

Obsah

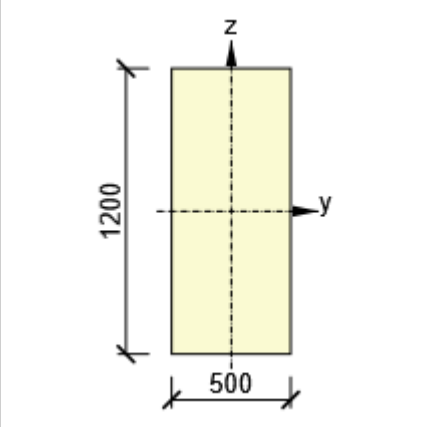
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Skupiny zatížení - stálé
- 7 Skupiny zatížení - proměnné
- 8 Zatížení
- 9 Kombinace zatížení
- 10 Výsledky
- 11 Posouzení betonu

1 Data projektu

Jméno projektu	PROTOKOL - KROUCENÍ PASU OD RX
Číslo projektu	
Autor	ING. RADEK VOJTA
Popis	
Datum	čtvrtek 2. června 2022
Národní norma	EN
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

Obdélník 1200, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C30/37		
A	600000	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	72000000000	[mm ⁴]	
I _z	125000000000	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	346	[mm]	
i _z	144	[mm]	

3 Materiál

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	Jiný
C30/37	30,00	38,00	2,90	32836,57	0,20	2500	E _{cm} = 32836,57 MPa ε _{c2} = 20,0 1e-4 ε _{cu2} = 35,0 1e-4 ε _{c3} = 17,5 1e-4 ε _{cu3} = 35,0 1e-4

Výztuž

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	Jiný
B 500B	500,00	525,00	200000,00	0,20	7850	f _{tk} /f _{yk} = 1,08 - ε _{uk} = 500,0 1e-4 Typ: Vložky Povrch výztuže: Žebírkový Třída: B

4 Geometrie

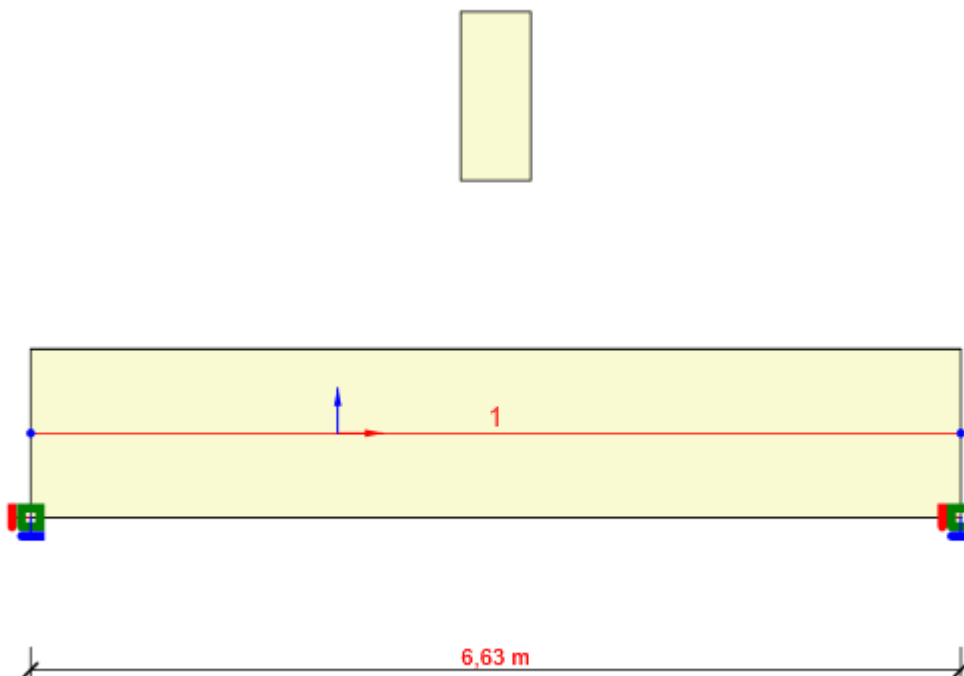


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	6,63	6,63	0,00	Obdélník 1200, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRxRyRz
2	6,63	0,00	0,00	XYZRxRyRz

