

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Obsah

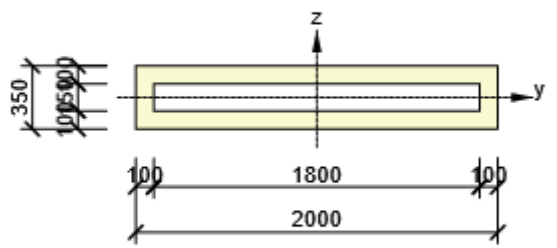
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

1 Data projektu

Název projektu	prefabrikát M02 - 2m
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	10.06.2021
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. RO tvar 350, 2000

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C45/55		
A	430000	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	6639583333	[mm ⁴]	
I _z	160433333333	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	124	[mm]	
i _z	611	[mm]	

2. Obdélník 350, 2000

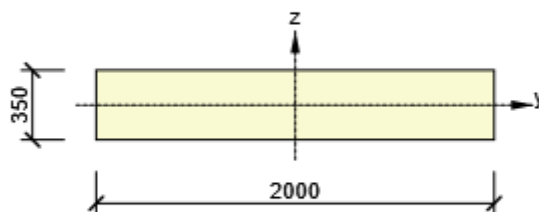
Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C45/55	
A	700000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Symbol	Hodnota	Jednotka
S_z	0	[mm ³]
I_y	7145833333	[mm ⁴]
I_z	23333333333	[mm ⁴]
C_{gy}	0	[mm]
C_{gz}	0	[mm]
i_y	101	[mm]
i_z	577	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C45/55	45.0	53.0	3.8	36283.2	0.20	2500
$\epsilon_{c2} = 20.0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35.0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17.5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35.0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2.00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0.20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500.0	540.0	200000.0	0.20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1.08$, $\epsilon_{uk} = 500.0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

4 Geometrie

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

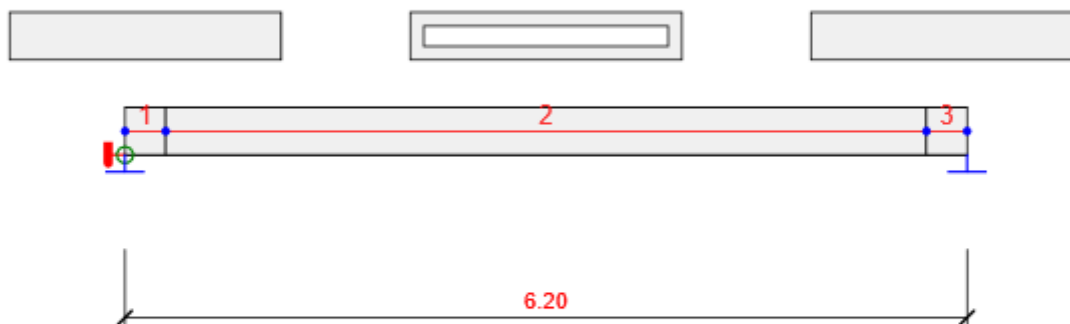


Schéma konstrukce

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	0.30	0.30	0.00	2 - Obdélník 350, 2000
2	5.60	5.60	0.00	1 - RO tvar 350, 2000
3	0.30	0.30	0.00	2 - Obdélník 350, 2000

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0.00	0.00	0.00	XYZRx
2	0.30	0.00	0.00	
3	5.90	0.00	0.00	
4	6.20	0.00	0.00	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0.0
LC01 - stálé	Stálé	LG1	0.0
LC02-údržba	Proměnné	LG2-údržba	0.0
LC03 - sníh	Proměnné	LG2-údržba	0.0

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Skupiny stálých zatížení

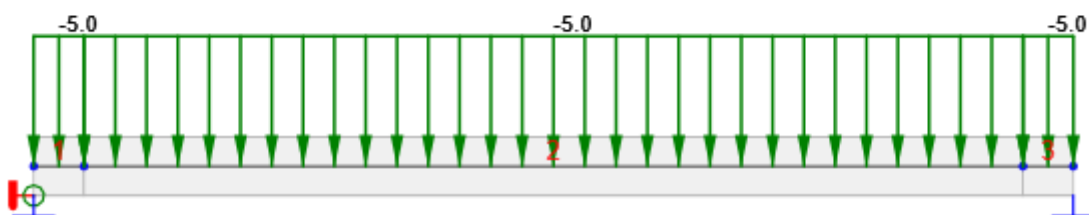
Jméno	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1.35	1.00	0.85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y _q [-]	Ψ ₀ [-]	Ψ ₁ [-]	Ψ ₂ [-]
LG2-údržba	Standardní	1.50	0.00	0.00	0.00
LG3-sníh	Standardní	1.50	0.50	0.20	0.00

