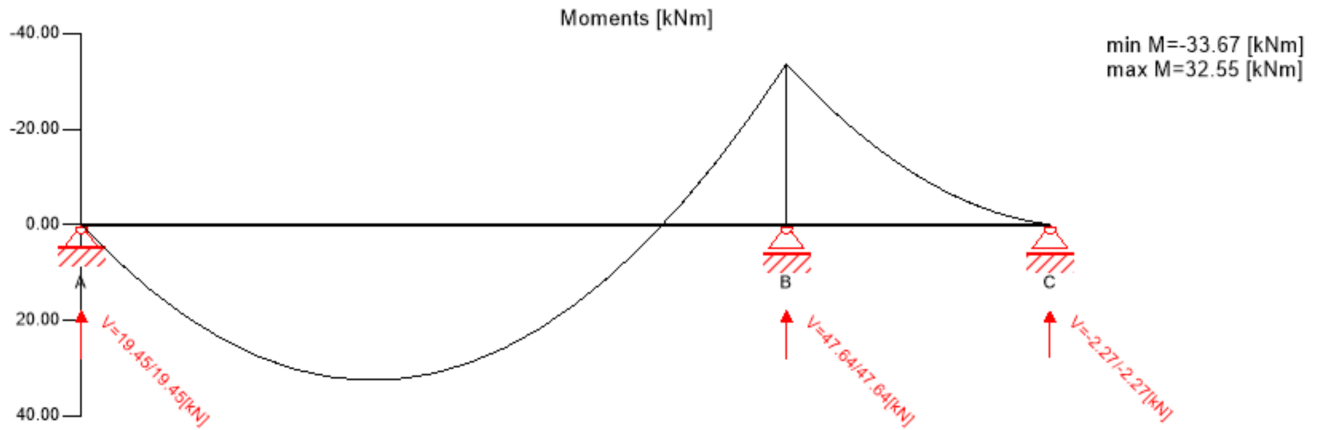
Rolling shear analysis

$V_d =$	-37.41	kN	$f_{r,k} =$	1.05	N/mm ²
			$\gamma_m =$	1.25	-
			$k_{mod} =$	0.60	-
$\tau_{r,d} =$	0.18	N/mm ²	$f_{r,d} =$	0.50	N/mm ²
		<			✓

Utilization ratio

35%

Ultimate limit state (ULS) fire design - results



ULS Fire Flexural design

Field	Dist.	$f_{m,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	k_{fi}	$f_{m,y,d}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kNm]	[N/mm ²]		
1	8.13	24.00	1.00	1.00	1.10	1.15	30.36	-33.67	-3.06	10%	LCO2
2	0.0	24.00	1.00	1.00	1.10	1.15	30.36	-33.67	-3.06	10%	LCO2

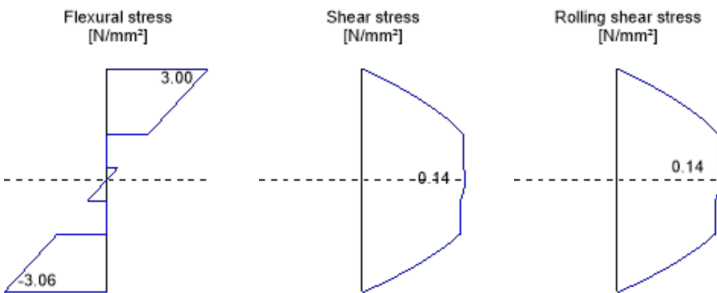
ULS Fire Shear analysis

Field	Dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{fi}	$f_{v,d}$	V_d	$\tau_{v,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	4.00	1.00	1.00	1.15	4.60	-27.73	0.14	3%	LCO2
2	0.0	4.00	1.00	1.00	1.15	4.60	19.90	0.10	2%	LCO2

ULS Fire Rolling shear

Field	Dist.	$f_{r,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{fi}	$f_{r,d}$	V_d	$\tau_{r,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	1.05	1.00	1.00	1.15	1.21	-27.73	0.14	11%	LCO2
2	0.0	1.05	1.00	1.00	1.15	1.21	19.90	0.10	8%	LCO2

Stress diagram



Flexural stress analysis Fire

$M_{y,d}$	-33.67	kNm	$f_{m,k}$	24.00	N/mm ²
$M_{z,d}$	0.00	kNm	$f_{m,k,z}$	24.00	N/mm ²
$N_{t,d}$	0.00	kN	γ_m	1.00	-
			k_{mod}	1.00	-
			$k_{sys,y}$	1.10	-
			$k_{h,m,y}$	1.00	-
			$k_{h,m,z}$	1.00	-
			k_f	1.00	-
			k_{fi}	1.15	-
$\sigma_{t,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{t0,d}$	16.10	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d}$	-3.06	N/mm ²	$f_{m,y,d}$	30.36	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d}$	0.00	N/mm ²

Utilization ratio

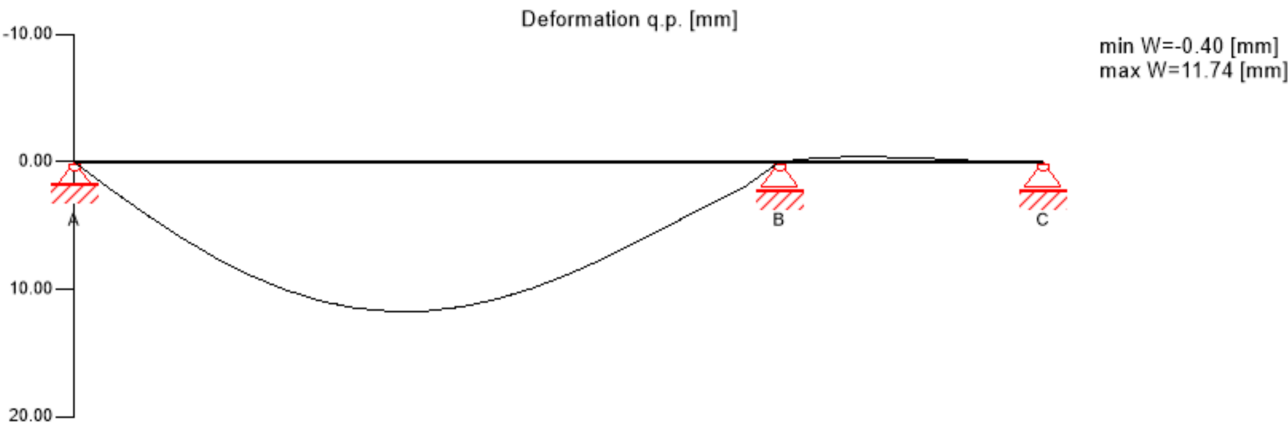
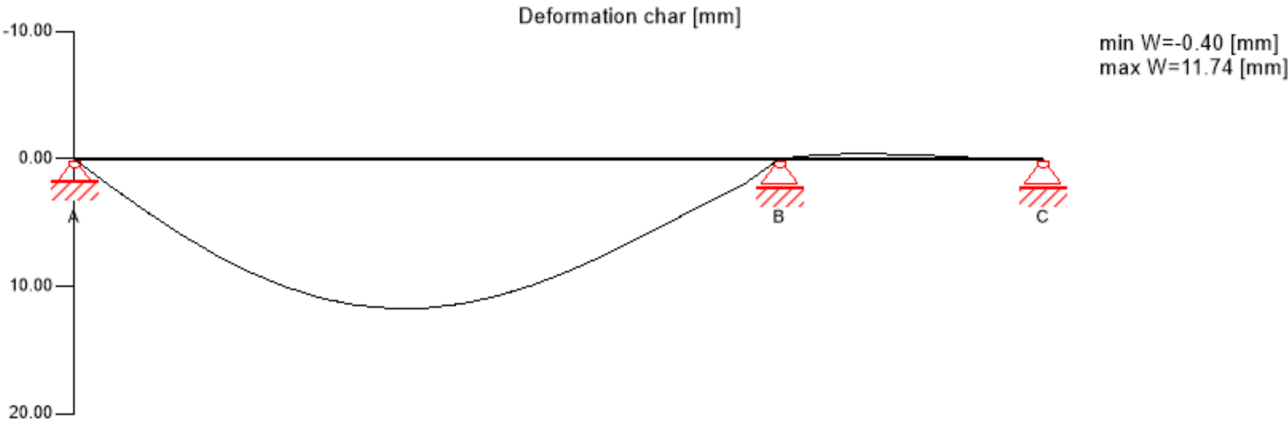
10%

Rolling shear analysis Fire

$V_d =$	-27.73	kN	$f_{r,k} =$	1.05	N/mm ²
			$\gamma_m =$	1.00	-
			$k_{mod} =$	1.00	-
			$k_{\eta} =$	1.15	-
$\tau_{r,d} =$	0.14	N/mm ²	$f_{r,d} =$	1.21	N/mm ² ✓

Utilization ratio 11%

Service limit state design (SLS) - design results



$w_{inst} = w[char]$

Field	K _{def}	Limit	w _{limit}	w _{calc.}	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.8	L/300	27.1	11.7	43%
2	0.8	L/300	10.1	0.1	1%

 $w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

Field	K _{def}	Limit	w _{limit}	w _{calc.}	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.8	L/250	32.5	21.1	65%
2	0.8	L/250	12.1	0.1	1%

 $w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

Field	K _{def}	Limit	w _{limit}	w _{calc.}	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.8	L/300	27.1	21.1	78%
2	0.8	L/300	10.1	0.1	1%

Support reaction

Load case category	k _{mod}	A _v	B _v	C _v
		[kN]		
self-weight structure	0.6	4.70	11.47	-0.53
		4.70	11.47	-0.53
dead load	0.6	11.09	27.07	-1.26
		11.09	27.07	-1.26
dead load	0.6	3.69	9.01	-0.42
		3.69	9.01	-0.42

Reference documents for this analysis

English title	Description
EN 338	EN 338 - Structural timber ? Strength classes
EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings
ETA-14/0349	European Technical Assessment ETA-14/0349
Expertise Rolling shear - no edge gluing, H.J. Blass	Expertise on Rolling shear for CLT
EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocode 5 — Design of timber structures — Part 1-2: General — Structural fire design
Technical expertise 122/2011/02: analysis of load bearing capacity and separation performance of CLT elements	Verification of the load bearing capacity and the insulation criterion of CLT structures with Stora Enso CLT
Technical expertise 2434/2012 - BB: failure time t_f of gypsum fire boards (GKF) according to ON B 3410	Expertise on failure time t_f of gypsum wall fire boards according to ON B3410 and gypsum wall boards type DF according to EN 520
EN 1990	EN 1990 - Eurocode ? Basis of structural design
ÖNorm B 1995-1-1 NA	ÖNORM EN 1995-1-1 - Austria - National Annex — Nationally determined parameters — Eurocode 5: Design of timber structures — Part 1-1: General- Common rules and rules for buildings
ÖNorm B 1995-1-2 NA	ÖNORM EN 1995-1-2 - Austria - National Annex - Eurocode 5: Design of timber structures ? Part 1-2: General ? Structural fire design ? National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe; publishes by SP Technical Research Institute of Sweden
National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements, chapter 12	ÖNORM EN 1995-1-2 - National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements, chapter 12
Expertise Rolling shear, H.J. Blass	Expertise on rolling shear strength and rolling shear modulus of CLT panels
ÖNORM EN 1995-1-1_NA, chapter 7.3	ÖNORM EN 1995-1-1 - Austria - National Annex — Nationally determined parameters — Eurocode 5: Design of timber structures — Part 1-1: General- Common rules and rules for buildings; chapter 7.3

