

Statický výpočet

Materská škola Slniečnice exteriérové schodisko

Investor: **Mestská časť Bratislava – Petržalka, Kutlíkova 17, Bratislava 851 02**
Stavba: **Materská škola Slniečnice – exteriérové schodisko**
Miesto: **Fialová ulica 12, Bratislava – Petržalka**
Stupeň: **Projekt pre RP**
Projektant: **Ing. Marcel Bublíš**

Posúdenie exteriérového schodiska

$$\gamma_Q := 1.5 \quad \gamma_G := 1.35$$

Výpočet zaťaženia

I. Vlastná ťiž

Typ	g_k (kN/m ²)	γ_f	g_d (kN/m ²)
-----	----------------------------	------------	----------------------------

vl.ťaž konštrukcie rámu (z programu SCIAENGINEER)

$$\gamma_G := 1.35$$

II. Stále zaťaženie

Typ	q_k (kN/m ²)	γ_f	q_d (kN/m ²)
-----	----------------------------	------------	----------------------------

pororošty hr.30mm $q_{\text{poro.k}} := 0.2 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$ $\gamma_G = 1.35$ $q_{\text{poro.d}} := q_{\text{poro.k}} \cdot \gamma_G = 0.27 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$

III. Úžitkové zaťaženie

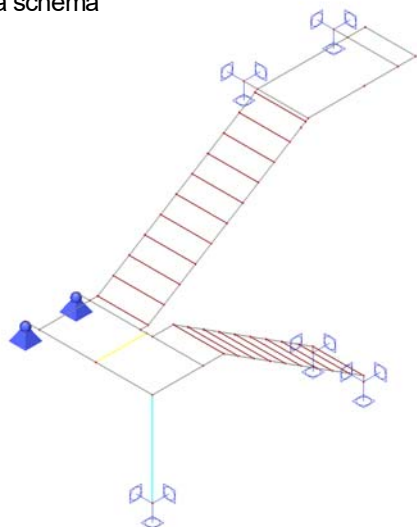
Typ	q_k (kN/m ²)	γ_f	q_d (kN/m ²)
-----	----------------------------	------------	----------------------------

zaťaženie kat.A schodiská: $q_{\text{uzitk.k}} := 3 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$ $\gamma_Q = 1.5$ $q_{\text{uzitk.d}} := q_{\text{uzitk.k}} \cdot \gamma_Q = 4.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$

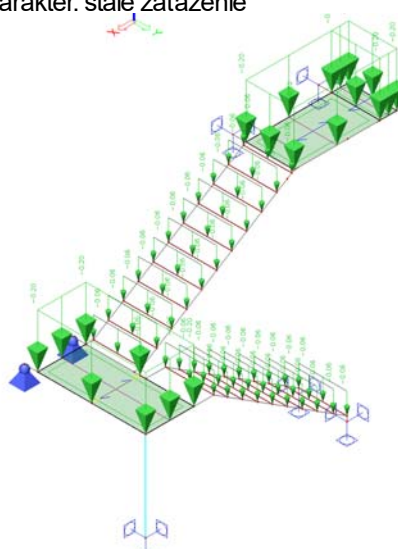
zaťaženie horizontálne zábradlie: $q_{\text{zabrad.k}} := 1 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ $\gamma_Q = 1.5$ $q_{\text{zabrad.d}} := q_{\text{zabrad.k}} \cdot \gamma_Q = 1.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

zaťaženie snehom: $q_{\text{sneh.k}} := 0.56 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$ $\gamma_Q = 1.5$ $q_{\text{sneh.d}} := q_{\text{sneh.k}} \cdot \gamma_Q = 0.84 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$