6 Zatížení

Zatěžovací stav LC01 - stálé



Zatěžovací stav LC01 - stálé

Rovnoměrná zatížení

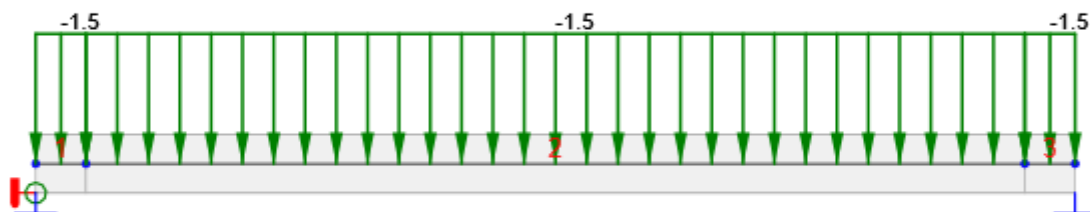
Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Umístění	E _y začátek [m]	E _y konec [m]	E _z začátek [m]	E _z konec [m]
1	-5.0	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-5.0	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-5.0	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Zatěžovací stav LC02-údržba



Zatěžovací stav LC02-údržba

Rovnoměrná zatížení

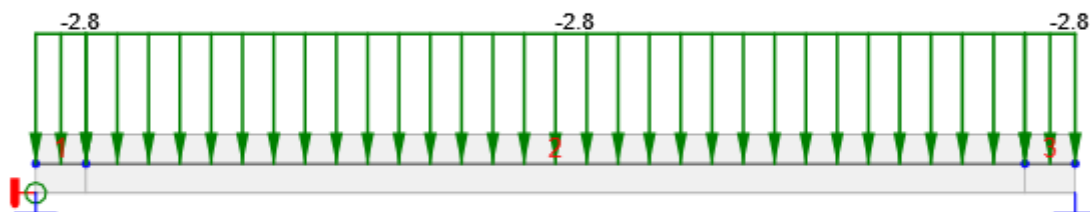
Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-1.5	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.5	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-1.5	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Zatěžovací stav LC03 - sníh



Zatěžovací stav LC03 - sníh

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-2.8	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-2.8	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-2.8	Globální Z	Délka	0.00	0.00	0.00	0.00

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
CO45	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; LC01 - stálé; LC02-údržba; LC03 - sníh		
CO44	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; LC01 - stálé; LC02-údržba; LC03 - sníh		
CO43	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; LC01 - stálé; LC02-údržba; LC03 - sníh		
CO42	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; LC01 - stálé; LC02-údržba; LC03 - sníh		

