

ZAKLOPENÍ OTVORŮ VE STŘEŠE

Materiál

Cementovláknité desky CEMVIN
 $f_{m,k} = 10,50 \text{ MPa}$ $f_{m,d} = 8,08 \text{ MPa}$
 $\gamma_M = 1,30$

Statický model

Po obvodě prostě uložená deska $h = 20 \text{ mm}$
 $L1 = 1,45 \text{ m}$ $W = 66,67 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}$
 $L2 = 1,05 \text{ m}$

Zatížení

<u>Stálé</u> (G)	tl. [mm]	kN/m ³	kN/m ²
Asfaltový pás - krytina	4	15,0	0,06
Asfaltový pás - podkladní samolepka	3	15,0	0,05
EPS100 spádový 10 ~ 28 cm	280	0,4	0,11
EPS70	140	0,4	0,06
Parozábrana	4	15,0	0,06
Polystyrenbeton 350 kg/m ³	150	3,5	0,53
		Celkem	0,86 kN/m ²
<u>Nahodilé</u> (Q)			
Užitné, kategorie H: střechy			1,00 kN

Kombinace zatížení

MSÚ - sada B dle EC

Vnitřní síly a deformace

$m_{Ed} = 0,52 \text{ kNm/m}$... základní návrhová veličina $m_{y,D}$

Posouzení

MSÚ - Ohyb
 $\sigma_m = m_{Ed} / W = 7,80 \text{ MPa} \leq f_{m,d} = 8,08 \text{ MPa}$ **VYHOVUJE**

ŽB DESKA PŘES OTVOR DO PP

Materiály

Beton C30/37 + Výztuž B
500A

Statický model

Prostě podepřená deska na dlouhých hranách $h = 120 \text{ mm}$

L1 = 3,85 m ... rovnoběžně se směrem 1

L2 = 2,50 m ... rovnoběžně se směrem 2

Zatížení

Stálé (G)	tl. [mm]	kN/m ³	kN/m ²	
PVC	5	12,0	0,06	
Vyrovnávací stěrka	10	21,0	0,21	
Anhydrit	35	21,0	0,74	
Kročejová izolace na bázi MV	15	0,6	0,01	
Samonivelační cementový potěr	35	21,0	0,74	
Vlastní tíha	doplněno sw			
EPS70	140	0,4	0,06	
Celkem			1,81	kN/m ²
Nahodilé (Q)				
Užitné, kategorie C1: plocha ve škole			3,00	kN/m ²

Kombinace zatížení

MSÚ - sada B dle EC

MSP charakteristická dle EC

Návrh výztuže 2D (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

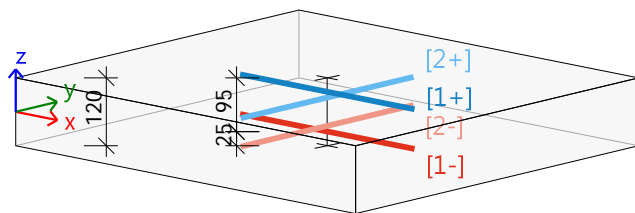
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť

Deska S1

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

OBDÉL (1000.0; 120.0)

Uzel 20/19 [X=1.68m, Y=1.25m, Z=0m]

**Beton: C30/37**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Výztuž B 500A

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$ **[2+] $\phi 10,0/200$** **[1-] $\phi 10,0/150$** **[2-] $\phi 10,0/150$** **Krytí:**

Horní povrch: 20 mm

Spodní povrch: 20 mm

Podélná výztužNávrhové síly[1-]: $m_{Ed} = 1,4 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 0,0 \text{ kN/m}$... [MSÚ-Sada B (auto)/1][2-]: $m_{Ed} = 7,6 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 0,0 \text{ kN/m}$... [MSÚ-Sada B (auto)/1][MSÚ-Sada B (auto)/1]: $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot G + 1.50 \cdot Q$ Předpokládaná výztuž

	Základní	Přídavná		$A_{s,prov}$ [mm ² /m]	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,add,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	Stav
		Uživatelské...	Navrženo						
[1+]	$\phi 10,0/200$ (393)	bez výztuže	bez výztuže	393	0	0	327	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$ (393)	bez výztuže	bez výztuže	393	0	0	327	1671	OK
[1-]	$\phi 10,0/150$ (524)	bez výztuže	bez výztuže	524	327 (35)	0	327	1671	OK
[2-]	$\phi 10,0/150$ (524)	bez výztuže	bez výztuže	524	327 (211)	0	327	1671	OK