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

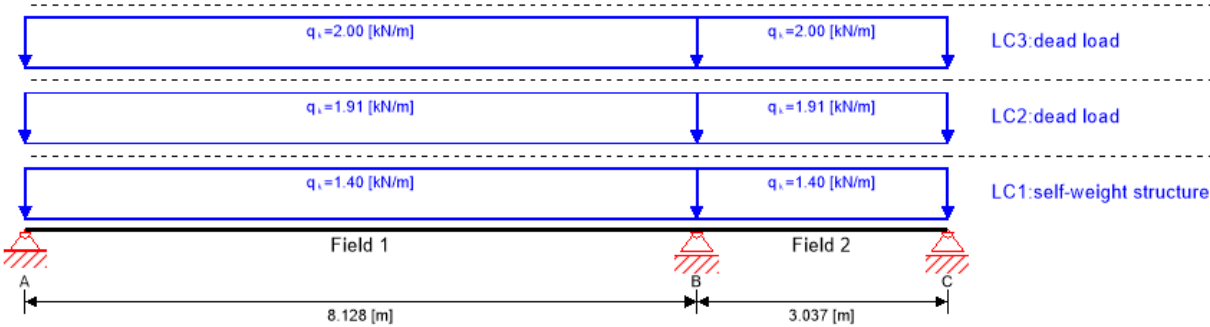
Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the



DS Kaplice			12/12
DS Kaplice - střecha nad 2NP		Austria	05/12/2024
Jan Kořenský	KOŘENProjekt	Checker	

International Sale of Goods (CISG).

System

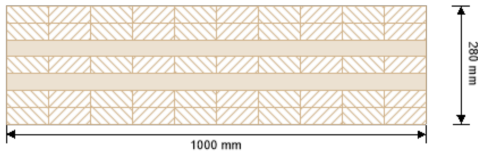


Global utilization ratio 74 %

ULS	32 %	ULS Fire	10 %	SLS	71 %	Vibration	74 %	Support	-1 %
-----	------	----------	------	-----	------	-----------	------	---------	------

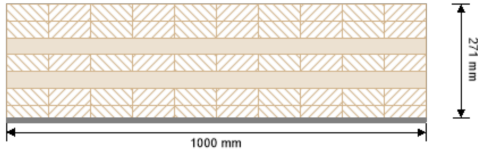
Product data

Section: CLT 280 L7s - 2



Layer	Thickness [mm]	Orientation	Material
1	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
2	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
3	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
4	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
5	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
6	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
7	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
t _{CLT}	280.0 mm		

Section Fire: CLT 280 L7s - 2



Layer	Thickness [mm]	Orientation	Material
1	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
2	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
3	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
4	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
5	40.0 mm	90°	C24 spruce ETA (2022)
6	40.0 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
7	30.1 mm	0°	C24 spruce ETA (2022)
t_{CLT}	270.1 mm		
Time	30 min		

Fire resistance class: R 30

Fire protection layering:

12.5 mm gypsum plasterboard Type F + 40 mm rock wool

gypsum plasterboard Type A (acc. to EN 520)

gypsum plasterboard Type F (acc. to EN 520)

The rock wool insulation of the installation level must have a minimum raw density of 26 kg/m3 and a melting point >1000 °C.

t _{ch,h}	t _{f,h}	t _{a,h}	d _{ta,h}	k ₀	d ₀	d _{char,0,h}	d _{ef,h}
[min]	[min]	[min]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
24	24	43	3	1	7	2.9	9.9

Material values

Material	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	f _{r,k min}	E _{0,mean}	G _{mean}	G _{r,mean}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C24 spruce ETA (2022)	24.00	14.00	0.12	21.00	2.50	4.00	1.25	12,000.00	690.00	50.00

Load

Load case groups

	Load case category	Type	Duration	Kmod	γ _{inf}	γ _{sup}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
LC1	self-weight structure	G	permanent	0.6	1	1.35	1	1	1
LC2	dead load	G	permanent	0.6	1	1.35	1	1	1
LC3	dead load	G	permanent	0.6	1	1.35	1	1	1

LC1:self-weight structure

continuous load

Field	q_k
	[kN/m]

1	1.4
---	-----

2	1.4
---	-----

LC2:dead load

continuous load

Field	q_k
	[kN/m]

1	1.905
---	-------

2	1.905
---	-------

LC3:dead load

continuous load

Field	q_k
	[kN/m]

1	2
---	---

2	2
---	---

ULS Combinations

Combination rule

LC01 $1.35/1.00 * LC1 + 1.35/1.00 * LC2 + 1.35/1.00 * LC3$

ULS Combinations Fire

Combination rule

LC02 $1.00/1.00 * LC1 + 1.00/1.00 * LC2 + 1.00/1.00 * LC3$

SLS Characteristic Combination

Combination rule

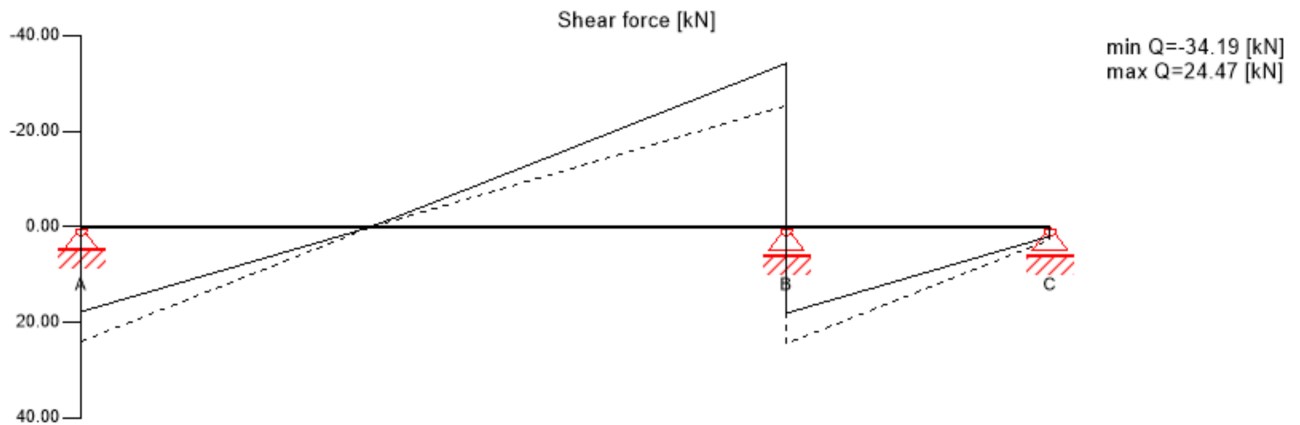
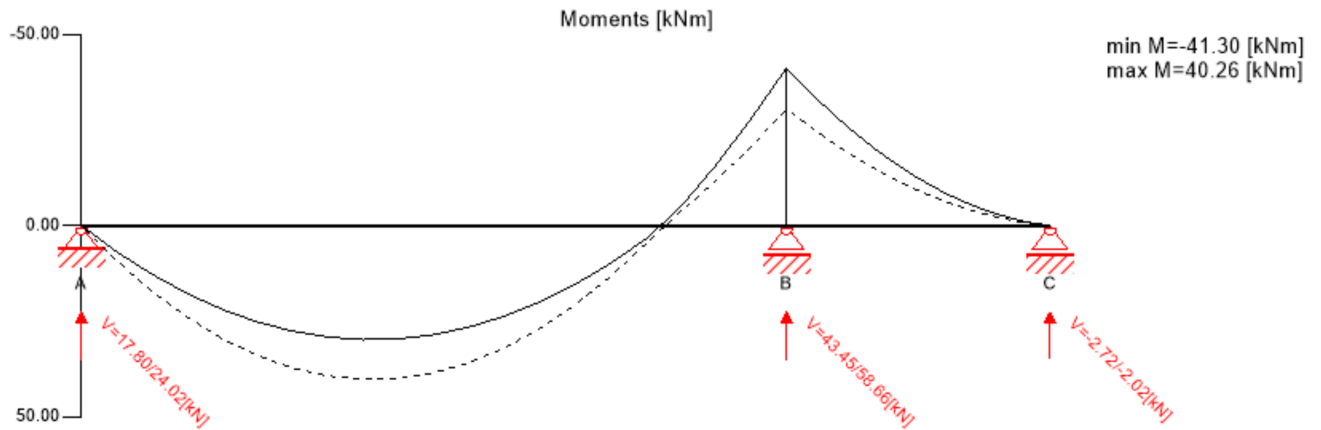
LCO3 $1.00/1.00 * LC1 + 1.00/1.00 * LC2 + 1.00/1.00 * LC3$

SLS Quasi-permanent Combination

Combination rule

LCO4 $1.00/1.00 * LC1 + 1.00/1.00 * LC2 + 1.00/1.00 * LC3$

Ultimate limit state (ULS) - design results



ULS Flexural design

Field	Dist.	$f_{m,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	$f_{m,y,d}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kNm]	[N/mm ²]		
1	8.13	24.00	1.25	0.60	1.10	12.67	-41.30	3.42	27%	LCO1
2	0.0	24.00	1.25	0.60	1.10	12.67	-41.30	3.42	27%	LCO1

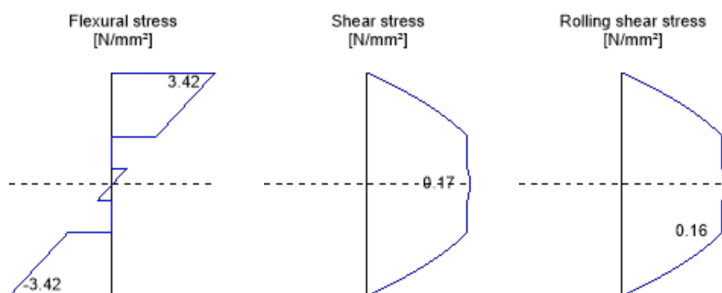
ULS Shear analysis

Field	Dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	$f_{v,d}$	V_d	$\tau_{v,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	4.00	1.25	0.60	1.92	-34.19	0.17	9%	LCO1
2	0.0	4.00	1.25	0.60	1.92	24.47	0.12	6%	LCO1

ULS Rolling shear

Field	Dist.	$f_{r,k}$	γ_m	k_{mod}	$f_{r,d}$	V_d	$\tau_{r,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	1.05	1.25	0.60	0.50	-34.19	0.16	32%	LCO1
2	0.0	1.05	1.25	0.60	0.50	24.47	0.12	23%	LCO1

Stress diagram



Flexural stress analysis

$M_{y,d} =$	-41.30	kNm	$f_{m,k} =$	24.00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0.00	kNm	$f_{m,k,z} =$	24.00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0.00	kN	$\gamma_m =$	1.25	-
			$k_{mod} =$	0.60	-
			$k_{sys,y} =$	1.10	-
			$k_{h,m,y} =$	1.00	-
			$k_{h,m,z} =$	1.00	-
			$k_t =$	1.00	-
$\sigma_{t,d} =$	0.00	N/mm ²	$f_{t,0,d} =$	6.72	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	3.42	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	12.67	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	0.00	N/mm ²
		<			✓