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
G	Stálé	LG1	0,00
Q	Proměnné	LG2	0,00

6 Skupiny zatížení - stálé

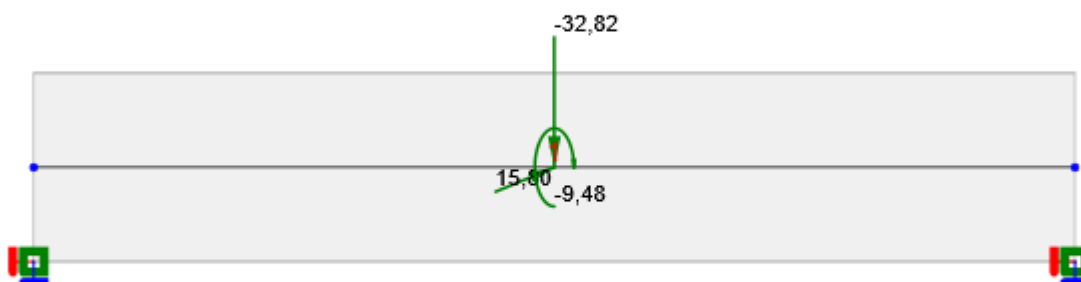
Jméno	$Y_{G, sub}$ [-]	$Y_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

7 Skupiny zatížení - proměnné

Jméno	Typ	Typ	Y_q [-]	Ψ_0 [-]	Ψ_1 [-]	Ψ_2 [-]
LG2	Standard	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standard	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

8 Zatížení

Zatěžovací stav G



Zatěžovací stav G

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr
1	15,80	0,00	1 / 2	Global Y
1	-32,82	0,00	1 / 2	Global Z

Bodová momentová zatížení

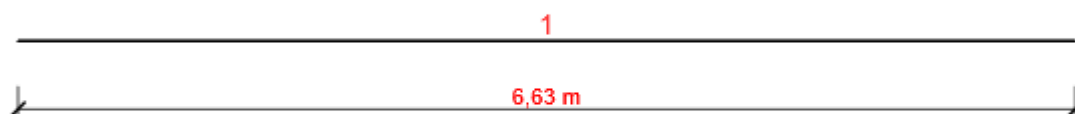
Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
1	Mx	-9,48	0,00	1 / 2

9 Kombinace zatížení

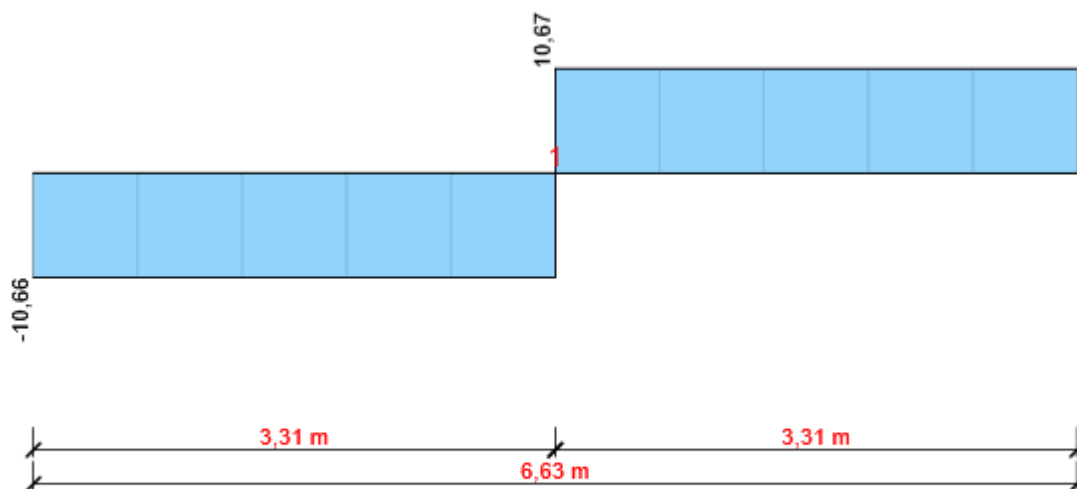
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚ základní	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
1*R (0) + 1*Předpínání předem (0) + 1*R (0) + 1*Dodatečné předpínání (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*Vlastní tíha spřažené desky (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*G + 1*Q		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
1*R (0) + 1*Předpínání předem (0) + 1*R (0) + 1*Dodatečné předpínání (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*Vlastní tíha spřažené desky (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*G + 1*Q		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
1*R (0) + 1*Předpínání předem (0) + 1*R (0) + 1*Dodatečné předpínání (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*Vlastní tíha spřažené desky (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*G + 1*Q		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
1*R (0) + 1*Předpínání předem (0) + 1*R (0) + 1*Dodatečné předpínání (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*Vlastní tíha spřažené desky (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*R (0) + 1*G (0) + 1*G + 1*Q		