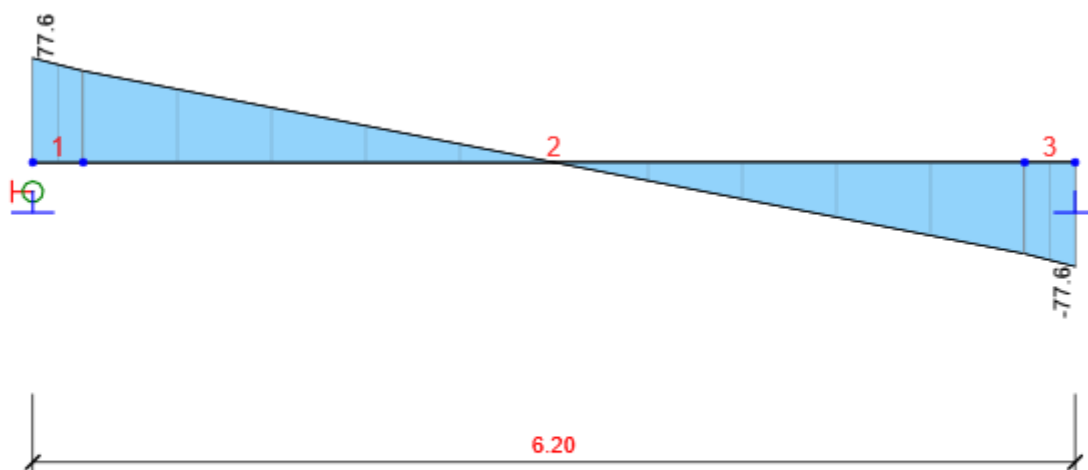
8 Výsledky

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

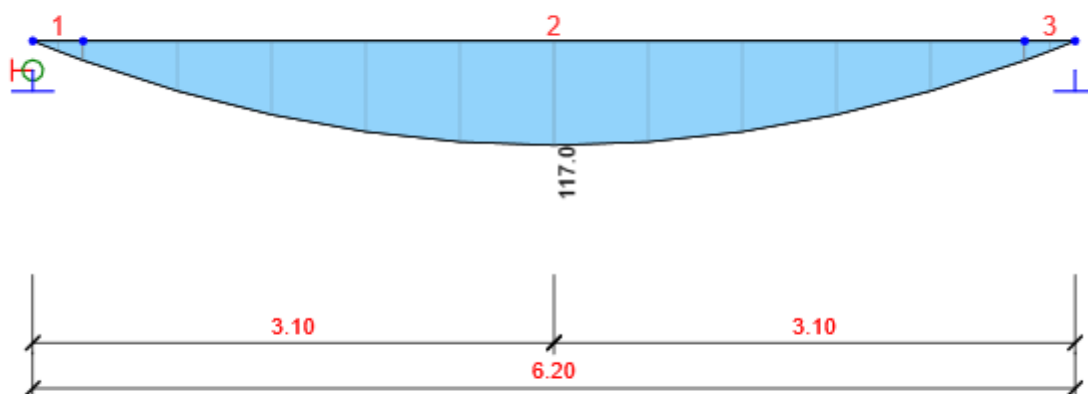
Číslo projektu:

Autor:

Obálky



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, My [kNm], Síly k těžišti

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

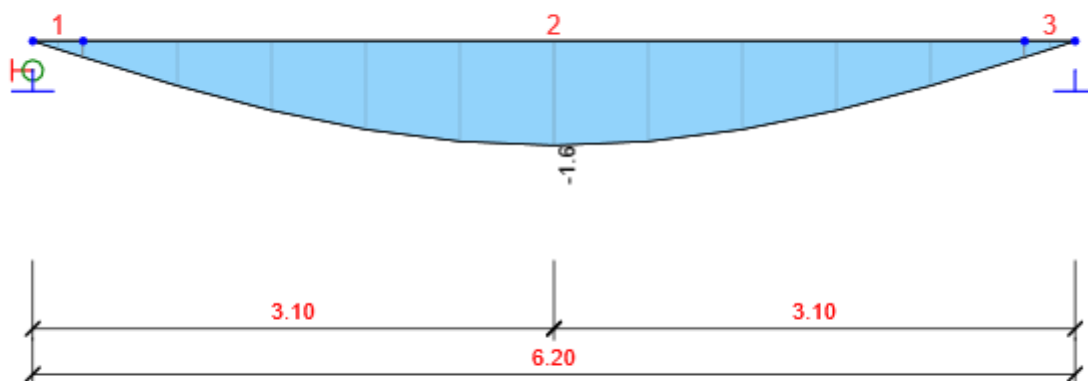
Číslo projektu:

Autor:

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	CO42(4)	0.00	0.0	0.0	77.6	0.0	0.0	0.0
1	CO42(4)	0.30	0.0	0.0	68.0	0.0	21.8	0.0
2	CO42(4)	0.00	0.0	0.0	68.0	0.0	21.8	0.0
2	CO42(4)	5.60	0.0	0.0	-68.0	0.0	21.8	0.0
2	CO42(4)	2.80	0.0	0.0	0.0	0.0	117.0	0.0
3	CO42(4)	0.00	0.0	0.0	-68.0	0.0	21.8	0.0
3	CO42(4)	0.30	0.0	0.0	-77.6	0.0	0.0	0.0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO42(4)	1.15*SW + 1.15*LC01 - stálé + 1.5*LC02-údržba + 1.5*LC03 - sníh



Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

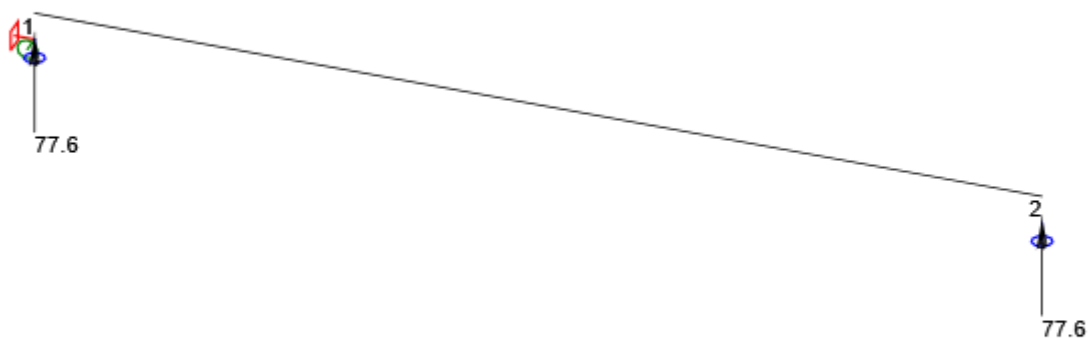
Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	f _i _x [mrad]	f _i _y [mrad]	f _i _z [mrad]
1	CO43(2)	0.00	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
1	CO43(2)	0.30	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.8	0.0
2	CO43(2)	0.00	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.8	0.0
2	CO43(2)	2.80	0.1	0.0	-1.6	0.0	0.0	0.0
2	CO43(2)	5.60	0.1	0.0	-0.2	0.0	-0.8	0.0
3	CO43(2)	0.00	0.1	0.0	-0.2	0.0	-0.8	0.0
3	CO43(2)	0.30	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO43(2)	SW + LC01 - stálé + LC02-údržba + LC03 - sníh

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:



Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	CO42(4)	0.0	0.0	77.6	0.0	0.0	0.0
2	CO42(4)	0.0	0.0	77.6	0.0	0.0	0.0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO42(4)	1.15*SW + 1.15*LC01 - stálé + 1.5*LC02-údržba + 1.5*LC03 - sníh

9 Posouzení betonu

Národní norma

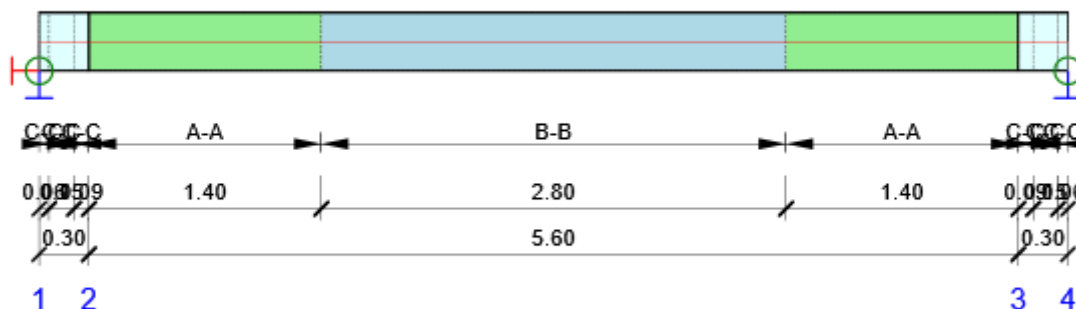
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: B-B (1.70 - 4.50)					
CO42(4)	0.0	117.0	0.0	40.8	OK
Smyk, Zóna: A-A (0.30 - 1.70)					
CO42(4)	0.0	21.8	68.0	58.5	OK
Kroucení, Zóna: C-C (0.00 - 0.06)					
CO42(3)	0.0	0.0	50.2	0.0	OK
Interakce, Zóna: A-A (0.30 - 1.70)					
CO42(4)	0.0	21.8	68.0	53.8	OK
Omezení napětí, Zóna: B-B (1.70 - 4.50)					
CO45(5)	0.0	75.0	0.0	9.3	OK
Šířka trhliny, Zóna: C-C (0.00 - 0.06)					
CO45(5)	0.0	0.0	50.2	0.0	OK

Souhrn posudků průhybů

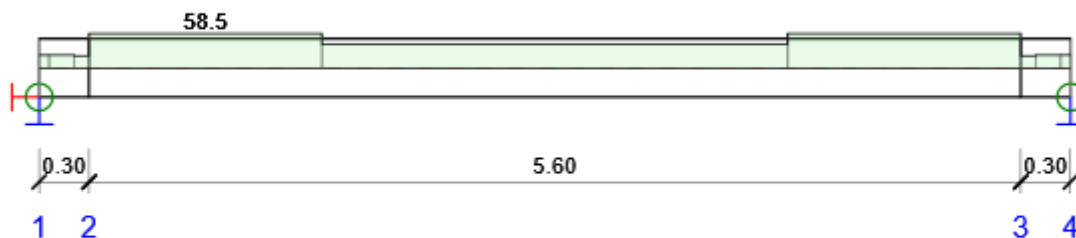
d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
3.10	-1.6	-1.5	-2.8	-3.1	24.8	12.5	OK

