

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:

## Obsah

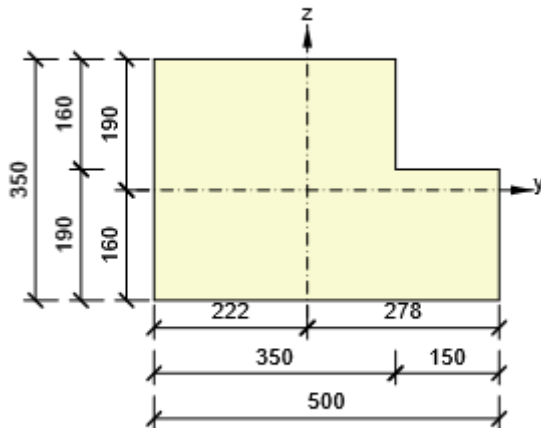
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

## 1 Data projektu

Název projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	22.03.2021
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

## 2 Průřezy

### 1. L tvar 350, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C45/55		
A	151000	[mm <sup>2</sup> ]	
S <sub>y</sub>	0	[mm <sup>3</sup> ]	
S <sub>z</sub>	0	[mm <sup>3</sup> ]	
I <sub>y</sub>	1484231843	[mm <sup>4</sup> ]	
I <sub>z</sub>	2749012141	[mm <sup>4</sup> ]	
C <sub>gy</sub>	0	[mm]	
C <sub>gz</sub>	0	[mm]	
i <sub>y</sub>	99	[mm]	
i <sub>z</sub>	135	[mm]	

## 3 Materiál

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:

## Beton

Název	$f_{ck}$ [MPa]	$f_{cm}$ [MPa]	$f_{ctm}$ [MPa]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
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]	$\mu$ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
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

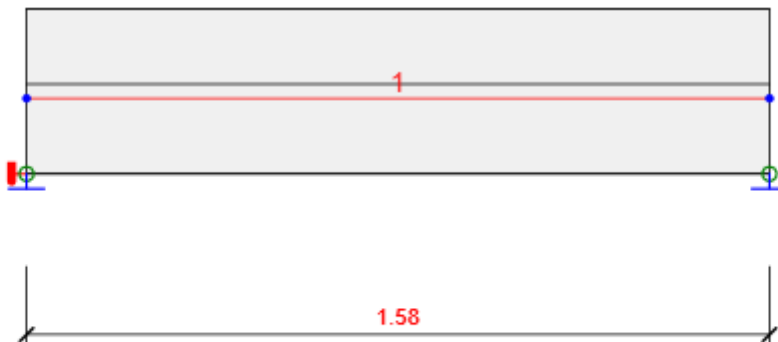
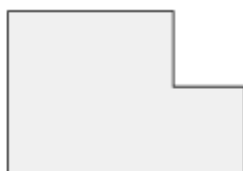


Schéma konstrukce

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	1.58	1.58	0.00	1 - L tvar 350, 500

## Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0.00	0.00	0.00	XYZRx

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
2	1.58	0.00	0.00	YZ

## 5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0.0
LC26	Stálé	LG1	-48.1

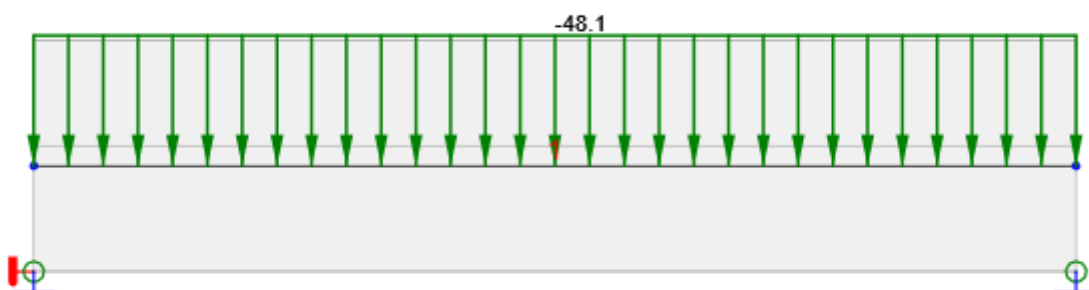
### Skupiny stálých zatížení

Jméno	Y <sub>G, sub</sub> [-]	Y <sub>G, inf</sub> [-]	ξ [-]
LG1	1.35	1.00	0.85

### Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y <sub>q</sub> [-]	ψ <sub>0</sub> [-]	ψ <sub>1</sub> [-]	ψ <sub>2</sub> [-]
LG2-kat. A	Standardní	1.50	0.70	0.50	0.30
LG3-kat. B	Standardní	1.50	0.70	0.50	0.30
LG4-kat. C	Standardní	1.50	0.70	0.70	0.60
LG5-kat. H	Standardní	1.50	0.00	0.00	0.00
LG6-sníh	Standardní	1.50	0.50	0.20	0.00
LG7-vitr	Výběrová	1.50	0.60	0.20	0.00