$A_{s,req}$ - nutná výztuž včetně konstrukčních zásad, $A_{s,prov}$ - předpokládaná výztuž - základní (napříč všemi povrchy) a přídavná (lokální) výztuž včetně uživatelem zadané (modelované) 2D výztuže, $A_{s,min/max}$ - minimální / maximální plochy výztuže z konstrukčních zásad, Stav - posouzení $A_{s,req} \leq A_{s,prov} \leq A_{s,max}$

Smyková výztužNávrhové síly $v_{Ed} = 0,1 \text{ kN}$ [MSÚ-Sada B (auto)/1][MSÚ-Sada B (auto)/1]: $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot G + 1.50 \cdot Q$

Úhel θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	524	524	0,582	0,1	56,0	456,3	0 (bez výztuže)	OK

θ - úhel náhradní diagonály, $A_{sl,x/y}$ - tahová podélná výztuž, ρ_l - střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} - smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ - maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ - nutná smyková výztuž

Průhyb a šířka trhlin bezpečně vyhovuje.

DODATEČNÉ NOSNÍKY V MODULU SE SCHODIŠTĚM

Materiál

Ocel S235

Statický model

Výměna EF45:	Nosník B3 L = 4,80 m	Průřezy
Průvlak E45:	Nosník B1 L = 5,80 m	2x IPE160
Průvlak F45:	Nosník B2 L = 5,80 m	HEA220

Zatížení

Výměna EF45

Stálé (G)

Reakce sch. ramene 7,63 kN/m

Podlaha 2NP

B =	0,75 m	tl. [mm]	kN/m3	kN/m2
Dlažba do lepidla		15	21,0	0,32
Vyrovnávací stěrka		10	21,0	0,21
Kročejová izolace na bázi MV		15	0,6	0,01
Samonivelační cementový potěr		35	21,0	0,74
ŽB panely / deska		250	25,0	6,25
Podhled SDK vč. roštu				0,20
Celkem . B =				5,79 kN/m

Nahodilé (Q)

Reakce sch. ramene 2,73 kN/m

Podlaha 2NP

B =	0,75 m			
Užitné, kategorie C1: plocha ve škole				3,00 kN/m2
Celkem . B =				2,25 kN/m

Průvlak E45

Reakce výměny

Stálé

Podlaha 2NP

B =	2,40 m	Celkem . B =	13,89 kN/m
Stěna učebny			
h 3,95 m x tl. 0,3 m x 5,0 kN/m3 =			5,93 kN/m

Nahodilé (Q)

Podlaha 2NP

B =	2,40 m			
Užitné, kategorie C1: plocha ve škole				3,00 kN/m2
Celkem . B =				7,20 kN/m

Průvlak F45

Reakce výměny

Stálé

Podlaha 2NP

B =	2,40 m	Celkem . B =	13,89 kN/m
Stěna WC			
h 3,95 m x tl. 0,15 m x 5,0 kN/m3 =			2,96 kN/m

Nahodilé (Q)