Utilization ratio

27%

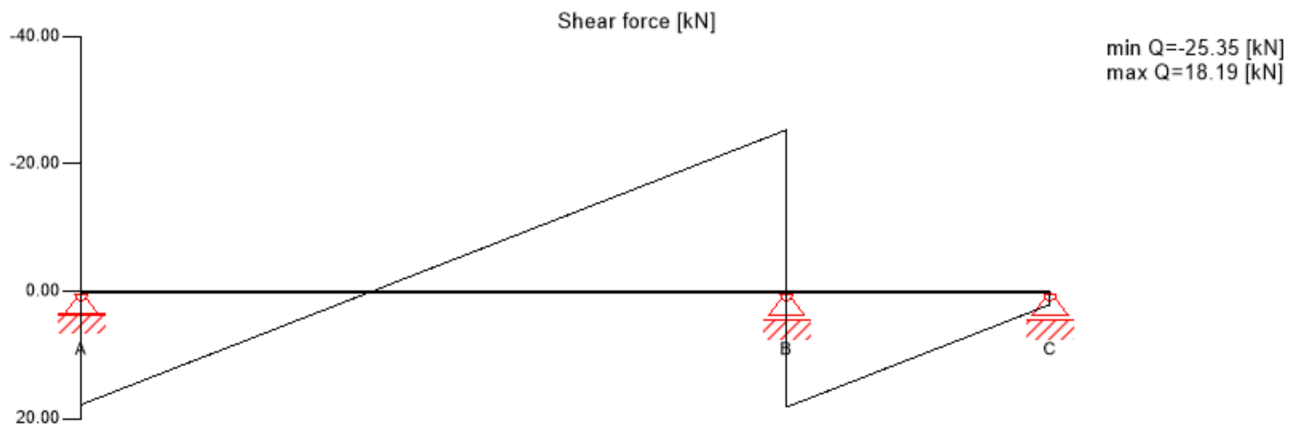
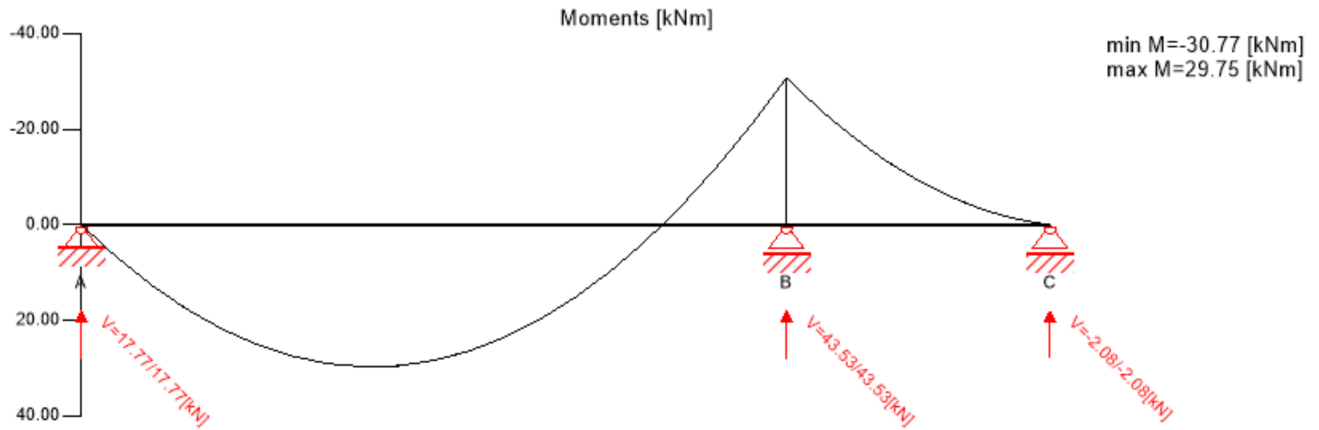
Rolling shear analysis

$V_d =$	-34.19	kN	$f_{r,k} =$	1.05	N/mm ²
			$\gamma_m =$	1.25	-
			$k_{mod} =$	0.60	-
$\tau_{r,d} =$	0.16	N/mm ²	$f_{r,d} =$	0.50	N/mm ²
		<			✓

Utilization ratio

32%

Ultimate limit state (ULS) fire design - results



ULS Fire Flexural design

Field	Dist.	$f_{m,k}$	γ_m	k_{mod}	$k_{sys,y}$	k_{fi}	$f_{m,y,d}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kNm]	[N/mm ²]		
1	8.13	24.00	1.00	1.00	1.10	1.15	30.36	-30.77	-2.79	9%	LCO2
2	0.0	24.00	1.00	1.00	1.10	1.15	30.36	-30.77	-2.79	9%	LCO2

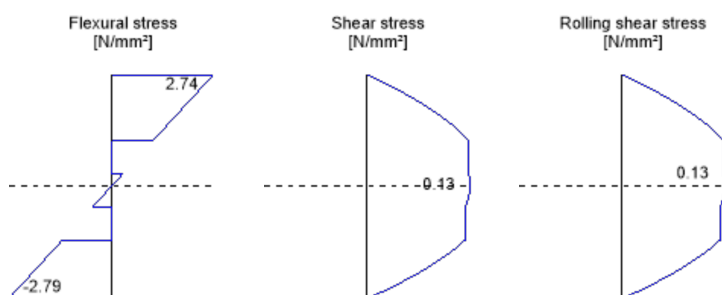
ULS Fire Shear analysis

Field	Dist.	$f_{v,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{fi}	$f_{v,d}$	V_d	$\tau_{v,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	4.00	1.00	1.00	1.15	4.60	-25.35	0.13	3%	LCO2
2	0.0	4.00	1.00	1.00	1.15	4.60	18.19	0.09	2%	LCO2

ULS Fire Rolling shear

Field	Dist.	$f_{r,k}$	γ_m	k_{mod}	k_{fi}	$f_{r,d}$	V_d	$\tau_{r,d}$	Ratio	
	[m]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]		
1	8.13	1.05	1.00	1.00	1.15	1.21	-25.35	0.13	10%	LCO2
2	0.0	1.05	1.00	1.00	1.15	1.21	18.19	0.09	8%	LCO2

Stress diagram



Flexural stress analysis Fire

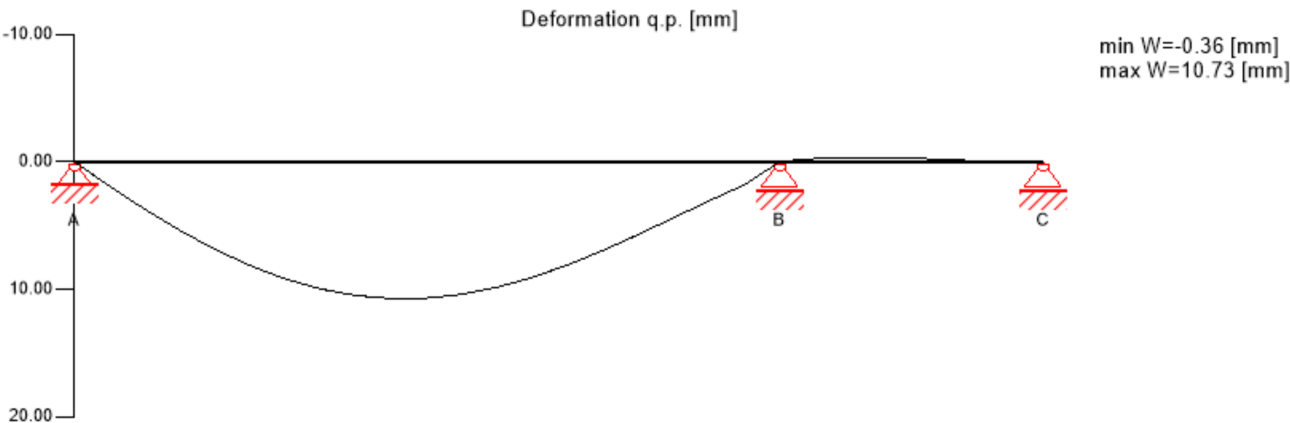
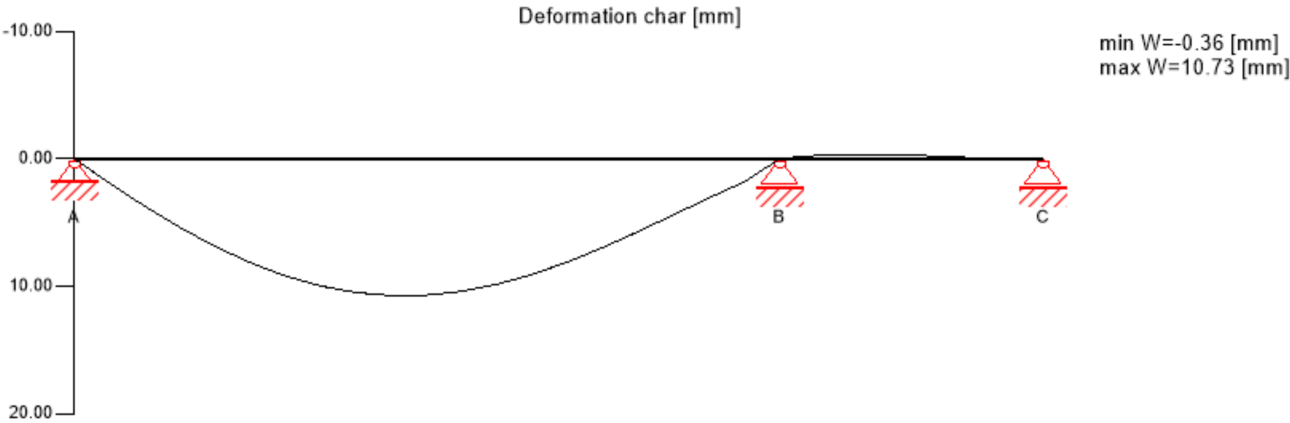
$M_{y,d} =$	-30.77	kNm	$f_{m,k} =$	24.00	N/mm ²
$M_{z,d} =$	0.00	kNm	$f_{m,k,z} =$	24.00	N/mm ²
$N_{t,d} =$	0.00	kN	$\gamma_m =$	1.00	-
			$k_{mod} =$	1.00	-
			$k_{sys,y} =$	1.10	-
			$k_{h,m,y} =$	1.00	-
			$k_{h,m,z} =$	1.00	-
			$k_f =$	1.00	-
			$k_{fi} =$	1.15	-
$\sigma_{t,d} =$	0.00	N/mm ²	$f_{t0,d} =$	16.10	N/mm ²
$\sigma_{m,y,d} =$	-2.79	N/mm ²	$f_{m,y,d} =$	30.36	N/mm ²
$\sigma_{m,z,d} =$	0.00	N/mm ²	$f_{m,z,d} =$	0.00	N/mm ²
Utilization ratio					9%

Rolling shear analysis Fire

$V_d =$	-25.35	kN	$f_{r,k} =$	1.05	N/mm ²
			$\gamma_m =$	1.00	-
			$k_{mod} =$	1.00	-
			$k_{\eta} =$	1.15	-
$\tau_{r,d} =$	0.13	N/mm ²	$f_{r,d} =$	1.21	N/mm ² ✓