## 6 Zatížení



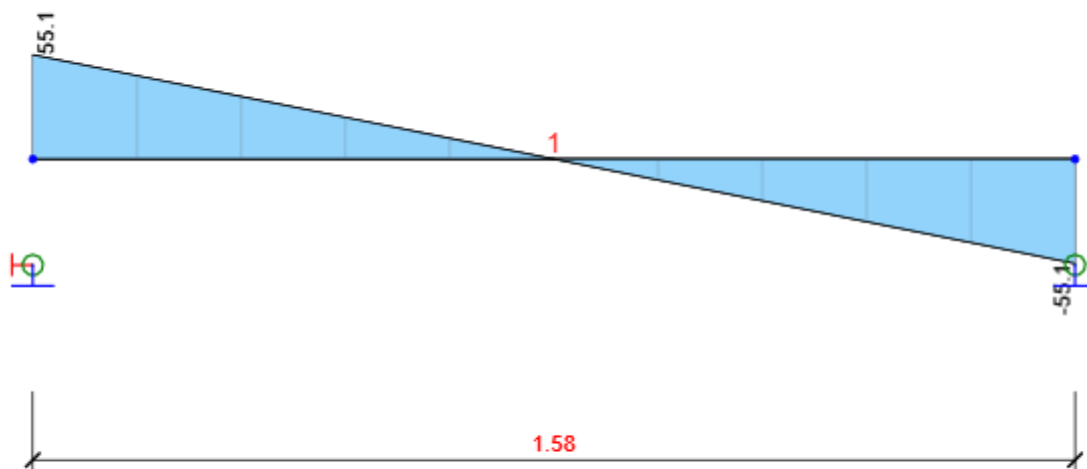
Zatěžovací stav LC26

## 7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
<b>CO45</b>	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; LC26		
<b>CO44</b>	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; LC26		
<b>CO43</b>	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; LC26		
<b>CO42</b>	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; LC26		