Podlaha 2NP

B = 2,40 m

Užitné, kategorie C1: plocha ve škole

3,00 kN/m²

Celkem . B = 7,20 kN/m

Kombinace zatížení

MSÚ - sada B

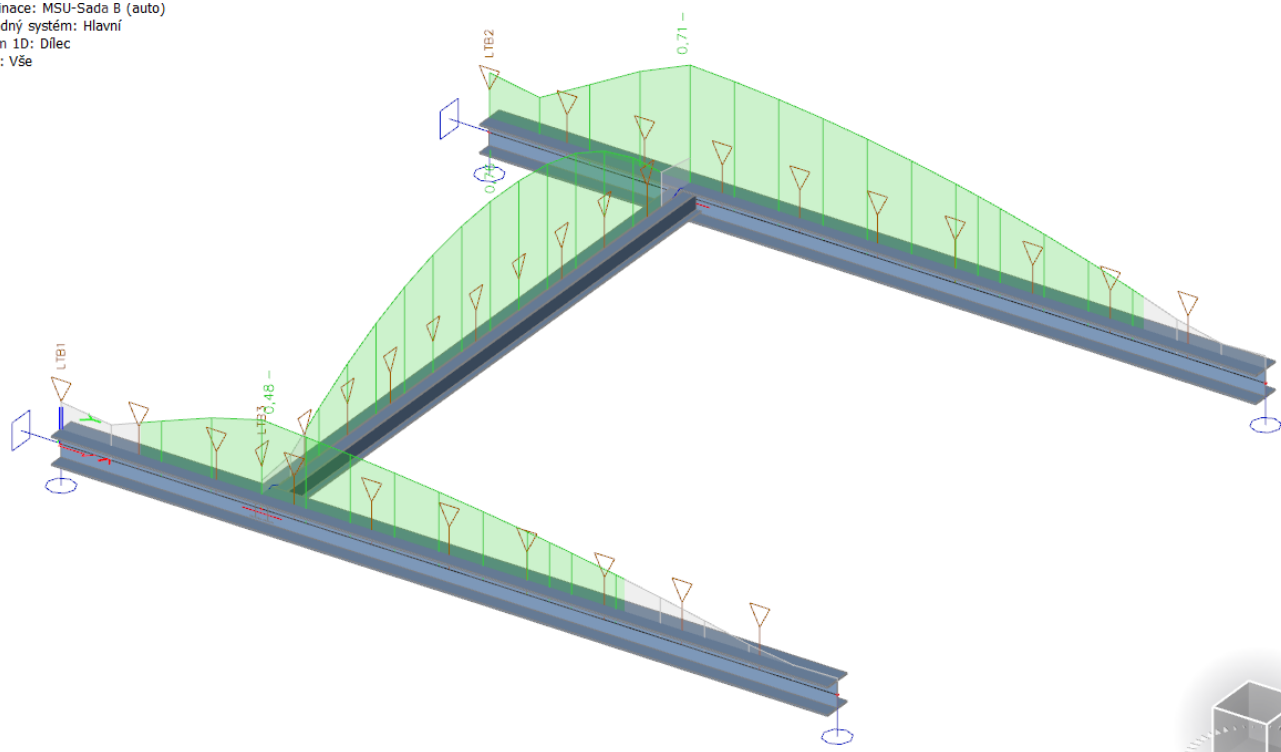
dle EC

MSP charakteristická

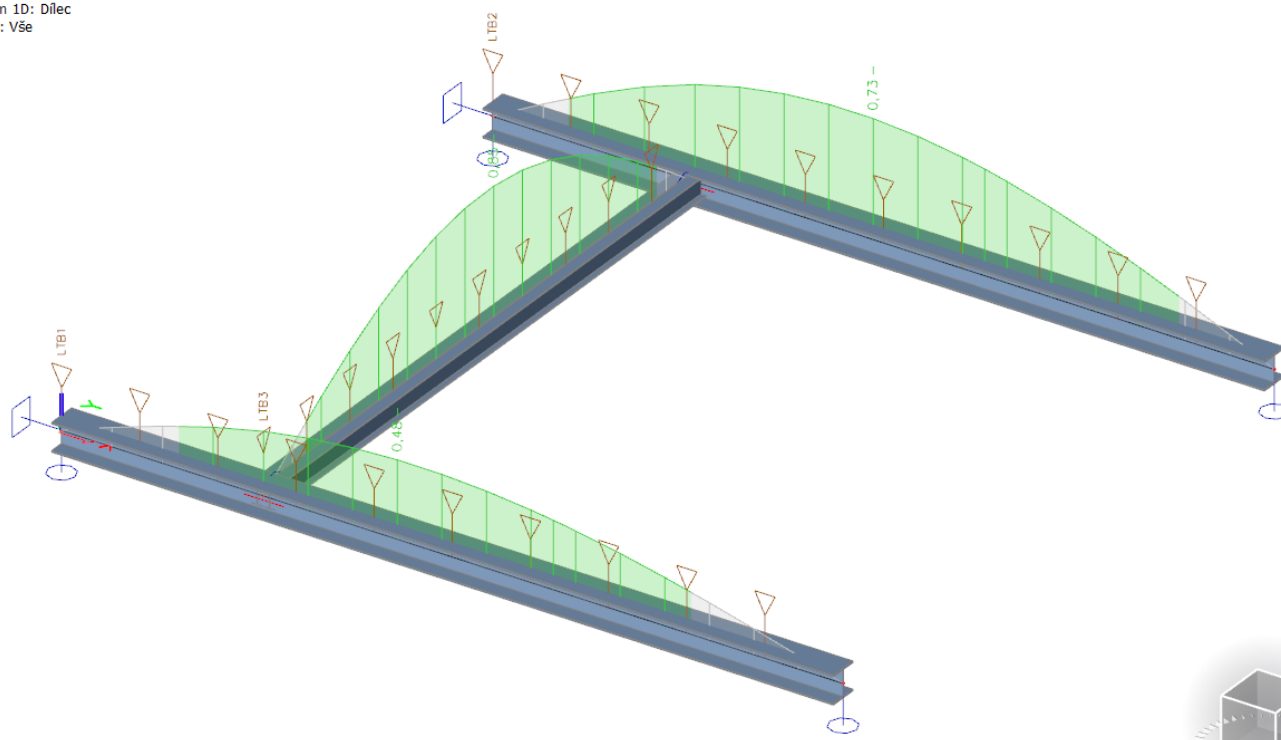
dle EC

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

inace: MSU-Sada B (auto)
 idný systém: Hlavní
 n 1D: Dílec
 : Vše

**EC-EN 1993 Posudek oceli MSP**

n 1D: Dílec
 : Vše