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Posudek řezu



Souhrnné posouzení řezů

x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0.00	0.06	C-C	Interakce	22.1	OK
0.06	0.21	C-C	Interakce	22.1	OK
0.21	0.30	C-C	Interakce	20.7	OK
0.30	1.70	A-A	Smyk	58.5	OK
1.70	4.50	B-B	Únosnost N-M-M	40.8	OK
4.50	5.90	A-A	Smyk	58.5	OK
5.90	5.99	C-C	Interakce	20.7	OK
5.99	6.14	C-C	Interakce	22.1	OK
6.14	6.20	C-C	Interakce	22.1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100.0 %

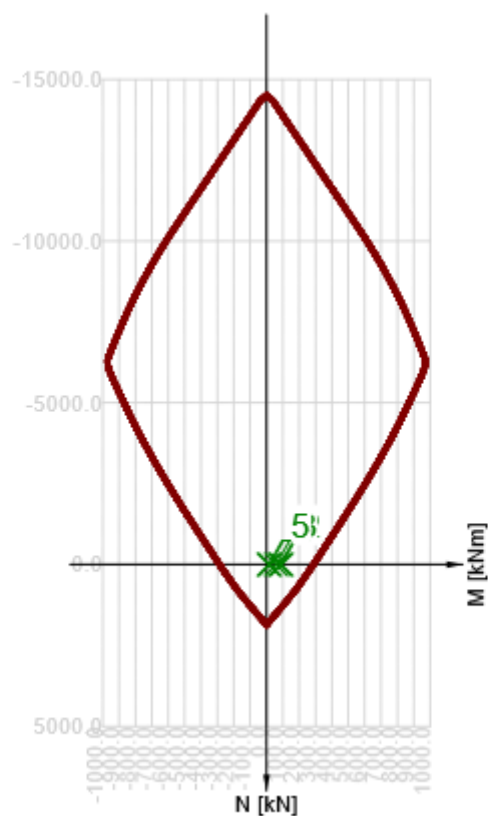
Posudek řezu pro zónu: A-A (0.30 m - 1.70 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk		CO42(4)	0.0	21.8	0.0	68.0	0.0	58.5	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									
CO42(4)	0.0	92.3	0.0	34.0	0.0	32.2		OK	
Smyk									
CO42(4)	0.0	21.8	0.0	68.0	0.0	58.5		OK	
Kroucení									
CO42(3)	0.0	14.1	0.0	43.5	0.0	0.0		OK	
Interakce									
CO42(4)	0.0	21.8	0.0	68.0	0.0	53.8		OK	
Omezení napětí									
CO45(5)	0.0	59.2	0.0	21.8	0.0	7.3		OK	
Šířka trhliny									
CO45(5)	0.0	14.1	0.0	43.5	0.0	0.0		OK	

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	CO42(4)	0.0	92.3	0.0
2	CO42(4)	0.0	82.8	0.0
3	CO42(3)	0.0	59.2	0.0
4	CO42(4)	0.0	21.8	0.0
5	CO42(3)	0.0	14.1	0.0

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

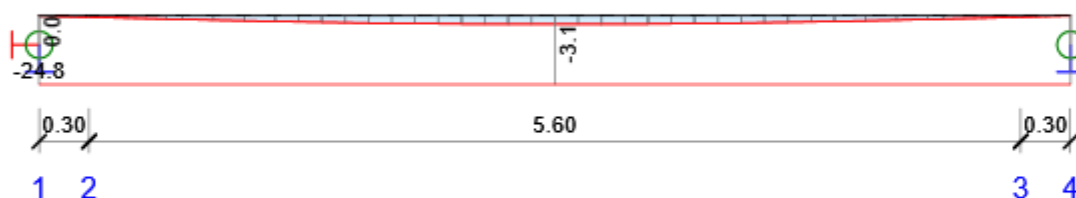
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO42(3)	SW + LC01 - stálé
CO42(4)	1.15*SW + 1.15*LC01 - stálé + 1.5*LC02-údržba + 1.5*LC03 - sníh
CO45(5)	SW + LC01 - stálé