10 Výsledky

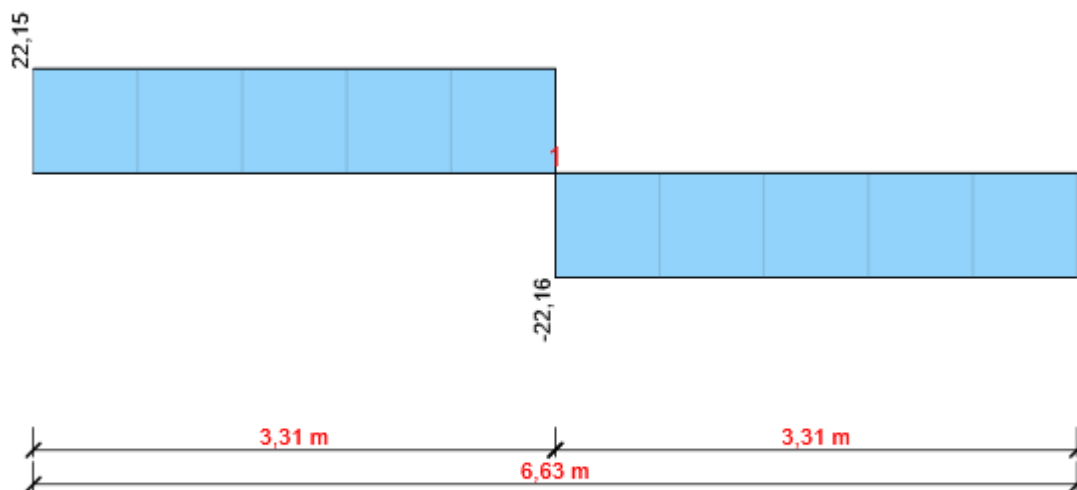
Obálky



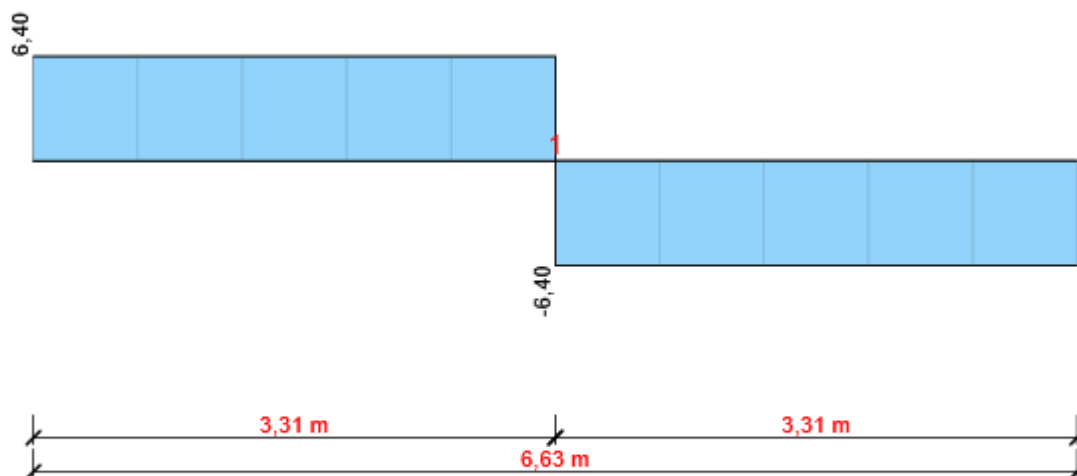
Všechny kombinace, Osová síla N [kN], Síly k těžišti



