

Akce: Nástavba a stavební úpravy základní školy Popůvky, ul. Školní 63/9, č. parc. st. 1, k. ú. Popůvky u Brna
Investor: Obec Popůvky u Brna, IČ: 00488275, Náves 32/25, 664 01 Popůvky
Stupeň: DPS

Obsah: **D1.2.bX – Statický výpočet**
Pozn.: výpočet vybraných prvků, doplnění výpočtu ve stupni DSP

Datum zpracování: leden 2024
Vypracoval: Ing. Lukáš Uher
Zodpovědný projektant: Ing. Dalibor Klusáček

PRVEK: S2 NOVÝ STROP 2.NP

ZATÍŽENÍ

CHARAKTERISTICKÉ: 10.48 kN/m2

NÁVRHOVÉ: 14.60 kN/m2

STÁLÉ

Zatížení	úhel [°]	tl. [mm]	[kN/m ^{3/2}]	RŠ [m]	fk [kN/m ²]
příčky			1.80	1.00	1.80
nášlapná vrstva dubové parkety		21	6.50	1.00	0.14
lepidlo					0.00
roznášecí vrstva cementový potěr		63	24.00	1.00	1.51
separační vrstva fólie					0.00
kročejová izolace minerál. vata		66	1.50	1.00	0.10
vl. tíha panely spiroll			4.42	1.20	3.68
podhled			0.25	1.00	0.25

Celkem CHARAKTERISTICKÉ: 7.48

NÁVRHOVÉ: (10.10)

STÁLÉ ZATÍŽENÍ TVOŘÍ Z CELKOVÉHO ZATÍŽENÍ: 71%

PROMĚNNÉ

Zatížení		[kN/m2]	RŠ [m]	fk [kN/m ²]
užitné zatížení	kat. C C1	3.00	1.00	3.00

Celkem CHARAKTERISTICKÉ: 3.00

NÁVRHOVÉ: (4.50)

PRVEK: S3 STŘECHA 3.NP

ZATÍŽENÍ

CHARAKTERISTICKÉ: 2.63 kN/m2

NÁVRHOVÉ: 3.68 kN/m2

STÁLÉ

Zatížení	úhel [°]	tl. [mm]	[kN/m ^{3/2}]	RŠ [m]	fk [kN/m ²]
krytina vláknocementová	14.0		0.15	1.00	0.15
laťování latě + kontralatě	14.0		0.50	1.00	0.52
ochranná vrstva difúzní folie	14.0				0.00
vl. tíha dřevěné příhradové vazníky			0.18	1.00	0.18
základ dřevotřísková deska		18	8.00	1.00	0.14
izolační vrstva tepelná izolace - minerální vlna		200	1.50	1.00	0.30
izolační vrstva tepelná izolace - minerální vlna		160	1.50	1.00	0.24
podhled + instalace			0.30	1.00	0.30

Celkem CHARAKTERISTICKÉ: 1.83

NÁVRHOVÉ: (2.48)

STÁLÉ ZATÍŽENÍ TVOŘÍ Z CELKOVÉHO ZATÍŽENÍ: 70%

PROMĚNNÉ

Zatížení		[kN/m2]	RŠ [m]	fk [kN/m ²]
sníh	II. sněhová oblast	0.80	1.00	0.80

Celkem CHARAKTERISTICKÉ: 0.80

NÁVRHOVÉ: (1.20)

PARAMETRY PRO ZATÍŽENÍ SNĚHEM

sněhová oblast	II
sklon střešní roviny:	14°
typ krajiny:	normální
C _e	1.0
C _t	1.0
tvarový součinitel μ ₁	0.80
charakt. hodnota zatíží. sněhem s _k	1

PRVEK:	Z-P3.1	ZATÍŽENÍ NA PŘEKLAD V 3.NP
ZATÍŽENÍ		

$\gamma_g =$	1.35
$\gamma_q =$	1.5

STÁLÉ

Zatížení	úhel [°]	tl. [mm]	[kN/m ^{3/2}]	ZŠ [m]	fk [kN/m]	γ_g	fd [kN/m]
střecha			1.83	4.70	8.62	1.35	11.6
ŽB věnec + římsa			7.50	1.00	7.50	1.35	10.1
Celkem					16.12		21.76
STÁLÉ ZATÍŽENÍ TVOŘÍ Z CELKOVÉHO ZATÍŽENÍ:					81%		79%

PROMĚNNÉ

Zatížení	úhel [°]	tl. [mm]	[kN/m ^{3/2}]	ZŠ [m]	fk [kN/m]	γ_q	fd [kN/m]
sníh			0.80	4.70	3.76	1.5	5.6
Celkem					3.76		5.64

NÁVRHOVÉ	$f_d =$	27.40 kN/m
CHARAKTERISTICKÉ	$f_k =$	19.88 kN/m

PRVEK:	Z-P2.1	ZATÍŽENÍ NA PŘEKLAD V 2.NP
ZATÍŽENÍ		

$\gamma_g =$	1.35
$\gamma_q =$	1.5

STÁLÉ

Zatížení	úhel [°]	tl. [mm]	[kN/m ^{3/2}]	ZŠ [m]	fk [kN/m]	γ_g	fd [kN/m]
parapet 3.NP		400	10.00	1.20	4.80	1.35	6.5
strop 2.NP			5.68	3.70	21.02	1.35	28.4
ŽB věnec			2.50	1.00	2.50	1.35	3.4
řada zdiva nad překladem		400	10.00	0.25	1.00	1.35	1.4
Celkem					29.32		39.58
STÁLÉ ZATÍŽENÍ TVOŘÍ Z CELKOVÉHO ZATÍŽENÍ:					73%		70%

PROMĚNNÉ

Zatížení	úhel [°]	tl. [mm]	[kN/m ^{3/2}]	ZŠ [m]	fk [kN/m]	γ_q	fd [kN/m]
užitné 2.NP			3.00	3.70	11.10	1.5	16.7
Celkem					11.10		16.65

NÁVRHOVÉ	$f_d =$	56.23 kN/m
CHARAKTERISTICKÉ	$f_k =$	40.42 kN/m

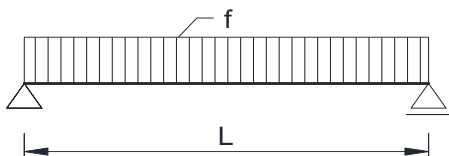
PRVEK: S1-3_Z2 STROP 1.NP - NAD JV UČEBNOU

VNITŘNÍ SÍLY ZESÍLENÍ VLOŽENÍM OCEL. PROFILŮ MEZI STÁV. BET. ŽEBRA

NÁVRH:

IPE 270

STATICKÉ SCHÉMA



VLASTNÍ TÍHA NOSNÍKU

$$f_{g0,d} = 0.49 \text{ kN/m}$$

$$f_{g0,k} = 0.36 \text{ kN/m}$$

GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

$$L = 7.2 \text{ m}$$

$$f_d = 12.2 \text{ kN/m}^2$$

$$f_k = 8.8 \text{ kN/m}^2$$

$$Z\check{S} = 0.8 \text{ m}$$

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

$$f_d = 10.24 \text{ kN/m}$$

$$f_k = 7.40 \text{ kN/m}$$

OHYBOVÁ TUHOST

IPE 270

$$I_y = 5790 \text{ cm}^4$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

REAKCE A VNITŘNÍ SÍLY

$$R_1 = R_2 = 38.6 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 66.4 \text{ kNm}$$