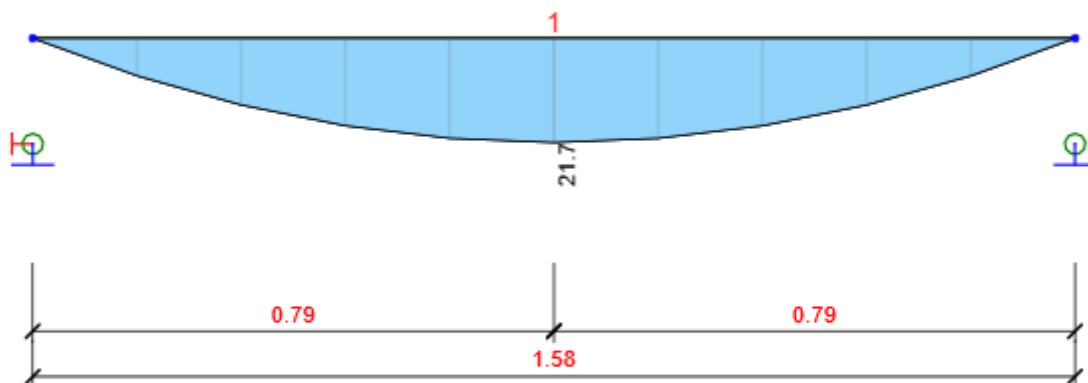
## 8 Výsledky

### Obálky



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



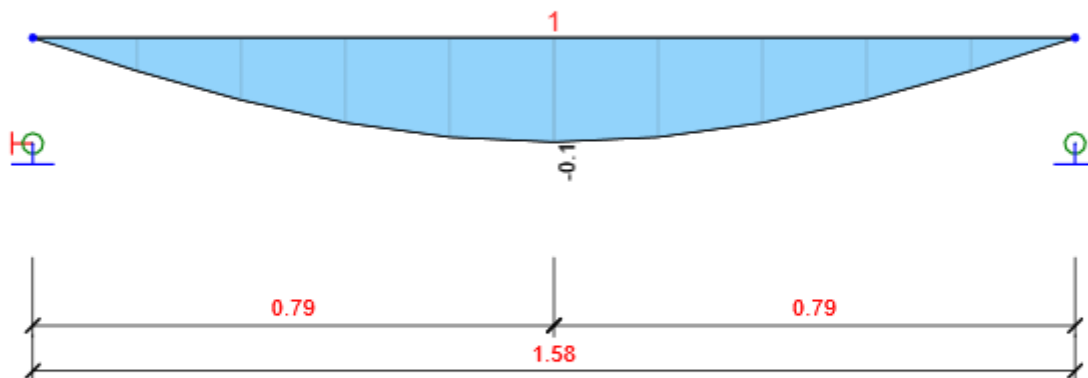
**Všechny kombinace,  $M_y$  [kNm], Síly k těžišti**

**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	CO42(3)	0.00	0.0	0.0	55.1	0.0	0.0	0.0
1	CO42(3)	1.58	0.0	0.0	-55.1	0.0	0.0	0.0
1	CO42(3)	0.79	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	0.0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO42(3)	1.35*SW + 1.35*LC26

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:



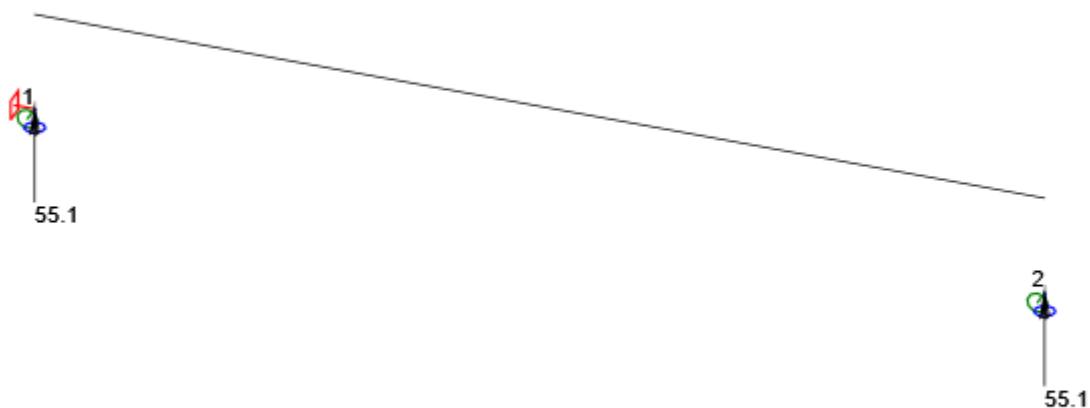
**Všechny kombinace, Posun uz [mm]**

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	CO43(1)	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
1	CO43(1)	0.79	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0
1	CO43(1)	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO43(1)	SW + LC26

Projekt:  
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(3)	0.0	0.0	55.1	0.0	0.0	0.0
2	CO42(3)	0.0	0.0	55.1	0.0	0.0	0.0

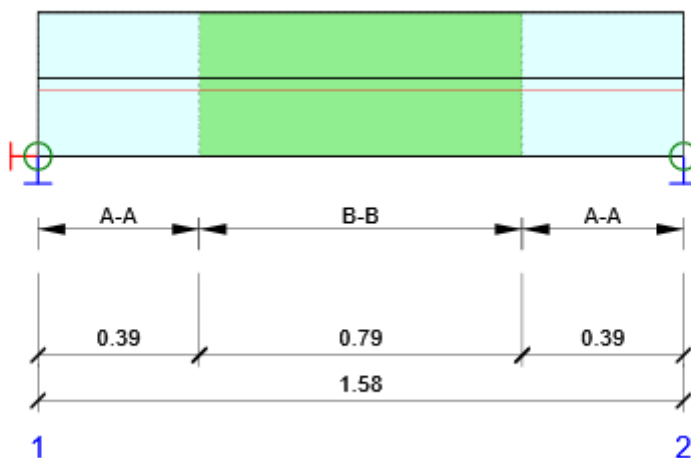
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO42(3)	1.35*SW + 1.35*LC26