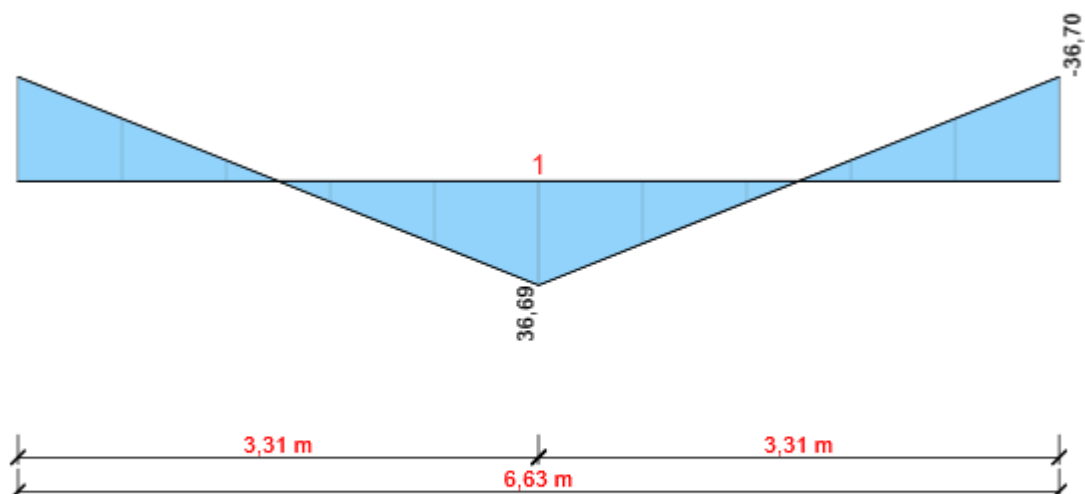
Všechny kombinace, Smyková síla Vy [kN], Síly k těžišti



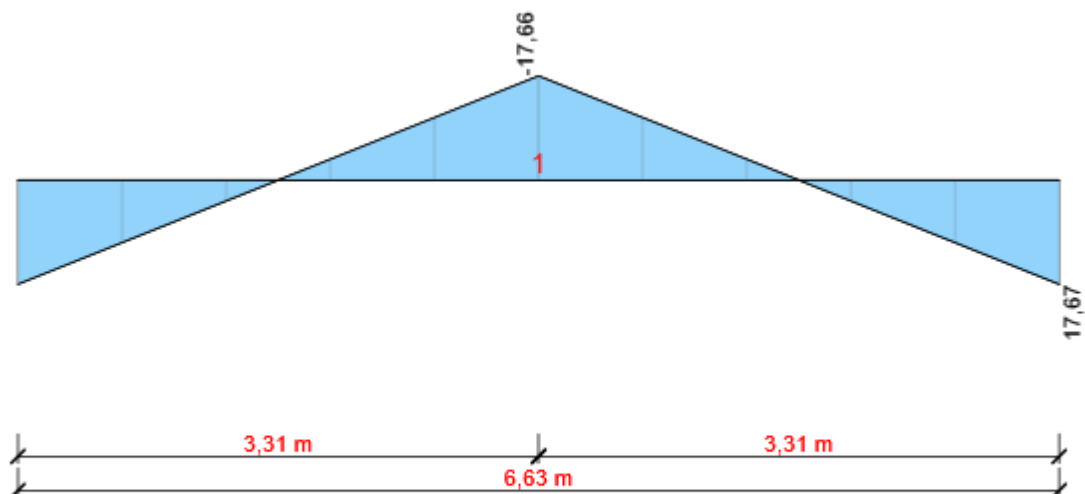
Všechny kombinace, Smyková síla V_z [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Ohybový moment M_x [kNm], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Ohybový moment M_y [kNm], Síly k těžišti