Posouzení průhybů

Kombinace	d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
Celkové průhyby						
CO43(2)	3.10	-1.6	-1.5	-2.8	-3.1	24.8

Průhyby: lokální extrémy v polích

Kombinace: CO43(2), Celkové průhyby



d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,lt}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
3.10	0.0	-1.6	0.0	-1.5	0.0	-2.8	0.0	-3.1		24.8
6.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		24.8

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
d_x	Staničení od počátku dimenzačního dílce
$u_{z,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy z
$u_{z,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
$u_{z,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy z
$u_{z,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z
$u_{y,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy y
$u_{y,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy y od celkového zatížení
$u_{y,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy y od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy y včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy y
$u_{y,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy y

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Tuhost : extrémny na dimenzačným dílci

Kombinace: CO43(2)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení			Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	El _y [MNm ²]	El _z [MNm ²]	EA _x [MN]	El _y [MNm ²]	El _z [MNm ²]	φ (t,t0) [-]
0.30	0.77	16406	253	6107	7141	110	2651	1.46
6.14	6.20	26202	271	8753	11435	120	3830	1.39
Pozice			Okamžité účinky cekových zatížení					
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	El _y [MNm ²]	El _z [MNm ²]				
0.30	0.77	16406	253	6107				
6.14	6.20	26202	271	8753				

Vysvětlení

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

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
CO43(2)	Celkem	SW + LC01 - stálé + LC02-údržba + LC03 - sníh
	Dlouhodobé	SW + LC01 - stálé

Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m ³ betonu [kg/m ³]
	Název	[m ³]	[kg]			
6.20	C45/55	2.83	7070	292	7362	103
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]
16	B 500B		Výztužné vložky		124.00	196
10	B 500B		Třmínky		156.22	96

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XF3
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Vypnuto
Redukce momentů	Vypnuto
Redukce smykové síly	Vypnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

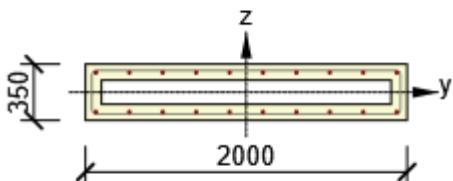
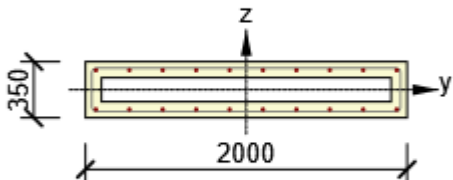
Data prvků nosníku

Pole	Délka [m]	Posudek podle 7.4.1 (4)		Posudek podle 7.4.1 (5)	
		Posudek	Mezní průhyby [mm]	Posudek	Mezní průhyby [mm]
1	6.20	True	24.8	False	

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0.00	0.06	0.06	C-C	Ano
2	0.06	0.21	0.15	C-C	Ano
3	0.21	0.30	0.09	C-C	Ano
4	0.30	1.70	1.40	A-A	Ano
5	1.70	4.50	2.80	B-B	Ano
6	4.50	5.90	1.40	A-A	Ano
7	5.90	5.99	0.09	C-C	Ano
8	5.99	6.14	0.15	C-C	Ano
9	6.14	6.20	0.06	C-C	Ano

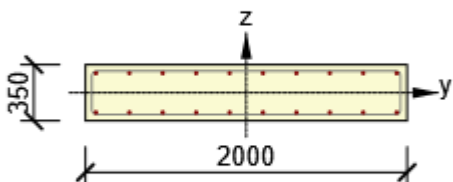
Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>10\varnothing16 (2011mm²) (B 500B), z = 122 mm</p> <p>10\varnothing16 (2011mm²) (B 500B), z = -122 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (B 500B) - 150 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p>
B-B		<p>Výztuž:</p> <p>10\varnothing16 (2011mm²) (B 500B), z = 122 mm</p> <p>10\varnothing16 (2011mm²) (B 500B), z = -122 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (B 500B) - 200 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p>

Projekt: prefabrikát M02 - 2m

Číslo projektu:

Autor:

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
C-C		<p>Výztuž:</p> <p>10\varnothing16 (2011mm²) (B 500B), z = 122 mm</p> <p>10\varnothing16 (2011mm²) (B 500B), z = -122 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (B 500B) - 200 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p>

Materiál výztuže

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500.0	540.0	200000.0	0.20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1.08$, $\epsilon_{uk} = 500.0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					