Utilization ratio 10%

Service limit state design (SLS) - design results



$w_{inst} = w[char]$

Field	K _{def}	Limit	w _{limit}	w _{calc.}	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.8	L/300	27.1	10.7	40%
2	0.8	L/300	10.1	0.1	1%

 $w_{fin} = w[char] + w[q.p.]*k_{def}$

Field	K _{def}	Limit	w _{limit}	w _{calc.}	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.8	L/250	32.5	19.3	59%
2	0.8	L/250	12.1	0.1	1%

 $w_{net,fin} = w[q.p.] + w[q.p.]*k_{def}$

Field	K _{def}	Limit	w _{limit}	w _{calc.}	Ratio
		[-]	[mm]	[mm]	
1	0.8	L/300	27.1	19.3	71%
2	0.8	L/300	10.1	0.1	1%

Vibration analysis

General

Total mass	30.19	[t]
Tributary width	4.0	[m]
Stiffness Longitudinal direction	20288.0	[kNm ²]
Stiffness Cross direction	1664.0	[kNm ²]
Modal damping	5.0	[%]
α	0.1	[-]
Man weight	700.0	[N]
Modal mass	8409.2	[kg]

Analysis

Criterion	Calc.	Class I	Class II	Class I	Class II	Cl. I	Cl. II
Frequency criterion min	6.121 [Hz]	4.5 [Hz]	4.5 [Hz]	74 %	74 %	✓	✓
Frequency criterion	6.121 [Hz]	8.0 [Hz]	6.0 [Hz]	131 %	98 %		
Acceleration criterion	0.029 [m/s ²]	0.05 [m/s ²]	0.1 [m/s ²]	58 %	29 %	✓	
Stiffness criterion	0.139 [mm]	0.25 [mm]	0.5 [mm]	56 %	28 %	✓	✓

Support reaction

Load case category	k_{mod}	A_V	B_V	C_V
		[kN]		
self-weight structure	0.6	4.70	11.47	-0.53
		4.70	11.47	-0.53
dead load	0.6	6.39	15.60	-0.72
		6.39	15.60	-0.72
dead load	0.6	6.71	16.38	-0.76
		6.71	16.38	-0.76

Reference documents for this analysis

English title	Description
EN 338	EN 338 - Structural timber ? Strength classes
EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings
ETA-14/0349	European Technical Assessment ETA-14/0349
Expertise Rolling shear - no edge gluing, H.J. Blass	Expertise on Rolling shear for CLT
EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocode 5 — Design of timber structures — Part 1-2: General — Structural fire design
Technical expertise 122/2011/02: analysis of load bearing capacity and separation performance of CLT elements	Verification of the load bearing capacity and the insulation criterion of CLT structures with Stora Enso CLT
Technical expertise 2434/2012 - BB: failure time t_f of gypsum fire boards (GKF) according to ON B 3410	Expertise on failure time t_f of gypsum wall fire boards according to ON B3410 and gypsum wall boards type DF according to EN 520
EN 1990	EN 1990 - Eurocode ? Basis of structural design
ÖNorm B 1995-1-1 NA	ÖNORM EN 1995-1-1 - Austria - National Annex — Nationally determined parameters — Eurocode 5: Design of timber structures — Part 1-1: General- Common rules and rules for buildings
ÖNorm B 1995-1-2 NA	ÖNORM EN 1995-1-2 - Austria - National Annex - Eurocode 5: Design of timber structures ? Part 1-2: General ? Structural fire design ? National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe; publishes by SP Technical Research Institute of Sweden
National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements, chapter 12	ÖNORM EN 1995-1-2 - National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements, chapter 12
Expertise Rolling shear, H.J. Blass	Expertise on rolling shear strength and rolling shear modulus of CLT panels
ÖNORM EN 1995-1-1_NA, chapter 7.3	ÖNORM EN 1995-1-1 - Austria - National Annex — Nationally determined parameters — Eurocode 5: Design of timber structures — Part 1-1: General- Common rules and rules for buildings; chapter 7.3

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software. Stora Enso Wood Products GmbH does also not assume any warranty for the general usability of the software, its suitability for a special purpose or for the compatibility of the software with the ones of third party producers or providers.

Stora Enso Wood Products GmbH is only liable for damages caused by gross negligence or intent through Stora Enso Wood Products GmbH; the liability for slight negligence is excluded. This does not apply to personal injury. Under the aforementioned conditions Stora Enso Wood Products GmbH is as well not liable for operational failures or the loss of programs and/or data of the user's data processing system.

Applicable Law: These terms of use shall be governed by the laws of Austria excluding however any conflict of laws rules and any laws regarding the Convention of the



DS Kaplice			13/13
DS Kaplice - strop nad 1NP		Austria	05/12/2024
Jan Kořenský	KOŘENProjekt	Checker	

International Sale of Goods (CISG).

Dětská skupina Kaplice

POSOUZENÍ NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE (pod obvodovou nosnou stěnou):

MAX. ZATÍŽENÍ OD PŘEKLADU R05:	$F_d =$	63,620	KN
MAX. ZATÍŽENÍ OD KONSTRUKCE STĚN:	$f_d = 3,45 \times 0,94 =$	3,243	KN/m
MAX. ZATÍŽENÍ OD PODLAHY:	$F_d = 3,95 \times 6,2 =$	24,490	KN/m
SVISLÉ ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ ZÁKLADU:	$F_d = (0,6 \times 0,5 \times 20) + (0,3 \times 0,75 \times 20) =$	10,500	KN
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ DO ZÁKLADOVÉ SPÁRY:		101,853	KN/m
Celkové maximální napětí v základové spáře:	$\delta_{cd} = f_{cd} / A = 101,853 / 0,6 =$	169,755	kPa < 200 kPa

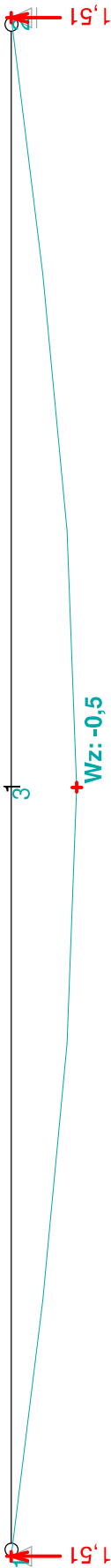
Pro předpokládanou zeminu s maximálním možným napětím do 200 kPa základový pas o šíři 0,6m VYHOVUJE.

POSOUZENÍ NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE (pod vnitřní nosnou stěnou):

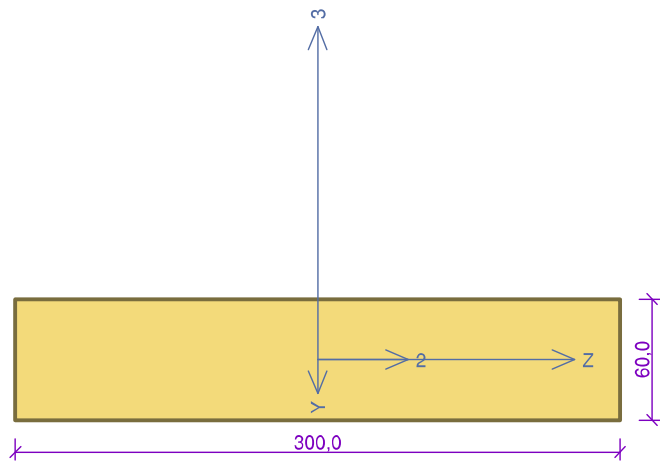
MAX. ZATÍŽENÍ OD PŘEKLADU R08:	$F_d =$	89,550	KN
MAX. ZATÍŽENÍ OD KONSTRUKCE STĚN:	$f_d = 3,45 \times 0,52 =$	1,794	KN/m
MAX. ZATÍŽENÍ OD PODLAHY:	$F_d = 5,51 \times 6,2 =$	34,162	KN/m
SVISLÉ ZATÍŽENÍ VLASTNÍ HMOTNOSTÍ ZÁKLADU:	$F_d = (0,8 \times 0,5 \times 20) + (0,3 \times 0,75 \times 20) =$	12,500	KN
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ DO ZÁKLADOVÉ SPÁRY:		138,006	KN/m
Celkové maximální napětí v základové spáře:	$\delta_{cd} = f_{cd} / A = 138,006 / 0,8 =$	172,508	kPa < 200 kPa

Pro předpokládanou zeminu s maximálním možným napětím do 200 kPa základový pas o šíři 0,8m VYHOVUJE.

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 60x300
Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 60,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	
$M_y = 0,000$ kNm	$M_z = -0,313$ kNm
$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,920$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,920$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,920$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,920$ m

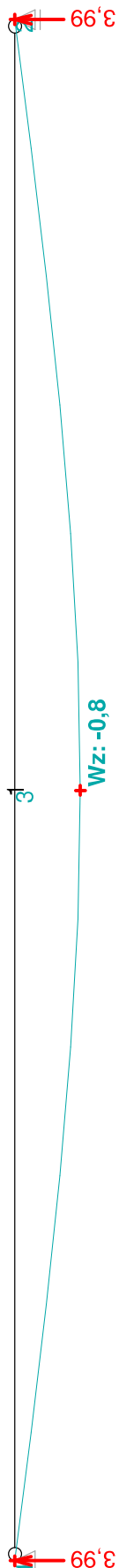
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -0,313$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = -2,395$ kNm
 $0,000 + 0,131 = 0,131 < 1$ **Vyhovuje**

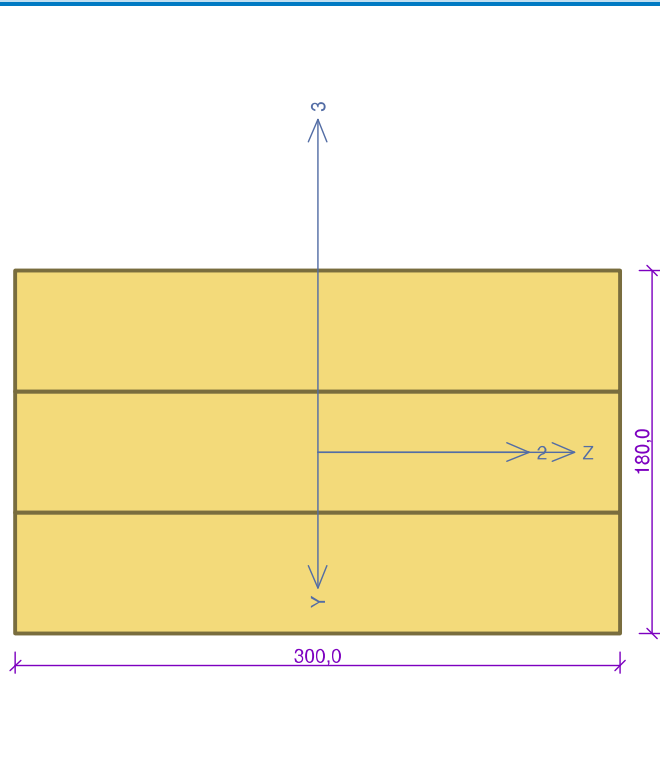
Štíhlost dílce: 53,1

Průřez vyhovuje

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 180x300
Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 180,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 3$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	
$M_y = 0,000$ kNm	$M_z = -2,081$ kNm
$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,320$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,320$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,320$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,320$ m

Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -2,081$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