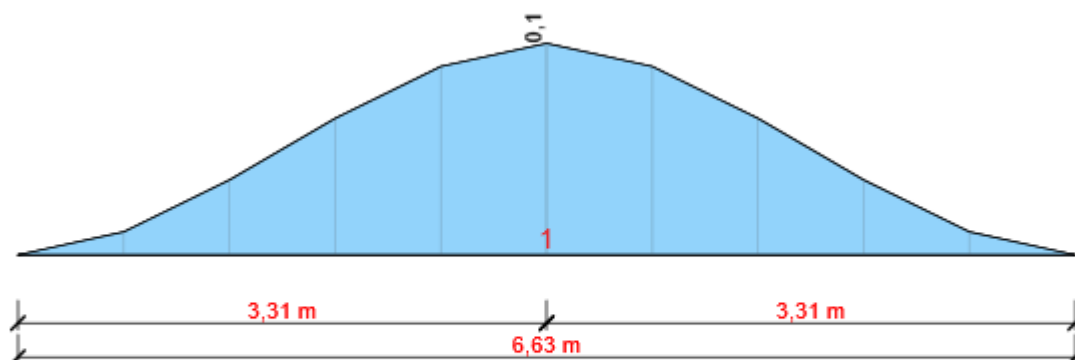
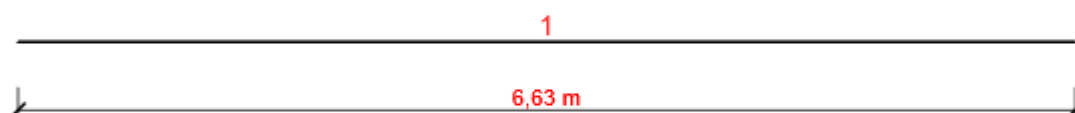


Všechny kombinace, Ohybový moment M_z [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚ základní(2)	0,00	0,00	-10,66	22,15	6,40	-36,69	17,66
1	MSÚ základní(2)	3,31	0,00	10,67	-22,16	-6,40	36,69	-17,66
1	MSÚ základní(2)	6,63	0,00	10,67	-22,16	-6,40	-36,70	17,67
1	MSÚ základní(2)	3,31	0,00	-10,66	22,15	6,40	36,69	-17,66

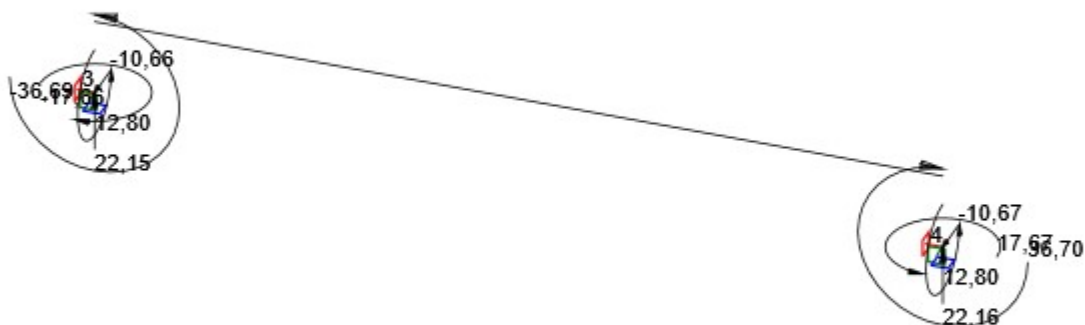
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
-----------	----------------------------------