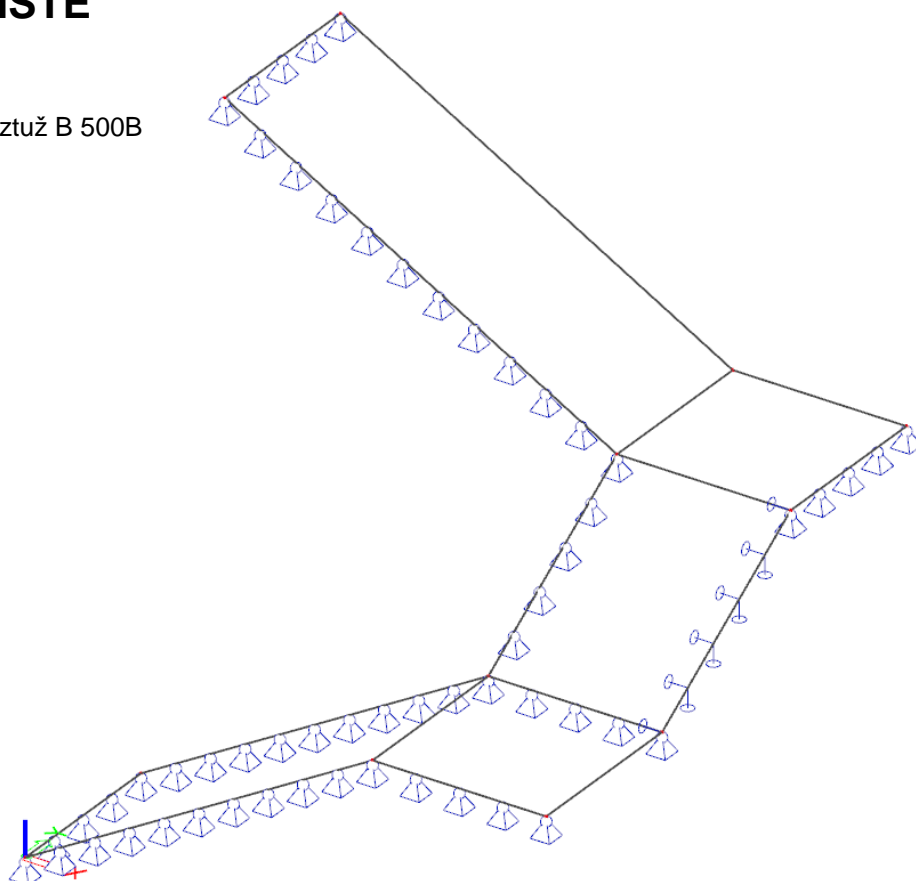
ŽB SCHODIŠTĚ

Materiály

Beton C30/37 + Výztuž B 500B

Statický model

Zalomená deska



Zatížení

Stálé

(G)

Rameno

A řez [m²] kN/m³ kN/m²

Teraco + podklad + schodnice

0,3786 25,0 3,04

Vlastní tíha

doplněno sw

Mezipodesta

Teraco + podklad + schodnice

0,0834 25,0 1,54

Vlastní tíha

doplněno sw

Stěna strojovny

h 1,35 m x tl. 0,15 m x 5,0 kN/m³ x excentricita 1,5 / 1,35 = 1,13 kN/m

Nahodilé

(Q)