$$x = 3.6 \text{ m}$$

$$x = 0 \text{ m}$$

$$M_x = 0.0 \text{ kNm}$$

$$V_{\max} = R_1 = R_2 = 38.6 \text{ kN}$$

$$x = 0 \text{ m}$$

DEFORMACE

$$w_{\max} = 21.3 \text{ mm}$$

$$x = 3.6 \text{ m}$$

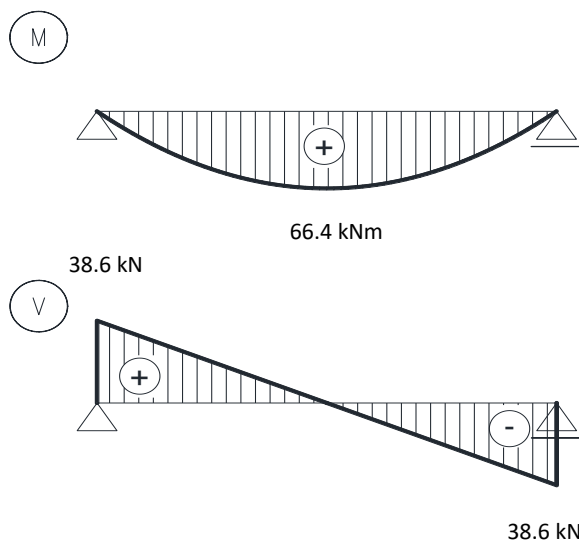
$$x = \text{m}$$

$$w_x = 0.0 \text{ mm}$$

$$w_1 = 2.878 \text{ mm}$$

$$v_a = -v_b = 9.46\text{E-}03 \text{ rad}$$

SCHÉMA PRŮBĚHU VNITŘNÍCH SIL



POSOUZENÍ MSP

MEZNÍ OKAMŽITÝ PRŮHYB: 1 / 300 L

$$w_{\text{inst}} = 21.3 \text{ mm}$$

<

$$w_{\text{lim}} = 24 \text{ mm}$$

VYHOVÍ

PRVEK:	S1-3_Z2	STROP 1.NP - NAD JV UČEBNOU		
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PRVKU	ZESÍLENÍ VLOŽENÍM OCEL. PROFILŮ MEZI STÁV. BET. ŽEBRA		OVĚŘENÍ:	IPE 270, S 235
POZN.: VHODNOU ÚPRAVOU ZAJIŠTĚNO PROTI KLOPENÍ MIN. V POLOVINĚ ROZPĚTÍ			VYUŽITÍ:	91.9%

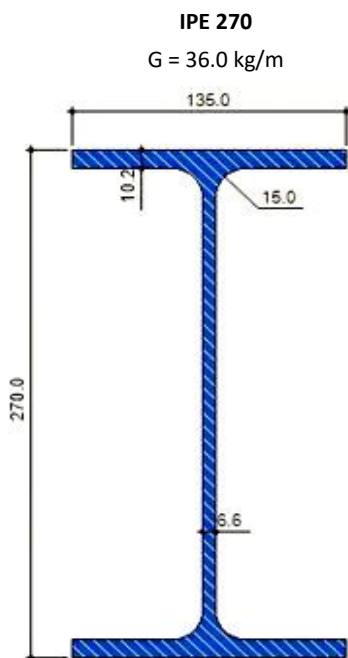
MATERIÁL

	konstrukční ocel	S 235		
MEZ KLUZU	$f_y =$	235 MPa	E =	210 GPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u =$	360 MPa	G =	81 GPa

GEOMETRIE

DÉLKA PRVKU	L =	7.2 m
-------------	-----	-------

PRŮŘEZ



TŘÍDA PRŮŘEZU 1

[GEOMETRIE]

h =	270 mm
b _{ft} =	135 mm
b _{fb} =	135 mm
tw =	6.6 mm
t _{ft} =	10.2 mm
t _{fb} =	10.2 mm
R =	15 mm

[PLOCHA]

A =	4590 mm ²
A _y =	2810 mm ²
A _z =	1810 mm ²

[MOMENT SETRVAČNOSTI]

I _y =	5.79E+07 mm ⁴
I _z =	4.20E+06 mm ⁴

[POLOHA TĚŽIŠTĚ]

y _{cg} =	67.5 mm
z _{cg} =	135 mm

[PRŮŘEZOVÝ MODUL]

W _{y,1} =	4.29E+05 mm ³
W _{y,2} =	-4.29E+05 mm ³
W _{z,1} =	-6.22E+04 mm ³
W _{z,2} =	6.22E+04 mm ³
W _{pl,y} =	4.84E+05 mm ³
W _{pl,z} =	9.70E+04 mm ³

[POLOMĚR SETRVAČNOSTI]

i _y =	112.3 mm
i _z =	30.2 mm

[POLÁRNÍ/VÝSEČOVÉ CHARAKTERISTIKY]

I _t =	1.59E+05 mm ⁴
I _w =	7.06E+10 mm ⁶
I _p =	6.21E+07 mm ⁴
i _p =	116 mm

[POLOHA STŘEDU SMYKU]

y _{sc} =	0 mm
z _{sc} =	0 mm

ZATÍŽENÍ

NORMÁLOVÁ SÍLA
OHYBOVÝ MOMENT M_y
OHYBOVÝ MOMENT M_z
SMYKOVÁ SÍLA V_z
SMYKOVÁ SÍLA V_y
KROUTÍCÍ MOMENT

N =	kN
M _y =	66.4 kNm
M _z =	kNm
V _z =	kN
V _y =	kN
T =	kNm

<input type="checkbox"/> počítat se vzpěrem	<input checked="" type="checkbox"/> y-y
<input checked="" type="checkbox"/> počítat s klopením	<input checked="" type="checkbox"/> z-z
<input type="checkbox"/> ověřit štíhlost	<input type="checkbox"/> w
	<input type="checkbox"/> zw

PROSTÝ OHYB POČÍTAT:
PRUŽNĚ

POSOUZENÍ PROSTÉHO OHYBU

OHYB K TUHÉ OSE

PRŮŘEZOVÝ MODUL
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

W _y =	4.29E+05 mm ³
M _{Rd,y} =	100.8 kNm

POSOUZENÍ



100.8	>	66.4	VYHOVÍ
-------	---	------	--------

65.8%

POSOUZENÍ KLOPENÍ

KŘIVKA VZPĚR. PEVNOSTI PŘI KLOPENÍ
SOUČ. IMPERFEKCE PŘI KLOPENÍ

	a
$\alpha_{IT} =$	0.21

DÉLKA ÚSEKU PRO KLOPENÍ	L = 3.6 m	
TVAR MOMENTOVÉ PLOCHY V POSUZOVANÉM ÚSEKU		
ULOŽENÍ KONCŮ k_z ULOŽENÍ KONCŮ k_w		$k_z = 1$ $k_w = 1$
POMĚR KONC. MOMENTŮ M_{zac}/M_{kon}	$\psi =$	0
PARAMETR NESYMETRIE PRŮŘEZU TEORETICKÁ VÝŠKA PRŮŘEZU SOUČINITEL NESYMETRIE	$\psi_f =$ $h_0 =$ $z_j =$	0 259.8 mm 0 mm
POLOHA ZATÍŽENÍ PŮS. ZATÍŽ. VZH. KE STŘEDU SMYKU	$z_p =$ $z_g =$	1 135 mm
BEZROZMĚRNÝ PARAM. KROUCENÍ BEZR. PARAM. PŮSOBIŠTĚ ZATÍŽENÍ BEZR. PARAM. NESYMETRIE PRŮŘEZU	$\chi_{wt} =$ $\zeta_g =$ $\zeta_j =$	0.936 0.975 0
SOUČINITEL C_1 SOUČINITEL C_2 SOUČINITEL C_3	$C_1 =$ $C_2 =$ $C_3 =$	1.13 0.46 0.53
POMĚRNÝ KRITICKÝ MOMENT KRITICKÝ MOMENT SOUČINITEL KLOPENÍ	$\mu_{cr} =$ $M_{cr} =$ $\lambda_{LT} =$	1.12 104.4 kNm 1.04
SOUČINITEL KLOPENÍ	$\Phi_{LT} =$ $\chi_{LT} =$	1.13 0.63
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST PŘI KLOPENÍ	$M_{b,Rd} =$	72.2 kNm
POSOUZENÍ	<div>72.2 > 66.4 VYHOVÍ</div>	

91.9%

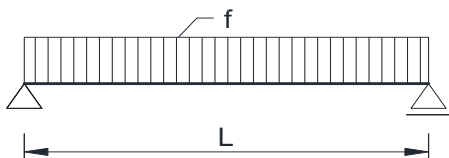
PRVEK: 1NP_Y1 STROP 1.NP - TYP STROPNÍ KCE OZN. "4"