## 9 Posouzení betonu

### Národní norma

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

## Schéma vyztužení



## Souhrn posudků řezů

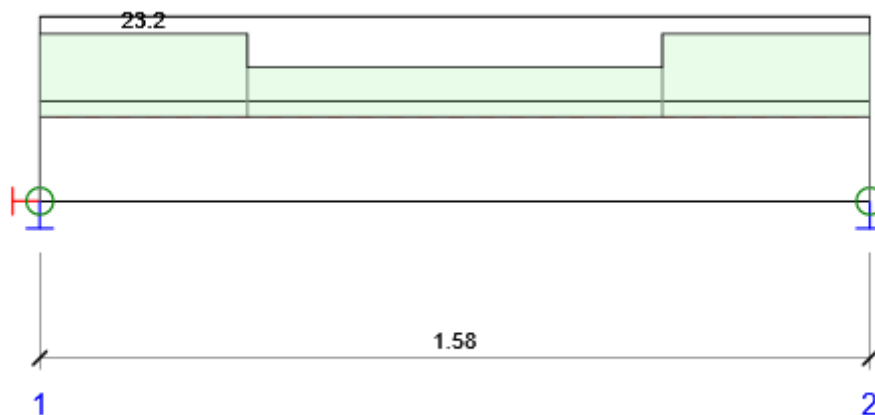
Kombinace	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: B-B (0.39 - 1.18)						
CO42(3)	0.0	21.7	0.0	0.0	12.8	OK
Smyk, Zóna: A-A (0.00 - 0.39)						
CO42(3)	0.0	0.0	0.0	55.1	23.2	OK
Kroucení, Zóna: B-B (0.39 - 1.18)						
CO42(3)	0.0	16.0	0.0	-27.5	0.0	OK
Interakce, Zóna: A-A (0.00 - 0.39)						
CO42(3)	0.0	0.0	0.0	55.1	21.3	OK
Omezení napětí, Zóna: B-B (0.39 - 1.18)						
CO45(4)	0.0	16.1	0.0	0.0	5.0	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (0.00 - 0.39)						
CO45(4)	0.0	11.9	0.0	20.4	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							
0.79	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	6.3	4.4	OK



## Posudek řezu



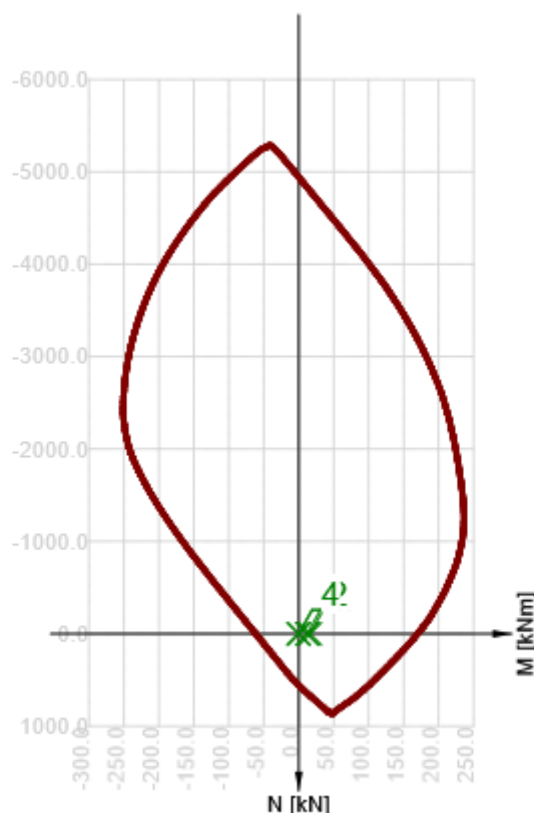
Souhrnné posouzení řezů

x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0.00	0.39	A-A	Smyk	23.2	OK
0.39	1.18	B-B	Interakce	13.8	OK
1.18	1.58	A-A	Smyk	23.2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100.0 %

Posudek řezu pro zónu: A-A (0.00 m - 0.39 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk		CO42(3)	0.0	0.0	0.0	55.1	0.0	23.2	OK
Kombinace	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
CO42(3)	0.0	16.0	0.0	27.5	0.0	9.4		OK	
Smyk									
CO42(3)	0.0	0.0	0.0	55.1	0.0	23.2		OK	
Kroucení									
CO42(2)	0.0	11.9	0.0	20.4	0.0	0.0		OK	
Interakce									
CO42(3)	0.0	0.0	0.0	55.1	0.0	21.3		OK	
Omezení napětí									
CO45(4)	0.0	11.9	0.0	20.4	0.0	3.7		OK	
Šířka trhliny									
CO45(4)	0.0	11.9	0.0	20.4	0.0	0.0		OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	CO42(3)	0.0	16.0	0.0
2	CO42(2)	0.0	11.9	0.0
3	CO42(3)	0.0	0.0	0.0
4	CO42(2)	0.0	0.0	0.0

#### Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠	Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože krouticí moment je nulový.
⚠	Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
i	Šířka trhliny	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

#### Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

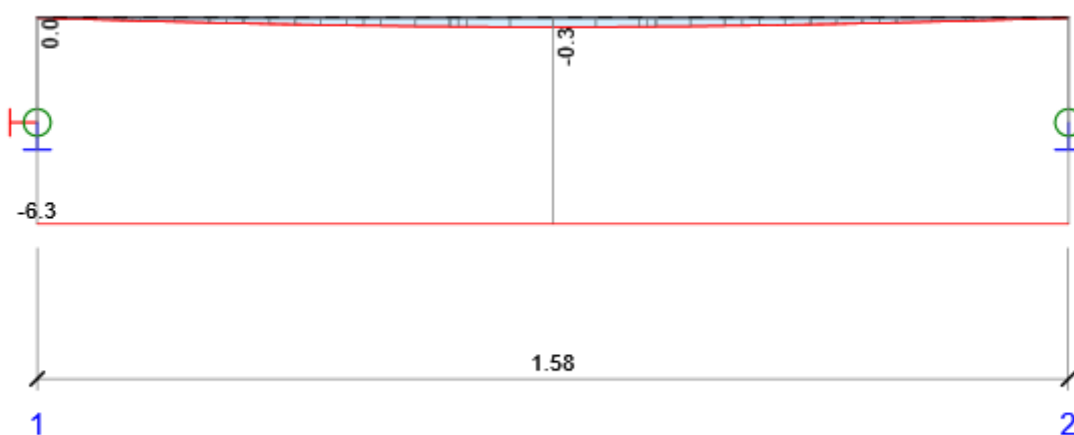
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
CO42(2)	SW + LC26
CO42(3)	1.35*SW + 1.35*LC26
CO45(4)	SW + LC26

## 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(1)	0.79	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	6.3

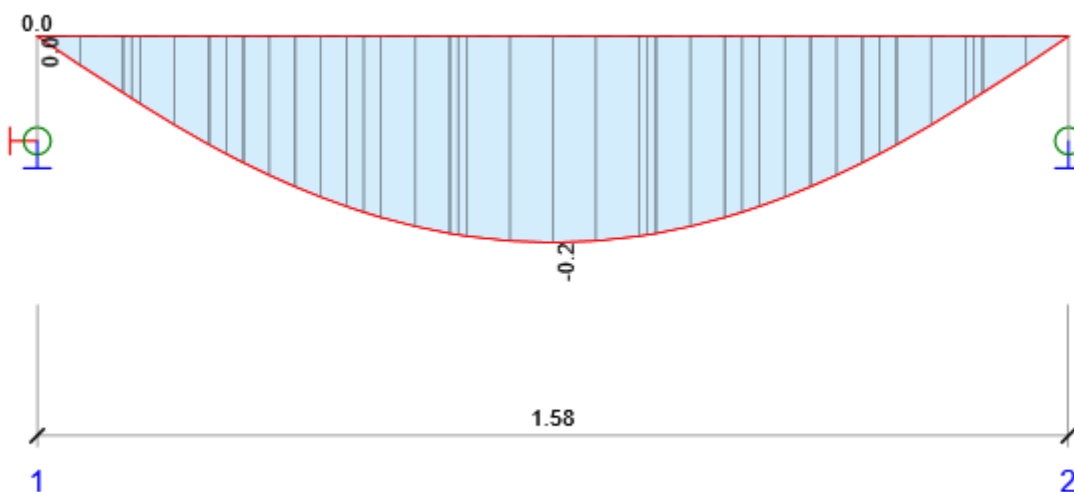
## Průhyby: lokální extrémy v polích

Kombinace: CO43(1), 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]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		6.3
0.79	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	-0.3		6.3

Kombinace: CO43(1), Přrůstek průhybu



$d_x$ [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]	$u_{y,incr}$ [mm]	$u_{z,incr}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
--------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	----------------------	----------------------	---------------------------	---------------------------