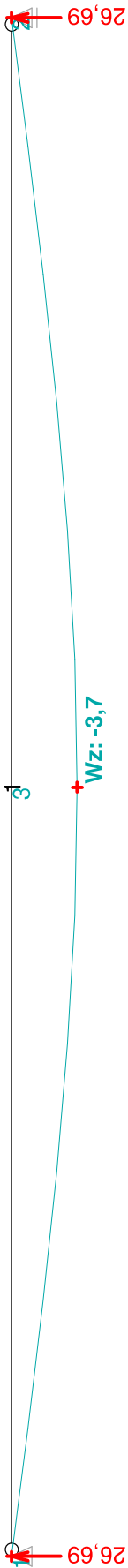
Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = 17,945$ kNm
 $| 0,000 + -0,116 | = |-0,116| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 44,6

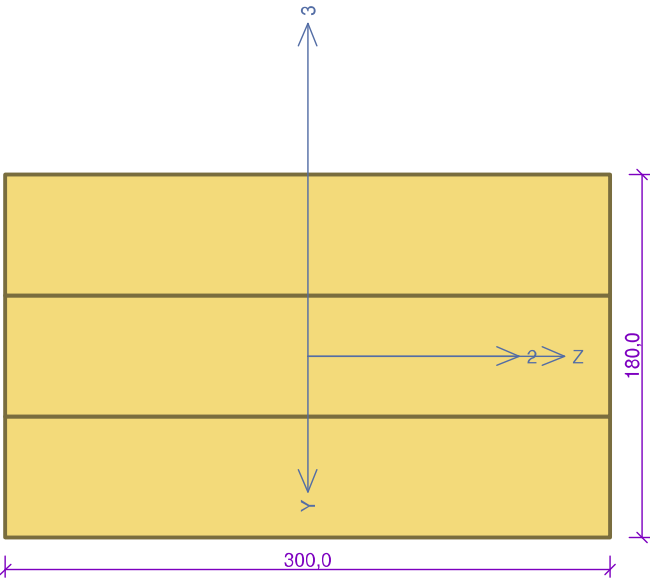
Průřez vyhovuje

11,6 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 180x300
Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 180,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 3$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	
$M_y = 0,000$ kNm	$M_z = -12,251$ kNm
$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,040$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,040$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,040$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,040$ m

Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -12,251$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

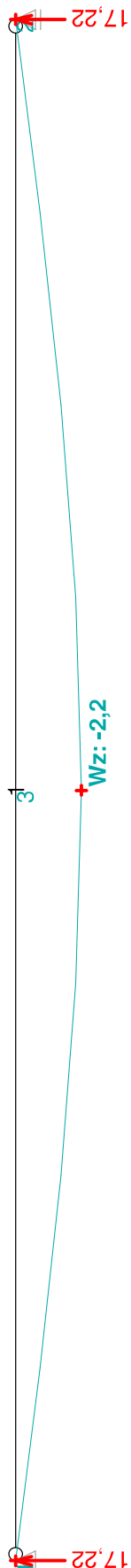
Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = 17,945$ kNm
 $| 0,000 + -0,683 | = |-0,683| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 39,3

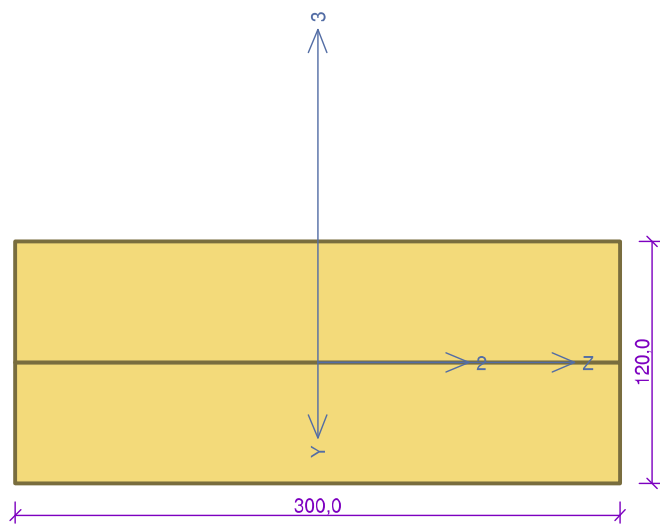
Průřez vyhovuje

68,3 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 120x300

Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 120,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 2$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	
$M_y = 0,000$ kNm	$M_z = -5,114$ kNm
$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,320$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,320$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,320$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,320$ m

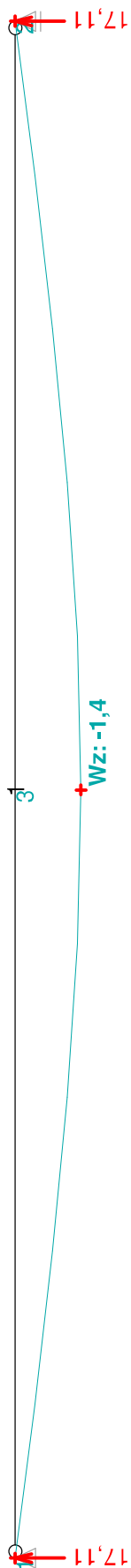
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -5,114$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = 8,339$ kNm
 $| 0,000 + -0,613 | = |-0,613| < 1$ **Vyhovuje**

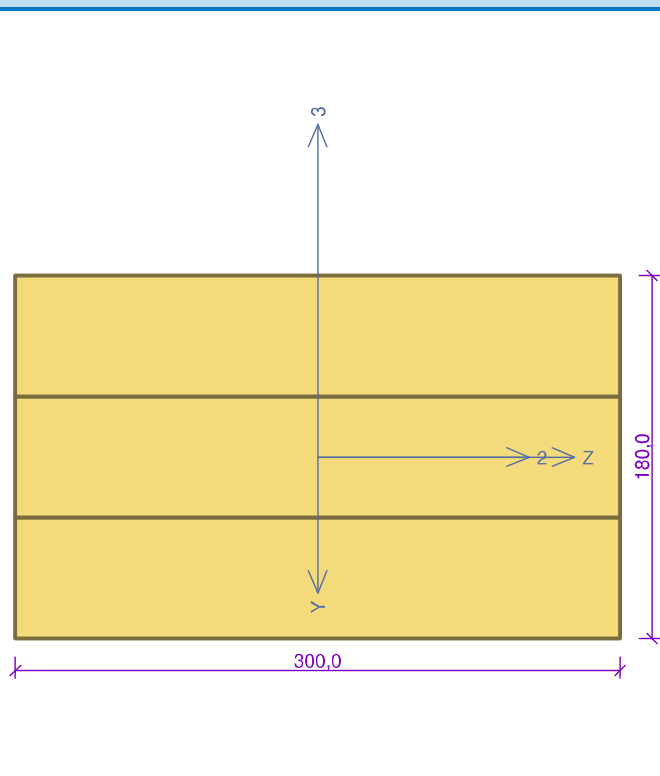
Štíhlost dílce: 38,1

Průřez vyhovuje

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 180x300
Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 180,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 3$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	$M_z = -6,622$ kNm
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN
$V_z = 0,000$ kN	

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,720$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,720$ m
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,720$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,720$ m

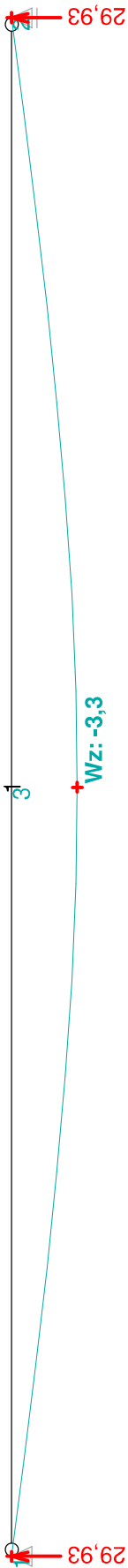
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -6,622$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = 17,945$ kNm
 $| 0,000 + -0,369 | = |-0,369| < 1$ **Vyhovuje**

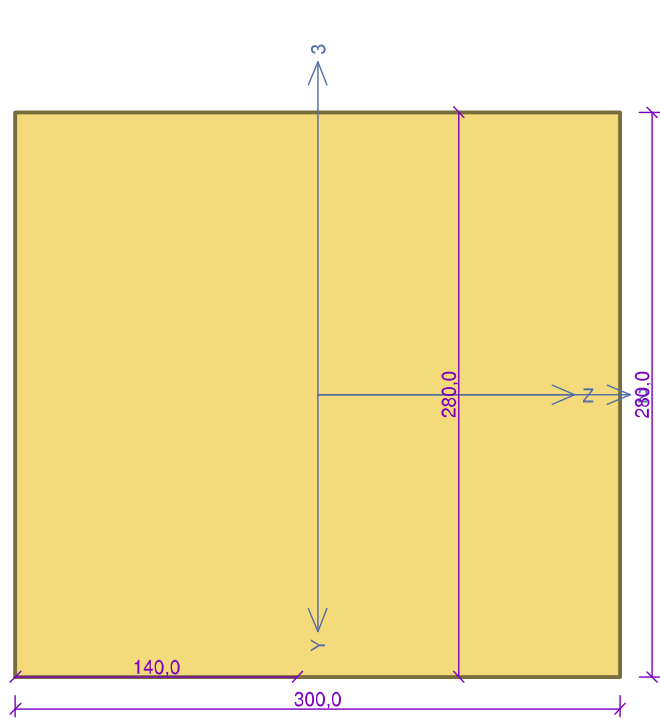
Štíhlost dílce: 33,1

Průřez vyhovuje

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.
Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: T-průřez 280x300

Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka pásu $b = 280,0$ mm
Tloušťka stěny $t_w = 280,0$ mm
Tloušťka pásu $t_w = 140,0$ mm

Materiál: GL24h - lepené

Materiálové charakteristiky:
Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11500 MPa
Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 650 MPa
Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 19,2 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 24,0 MPa
Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 3,5 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,5 MPa
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 9600 MPa
Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 385,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení
 $N = 0,000$ kN
 $M_y = 0,000$ kNm
 $V_z = 0,000$ kN
 $M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = -26,941$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,990$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,990$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$
Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,990$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,990$ m

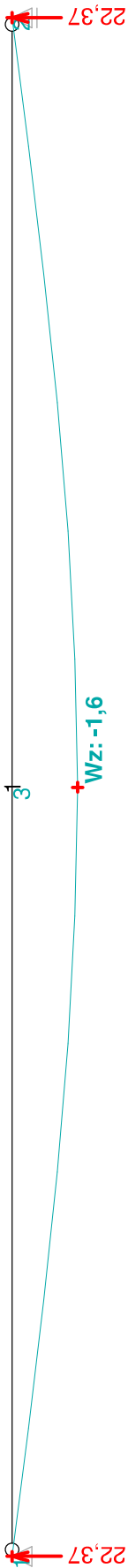
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = -26,941$ kN

Posudek smyku od posouvajících sil:
Únosnost: $V_R = 63,034$ kN
 $0,427 < 1$ **Vyhovuje**