Užitné, kategorie C1: plocha ve škole

3,00 kN/m²

Kombinace zatížení

MSÚ - sada B

dle EC

MSP charakteristická

dle EC

Návrh výztuže 2D (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

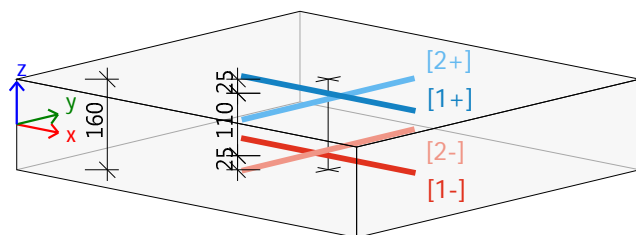
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť

Deska S4

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

OBDĚL (1000.0; 160.0)

Uzel 144/23 [X=3.11m, Y=4.07m, Z=2.5m]



Beton: C30/37

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Výztuž B 500A

Bilineární s nakloněnou horní větví

[1+] $\phi 10,0/200$ [2+] $\phi 10,0/200$ [1-] $\phi 10,0/150$ [2-] $\phi 10,0/150$

Krytí:

Horní povrch: 20 mm

Spodní povrch: 20 mm

Podélná výztuž

Návrhové síly

[1-]: $m_{Ed} = -4,3 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 107,9 \text{ kN/m}$... [MSÚ-Sada B (auto)/2][1+]: $m_{Ed} = -4,3 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 107,9 \text{ kN/m}$... [MSÚ-Sada B (auto)/2][2+]: $m_{Ed} = -1,0 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 15,5 \text{ kN/m}$... [MSÚ-Sada B (auto)/2][MSÚ-Sada B (auto)/2]: $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot G + 1.05 \cdot Q$

Předpokládaná výztuž

	Základní	Přídavná		$A_{s,prov}$ [mm ² /m]	$A_{s,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,add,req}$ [mm ² /m]	$A_{s,min}$ [mm ² /m]	$A_{s,max}$ [mm ² /m]	Stav
		Uživatelské...	Navrženo						
[1+]	$\phi 10,0/200$ (393)	bez výztuže	bez výztuže	393	262 (214)	0	262	1671	OK
[2+]	$\phi 10,0/200$ (393)	bez výztuže	bez výztuže	393	262 (42)	0	262	1671	OK
[1-]	$\phi 10,0/150$ (524)	bez výztuže	bez výztuže	524	262 (34)	0	262	1671	OK
[2-]	$\phi 10,0/150$ (524)	bez výztuže	bez výztuže	524	0	0	262	1671	OK

$A_{s,req}$ - nutná výztuž včetně konstrukčních zásad, $A_{s,prov}$ - předpokládaná výztuž - základní (napříč všemi povrchy) a přídavná (lokální) výztuž včetně uživatelem zadané (modelované) 2D výztuže, $A_{s,min/max}$ - minimální / maximální plochy výztuže z konstrukčních zásad, Stav - posouzení $A_{s,req} \leq A_{s,prov} \leq A_{s,max}$

Smyková výztuž

Návrhové síly

 $v_{Ed} = 7,8 \text{ kN}$ [MSÚ-Sada B (auto)/2][MSÚ-Sada B (auto)/2]: $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot G + 1.05 \cdot Q$

Úhel θ [°]	$A_{sl,x}$ [mm ² /m]	$A_{sl,y}$ [mm ² /m]	ρ_l [%]	v_{Ed} [kN/m]	v_{Rdc} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
Uživatel (40°)	393	393	0,302	7,8	64,9	674,6	0 (bez výztuže)	OK

θ - úhel náhradní diagonály, $A_{sl,x/y}$ - tahová podélná výztuž, ρ_l - střední hodnota poměru podélné výztuže, v_{Rdc} - smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ - maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ - nutná smyková výztuž

Průhyb a šířka trhlin bezpečně vyhovuje.