VNITŘNÍ SÍLY ZESÍLENÍ POD NOVOU AKUSTICKOU PŘÍČKOU V 2.NP

NÁVRH: 2 x I 280

MEZI m. 2.19 a 2.20, RESP. STĚNOU TL. 300 mm MEZI m. 2.01 a 2.02b

STATICKÉ SCHÉMA



TÍHA DĚLÍCÍCH STĚN 2.NP + VL. TÍHA NOSNÍKŮ

$$f_{g0,d} = 18.50 \text{ kN/m}$$

$$f_{g0,k} = 13.70 \text{ kN/m}$$

GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

$$\begin{aligned} L &= 7 \text{ m} \\ f_d &= 13.0 \text{ kN/m}^2 \\ f_k &= 9.3 \text{ kN/m}^2 \\ Z\check{S} &= 0.75 \text{ m} \end{aligned}$$

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

$$f_d = 28.25 \text{ kN/m}$$

$$f_k = 20.68 \text{ kN/m}$$

OHYBOVÁ TUHOST

2 x I 280

$$I_y = 15160 \text{ cm}^4$$

$$E = 210 \text{ GPa}$$

REAKCE A VNITŘNÍ SÍLY

$$R_1 = R_2 = 163.6 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 173.0 \text{ kNm}$$

$$x = 3.5 \text{ m}$$

$$x = 0 \text{ m}$$

$$M_x = 0.0 \text{ kNm}$$

$$V_{\max} = R_1 = R_2 = 163.6 \text{ kN}$$

$$x = 0 \text{ m}$$

DEFORMACE

$$w_{\max} = 20.3 \text{ mm}$$

$$x = 3.5 \text{ m}$$

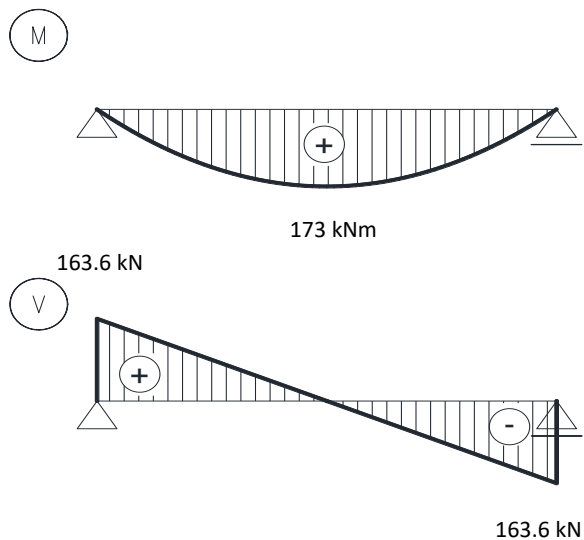
$$x = 0 \text{ m}$$

$$w_x = 0.0 \text{ mm}$$

$$w_1 = 0.982 \text{ mm}$$

$$v_a = -v_b = 9.28 \text{E-}03 \text{ rad}$$

SCHÉMA PRŮBĚHU VNITŘNÍCH SIL



POSOUZENÍ MSP

MEZNÍ OKAMŽITÝ PRŮHYB: 1 / 300 L

$$w_{\text{inst}} = 20.3 \text{ mm}$$

<

$$w_{\text{lim}} = 23.3 \text{ mm}$$

VYHOVÍ

PRVEK:	1NP_Y1	STROP 1.NP - TYP STROPNÍ KCE OZN. "4"	
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PRVKU	ZESÍLENÍ POD NOVOU AKUSTICKOU PŘÍČKOU V 2.NP		NÁVRH: 2x IPN 280, S 235
MEZI m. 2.19 a 2.20, RESP. STĚNOU TL. 300 mm MEZI m. 2.01 a 2.02b			VYUŽITÍ: 68.2%

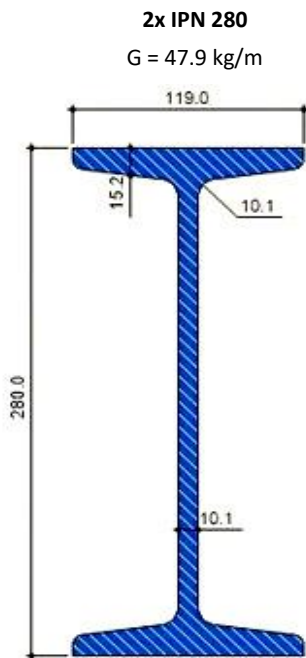
MATERIÁL

	konstrukční ocel	S 235	
MEZ KLUZU	$f_y =$	235 MPa	E = 210 GPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u =$	360 MPa	G = 81 GPa

GEOMETRIE

DÉLKA PRVKU	L =	7 m
-------------	-----	-----

PRŮŘEZ



TŘÍDA PRŮŘEZU **1**

[GEOMETRIE]

h =	280 mm
b _{ft} =	119 mm
b _{fb} =	119 mm
tw =	10.1 mm
t _{ft} =	15.2 mm
t _{fb} =	15.2 mm
R =	10.1 mm

[PLOCHA]

A =	6100 mm ²
A _y =	4040 mm ²
A _z =	2830 mm ²

[MOMENT SETRVAČNOSTI]

I _y =	7.58E+07 mm ⁴
I _z =	3.63E+06 mm ⁴

[POLOHA TĚŽIŠTĚ]

y _{cg} =	59.5 mm
z _{cg} =	140 mm

[PRŮŘEZOVÝ MODUL]

W _{y,1} =	5.40E+05 mm ³
W _{y,2} =	-5.40E+05 mm ³
W _{z,1} =	-6.00E+04 mm ³
W _{z,2} =	6.00E+04 mm ³
W _{pl,y} =	6.29E+05 mm ³
W _{pl,z} =	1.02E+05 mm ³

[POLOMĚR SETRVAČNOSTI]

i _y =	111.5 mm
i _z =	24.4 mm

[POLÁRNÍ/VÝSEČOVÉ CHARAKTERISTIKY]

I _t =	4.44E+05 mm ⁴
I _w =	6.13E+10 mm ⁶
I _p =	7.94E+07 mm ⁴
i _p =	114 mm

[POLOHA STŘEDU SMYKU]

y _{sc} =	0 mm
z _{sc} =	0 mm

ZATÍŽENÍ

NORMÁLOVÁ SÍLA
OHYBOVÝ MOMENT M_y
OHYBOVÝ MOMENT M_z
SMYKOVÁ SÍLA V_z
SMYKOVÁ SÍLA V_y
KROUTÍCÍ MOMENT

N =	kN
M _y =	86.5 kNm
M _z =	kNm
V _z =	kN
V _y =	kN
T =	kNm

<input type="checkbox"/> počítat se vzpěrem	<input checked="" type="checkbox"/> y-y
<input type="checkbox"/> počítat s klopením	<input checked="" type="checkbox"/> z-z
<input type="checkbox"/> ověřit štíhlost	<input type="checkbox"/> w
	<input type="checkbox"/> zw

PROSTÝ OHYB POČÍTAT:
PRUŽNĚ

POZN.: ZATÍŽENÍ NA JEDEN NOSNÍK

POSOUZENÍ PROSTÉHO OHYBU

OHYB K TUHÉ OSE

PRŮŘEZOVÝ MODUL
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

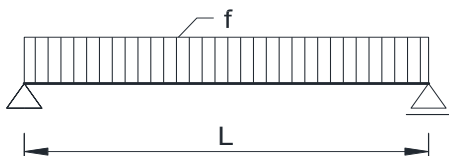
W _y =	5.40E+05 mm ³
M _{Rd,y} =	126.9 kNm