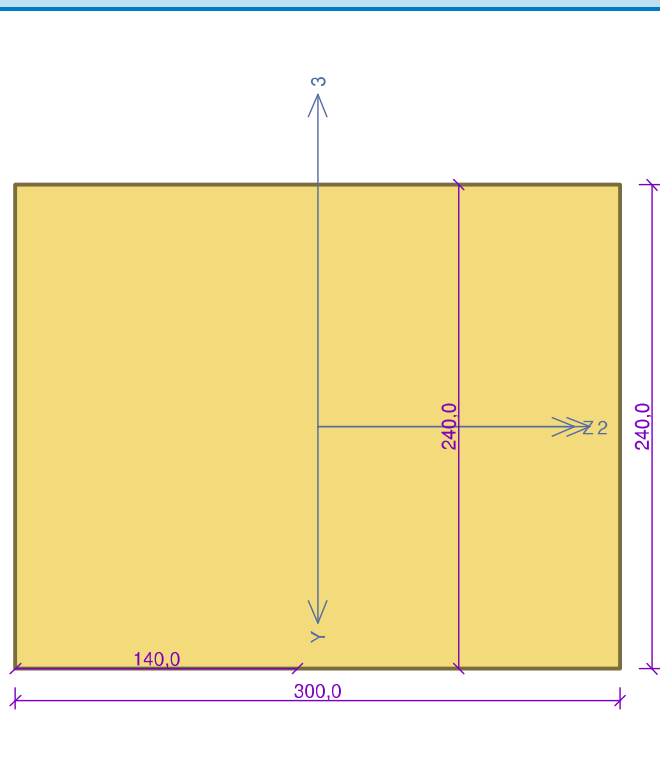
Štíhlost dílce: 37,0
Průřez vyhovuje

42,7 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: T-průřez 240x300

Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka pásu $b = 240,0$ mm
Tloušťka stěny $t_w = 240,0$ mm
Tloušťka pásu $t_w = 140,0$ mm

Materiál: GL24h - lepené

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11500 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 650 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 19,2 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 24,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,5 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,5 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 9600 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 385,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení
 $N = 0,000$ kN
 $M_y = 0,000$ kNm
 $V_z = 0,000$ kN
 $M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = -20,132$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,240$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,240$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$
Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,240$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,240$ m

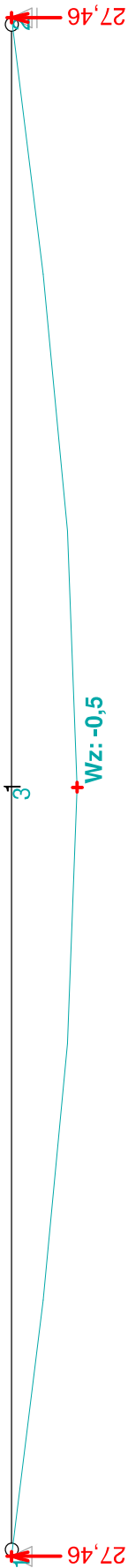
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = -20,132$ kN

Posudek smyku od posouvajících sil:
Únosnost: $V_R = 54,029$ kN
 $0,373 < 1$ **Vyhovuje**

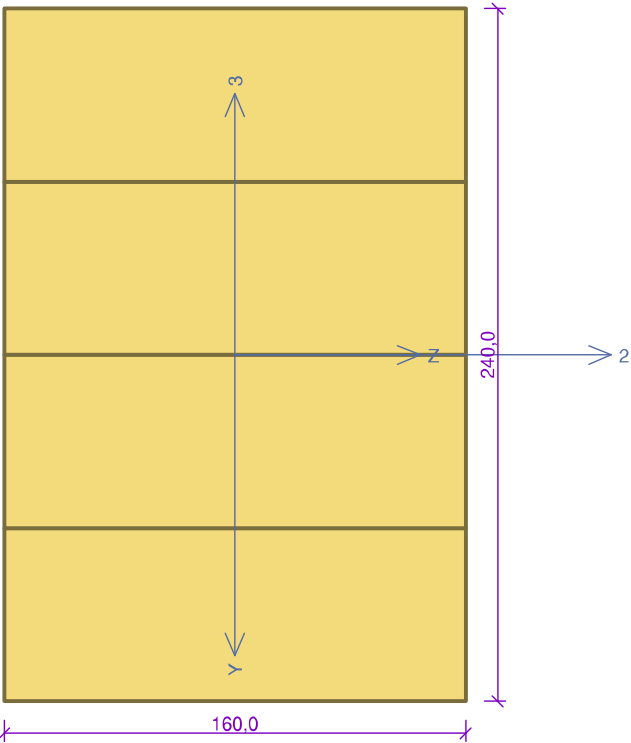
Štíhlost dílce: 32,3

Průřez vyhovuje

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.
Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 240x160

Rozměry:
Výška průřezu $h = 160,0$ mm
Šířka průřezu $b = 240,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 4$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:
Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690$ MPa
Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0$ MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,0$ MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0$ MPa
Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5$ MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400$ MPa
Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0$ kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení
 $N = 0,000$ kN
 $M_y = 0,000$ kNm
 $V_z = 0,000$ kN
 $M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = -24,717$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,140$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,140$ m
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,140$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,140$ m

Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = -24,717$ kN

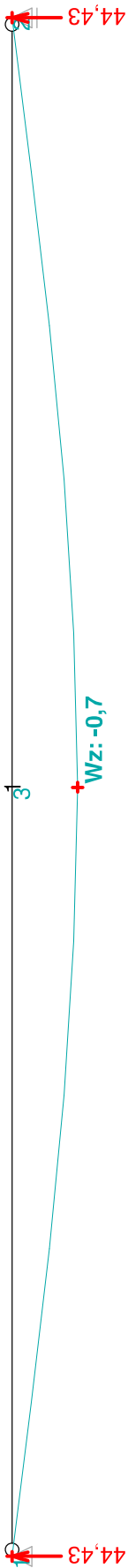
Posudek smyku od posouvajících sil:
Únosnost: $V_R = 31,665$ kN
 $0,781 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 24,7

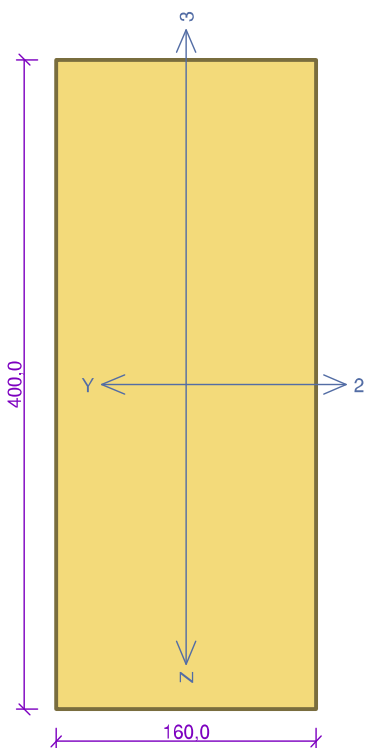
Průřez vyhovuje

78,1 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.
Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 160x400

Rozměry:

Výška průřezu $h = 400,0$ mm
Šířka průřezu $b = 160,0$ mm

Materiál: GL24h - lepené

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11500 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 650 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 19,2 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 24,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,5 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,5 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 9600 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 385,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2

Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm
$M_y = 0,000$ kNm	$V_z = 0,000$ kN
$V_z = -39,983$ kN	

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,840$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,840$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,840$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,840$ m

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -39,983$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 48,026$ kN

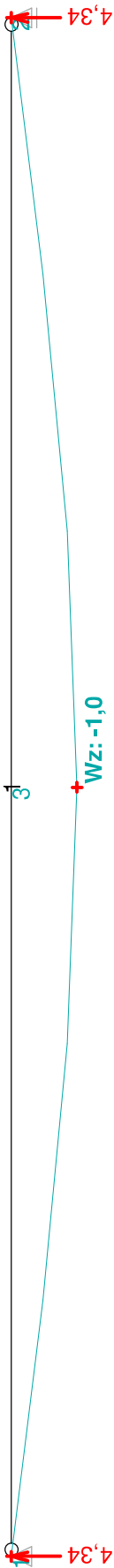
$0,833 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 39,8

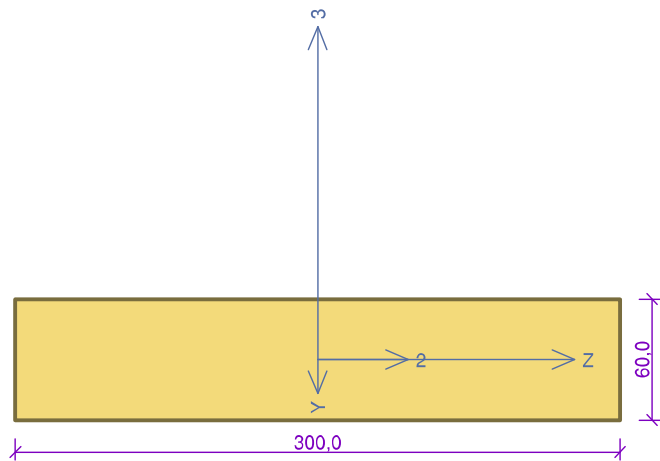
Průřez vyhovuje

83,3 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 60x300

Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 60,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	
$M_y = 0,000$ kNm	$M_z = -0,585$ kNm
$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,920$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,920$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,920$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,920$ m

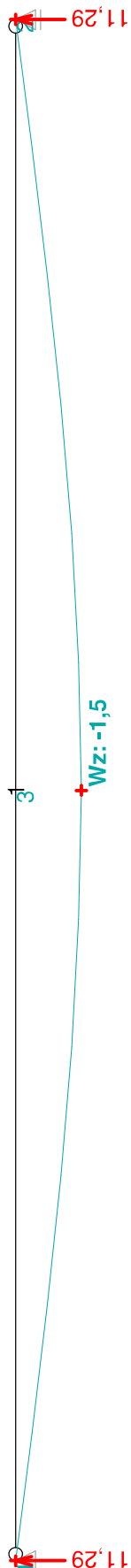
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -0,585$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = -2,395$ kNm
 $0,000 + 0,244 = 0,244 < 1$ **Vyhovuje**

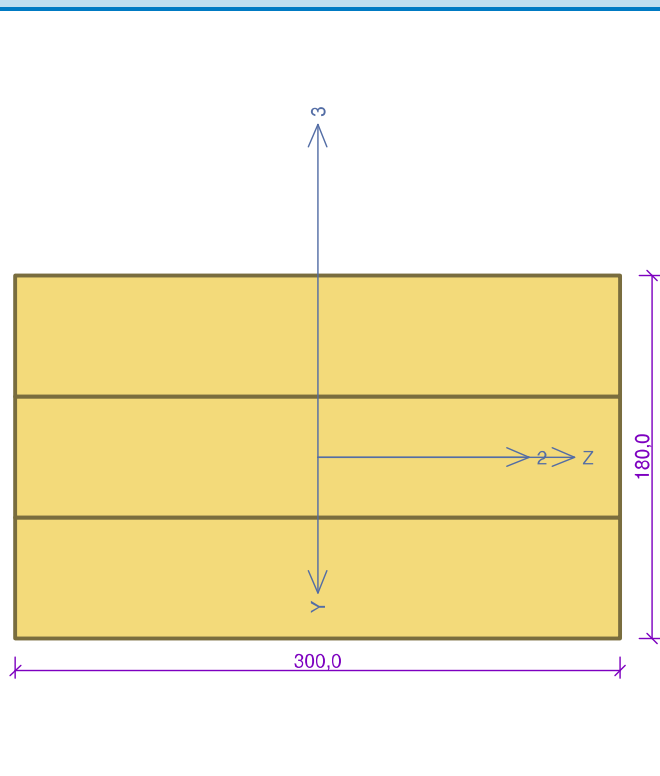
Štíhlost dílce: 53,1

Průřez vyhovuje

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 180x300
Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 180,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 3$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	$M_z = -3,813$ kNm
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN
$V_z = 0,000$ kN	