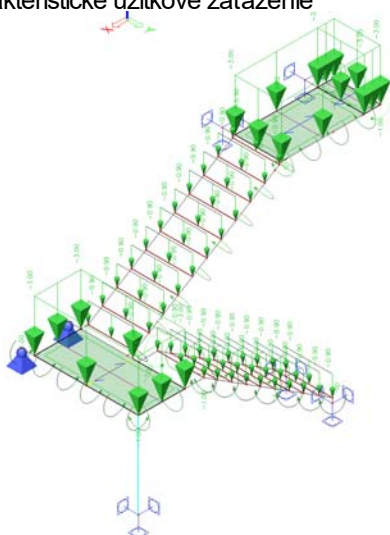
Statická schéma



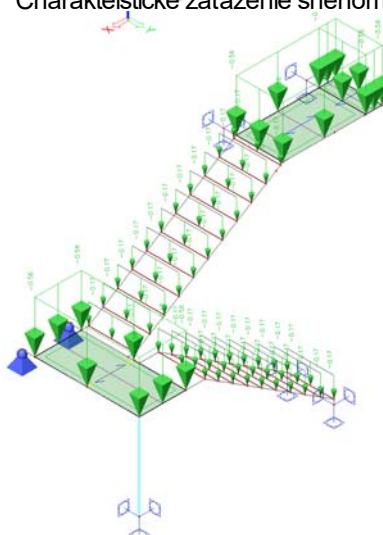
Charakter. stále zaťaženie



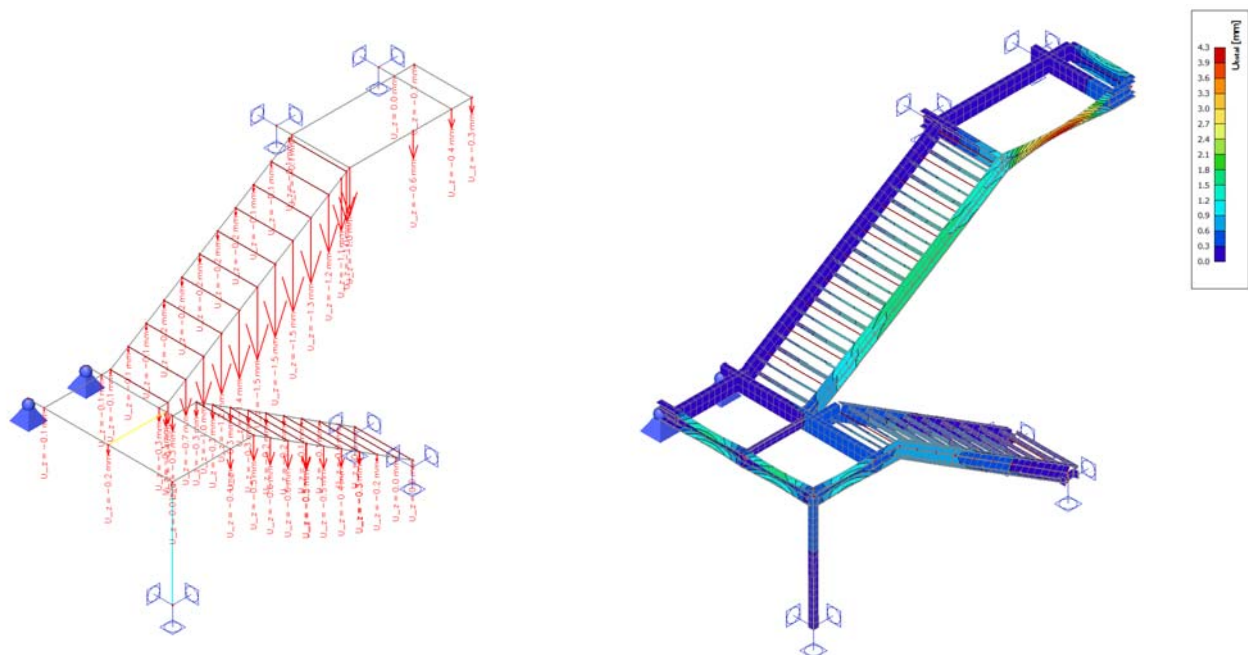
Charakteristické úžitkové zaťaženie



Charakteristické zaťaženie snehom

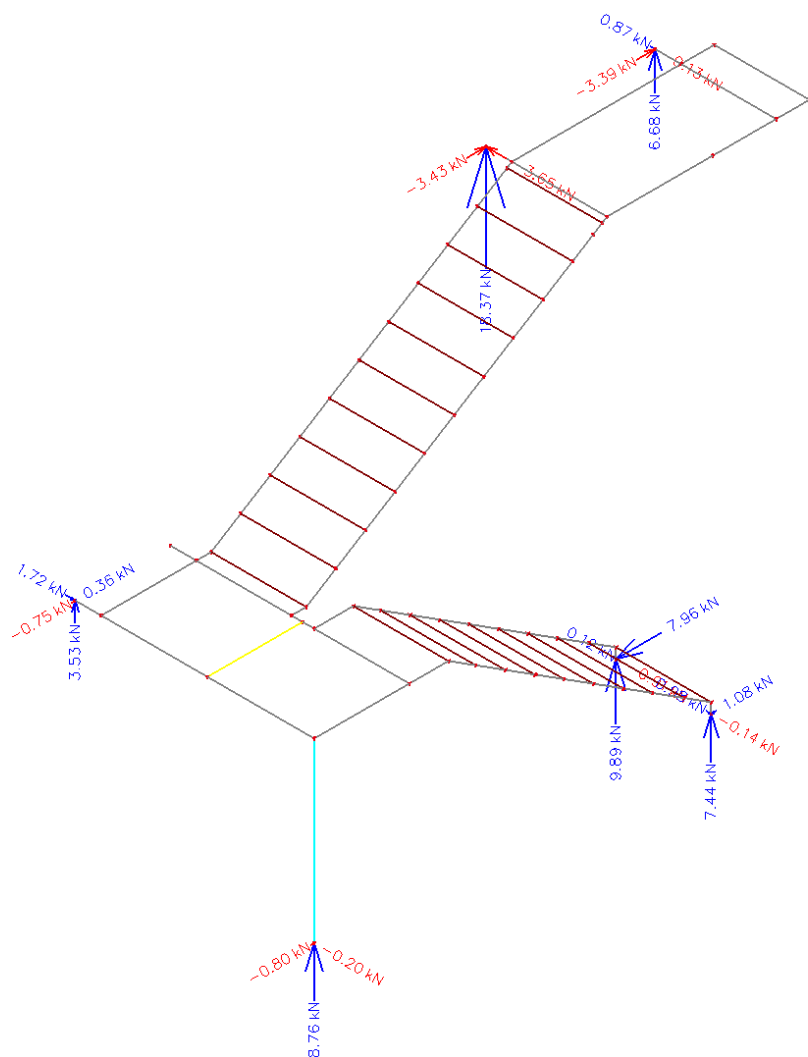


Maximálna deformácia konštrukcie podľa MSP



$$w_{\text{lim}} := \frac{1600 \text{ mm}}{300} = 5.333 \cdot \text{mm}$$

Reakcie v podperách od MSÚ



Posúdenie profilov schodiska

UPN200

Posudok EN 1993-1-1

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B17	1.600 / 1.600 m	UPN200	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0.87 -
------------------	------------------------	---------------	--------------	--------------------------	---------------

Dáta prúta	
Výroba	Valcované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.75*LC4

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-1.41	-0.62	-0.09	1.21	0.87	-0.44

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na tlak	0.00 -
Posudok na ohyb pre M _y	0.02 -
Posudok na ohyb pre M _z	0.04 -
Posudok na šmyk pre V _y	0.00 -
Posudok na šmyk pre V _z	0.00 -
Posudok na krútenie	0.87 -
Posudok na šmyk a krútenie pre V _y a T _{Ed}	0.00 -
Posudok na šmyk a krútenie pre V _z a T _{Ed}	0.00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0.05 -
Záver - posudok prierezu	0.87 -

Vzperné osi	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	10.00	19.150	107.95		2.65	1.00
z-z	0.63	1.001	3060.58		0.50	1.00
LTB	1.00	1.600		198.41	0.52	1.00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	1
Posudok ohybu a osového tlaku	0.05 -