POSOUZENÍ

126.9 > 86.5 VYHOVÍ

68.2%

STATICKÉ SCHÉMA



GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

$L =$	6.9 m
$f_d =$	13.5 kN/m ²
$f_k =$	9.7 kN/m ²
ZŠ =	1.4 m

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ NOSNÍKU

----->	$f_d =$	18.25 kN/m
----->	$f_k =$	13.10 kN/m

OHYBOVÁ TUHOST

IPN 280

$I_y =$	7580 cm ⁴
$E =$	210 GPa

REAKCE A VNITŘNÍ SÍLY

$R_1 = R_2 =$	63.0 kN
$M_{\max} =$	108.6 kNm
$x =$	3.45 m

$x =$	0 m
$M_x =$	0.0 kNm

$V_{\max} = R_1 = R_2 =$	63.0 kN
$x =$	0 m

DEFORMACE

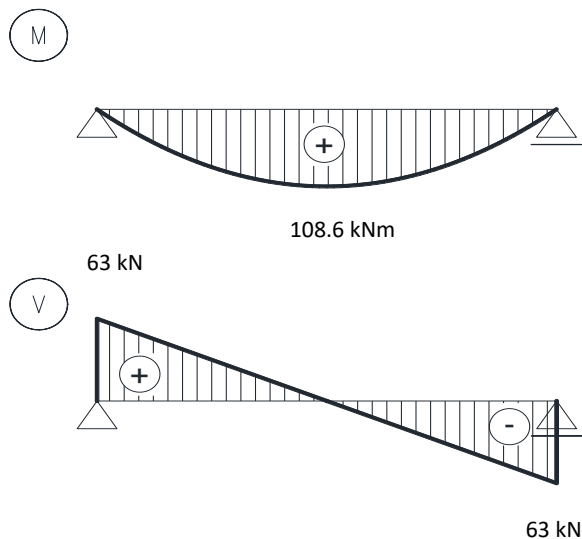
$w_{\max} =$	24.3 mm
$x =$	3.45 m

$x =$	0 m
$w_x =$	0.0 mm

$w_1 =$	1.854 mm
---------	----------

$v_a = -v_b =$	1.13E-02 rad
----------------	--------------

SCHÉMA PRŮBĚHU VNITŘNÍCH SIL



POSOUZENÍ MSP

MEZNÍ PRŮHYB: 1 / 250 L

$w_{\text{inst}} = 24.3 \text{ mm}$

<

$w_{\text{lim}} = 27.6 \text{ mm}$

VYHOVÍ

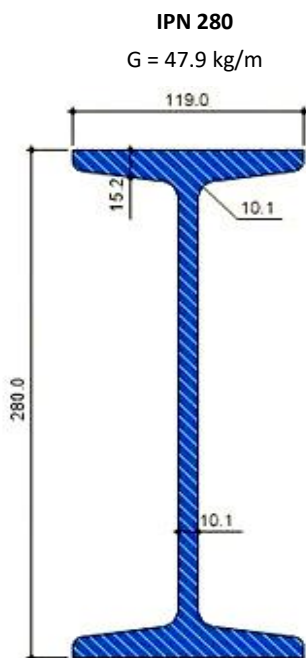
MATERIÁL

	konstrukční ocel	S 235		
MEZ KLUZU	$f_y =$	235 MPa	E =	210 GPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u =$	360 MPa	G =	81 GPa

GEOMETRIE

DÉLKA PRVKU	L =	6.9 m
-------------	-----	-------

PRŮŘEZ



TŘÍDA PRŮŘEZU **1**

[GEOMETRIE]

h =	280 mm
b _{ft} =	119 mm
b _{fb} =	119 mm
tw =	10.1 mm
t _{ft} =	15.2 mm
t _{fb} =	15.2 mm
R =	10.1 mm

[PLOCHA]

A =	6100 mm ²
A _y =	4040 mm ²
A _z =	2830 mm ²

[MOMENT SETRVAČNOSTI]

I _y =	7.58E+07 mm ⁴
I _z =	3.63E+06 mm ⁴

[POLOHA TĚŽIŠTĚ]

y _{cg} =	59.5 mm
z _{cg} =	140 mm

[PRŮŘEZOVÝ MODUL]

W _{y,1} =	5.40E+05 mm ³
W _{y,2} =	-5.40E+05 mm ³
W _{z,1} =	-6.00E+04 mm ³
W _{z,2} =	6.00E+04 mm ³
W _{pl,y} =	6.29E+05 mm ³
W _{pl,z} =	1.02E+05 mm ³

[POLOMĚR SETRVAČNOSTI]

i _y =	111.5 mm
i _z =	24.4 mm

[POLÁRNÍ/VÝSEČOVÉ CHARAKTERISTIKY]

I _t =	4.44E+05 mm ⁴
I _w =	6.13E+10 mm ⁶
I _p =	7.94E+07 mm ⁴
i _p =	114 mm

[POLOHA STŘEDU SMYKU]

y _{sc} =	0 mm
z _{sc} =	0 mm

ZATÍŽENÍ

NORMÁLOVÁ SÍLA
 OHYBOVÝ MOMENT M_y
 OHYBOVÝ MOMENT M_z
 SMYKOVÁ SÍLA V_z
 SMYKOVÁ SÍLA V_y
 KROUTÍCÍ MOMENT

N =	kN
M _y =	108.6 kNm
M _z =	kNm
V _z =	kN
V _y =	kN
T =	kNm

- ☐ počítat se vzpěrem ☒ y-y
☐ počítat s klopením ☒ z-z
☐ ověřit štíhlost ☐ w
☐ zw

PROSTÝ OHYB POČÍTAT:
 PRUŽNĚ

POSOUZENÍ PROSTÉHO OHYBU

OHYB K TUHÉ OSE

PRŮŘEZOVÝ MODUL
 MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

W _y =	5.40E+05 mm ³
M _{Rd,y} =	126.9 kNm

POSOUZENÍ

126.9 > 108.6 VYHOVÍ

85.6%

PRVEK:	S1-9_Z	STROP 1.NP - NAD POMOCNOU UČEBNOU	
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PRVKU	SV. ROZPON 3.87 m	NÁVRH:	U 120, S 235
	ZESIÍLENÍ STÁV. DŘEVĚNÝCH TRÁMŮ OCEL. PŘÍLOŽKOU	VYUŽITÍ:	42.6%

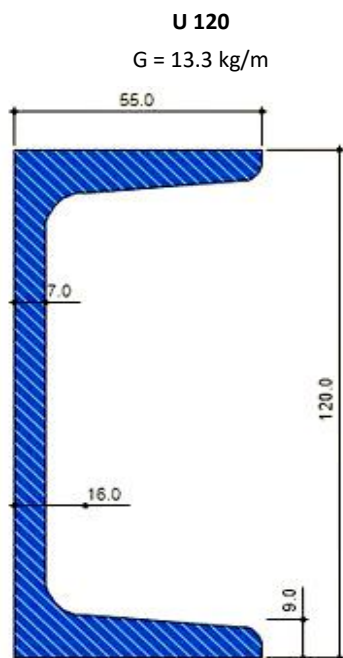
MATERIÁL

	konstrukční ocel	S 235	
MEZ KLUZU	$f_y =$	235 MPa	$E =$ 210 GPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u =$	360 MPa	$G =$ 81 GPa

GEOMETRIE

DÉLKA PRVKU	L =	4 m
-------------	-----	-----

PRŮŘEZ



TŘÍDA PRŮŘEZU 1

[GEOMETRIE]

h =	120 mm
b _{ft} =	55 mm
b _{fb} =	55 mm
tw =	7 mm
t _{ft} =	9 mm
t _{fb} =	9 mm
R =	9 mm

[PLOCHA]

A =	1700 mm ²
A _y =	885 mm ²
A _z =	844 mm ²

[MOMENT SETRVAČNOSTI]

I _y =	3.64E+06 mm ⁴
I _z =	4.32E+05 mm ⁴

[POLOHA TĚŽIŠTĚ]

y _{cg} =	16 mm
z _{cg} =	60 mm

[PRŮŘEZOVÝ MODUL]

W _{y,1} =	6.07E+04 mm ³
W _{y,2} =	-6.07E+04 mm ³
W _{z,1} =	-1.11E+04 mm ³
W _{z,2} =	2.68E+04 mm ³
W _{pl,y} =	7.26E+04 mm ³
W _{pl,z} =	2.12E+04 mm ³

[POLOMĚR SETRVAČNOSTI]

i _y =	46.3 mm
i _z =	15.9 mm

[POLÁRNÍ/VÝSEČOVÉ CHARAKTERISTIKY]

