



C-FIX 1.24.0.0

Verze databáze

2016.5.2.9.43

Datum

9. 6. 2016

**fischer**   
innovative solutions

**fischer international s.r.o.**

Průmyslová 1833  
25001 Brandýs nad Labem  
Telefon: +42 03 26 90 46 01  
Fax: +42 03 26 90 46 00  
adam.vesely@fischer-cz.cz  
www.fischer-cz.cz

## **Detaily návrhu**

### **Kotva**

System	fischer Injektážní systém FIS EM
Injektážní malta	FIS EM 390 S
Upevňovací element	Závitová tyč FIS A M 10 x 110 A4, Korozivzdorná ocel, pevnostní třída A4-70
Kotevní hloubka	78 mm

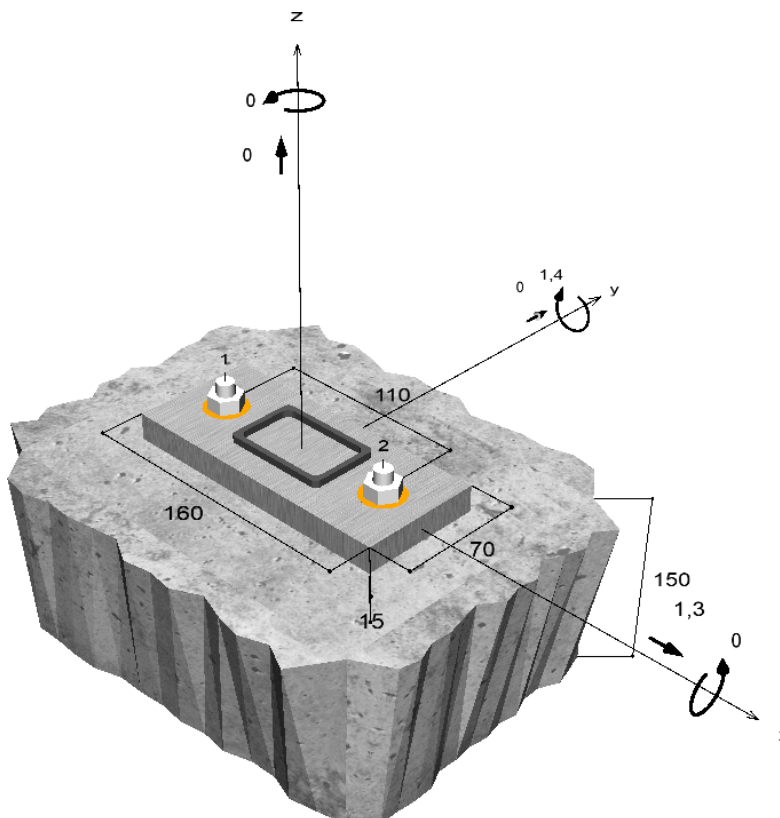
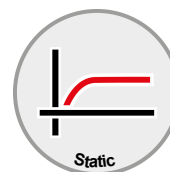
Design data	Návrh kotev dle Beton Evropský technický posudek ETA-10/0012, Option 1, Datum vydání 19.
-------------	--



### **Geometrie / Zatížení**

mm, kN, kNm

Hodnoty návrhového zatížení (včetně součinitele bezpečnosti pro zatížení)



Neodpovídá měřítku

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.



## Vstupní data

Návrhová metoda	ETAG 001, TR 029, Příloha C, Metoda A
Kotevní podklad	Prostý beton nebo železobeton, C20/25, EN 206
Vlastnosti betonu	Tažený beton, Suchý otvor
Teplotní rozmezí	24 °C dlouhodobá teplota, 40 °C Krátkodobá teplota
Výztuž	Žádné nebo běžné armování.. Bez výztuže
Metoda vrtání	Příklepové vrtání
Typ montáže	Průvlečná montáž
Prstencová mezera	Prstencová mezera vyplněna
Druh zatížení	Statické
Distance	Bez ohybu
Tvar kotevní desky	160 mm x 70 mm x 15 mm
Typ profilu	Jekl válcovaný za tepla (60x40x3,2)

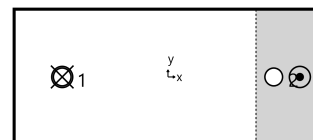
## Návrhová zatížení \*)

N <sub>Sd</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm
0,00	1,30	0,00	0,00	1,40	0,00

\*) Požadovaný součinitel bezpečnosti pro zatížení je vzat do úvahy

## Výsledné síly kotev

Kotva č.	Tahová síla kN	Smyková síla kN	Smyková síla x kN	Smyková síla y kN
1	11,33	0,65	0,65	0,00
2	0,00	0,65	0,65	0,00



Síla:  Tah  Tlak

Max. stlačení betonu :

0,32 ‰

Max. tlakové napětí v betonu :

9,5 N/mm<sup>2</sup>

Výsledné tahové síly :