Všechny kombinace, Posun u_y [mm]Všechny kombinace, Posun u_z [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	f_{ix} [mrad]	f_{iy} [mrad]	f_{iz} [mrad]
1	MSPCh(1)	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(1)	3,31	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(1)	4,64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(1)	1,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(1)	1,0*G



Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
3	MSÚ základní(2)	0,00	-10,66	22,15	12,80	-36,69	-17,66
4	MSÚ základní(2)	0,00	-10,67	22,16	12,80	36,70	17,67

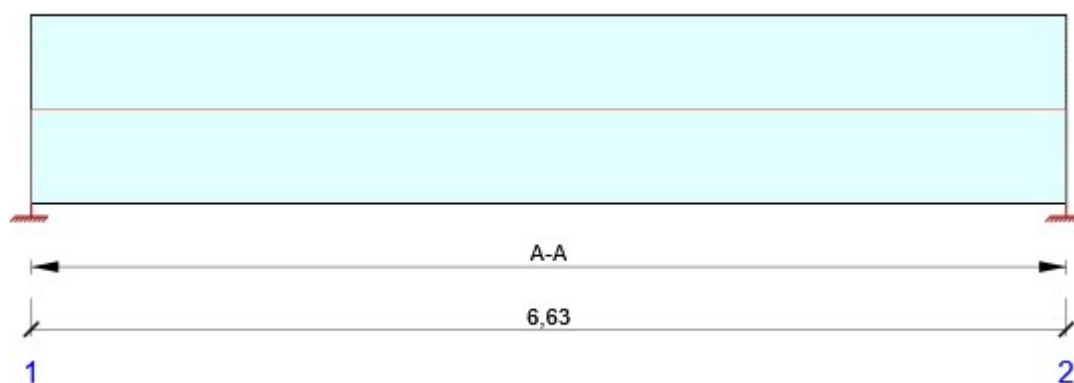
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(2)	1,35*G

11 Posouzení betonu

Národní norma :

Národní norma	EN 1992-1-1:2004/AC:2010-11
Národní příloha	EN
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků průřezu

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M							
MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66	-22,16	-6,40	10,53	OK
Smyk							
MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66	-22,16	-6,40	13,63	OK
Kroucení							
MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66	-22,16	-6,40	4,05	OK
Interakce							
MSÚ základní(2)	0,00	-36,70	17,67	-22,16	-6,40	22,56	OK
Omezení napětí							
MSPK(4)	0,00	-27,18	13,09	-16,41	-4,74	3,51	OK
Šířka trhliny							
MSPK(4)	0,00	-27,18	13,08	16,41	4,74	0,00	OK

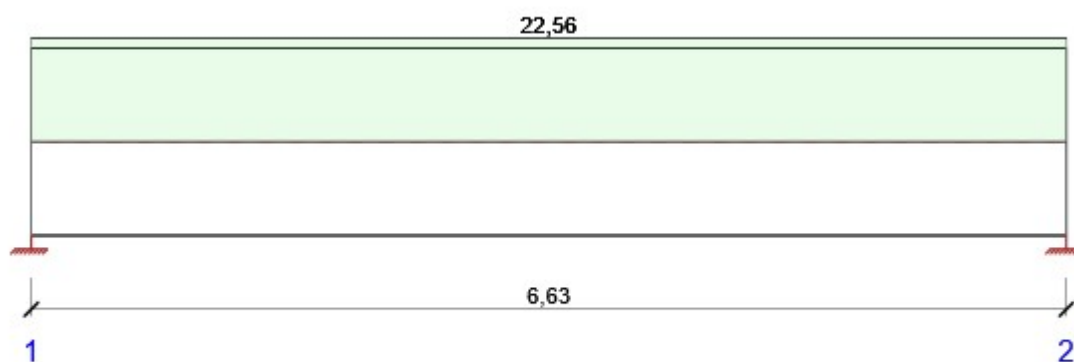
Souhrn posudků průhybů

dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]	Hodnota [%]	Posudek
3,31	0,0	0,0	-0,1	-0,1	26,5	0,27	OK

Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton		Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m3 betonu [kg/m³]
	Název	[m³]			
6,63	C30/37	3,98	9938	135	10073
					34
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Hmotnost [kg]
				Délka [m]	
16	B 500B		Výztužné vložky	53,00	84
10	B 500B		Výztužné vložky	26,50	16
10	B 500B		Třmínky	57,54	35

Posudek řezu



Souhrnné posouzení řezů

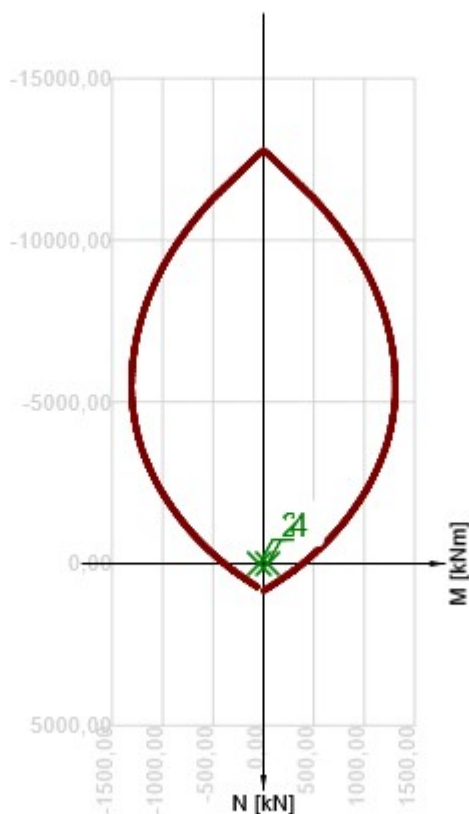
x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0,00	6,63	A-A	Interakce	22,56	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,00 %

Posudek řezu pro zónu: A-A (0,00 m - 6,63 m)




Rozhodující typ posudku	Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	MSÚ základní (2)	0,00	-36,70	17,67	-22,16	-6,40	22,56	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M								
MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66	-22,16	-6,40	10,53	OK	
Smyk								
MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66	-22,16	-6,40	13,63	OK	
Kroucení								

MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66	-22,16	-6,40	4,05	OK
Interakce							
MSÚ základní(2)	0,00	-36,70	17,67	-22,16	-6,40	22,56	OK
Omezení napětí							
MSPK(4)	0,00	-27,18	13,09	-16,41	-4,74	3,51	OK
Šířka trhliny							
MSPK(4)	0,00	-27,18	13,08	16,41	4,74	0,00	OK



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66
2	MSÚ základní(2)	0,00	36,69	-17,66
3	MSÚ základní(2)	0,00	-36,70	17,67
4	MSÚ základní(2)	0,00	-36,69	17,66

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
 Smyk	Úhel mezi směrem spádové přímky roviny přetvoření a výslednicí posouvajících sil přesáhl hodnotu 20 stupňů, což by mohlo nepříznivě ovlivnit vypočtené hodnoty účinné výšky a ramene vnitřních sil a následně vypočtenou únosnost ve smyku. Upozorňujeme, že hodnoty účinné výšky průřezu a ramene vnitřních sil mohou být zadane uživatelem v nastavení normových proměnných.
 Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
 Šířka trhliny	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

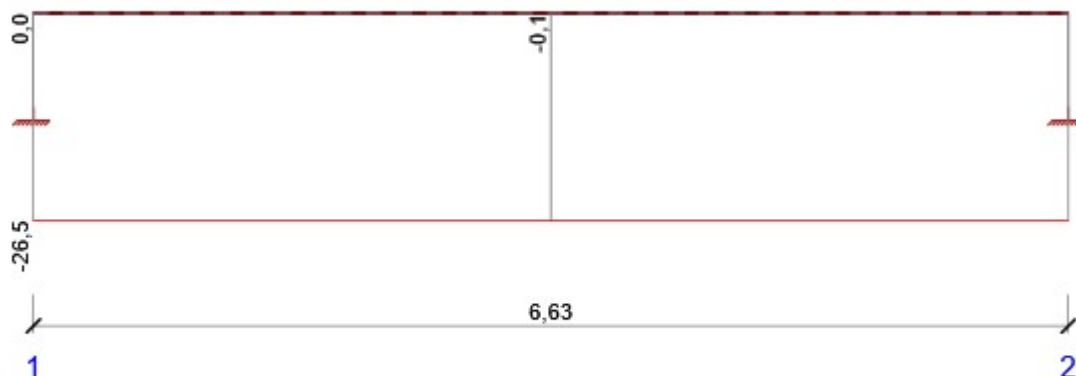
Kombinace vybrané pro posouzení průřezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚ základní(2)	1,35*G
MSPK(4)	1,0*G