I _t =	4.15E+04 mm ⁴
I _w =	900000000 mm ⁶
I _p =	4.07E+06 mm ⁴
i _p =	49 mm

[POLOHA STŘEDU SMYKU]

y _{sc} =	-30.3 mm
z _{sc} =	0 mm

ZATÍŽENÍ

NORMÁLOVÁ SÍLA
OHYBOVÝ MOMENT M_y
OHYBOVÝ MOMENT M_z
SMYKOVÁ SÍLA V_z
SMYKOVÁ SÍLA V_y
KROUTÍCÍ MOMENT

N =	kN
M _y =	6.1 kNm
M _z =	kNm
V _z =	kN
V _y =	kN
T =	kNm

<input type="checkbox"/> počítat se vzpěrem	<input checked="" type="checkbox"/> y-y
<input type="checkbox"/> počítat s klopením	<input checked="" type="checkbox"/> z-z
<input type="checkbox"/> ověřit štíhlost	<input type="checkbox"/> w
	<input type="checkbox"/> zw

PROSTÝ OHYB POČÍTAT:
PRUŽNĚ

POZN.: POMĚRNÝ OHYBOVÝ MOMENT DLE POMĚRU TUHOSTÍ

POSOUZENÍ PROSTÉHO OHYBU

OHYB K TUHÉ OSE

PRŮŘEZOVÝ MODUL
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

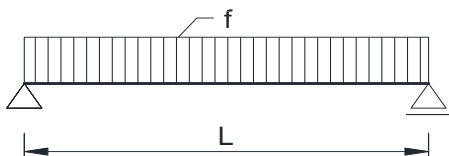
W _y =	6.07E+04 mm ³
M _{Rd,y} =	14.3 kNm

POSOUZENÍ

14.3 > 6.1 VYHOVÍ

42.6%

STATICKÉ SCHÉMA



VLASTNÍ TÍHA NOSNÍKU

$$f_{g0,d} = 0.47 \text{ kN/m}$$

$$f_{g0,k} = 0.35 \text{ kN/m}$$

GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

$$\begin{aligned} L &= 3.2 \text{ m} \\ f_d &= 27.4 \text{ kN/m} \\ f_k &= 19.9 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

OHYBOVÁ TUHOST

2 x IPE 160

$$\begin{aligned} I_y &= 1738 \text{ cm}^4 \\ E &= 210 \text{ GPa} \end{aligned}$$

REAKCE A VNITŘNÍ SÍLY

$$\begin{aligned} R_1 = R_2 &= 45.4 \text{ kN} \\ M_{\max} &= 35.7 \text{ kNm} \\ x &= 1.6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= 0 \text{ m} \\ M_x &= 0.0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\max} = R_1 = R_2 &= 45.4 \text{ kN} \\ x &= 0 \text{ m} \end{aligned}$$

DEFORMACE

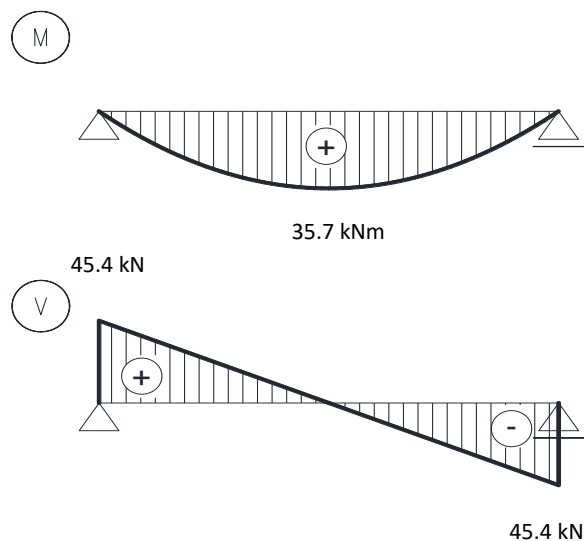
$$\begin{aligned} w_{\max} &= 7.6 \text{ mm} \\ x &= 1.6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= 0 \text{ m} \\ w_x &= 0.0 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$w_1 = 0.374 \text{ mm}$$

$$v_a = -v_b = 7.61\text{E-}03 \text{ rad}$$

SCHÉMA PRŮBĚHU VNITŘNÍCH SIL



POSOUZENÍ MSP

MEZNÍ PRŮHYB: 1 / 400 L

$$w_{\text{inst}} = 7.6 \text{ mm}$$

<

$$w_{\text{lim}} = 8 \text{ mm}$$

VYHOVÍ

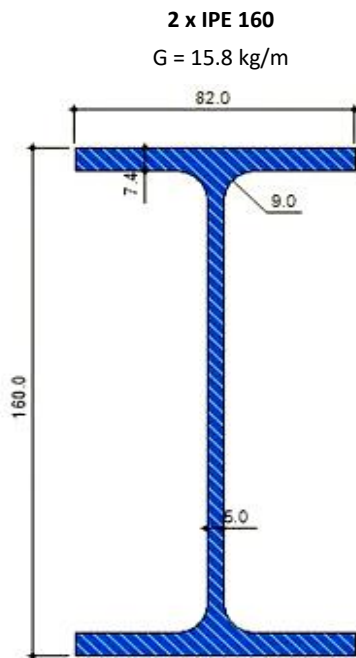
MATERIÁL

	konstrukční ocel	S 235		
MEZ KLUZU	$f_y =$	235 MPa	E =	210 GPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u =$	360 MPa	G =	81 GPa

GEOMETRIE

DÉLKA PRVKU	L =	3.2 m
-------------	-----	-------

PRŮŘEZ



TŘÍDA PRŮŘEZU 1

[GEOMETRIE]

h =	160 mm
b _{ft} =	82 mm
b _{fb} =	82 mm
tw =	5 mm
t _{ft} =	7.4 mm
t _{fb} =	7.4 mm
R =	9 mm

[PLOCHA]

A =	2010 mm ²
A _y =	1250 mm ²
A _z =	810 mm ²

[MOMENT SETRVAČNOSTI]

I _y =	8.69E+06 mm ⁴
I _z =	6.83E+05 mm ⁴

[POLOHA TĚŽIŠTĚ]

y _{cg} =	41 mm
z _{cg} =	80 mm

[PRŮŘEZOVÝ MODUL]

W _{y,1} =	1.09E+05 mm ³
W _{y,2} =	-1.09E+05 mm ³
W _{z,1} =	-1.67E+04 mm ³
W _{z,2} =	1.67E+04 mm ³
W _{pl,y} =	1.24E+05 mm ³
W _{pl,z} =	2.61E+04 mm ³

[POLOMĚR SETRVAČNOSTI]

i _y =	65.8 mm
i _z =	18.4 mm

[POLÁRNÍ/VÝSEČOVÉ CHARAKTERISTIKY]

I _t =	3.60E+04 mm ⁴
I _w =	3960000000 mm ⁶
I _p =	9.38E+06 mm ⁴
i _p =	68 mm

[POLOHA STŘEDU SMYKU]

y _{sc} =	0 mm
z _{sc} =	0 mm

ZATÍŽENÍ

NORMÁLOVÁ SÍLA
OHYBOVÝ MOMENT M_y
OHYBOVÝ MOMENT M_z
SMYKOVÁ SÍLA V_z
SMYKOVÁ SÍLA V_y
KROUTÍCÍ MOMENT

N =	kN
M _y =	17.8 kNm
M _z =	kNm
V _z =	kN
V _y =	kN
T =	kNm

<input type="checkbox"/> počítat se vzpěrem	<input checked="" type="checkbox"/> y-y
<input checked="" type="checkbox"/> počítat s klopením	<input checked="" type="checkbox"/> z-z
<input type="checkbox"/> ověřit štíhlost	<input type="checkbox"/> w
	<input type="checkbox"/> zw