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

$d_x$ [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]	$u_{y,incr}$ [mm]	$u_{z,incr}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
0.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0			
0.79	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.3		-0.2		

## 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

## Tuhost : extrémy na dimenzačním dílci

Kombinace: CO43(1)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení			Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			
Začátek [m]	Konec [m]	$EA_x$ [MN]	$EI_y$ [MNm <sup>2</sup> ]	$EI_z$ [MNm <sup>2</sup> ]	$EA_x$ [MN]	$EI_y$ [MNm <sup>2</sup> ]	$EI_z$ [MNm <sup>2</sup> ]	$\varphi (t,t_0)$ [-]
0.00	0.13	2327	24	29	2615	27	47	1.47
1.31	1.44	5873	59	107	2615	27	47	1.47
1.44	1.57	2327	24	29	2615	27	47	1.47
Pozice		Okamžité účinky celkových zatížení						
Začátek [m]	Konec [m]	$EA_x$ [MN]	$EI_y$ [MNm <sup>2</sup> ]	$EI_z$ [MNm <sup>2</sup> ]				
0.00	0.13	2327	24	29				
1.31	1.44	5873	59	107				
1.44	1.57	2327	24	29				

## Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
$EA_x$	Axiální tuhost
$EI_y$	Ohybová tuhost okolo osy y
$EI_z$	Ohybová tuhost okolo osy z
$\varphi (t,t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

## Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
CO43(1)	Celkem	SW + LC26
	Dlouhodobé	SW + LC26

Projekt:  
Číslo projektu:  
Autor:

## Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m³]
	Název	[m³]	[kg]			
1.58	C45/55	0.24	595	52	647	219
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]
20	B 500B		Výztužné vložky		7.88	19
16	B 500B		Výztužné vložky		3.15	5
10	B 500B		Třmínky		44.94	28

## Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Vypnuto
Redukce momentů	Vypnuto
Redukce smykové síly	Vypnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

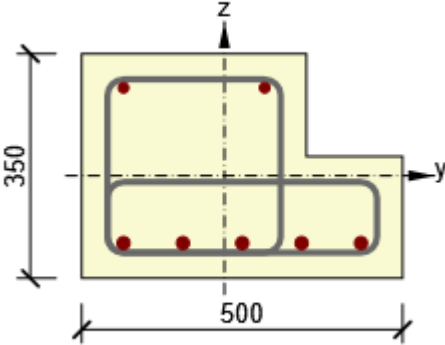
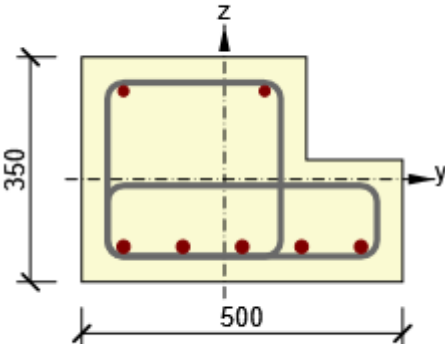
### Data prvků nosníku

Pole	Délka [m]	Posudek podle 7.4.1 (4)		Posudek podle 7.4.1 (5)	
		Posudek	Mezní průhyby [mm]	Posudek	Mezní průhyby [mm]
1	1.58	True	6.3	False	

## Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0.00	0.39	0.39	A-A	Ano
2	0.39	1.18	0.79	B-B	Ano
3	1.18	1.58	0.39	A-A	Ano

### Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:  <math>2\phi 16</math> (<math>402\text{mm}^2</math>) (B 500B), <math>z = 137\text{ mm}</math>  <math>5\phi 20</math> (<math>1571\text{mm}^2</math>) (B 500B), <math>z = -105\text{ mm}</math>  Třmínky:  <math>\phi 10</math> (B 500B) - 75 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení  <math>\phi 10</math> (B 500B) - 75 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení</p>
B-B		<p>Výztuž:  <math>2\phi 16</math> (<math>402\text{mm}^2</math>) (B 500B), <math>z = 137\text{ mm}</math>  <math>5\phi 20</math> (<math>1571\text{mm}^2</math>) (B 500B), <math>z = -105\text{ mm}</math>  Třmínky:  <math>\phi 10</math> (B 500B) - 75 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení  <math>\phi 10</math> (B 500B) - 75 mm</p>

### Materiál výztuže

Název	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	E [MPa]	$\mu$ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
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					