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,320$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,320$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,320$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,320$ m

Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -3,813$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

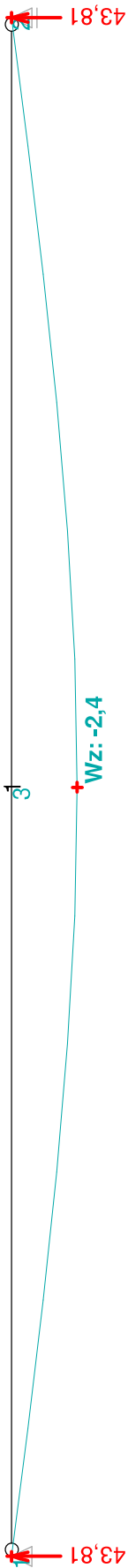
Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = 17,945$ kNm
 $| 0,000 + -0,212 | = |-0,212| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 44,6

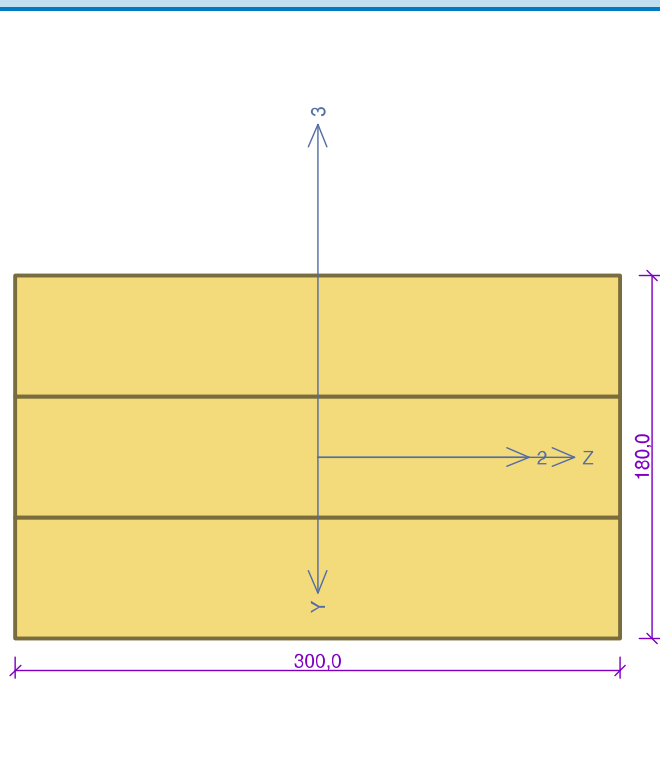
Průřez vyhovuje

21,2 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 180x300

Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 180,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 3$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	$M_z = -7,859$ kNm
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN
$V_z = 0,000$ kN	

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,040$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,040$ m
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,040$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,040$ m

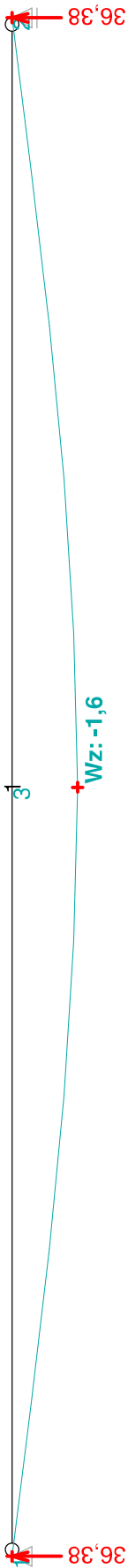
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -7,859$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = 17,945$ kNm
 $| 0,000 + -0,438 | = |-0,438| < 1$ **Vyhovuje**

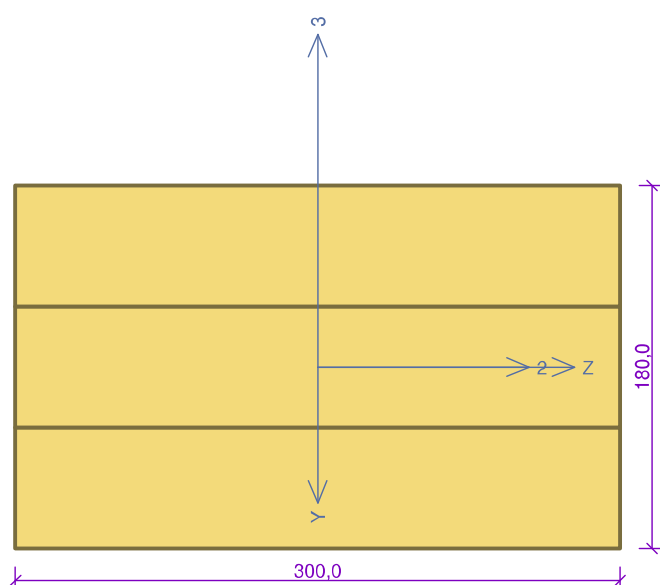
Štíhlost dílce: 39,3

Průřez vyhovuje

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 180x300
Rozměry:
Výška průřezu $h = 300,0$ mm
Šířka průřezu $b = 180,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 3$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	
$M_y = 0,000$ kNm	$M_z = -7,457$ kNm
$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,720$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,720$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,720$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,720$ m

Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = -7,457$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

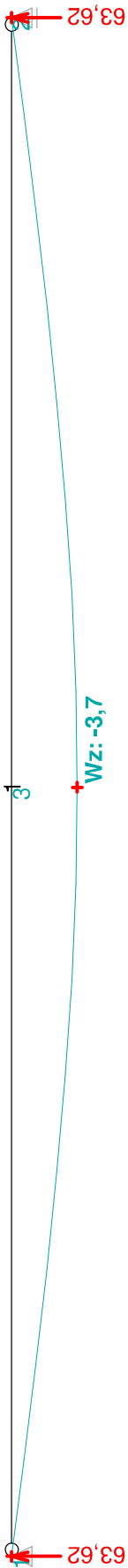
Posudek ohybu:
Únosnosti: $M_{z,R} = 17,945$ kNm
 $| 0,000 + -0,416 | = |-0,416| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 33,1

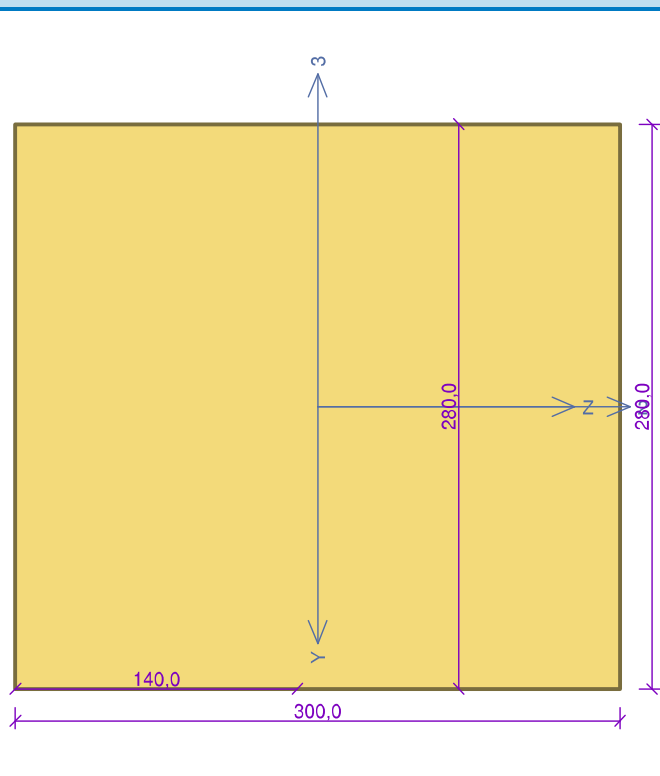
Průřez vyhovuje

41,6 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo	: 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo	: 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace	: 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: T-průřez 280x300

Rozměry:

Výška průřezu	$h = 300,0$ mm
Šířka pásu	$b = 280,0$ mm
Tloušťka stěny	$t_w = 280,0$ mm
Tloušťka pásu	$t_w = 140,0$ mm

Materiál: GL24h - lepené

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11500 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 650 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 19,2 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 24,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,5 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,5 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 9600 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 385,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = -30,318$ kN
$V_z = 0,000$ kN	

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,990$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,990$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,990$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,990$ m

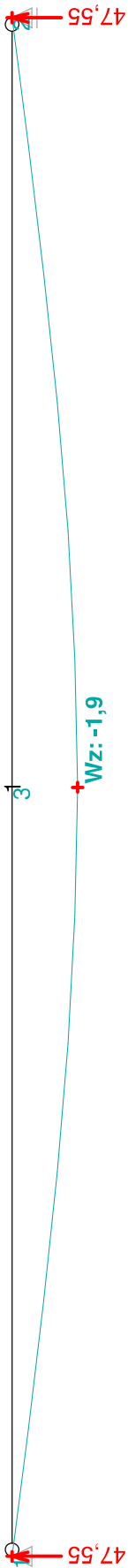
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = -30,318$ kN

Posudek smyku od posouvajících sil:
Únosnost: $V_R = 63,034$ kN
 $0,481 < 1$ **Vyhovuje**

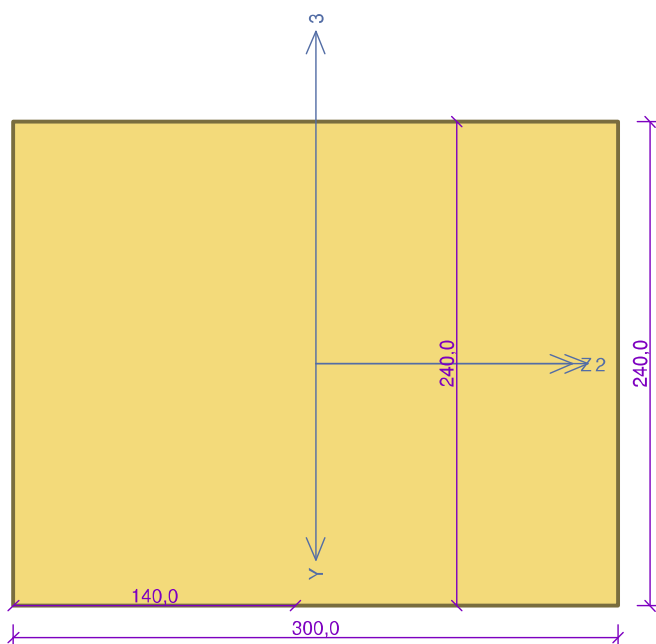
Štíhlost dílce: 37,0

Průřez vyhovuje

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD

**Norma výpočtu** EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000**Třída provozu:** 2**Průřez: T-průřez 240x300****Rozměry:**Výška průřezu $h = 300,0$ mmŠířka pásu $b = 240,0$ mmTloušťka stěny $t_w = 240,0$ mmTloušťka pásu $t_w = 140,0$ mm**Materiál: GL24h - lepené****Materiálové charakteristiky:**Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11500 MPaModul pružnosti ve smyku G_{mean} : 650 MPaPevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 19,2 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 24,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 3,5 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,5 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 9600 MPaCharakteristická hodnota hustoty ρ_k : 385,0 kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:**