PROSTÝ OHYB POČÍTAT:
PRUŽNĚ

POZN.: ZATÍŽENÍ NA JEDEN NOSNÍK

POSOUZENÍ PROSTÉHO OHYBU

OHYB K TUHÉ OSE

PRŮŘEZOVÝ MODUL
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

W _y =	1.09E+05 mm ³
M _{Rd,y} =	25.6 kNm

POSOUZENÍ




25.6 > 17.8 VYHOVÍ

69.6%

POSOUZENÍ KLOPENÍ

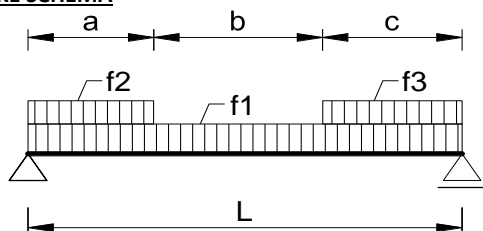
KŘIVKA VZPĚR. PEVNOSTI PŘI KLOPENÍ
SOUČ. IMPERFEKCE PŘI KLOPENÍ

a	
α _{L,T} =	0.21

DÉLKA ÚSEKU PRO KLOPENÍ	L = 1.6 m	
TVAR MOMENTOVÉ PLOCHY V POSUZOVANÉM ÚSEKU		
ULOŽENÍ KONCŮ k_z		$k_z = 1$
ULOŽENÍ KONCŮ k_w		$k_w = 1$
POMĚR KONC. MOMENTŮ M_{zac}/M_{kon}	$\psi =$	0
PARAMETR NESYMETRIE PRŮŘEZU	$\psi_f =$	0
TEORETICKÁ VÝŠKA PRŮŘEZU	$h_0 =$	152.6 mm
SOUČINITEL NESYMETRIE	$z_j =$	0 mm
POLOHA ZATÍŽENÍ	$z_p =$	1
PŮS. ZATÍŽ. VZH. KE STŘEDU SMYKU	$z_g =$	80 mm
BEZROZMĚRNÝ PARAM. KROUCENÍ	$\chi_{wt} =$	1.049
BEZR. PARAM. PŮSOBIŠTĚ ZATÍŽENÍ	$\zeta_g =$	1.102
BEZR. PARAM. NESYMETRIE PRŮŘEZU	$\zeta_j =$	0
SOUČINITEL C_1	$C_1 =$	1.13
SOUČINITEL C_2	$C_2 =$	0.46
SOUČINITEL C_3	$C_3 =$	0.53
POMĚRNÝ KRITICKÝ MOMENT	$\mu_{cr} =$	1.16
KRITICKÝ MOMENT	$M_{cr} =$	46.7 kNm
SOUČINITEL KLOPENÍ	$\lambda_{LT} =$	0.79
	$\Phi_{LT} =$	0.87
SOUČINITEL KLOPENÍ	$\chi_{LT} =$	0.80
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST PŘI KLOPENÍ	$M_{b,Rd} =$	23.3 kNm
POSOUZENÍ	<div>23.3 > 17.8 VYHOVÍ</div>	

76.4%

STATICKÉ SCHÉMA



GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

L =	5.2 m
f1 _d =	39.7 kN/m
f1 _k =	28.3 kN/m
f2 _d =	46.5 kN/m
f2 _k =	33.2 kN/m
f3 _d =	46.5 kN/m
f3 _k =	33.2 kN/m
a =	1 m
b =	3.15 m
c =	1 m

OHYBOVÁ TUHOST

3 x IPE 240	
I _y =	11670 cm ⁴
E =	210 GPa

REAKCE A VNITŘNÍ SÍLY

R _a =	148.7 kN
R _b =	148.7 kN
M _{max} =	154.8 kNm
x =	2.575 m
x =	m
M _x =	0.0 kNm

DEFORMACE

w _{max} ≈ w _{L/2} =	12.8 mm
x =	m
w _x =	0.0 mm

POSOUZENÍ MSP

MEZNÍ PRŮHYB: 1 / 400 L

w _{max} =	12.8 mm	<	w _{lim} =	12.9 mm	VYHOVÍ
--------------------	---------	---	--------------------	---------	--------

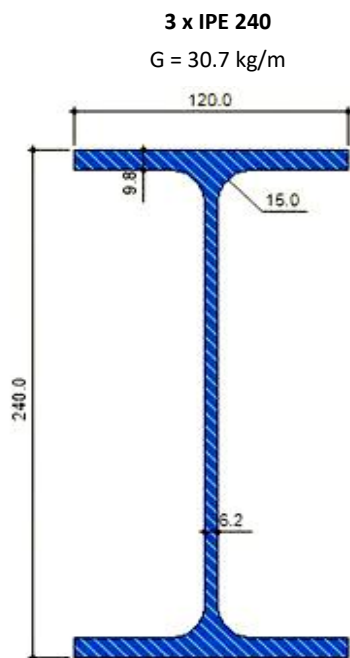
MATERIÁL

	konstrukční ocel	S 235		
MEZ KLUZU	$f_y =$	235 MPa	E =	210 GPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u =$	360 MPa	G =	81 GPa

GEOMETRIE

DÉLKA PRVKU	L =	5.15 m
-------------	-----	--------

PRŮŘEZ



TŘÍDA PRŮŘEZU 1

[GEOMETRIE]

h =	240 mm
b _{ft} =	120 mm
b _{fb} =	120 mm
tw =	6.2 mm
t _{ft} =	9.8 mm
t _{fb} =	9.8 mm
R =	15 mm

[PLOCHA]

A =	3910 mm ²
A _y =	2460 mm ²
A _z =	1520 mm ²

[MOMENT SETRVAČNOSTI]

I _y =	3.89E+07 mm ⁴
I _z =	2.84E+06 mm ⁴

[POLOHA TĚŽIŠTĚ]

y _{cg} =	60 mm
z _{cg} =	120 mm

[PRŮŘEZOVÝ MODUL]

W _{y,1} =	3.24E+05 mm ³
W _{y,2} =	-3.24E+05 mm ³
W _{z,1} =	-4.73E+04 mm ³
W _{z,2} =	4.73E+04 mm ³
W _{pl,y} =	3.67E+05 mm ³
W _{pl,z} =	7.39E+04 mm ³

[POLOMĚR SETRVAČNOSTI]

i _y =	99.7 mm
i _z =	26.9 mm

[POLÁRNÍ/VÝSEČOVÉ CHARAKTERISTIKY]

I _t =	1.29E+05 mm ⁴
I _w =	3.74E+10 mm ⁶
I _p =	4.18E+07 mm ⁴
i _p =	103 mm

[POLOHA STŘEDU SMYKU]

y _{sc} =	0 mm
z _{sc} =	0 mm

ZATÍŽENÍ

NORMÁLOVÁ SÍLA
OHYBOVÝ MOMENT M_y
OHYBOVÝ MOMENT M_z
SMYKOVÁ SÍLA V_z
SMYKOVÁ SÍLA V_y
KROUTÍCÍ MOMENT

N =	kN
M _y =	51.6 kNm
M _z =	kNm
V _z =	kN
V _y =	kN
T =	kNm

<input type="checkbox"/> počítat se vzpěrem	<input checked="" type="checkbox"/> y-y
<input checked="" type="checkbox"/> počítat s klopením	<input checked="" type="checkbox"/> z-z
<input type="checkbox"/> ověřit štíhlost	<input type="checkbox"/> w
	<input type="checkbox"/> zw