Záver - posudok stability	0.05 -

SHS 80x80x5

Posudok EN 1993-1-1

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B16	0.000 / 1.675 m	SHS80/80/6.3	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0.09 -
------------------	------------------------	---------------------	--------------	--------------------------	---------------

Dáta prúta	
Výroba	Valcované
Skupina vzperu	Predvolená

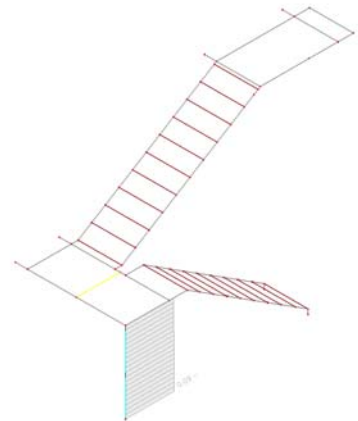
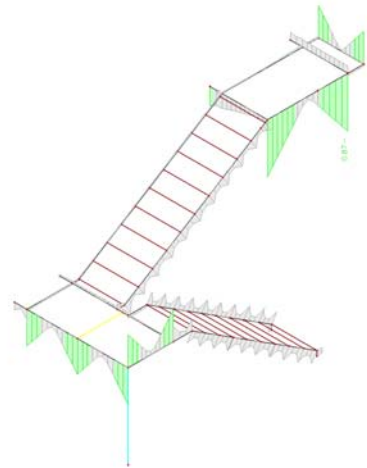
Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.75*LC4

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-8.76	-0.20	0.80	0.02	-0.56	0.11

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na tlak	0.02 -
Posudok na ohyb pre M _y	0.05 -
Posudok na ohyb pre M _z	0.01 -
Posudok na šmyk pre V _y	0.00 -
Posudok na šmyk pre V _z	0.01 -
Posudok na krútenie	0.00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0.01 -
Záver - posudok prierezu	0.05 -

Vzperné osi	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	1.14	1.916	914.85		0.68	1.00
z-z	0.52	0.870	4440.29		0.31	1.00
LTB	1.00	1.675		1312.35	0.09	1.00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	1
Posudok ohybu a osového tlaku	0.09 -
Záver - posudok stability	0.09 -



RHS 50x100x5**Posudok EN 1993-1-1**

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

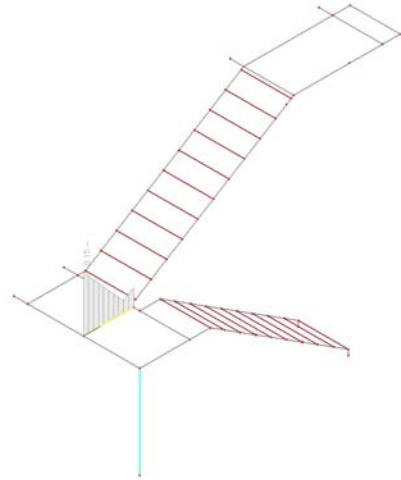
Prvok B8	0.900 / 0.900 m	RHS100/50/5.0	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0.15 -
-----------------	------------------------	----------------------	--------------	--------------------------	---------------