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2

Stálé zatížení

 $N = 0,000$ kN $M_y = 0,000$ kNm $V_z = 0,000$ kN $M_z = 0,000$ kNm $V_y = -22,662$ kN**Vzpěr:**

Počítá se se vzpěrem

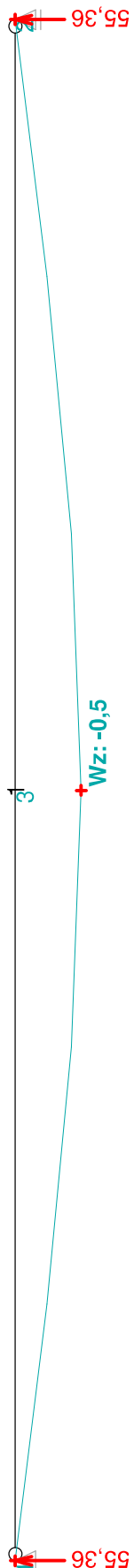
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,240$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,240$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,240$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,240$ m**Výsledky posouzení****Rozhodující zatěžovací případ:** Kombinace č.1 - G1+G2Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = -22,662$ kN**Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 54,029$ kN $0,419 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 32,3

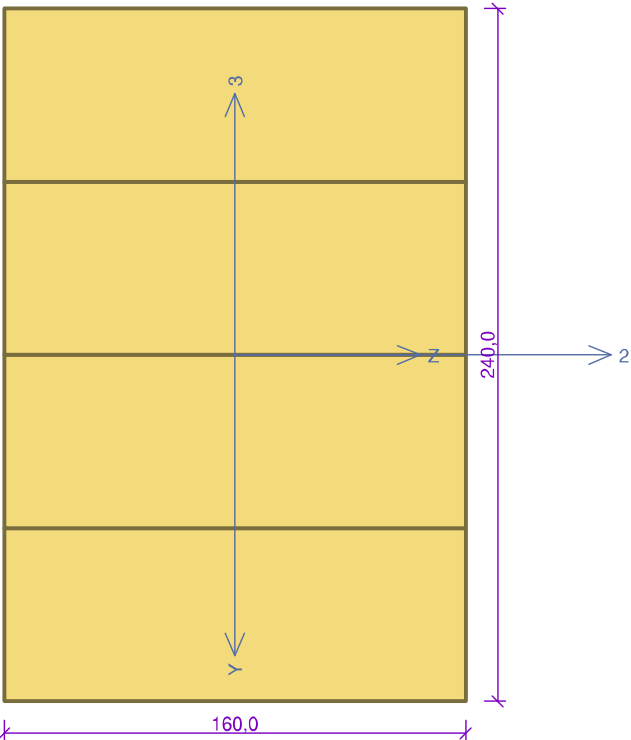
Průřez vyhovuje

41,9 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.
Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 240x160

Rozměry:
Výška průřezu $h = 160,0$ mm
Šířka průřezu $b = 240,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 4$

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté
Materiálové charakteristiky:
Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa
Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa
Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa
Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.1 - G1+G2
Stálé zatížení
 $N = 0,000$ kN
 $M_y = 0,000$ kNm
 $V_z = 0,000$ kN
 $M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = -25,107$ kN

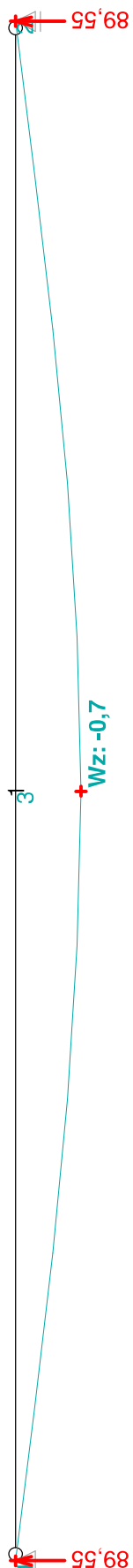
Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,140$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,140$ m
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,140$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,140$ m

Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2
Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = -25,107$ kN
Posudek smyku od posouvajících sil:
Únosnost: $V_R = 31,665$ kN
 $0,793 < 1$ **Vyhovuje**

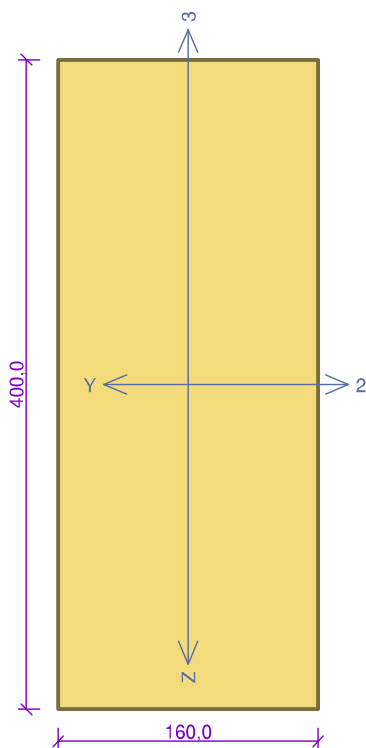
Štíhlost dílce: 24,7
Průřez vyhovuje

79,3 % VYHOVUJE

(Rea Def/K I 1 G1+G2 MSP)



1:DD



Norma výpočtu EN 1995-1-1
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.
Součinitel γ_M pro základní kombinace - rostlé dřevo : 1,300
Součinitel γ_M pro základní kombinace - lepené dřevo : 1,250
Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 160x400

Rozměry:

Výška průřezu $h = 400,0$ mm
Šířka průřezu $b = 160,0$ mm

Materiál: GL24h - lepené

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11500 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean} : 650 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 19,2 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 24,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,5 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,5 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 9600 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k : 385,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - G1+G2

Stálé zatížení

$N = 0,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN
$V_z = -40,612$ kN	

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,840$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,840$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,840$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,840$ m

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -40,612$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek smyku od posouvajících sil:

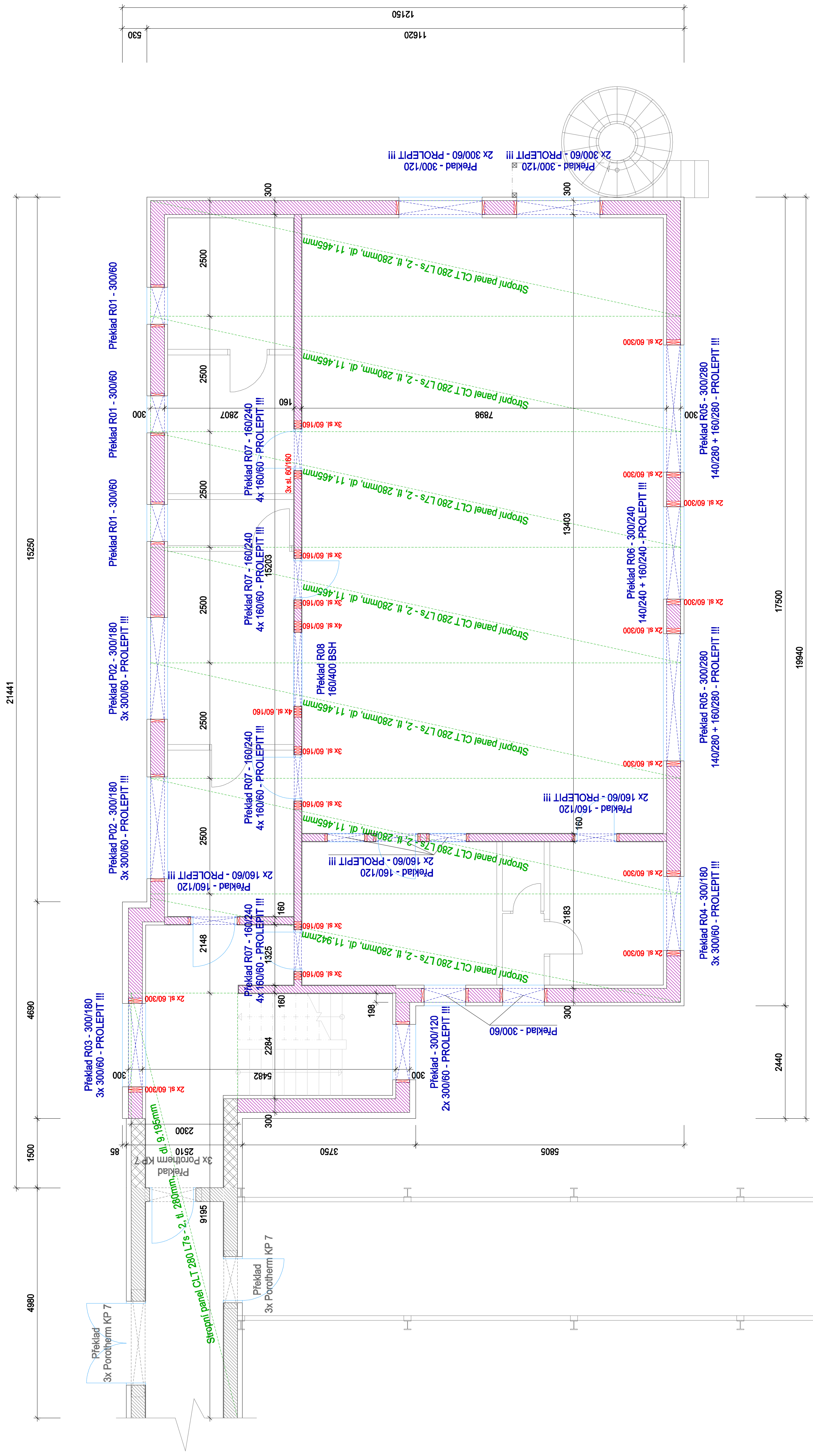
Únosnost: $V_R = 48,026$ kN

$0,846 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 39,8

Průřez vyhovuje

84,6 % VYHOVUJE



POZNÁMKA:

- NENOSNÉ DĚLÍCI PŘÍČKY BUDOU KONSTRUKČNĚ VYROBENY MIN. O 25MM NIŽŠÍ NEŽ NOSNÉ STĚNY, ABY NEBYLY ZATÍŽOVÁNY VODOROVNÝMI KONSTRUKCEMI ANI PŘI JEJICH KALKULOVÁNÉM PRŮHYBU
- LEPENÍ PROFILŮ BUDE PROVEDENO PUR LEPIDLEM TŘÍDY D4 - Např. WÜRT Obj. č. 892100175 nebo 892100180
- LISOVACÍ TLAK LEPENÝCH PRVKŮ BUDE ZAJIŠTĚN VRUTY DN 6,0 MM, á 250 MM

ZODP. PROJEKTANT:		VYPRACOVAL:		KRESLIL:	
ING. VÁCLAV MÜLLER		JAN KOŘENSKÝ, DIS.		JAN KOŘENSKÝ, DIS.	
INVESTOR: MĚSTO KAPLICE					
NÁMĚSTÍ 70					
382 41 KAPLICE					
NÁZEV AKCE: DĚTSKÁ SKUPINA KAPLICE					
parc.č. 972, k.ú. KAPLICE					
NÁZEV VÝKRESU: STATICKÉ SCHÉMA					
PŮDORYS 1.N.P. - KONSTRUKCE STROPU					