PROSTÝ OHYB POČÍTAT:
PRUŽNĚ

POZN.: ZATÍŽENÍ NA JEDEN NOSNÍK

POSOUZENÍ PROSTÉHO OHYBU

OHYB K TUHÉ OSE

PRŮŘEZOVÝ MODUL
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

W _y =	3.24E+05 mm ³
M _{Rd,y} =	76.1 kNm

POSOUZENÍ



76.1 > 51.6 VYHOVÍ

67.8%

POSOUZENÍ KLOPENÍ

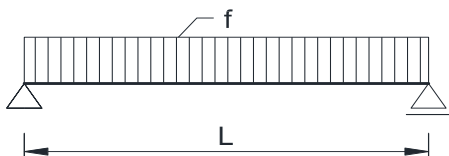
KŘIVKA VZPĚR. PEVNOSTI PŘI KLOPENÍ
SOUČ. IMPERFEKCE PŘI KLOPENÍ

a	
α _{L,T} =	0.21

DÉLKA ÚSEKU PRO KLOPENÍ	L = 2.575 m	
TVAR MOMENTOVÉ PLOCHY V POSUZOVANÉM ÚSEKU		
ULOŽENÍ KONCŮ k_z ULOŽENÍ KONCŮ k_w		$k_z = 1$ $k_w = 1$
POMĚR KONC. MOMENTŮ M_{zac}/M_{kon}	$\psi =$	0
PARAMETR NESYMETRIE PRŮŘEZU TEORETICKÁ VÝŠKA PRŮŘEZU SOUČINITEL NESYMETRIE	$\psi_f =$ $h_0 =$ $z_j =$	0 230.2 mm 0 mm
POLOHA ZATÍŽENÍ PŮS. ZATÍŽ. VZH. KE STŘEDU SMYKU	$z_p =$ $z_g =$	1 120 mm
BEZROZMĚRNÝ PARAM. KROUCENÍ BEZR. PARAM. PŮSOBIŠTĚ ZATÍŽENÍ BEZR. PARAM. NESYMETRIE PRŮŘEZU	$\chi_{wt} =$ $\zeta_g =$ $\zeta_j =$	1.058 1.106 0
SOUČINITEL C_1 SOUČINITEL C_2 SOUČINITEL C_3	$C_1 =$ $C_2 =$ $C_3 =$	1.13 0.46 0.53
POMĚRNÝ KRITICKÝ MOMENT KRITICKÝ MOMENT SOUČINITEL KLOPENÍ SOUČINITEL KLOPENÍ	$\mu_{cr} =$ $M_{cr} =$ $\lambda_{LT} =$ $\Phi_{LT} =$ $\chi_{LT} =$	1.17 112.4 kNm 0.88 0.95 0.75
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST PŘI KLOPENÍ	$M_{b,Rd} =$	64.7 kNm
POSOUZENÍ	<div>64.7 > 51.6 VYHOVÍ</div>	

79.8%

STATICKÉ SCHÉMA



VLASTNÍ TÍHA NOSNÍKU

$$f_{g0,d} = 0.54 \text{ kN/m}$$

$$f_{g0,k} = 0.40 \text{ kN/m}$$

GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

$$\begin{aligned} L &= 7.6 \text{ m} \\ f_d &= 2.16 \text{ kN/m} \\ f_k &= 1.60 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

OHYBOVÁ TUHOST

2 x UPE 200

$$\begin{aligned} I_y &= 3820 \text{ cm}^4 \\ E &= 210 \text{ GPa} \end{aligned}$$

REAKCE A VNITŘNÍ SÍLY

$$R_1 = R_2 = 12.3 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} M_{\max} &= 19.5 \text{ kNm} \\ x &= 3.8 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= 0 \text{ m} \\ M_x &= 0.0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\max} = R_1 = R_2 &= 12.3 \text{ kN} \\ x &= 0 \text{ m} \end{aligned}$$

DEFORMACE

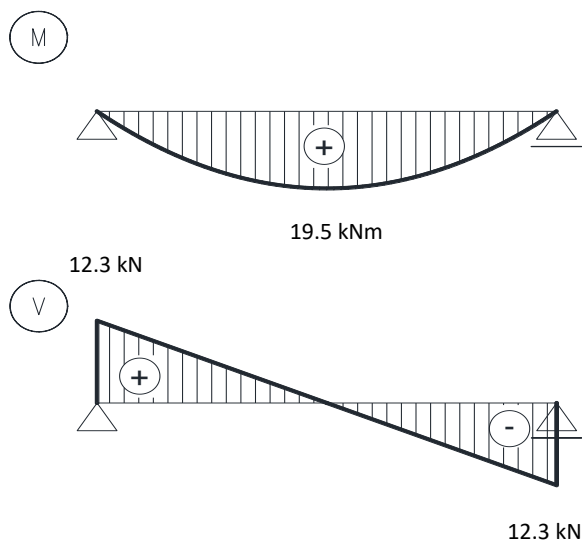
$$\begin{aligned} w_{\max} &= 11.6 \text{ mm} \\ x &= 3.8 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= \text{m} \\ w_x &= 0.0 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$w_1 = 5.415 \text{ mm}$$

$$v_a = -v_b = 4.88\text{E-}03 \text{ rad}$$

SCHÉMA PRŮBĚHU VNITŘNÍCH SIL



POSOUZENÍ MSP

MEZNÍ OKAMŽITÝ PRŮHYB: 1 / 600 L

$$w_{\text{inst}} = 11.6 \text{ mm}$$

<

$$w_{\text{lim}} = 12.7 \text{ mm}$$

VYHOVÍ

PRVEK: Z1 NOSNÝ SLOUPEK ZÁBRADLÍ NA STŘEŠE
POSOUZENÍ OCELOVÉHO PRVKU

NÁVRH: 60 x 60 x 4.0, S 235

ZESIÍLENÍ STÁV. DŘEVĚNÝCH TRÁMŮ OCEL. PŘÍLOŽKOU

VYUŽITÍ: 65.8%

MATERIÁL

	konstrukční ocel	S 235		
MEZ KLUZU	$f_y =$	235 MPa	E =	210 GPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u =$	360 MPa	G =	81 GPa

GEOMETRIE

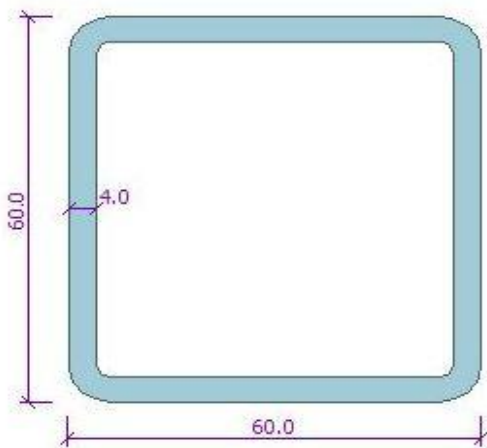
DÉLKA PRVKU L = 1.2 m

PRŮŘEZ

MSH 60 x 60 x 4.0

G = 6.9 kg/m

TŘÍDA PRŮŘEZU 1



[GEOMETRIE]

h = 60 mm
bft = 60 mm
bfb = 60 mm
tw = 4 mm
tft = 4 mm
tfb = 4 mm
R = 6 mm

[PLOCHA]

A = 879 mm²
A_y = 463 mm²
A_z = 463 mm²

[MOMENT SETRVAČNOSTI]

I_y = 4.54E+05 mm⁴
I_z = 4.54E+05 mm⁴

[POLOHA TĚŽIŠTĚ]

y_{cg} = 30 mm
z_{cg} = 30 mm

[PRŮŘEZOVÝ MODUL]

W_{y,1} = 1.49E+04 mm³
W_{y,2} = -1.49E+04 mm³
W_{z,1} = -1.49E+04 mm³
W_{z,2} = 1.49E+04 mm³
W_{pl,y} = 1.81E+04 mm³
W_{pl,z} = 1.81E+04 mm³

[POLOMĚR SETRVAČNOSTI]

i_y = 22.7 mm
i_z = 22.7 mm

[POLÁRNÍ/VÝSEČOVÉ CHARAKTERISTIKY]

I_t = 7.02E+05 mm⁴
I_w = 0 mm⁶
I_p = 9.08E+05 mm⁴
i_p = 32 mm

[POLOHA STŘEDU SMYKU]