Dáta prúta	
Výroba	Valcované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.75*LC4	

N_{Ed} [kN]	V_{y,Ed} [kN]	V_{z,Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	M_{y,Ed} [kNm]	M_{z,Ed} [kNm]
0.77	-0.53	-1.70	-0.03	-1.47	-0.20

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezo	1
Posudok na ťah	0.00 -
Posudok na ohyb pre M _y	0.15 -
Posudok na ohyb pre M _z	0.03 -
Posudok na šmyk pre V _y	0.01 -
Posudok na šmyk pre V _z	0.01 -
Posudok na krútenie	0.01 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0.05 -
Záver - posudok prierezu	0.15 -

**Posudok EN 1993-1-1**

Národná príloha: Slovenská STN-EN NA

Prvok B24	0.000 / 0.900 m	2LU n (L30X4; 230; 290)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0.33 -
------------------	------------------------	--------------------------------	--------------	--------------------------	---------------

Dáta prúta	
Výroba	Valcované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií	
MSÚ-Sada B (auto) / LC1 + LC2 + 1.50*LC3 + 0.75*LC4	

N_{Ed} [kN]	V_{y,Ed} [kN]	V_{z,Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	M_{y,Ed} [kNm]	M_{z,Ed} [kNm]
-0.66	0.71	-0.01	0.00	-0.72	-0.11

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezo	1
Posudok na tlak	0.01 -
Posudok na ohyb pre M _y	0.05 -
Posudok na ohyb pre M _z	0.16 -
Posudok na šmyk pre V _y	0.02 -
Posudok na šmyk pre V _z	0.00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0.33 -
Záver - posudok prierezu	0.33 -

Vzperné osi	k	L [m]	N_{cr} [kN]	M_{cr} [kNm]	λ_{rel}	χ
y-y	0.97	0.869	23181.74		0.07	1.00
z-z	1.35	1.217	50.41		1.45	1.00
y-z	1.00	0.900	0.54		14.05	0.00
LTB	1.00	0.900		0.97	3.87	0.06

Záver:

Posudzované oceľové prvky exteriérového schodiska vyhovujú na medzný stav únosnosti aj medzný stav použiteľnosti.

kotvenie stĺpika S1

Vstupné údaje:

Strana 1 / 4

Betón:

Betón bez trhlín
 Pevnostná trieda betónu: C20/25
 dlhodobá - / krátkodobá teplota $\leq 24/40$ °C

Výstuž:

normálna alebo žiadna výstuž
 Bez výstuže na okraji

Ohyb kotvy:

žiadny ohyb kotvy

Podmienky osadenia:

otvor vŕtaný s el.kladivom
 suchý vŕtaný otvor

Statické / kvázistatické zaťaženia

Zaťaženie v ťahu:

$$N_{Sd} = -8.14 \text{ kN}$$

Zaťaženie v strihu:

$$V_{x,Sd} = 0.17 \text{ kN}$$

$$V_{y,Sd} = 1.14 \text{ kN}$$

Momenty:

$$M_{x,Sd} = 0.10 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Sd} = 0.78 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Sd} = 0.00 \text{ kNm}$$

Excentrické zaťaženie

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

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

Kotvená platňa:

$x = 250 \text{ mm}$
 $y = 250 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 30 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 30 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 30 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 30 \text{ mm}$

Vzdialenosť medzi kotvami:

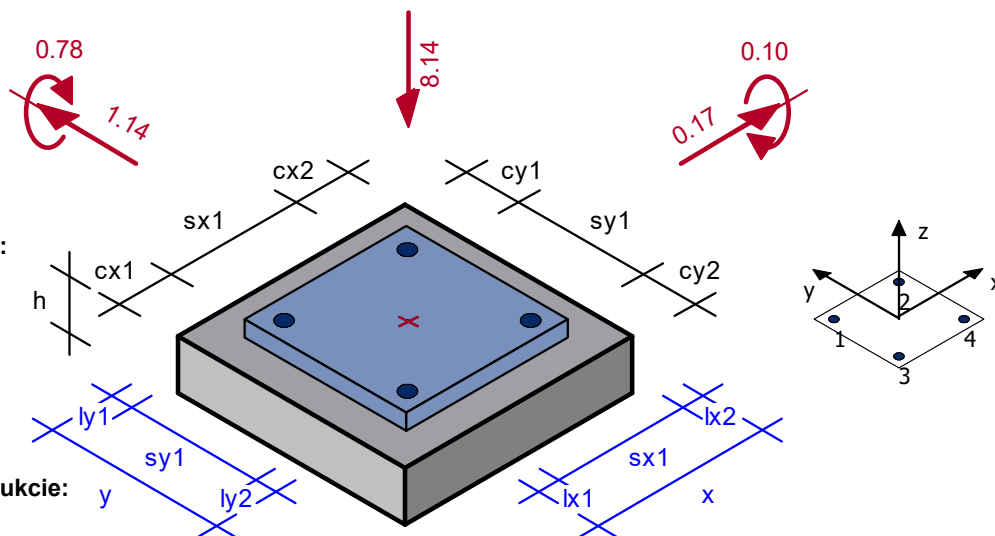
$s_{x1} = 190 \text{ mm}$
 $s_{y1} = 190 \text{ mm}$