Posouzení průhybů

Kombinace	dx [m]	uz,lin [mm]	uz,st [mm]	uz,ll [mm]	uz,lt [mm]	uz,lim (±) [mm]
-----------	--------	-------------	------------	------------	------------	-----------------

MSPCh(1)	3,31	0,0	0,0	-0,1	-0,1	26,5
----------	------	-----	-----	------	------	------

Průhyby: lokální extrém v polích**Kombinace: MSPCh(1)**

dx [m]	uy,lin [mm]	uz,lin [mm]	uy,st [mm]	uz,st [mm]	uy,ll [mm]	uz,ll [mm]	uy,lt [mm]	uz,lt [mm]	uy,lim (±) [mm]	uz,lim (±) [mm]
3,31	0,1	0,0	0,4	0,0	1,1	-0,1	1,1	-0,1		26,5

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
dx	Staničení od počátku dimenzačního dílce
uz,lin	Lineární průhyb ve směru osy z
uz,st	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
uz,ll	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
uz,lt	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
uz,lim (±)	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z
uy,lin	Lineární průhyb ve směru osy y
uy,st	Okamžitý průhyb ve směru osy y od celkového zatížení
uy,ll	Dlouhodobý průhyb ve směru osy y od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
uy,lt	Celkový průhyb ve směru osy y včetně vlivu dotvarování betonu
uy,lim (±)	Mezní hodnota průhybu ve směru osy y

Tuhost : extrém na dimenzačním dílci**Kombinace: MSPCh(1)**

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení			Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	E _y [MNm ²]	E _z [MNm ²]	EA _x [MN]	E _y [MNm ²]	E _z [MNm ²]	φ (t,t0) [-]
0,00	0,95	20086	2461	419	7309	927	152	1,85
5,68	6,62	20086	2461	419	7309	927	152	1,85

Pozice		Okamžité účinky celkových zatížení		
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	E _y [MNm ²]	E _z [MNm ²]
0,00	0,95	20086	2461	419
5,68	6,62	20086	2461	419

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
EA _x	Axiální tuhost
E _y	Ohybová tuhost okolo osy y
E _z	Ohybová tuhost okolo osy z
φ (t,t0)	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(1)	Celkem	1,0*G

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XF3
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Požadavky na průhyby	Standardní

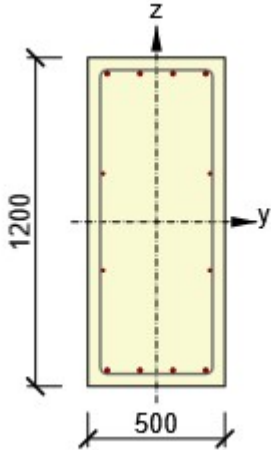
Data prvků nosníku

Pole	Délka [m]	Posudek mezních průhybů
1	6,63	Zapnuto

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	6,63	6,63	A-A	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>4ø16 (B 500B), z = 542 mm 2ø10 (B 500B), z = 177 mm 2ø10 (B 500B), z = -177 mm 4ø16 (B 500B), z = -542 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø10 (B 500B) - 350 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p>

Materiál výztuže

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	Jiný
B 500B	500,00	525,00	200000,00	0,20	7850	f _{tk} /f _{yk} = 1,08 - ε _{uk} = 500,0 1e-4 Typ: Vložky Povrch výztuže: Žebírkový Třída: B