PŘEKLADY NAD OKNY

Materiál

Ocel S235

Statický model

Prosté nosníky

Světlost 2,40 m L2 = 2,60 m

Světlost 3,60 m L3 = 3,80 m

Průřezy

2x L80x60x6

2x L80x60x6

Zatížení

Nadpraží

h 0,55 m x tl. 0,30 m x 5,0 kN/m³ =

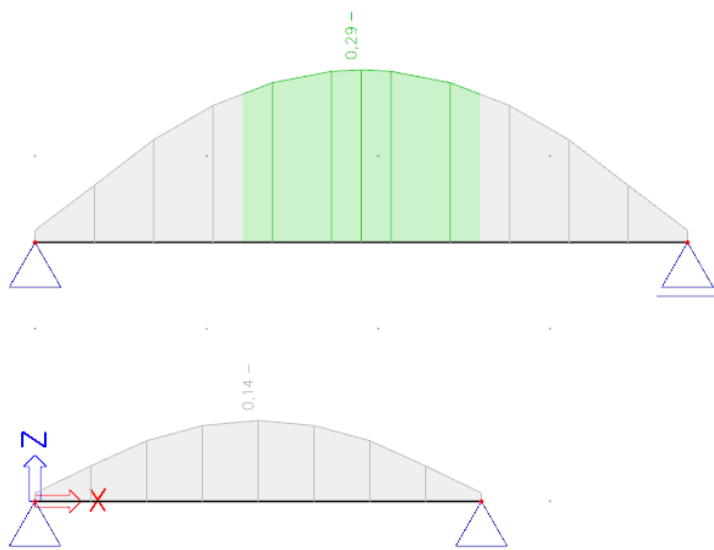
0,83 kN/m

Kombinace zatížení

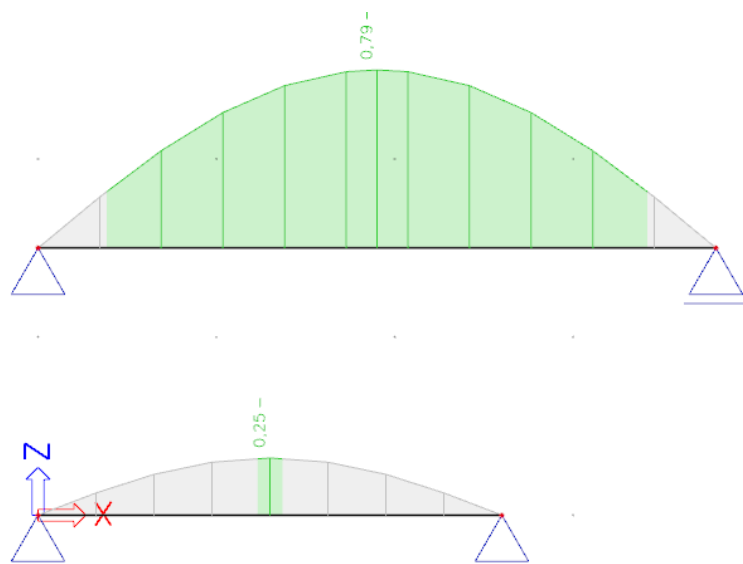
MSÚ - sada B dle EC

MSP charakteristická dle EC

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993



EC-EN 1993 Posudek oceli MSP



KOTVENÍ IZOLACE

Základní rychlost větru v b

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$$

$$c_{dir} = c_{season} = 1,00$$

$$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s} \quad \dots \text{oblast II}$$

Střední rychlost větru v m(z) ve výšce nad terénem z

$$z = 10,29 \text{ m} \geq z_{min} = 5 \text{ m} \quad \dots \text{kategorie terénu III}$$

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

$$c_0(z) = 1,00 \quad \dots \text{součinitel orografie, obvyklá hodnota}$$

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0) = 0,76 \quad \dots \text{součinitel drsnosti terénu}$$

$$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,22 \quad \dots \text{parametr drsnosti terénu, kategorie terénu III}$$

$$z_0 = 0,300 \text{ m}$$

$$z_{0,II} = 0,050 \text{ m} \quad \dots \text{referenční parametr drsnosti terénu}$$

Maximální dynamický tlak větru ve výšce z

$$q_p(z) = (1 + 7 I_v(z)) \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

$$I_v(z) = k_I / (c_0(z) \cdot \ln(z / z_0)) = 0,28 \quad \dots \text{součinitel turbulence}$$

$$k_I = 1,00$$

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

Tlak větru na vnější povrchy

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

	příčný vítr	podélný vítr		
b =	25,00	14,64		
d =	14,64	25,00		
h =	10,29	10,29		
e =	20,57	14,64		
h/d =	0,70	0,41		
e/4	5,14	3,66	hp	0,38
e/10	2,06	1,46	hp / h	0,04
e/2	10,29	7,32		

Oblast	c _{pe}	w _e	w _d	k _s	zat / k _s	únosnost
F	-1,50	-1,01	-1,52	6	253	300
G	-1,00	-0,67	-1,01	4	253	300
H	-0,70	-0,47	-0,71	3	236	300