Okrajové vzdialenosti:

$c_{x1} = 270 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 270 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 270 \text{ mm}$
 $c_{y2} = 270 \text{ mm}$

Hrúbka podkladovej konštrukcie:

$h = 500 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm

Návrh podľa EOTA Technical Report TR 029

Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Kotvenie je preukázateľné

	Ťah β_N [%]	Strih β_V [%]	Interakcia $\beta_{N,V}$ [%]	okrajové podmienky:
Statické / kvázistatické zaťaženia	1.8	2.8	0.7	OK

Výpočet platí len pri dodržaní údajov na poslednej strane.

Projekčná kancelária: Ing. Marcel Bubliš
 Zodpovedná osoba: Ing. Marcel Bubliš
 Projekt: MŠ Slniečnice
 Číslo:
 Poloha:

kotvenie stĺpika S1

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm
 Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Strana 2 / 4

Posúdenie zaťaženia v ťahu

Zaťaženie kotiev:

Kotva	1	2	3	4
N_{Sd} [kN]	0.288	0.00	0.224	0.00

Skúška zlyhania ocele

N_{Sd}^h	\leq	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Využitie:
0.29	\leq	42.00	$/$	1.50	$=$	28.00	1.0%

Posúdenie zlyhania pri vytrhnutí z podkladu a zlyhaní betónu (kónus)

N_{Sd}^g	\leq	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Využitie:
0.51	\leq	67.79	$/$	1.80	$=$	37.66	1.4%

$N_{Rk,p}^o$	$\Psi_{C(C20/25)}$	$\Psi_{A,Np}$	$\Psi_{s,Np}$	$\Psi_{g,Np}$	$\Psi_{ec,Np}$	$\Psi_{re,Np}$		
39.58 kN	1.00	1.90	1.00	1.00	0.90	1.00		
$A_{p,N}$	$A_{p,N}^o$	d	h_{ef}	$\tau_{Rk,cr(C20/25)}$	$\tau_{Rk,ucr(C20/25)}$	$c_{cr,Np}$	$e_{c1,Np}$	$e_{c2,Np}$
84000 mm ²	44100 mm ²	12.0 mm	70 mm	-	15.0 N/mm ²	105.0 mm	0.0 mm	11.8 mm

Skúška zlyhania betónu (kužel)

N_{Sd}^g	\leq	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Využitie:
0.51	\leq	50.65	$/$	1.80	$=$	28.14	1.8%

$N_{Rk,c}^o$	$\Psi_{A,c,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$				
29.58 kN	1.90	1.00	1.00	0.90				
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$	
10.1	84000 mm ²	44100 mm ²	70 mm	25 N/mm ²	105.0 mm	0.0 mm	11.8 mm	

Skúška zlyhania rozlomením

Posúdenie zlyhania rozlomením nie je potrebné pretože nasledovné podmienky sú splnené:

$$c_{x1,x2,y1,y2} \geq 1,2 c_{cr,sp} \quad a: \quad h \geq 2 h_{min}$$

$c_{cr,sp}$	h_{min}
70.0 mm	100 mm

Projekčná kancelária: Ing. Marcel Bubliš
 Zodpovedná osoba: Ing. Marcel Bubliš
 Projekt: MŠ Slniečnice
 Číslo:
 Poloha:

kotvenie stĺpika S1

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm
 Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Strana 3 / 4

Posúdenie zaťaženia v strihu

Zaťaženie kotiev:

Kotva	1	2	3	4
V_{Sd} [kN]	0.29	0.29	0.29	0.29
$V_{x,Sd}$ [kN]	0.04	0.04	0.04	0.04
$V_{y,Sd}$ [kN]	0.29	0.29	0.29	0.29

Skúška zlyhania ocele bez ramena

V_{Sd}^h	\leq	$V_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Využitie:
0.29	\leq	21.00	$/$	1.25	$=$	16.80	1.7%

Skúška zlyhania ocele s ramenom

Skúška nie je potrebná

Kotvený prvok je kovový a uchytený priamo k podkladu bez medzivrstvy

alebo s vyrovnávajúcou vrstvou malty o hrúbke $e \leq d/2$ (pevnosť v tlaku $\geq 30\text{N/mm}^2$)

e
 0 mm

d
 12 mm

Skúška zlyhania vypáčením (pryout)

V_{Sd}^g	\leq	$V_{Rk,cp}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Využitie:
1.15	\leq	214.61	$/$	1.50	$=$	143.07	0.8%

$N_{Rk,c}^o$	$\Psi_{A,c,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$	k		
29.58 kN	3.63	1.00	1.00	1.00	2.00		
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
10.1	1600 cm ²	441 cm ²	70 mm	25 N/mm ²	105.0 mm	0.0 mm	0.0 mm