y_{sc} = 0 mm
z_{sc} = 0 mm

ZATÍŽENÍ

NORMÁLOVÁ SÍLA
OHYBOVÝ MOMENT M_y
OHYBOVÝ MOMENT M_z
SMYKOVÁ SÍLA V_z
SMYKOVÁ SÍLA V_y
KROUTÍCÍ MOMENT

N = kN
M_y = 2.8 kNm
M_z = kNm
V_z = kN
V_y = kN
T = kNm

☐ počítat se vzpěrem ☒ y-y
☐ počítat s klopením ☒ z-z
☐ ověřit štíhlost ☐ w
☐ zw

PROSTÝ OHYB POČÍTAT:
PLASTICKY

POSOUZENÍ PROSTÉHO OHYBU

OHYB K TUHÉ OSE

PRŮŘEZOVÝ MODUL
MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

W_y = 1.81E+04 mm³
M_{Rd,y} = 4.3 kNm

POSOUZENÍ

4.3 > 2.8 VYHOVÍ

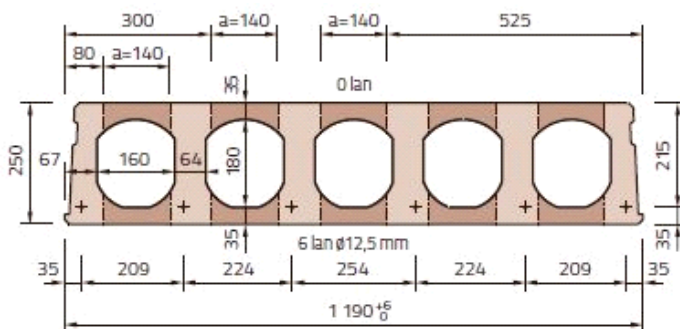
65.8%

GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

EFEKTIVNÍ ROZPĚTÍ	L =	7.5 m	
CHAR. HODNOTA ZATÍŽENÍ			
VL. TÍHA PANELU VČ. ZÁLIVKY	$g_{0,k} =$	4.42 kN/panel	
	$g_{0,k} =$	3.68 kN/m ²	
OSTATNÍ STÁLÉ	$g_{1,k} =$	2 kN/m ²	(SKLADBA STROPU, PODHLED, INSTALACE..)
PŘÍČKY - REZERVA	$g_{2,k} =$	1.8 kN/m ²	
UŽITNÉ	$q_k =$	3 kN/m ²	
KATEGORIE ZATÍŽENÍ		běžné	
			$\gamma_g = 1.35$
			$\gamma_q = 1.5$
			$\psi_0 = 0.7$

NÁVRH PANELU

VÝŠKA PANELU	H =	250 mm
NAVRŽEN PANEL		PPD 256
LANA DOLE		6*12.5
LANA NAHOŘE		0



ZAPOČÍTANÉ PŮSOBÍCÍ ZATÍŽENÍ DLE 6.10a	$f_k =$	5.96 kN/m ²
6.10b	$f_k =$	4.76 kN/m ²
LIMITNÍ HODNOTA CHAR. ZATÍŽENÍ	$q_k^{02} =$	6.56 kN/m ²

POSOUZENÍ

POSOUZENÍ	5.96 < 6.56	VYHOVÍ	90.8%
-----------	-------------	--------	-------

STATICKÝ VÝPOČET PPD 256 (LANA – DOLE: 6x12,5 + NAHOŘE: 0)

L [m]	Sklad $\psi_0 (1,0)$ $qk^{0,2}$ [kN/m ²]	$\psi_0 (0,7)$ $qk^{0,2}$ [kN/m ²]	$M_{r,dek}$ [kNm]	$M_{r,cr}$ [kNm]	$M_{r0,2}$ [kNm]	$M_{r,d}$ [kNm]	$**\xi$ [mm]	$*V_{rdct1}$ [kN]
2,0	25,00	25,00						
2,5	25,00	25,00						
3,0	25,00	25,00	70,1	88,3	86,9	98,5	-0,87	128,3
3,5	25,00	25,00	69,7	98,0	103,1	116,7	-1,06	128,2
4,0	25,00	25,00	69,3	106,5	119,1	134,7	-1,13	128,2
4,5	24,51	25,00	69,5	106,7	123,1	151,4	-1,04	128,2
5,0	18,91	19,57	69,7	106,9	123,4	151,4	-1,00	128,3
5,5	14,80	15,46	69,9	107,1	123,7	151,4	-0,82	128,4
6,0	11,70	12,36	70,1	107,3	124,1	151,4	-0,47	128,4
6,5	9,30	9,97	70,4	107,5	124,5	151,4	0,11	128,5
7,0	7,41	8,08	70,6	107,8	124,9	151,4	0,96	128,6
7,5	5,89	6,56	70,9	108,1	125,3	151,4	2,14	128,6
8,0	4,66	5,32	71,2	108,4	125,8	151,4	3,70	128,6
8,5	3,63	4,30	71,5	108,7	126,3	151,4	5,70	128,5
9,0	2,78	3,44	71,8	109,1	126,8	151,4	8,22	128,5
9,5	2,06	2,72	72,1	109,4	127,3	151,4	11,31	128,5
10,0	1,44	2,06	72,5	109,8	127,8	151,4	14,80	128,5
10,5	0,88	1,26	72,8	110,0	127,6	151,4	17,49	128,5
11,0	0,39	0,56	73,2	109,9	127,3	151,4	20,54	128,6
11,5	-0,03	-0,04	73,3	109,7	127,1	151,4	23,99	128,6
12,0	-0,40	-0,57	73,2	109,5	126,8	151,4	27,87	128,6

$$q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot (g_0 + 1,5) + \psi_0 \cdot \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$$

$$q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot \xi \cdot (g_0 + 1,5) + \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$$

$\gamma_G (1,35)$ návrhový koeficient

$\xi (0,85)$ redukční součinitel

$g_0 (kN/m^2)$ vlastní tíha

$\gamma_Q (1,50)$ návrhový koeficient

$1,5 (kN/m^2)$ g_1 tíha úprav

$q_k (kN/m^2)$ charakteristické zatížení

$\psi_0 (1,0)$ sklady

$\psi_0 (0,7)$ ostatní

EC2 ČSN EN 1990 rovnice 6.10a 6.10b

EC2 ČSN EN 1992 -1-1 (CZ)

$M_{r,dek} (kNm/1,2m)$ moment na mezi

dekompresce XC2/XC3

$M_{r,cr} (kNm/1,2m)$ moment na mezi vzniku trhlin

$M_{r0,2} (kNm/1,2m)$ moment na mezi šířky trhlin

$M_{r,d} (kNm/1,2m)$ moment na mezi únosnosti

$**\xi$ [mm] průhyb

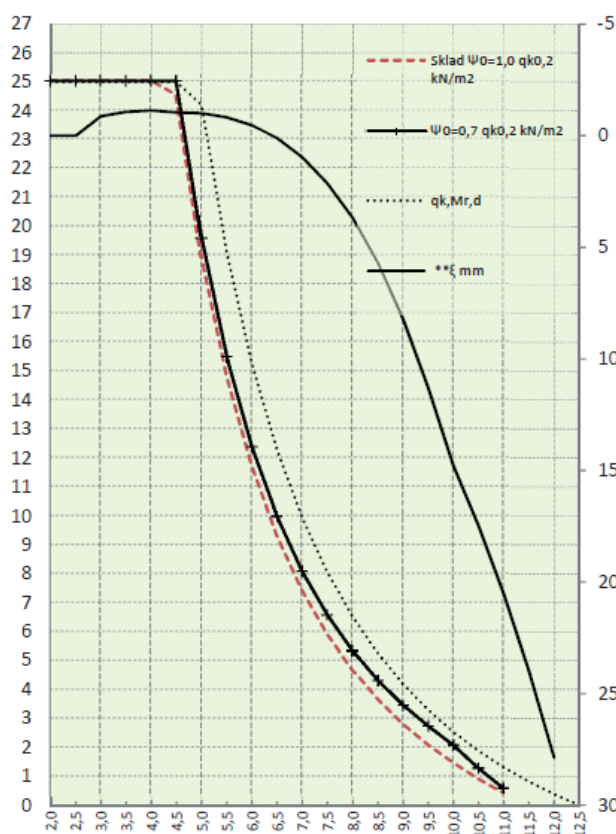
$*V_{rdct1} (kNm/1,2m)$ smyková únosnost

pro oblast bez trhlin

* Pro oblast s trhlami se doporučuje redukovat smykovou únosnost na 80%

** Skutečné hodnoty se mohou lišit od zde odhadnutých hodnot, skutečný průhyb závisí od historie zatížení apod. (EC2 čl. 7.4.1)

Obvykle s průhybem spirálů nebudou žádné problémy.



Rozměry	Ocel
výška/šířka/sklad./uložení 250/1 190/1 200/150 mm	fpk/fpk 0,1% 1 770/1 520 MPa
Krytí lan	Tepelný odpor
dolní řada/střední/horní 29/-/- mm	0,23 m²K/W
Hmotnosti	REI Požární odolnost
manipulační/se záhlvkou/ záhlvka 415/442/27 kg/mb	50 minut
	Vzduchová neprůzvučnost 53 db
Beton	Vážená, normalizovaná hladina kročejového zvuku
C45/55 XC1 45 MPa	83 db