Skúška zlyhania okraja betónu (najbližší okraj) Okraj cy1

	V_{Sd}^g	\leq	$V_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Využitie:
1	1.14	\leq	61.70	$/$	1.50	$=$	41.13	2.8%
2	1.15	\leq	64.67	$/$	1.50	$=$	43.11	2.7%

$V_{Rk,c}^o$	$\Psi_{A,c,V}$	$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$\Psi_{\alpha,V}$	$\Psi_{ec,V}$	$\Psi_{re,V}$	
1 75.89 kN	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	
2 101.83 kN	0.73	0.86	1.00	1.01	1.00	1.00	
Kotva	$c_1 (c'_1)$	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^o$	α_V	e_V		
1 1,2	270 mm	2957 cm ²	3281 cm ²	4.264	0.00 mm		
2 1,2,3,4	333 mm	3650 cm ²	5000 cm ²	8.482	0.00 mm		
k_1	d	h_{ef}	$f_{ck,cube}$				
2.4	12 mm	70 mm	25 N/mm ²				

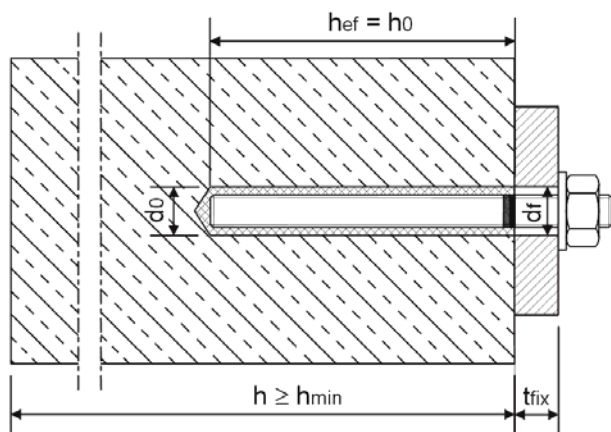
Interakcia kombinácie zaťažení v najnepriaznivejšom prípade

β_N^α	$+$	β_V^α	\leq	1,0	Využitie:
0.02 ^{1.5}	$+$	0.03 ^{1.5}	$=$	0.01 \leq 1,0	0.7%

kotvenie stĺpika S1

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm
Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Strana 4 / 4



Parametre pre montáž

Závit	M	= 12 mm
Priemer vyvrtanej diery	d ₀	= 14 mm
Hĺbka vyvrtanej diery	h ₀₍₁₎	= 70 mm
Efektívna hĺbka kotvenia	h _{ef}	= 70 mm
Priemer otvoru v kotvenej platni	d _f	≤ 14 mm
Uťahovací moment	T _{inst}	= 40 Nm
Rozmer matice (kľúč)	SW	= 19 mm

Poznámky

Ak nezodpovedá priemer diery d_f v stavebnom dieľci údajom [1] v tabulke 4.1, alebo pri predpise pre hlboké diery, je nutné sa riadiť pokynmi v [1], v kapitole 1.1.

Návrh je založený na predpoklade, že kotvená platňa zostane rovná pri pôsobiacom zaťažení.

Posúdenie betónového podkladu je nutné vykonať podľa kapitoly 7 v [1].

Teploty sú definované v [2].

Pre overenie zlyhania okraja betónu nie sú všetky zaťažovacie stavy (napr. torzia so strihovým zaťažením paralelným s okrajom) v spomínaných pokynoch jednoznačne popísané.

Pre tieto prípady je nutné výpočtovú metódu konzultovať s projektantom.

[1] EOTA Technical Report TR 029

[2] Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

kotvenie ramena 1

Vstupné údaje:

Strana 1 / 4

Betón:

Betón bez trhlín
 Pevnostná trieda betónu: C20/25
 dlhodobá - / krátkodobá teplota $\leq 24/40$ °C

Výstuž:

normálna alebo žiadna výstuž
 Bez výstuže na okraji

Ohyb kotvy:

žiadny ohyb kotvy

Podmienky osadenia:

otvor vŕtaný s el.kladivom
 suchý vŕtaný otvor

Statické / kvázistatické zaťaženia

Zaťaženie v ťahu:

$$N_{Sd} = -8.72 \text{ kN}$$

Zaťaženie v strihu:

$$V_{x,Sd} = 0.58 \text{ kN}$$

$$V_{y,Sd} = 5.24 \text{ kN}$$

Momenty:

$$M_{x,Sd} = -4.82 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Sd} = 0.01 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Sd} = 0.00 \text{ kNm}$$

Excentrické zaťaženie

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

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

Kotvená platňa:

$x = 200 \text{ mm}$
 $y = 250 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 30 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 30 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 30 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 30 \text{ mm}$

Vzdialenosť medzi kotvami:

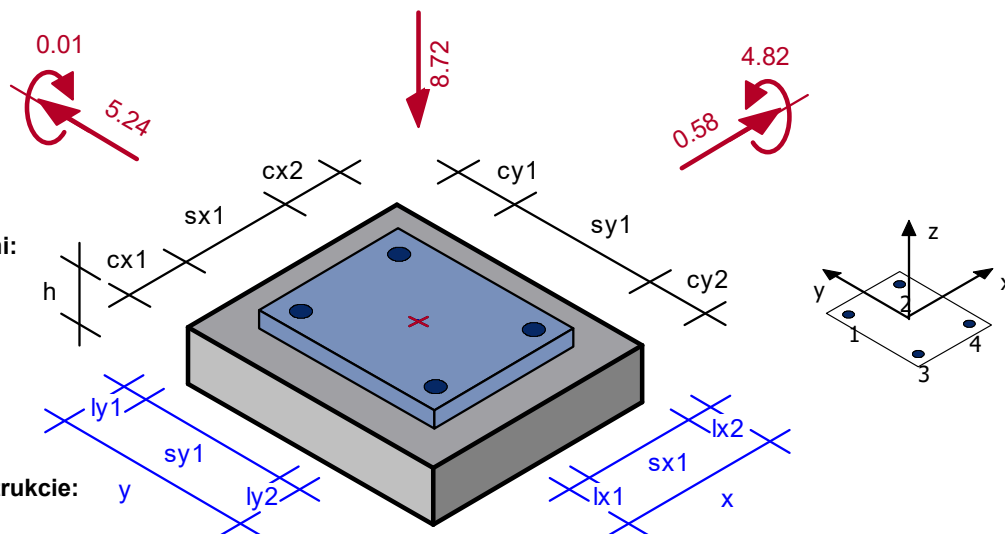
$s_{x1} = 140 \text{ mm}$
 $s_{y1} = 190 \text{ mm}$

Okrajové vzdialenosti:

$c_{x1} = 270 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 270 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 270 \text{ mm}$
 $c_{y2} = 270 \text{ mm}$

Hrúbka podkladovej konštrukcie:

$h = 500 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm

Návrh podľa EOTA Technical Report TR 029

Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Kotvenie je preukázateľné

	Ťah β_N [%]	Strih β_V [%]	Interakcia $\beta_{N,V}$ [%]	okrajové podmienky:
Statické / kvázistatické zaťaženia	69.6	13.7	63.1	OK

Výpočet platí len pri dodržaní údajov na poslednej strane.

Projekčná kancelária: Ing. Marcel Bubliš
 Zodpovedná osoba: Ing. Marcel Bubliš
 Projekt: MŠ Slniečnice
 Číslo:
 Poloha:

kotvenie ramena 1

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm
 Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Strana 2 / 4

Posúdenie zaťaženia v ťahu

Zaťaženie kotiev:

Kotva	1	2	3	4
N_{Sd} [kN]	0.00	0.00	9.53	9.51

Skúška zlyhania ocele

N_{Sd}^h	\leq	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Využitie:
9.53	\leq	42.00	$/$	1.50	$=$	28.00	34.0%

Posúdenie zlyhania pri vytrhnutí z podkladu a zlyhaní betónu (kónus)

N_{Sd}^g	\leq	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Využitie:
19.05	\leq	65.93	$/$	1.80	$=$	36.63	52.0%

$N_{Rk,p}^o$	$\Psi_{C(C20/25)}$	$\Psi_{A,Np}$	$\Psi_{s,Np}$	$\Psi_{g,Np}$	$\Psi_{ec,Np}$	$\Psi_{re,Np}$		
39.58 kN	1.00	1.67	1.00	1.00	1.00	1.00		
$A_{p,N}$	$A_{p,N}^o$	d	h_{ef}	$\tau_{Rk,cr(C20/25)}$	$\tau_{Rk,ucr(C20/25)}$	$c_{cr,Np}$	$e_{c1,Np}$	$e_{c2,Np}$
73500 mm ²	44100 mm ²	12.0 mm	70 mm	-	15.0 N/mm ²	105.0 mm	0.1 mm	0.0 mm

Skúška zlyhania betónu (kužel)

N_{Sd}^g	\leq	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Využitie:
19.05	\leq	49.26	$/$	1.80	$=$	27.37	69.6%

$N_{Rk,c}^o$	$\Psi_{A,c,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$				
29.58 kN	1.67	1.00	1.00	1.00				
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$	
10.1	73500 mm ²	44100 mm ²	70 mm	25 N/mm ²	105.0 mm	0.1 mm	0.0 mm	

Skúška zlyhania rozlomením

Posúdenie zlyhania rozlomením nie je potrebné pretože nasledovné podmienky sú splnené:

$$c_{x1,x2,y1,y2} \geq 1,2 c_{cr,sp} \quad a: \quad h \geq 2 h_{min}$$

$c_{cr,sp}$	h_{min}
70.0 mm	100 mm

Projekčná kancelária: Ing. Marcel Bubliš
 Zodpovedná osoba: Ing. Marcel Bubliš
 Projekt: MŠ Slniečnice
 Číslo:
 Poloha:

kotvenie ramena 1

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm
 Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Strana 3 / 4

Posúdenie zaťaženia v strihu

Zaťaženie kotiev:

Kotva	1	2	3	4
V_{Sd} [kN]	1.32	1.32	1.32	1.32
$V_{x,Sd}$ [kN]	0.15	0.15	0.15	0.15
$V_{y,Sd}$ [kN]	1.31	1.31	1.31	1.31

Skúška zlyhania ocele bez ramena

V_{Sd}^h	\leq	$V_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Využitie:
1.32	\leq	21.00	$/$	1.25	$=$	16.80	7.8%

Skúška zlyhania ocele s ramenom

Skúška nie je potrebná

Kotvený prvok je kovový a uchytený priamo k podkladu bez medzivrstvy

alebo s vyrovnávajúcou vrstvou malty o hrúbke $e \leq d/2$ (pevnosť v tlaku $\geq 30\text{N/mm}^2$)

e
 0 mm

d
 12 mm

Skúška zlyhania vypáčením (pryout)

V_{Sd}^g	\leq	$V_{Rk,cp}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Využitie:
5.27	\leq	187.78	$/$	1.50	$=$	125.19	4.2%

$N_{Rk,c}^o$	$\Psi_{A,c,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$	k			
29.58 kN	3.17	1.00	1.00	1.00	2.00			
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$	
10.1	1400 cm ²	441 cm ²	70 mm	25 N/mm ²	105.0 mm	0.0 mm	0.0 mm	

Skúška zlyhania okraja betónu (najbližší okraj) Okraj cy1

	V_{Sd}^g	\leq	$V_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Využitie:
1	5.25	\leq	57.41	$/$	1.50	$=$	38.27	13.7%
2	5.27	\leq	59.99	$/$	1.50	$=$	39.99	13.2%

$V_{Rk,c}^o$	$\Psi_{A,c,V}$	$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$\Psi_{\alpha,V}$	$\Psi_{ec,V}$	$\Psi_{re,V}$	
1 75.89 kN	0.84	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	
2 101.83 kN	0.68	0.86	1.00	1.01	1.00	1.00	
Kotva	$c_1 (c'_1)$	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^o$	α_V	e_V		
1 1,2	270 mm	2754 cm ²	3281 cm ²	3.168	0.00 mm		
2 1,2,3,4	333 mm	3400 cm ²	5000 cm ²	6.316	0.00 mm		
k_1	d	h_{ef}	$f_{ck,cube}$				
2.4	12 mm	70 mm	25 N/mm ²				

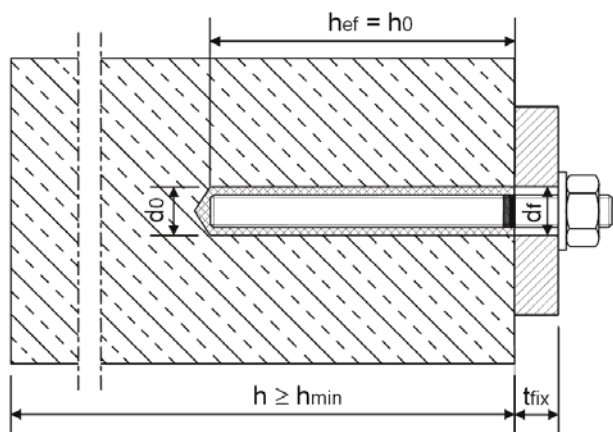
Interakcia kombinácie zaťažení v najnepriaznivejšom prípade

β_N^α	$+$	β_V^α	\leq	1,0	Využitie:
0.70 ^{1.5}	$+$	0.14 ^{1.5}	$=$	0.63 \leq 1,0	63.1%

kotvenie ramena 1

Chemická kotva VME + VM-A (5.8) M12 hef = 70mm
Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME

Strana 4 / 4



Parametre pre montáž

Závit	M	= 12 mm
Priemer vyvrtanej diery	d ₀	= 14 mm
Hĺbka vyvrtanej diery	h ₀₍₁₎	= 70 mm
Efektívna hĺbka kotvenia	h _{ef}	= 70 mm
Priemer otvoru v kotvenej platni	d _f	≤ 14 mm
Uťahovací moment	T _{inst}	= 40 Nm
Rozmer matice (kľúč)	SW	= 19 mm

Poznámky

Ak nezodpovedá priemer diery d_f v stavebnom dieľci údajom [1] v tabulke 4.1, alebo pri predpise pre hlboké diery, je nutné sa riadiť pokynmi v [1], v kapitole 1.1.

Návrh je založený na predpoklade, že kotvená platňa zostane rovná pri pôsobiacom zaťažení.

Posúdenie betónového podkladu je nutné vykonať podľa kapitoly 7 v [1].

Teploty sú definované v [2].

Pre overenie zlyhania okraja betónu nie sú všetky zaťažovacie stavy (napr. torzia so strihovým zaťažením paralelným s okrajom) v spomínaných pokynoch jednoznačne popísané.

Pre tieto prípady je nutné výpočtovú metódu konzultovať s projektantom.

[1] EOTA Technical Report TR 029

[2] Posúdenie ETA-09/0350: MKT VME