11,33 kN , Poloha X/Y ( -55 / 0 )

Výsledné tlakové síly :

11,33 kN , Poloha X/Y ( 69 / 0 )

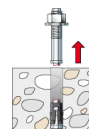
## Návrhová únosnost v tahu

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití β <sub>N</sub> %
Selhání ocele *	11,33	21,71	52,2
Vytažení kotvy/Selhání betonu	11,33	11,44	99,1
Selhání betonu	11,33	16,53	68,5

\* Nejnepriznivější kotva

### Selhání ocele

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$$N_{Rk,s} = A_S \cdot f_{uk} = 58,0 \text{ mm}^2 \cdot 700,0 \text{ N/mm}^2 = 40,60 \text{ kN}$$

Rovnice (5.1)

Vstupní hodnoty a výsledky návrhu je nutné podrobit kontrole souladu s národními normami a certifikáty.

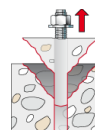


$N_{Rk,s}$ kN	$Y_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
40,60	1,87	21,71	11,33	52,2

Kotva č.	$\beta_{N,s}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	52,2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$

**Vytažení kotvy/Selhání betonu**

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Rovnice (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 17,15kN \cdot \frac{54756mm^2}{54756mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 17,15kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 10mm \cdot 78mm \cdot 7,0N/mm^2 = 17,15kN \quad \text{Rovnice (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Rovnice (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 10mm \cdot \left(\frac{16,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 78mm\right) = 234mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{234mm}{2} = 117mm \quad \text{Rovnice (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{117mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Rovnice (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)\right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{234mm}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Rovnice (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}\right) \quad \text{Rovnice (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{10mm \cdot 7,0N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{78mm \cdot 25,0N/mm^2}}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Rovnice (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{234mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{234mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Rovnice (5.2i)}$$

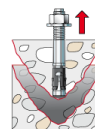
$N_{Rk,p}$ kN	$Y_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,p}$ %
17,15	1,50	11,44	11,33	99,1



Kotva č.	$\beta_{N,p}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	99,1	1	$\beta_{N,p;1}$

**Selhání betonu**

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Rovnice (5.3)

$$N_{Rk,c} = 24,80 \text{ kN} \cdot \frac{54756 \text{ mm}^2}{54756 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,80 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (78 \text{ mm})^{1,5} = 24,80 \text{ kN}$$

Rovnice  
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{117 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice  
(5.3c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Rovnice  
(5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice  
(5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{234 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{234 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,c}$ %
24,80	1,50	16,53	11,33	68,5

Kotva č.	$\beta_{N,c}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	68,5	1	$\beta_{N,c;1}$

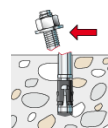
**Únosnost ve smyku**

Důkaz	Zatížení kN	Únosnost kN	Využití $\beta_v$ %
Selhání ocele bez ramene síly *	0,65	13,01	5,0
Selhání betonu na opačné straně zatížení	1,30	35,50	3,7

\* Nejnepříznivější kotva

**Selhání ocele bez ramene síly**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$





$$V_{Rk,s} = 0.5 \cdot A_S \cdot f_{uk} = 0.5 \cdot 58,0 \text{ mm}^2 \cdot 700,0 \text{ N/mm}^2 = 20,30 \text{ kN}$$

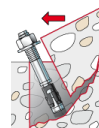
Rovnice (5.5)

$V_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{Vs}$ %
20,30	1,56	13,01	0,65	5,0

Kotva č.	$\beta_{Vs}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1	5,0	1	$\beta_{Vs;1}$
2	5,0	2	$\beta_{Vs;2}$

### Selhání betonu na opačné straně zatížení

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 26,62 \text{ kN} = 53,24 \text{ kN}$$

Rovnice (5.7)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Rovnice (5.2)

$$N_{Rk,p} = 17,15 \text{ kN} \cdot \frac{80496 \text{ mm}^2}{54756 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,056 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 26,62 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 10 \text{ mm} \cdot 78 \text{ mm} \cdot 7,0 \text{ N/mm}^2 = 17,15 \text{ kN}$$

Rovnice  
(5.2a)

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{117 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Rovnice  
(5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)$$

Rovnice (5.2f)

$$\Psi_{g,Np} = 1,177 - \sqrt{\frac{110 \text{ mm}}{234 \text{ mm}}} \cdot (1,177 - 1) = 1,056 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}$$

Rovnice  
(5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{10 \text{ mm} \cdot 7,0 \text{ N/mm}^2}{2,3 \cdot \sqrt{78 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2}}\right)^{1,5} = 1,177 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Rovnice  
(5.2h)

$$\Psi_{re,Np} = 1,000$$

Rovnice (5.2i)

$V_{Rk,cp}$ kN	$\gamma_{Mcp}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
53,24	1,50	35,50	1,30	3,7



Kotva č.	$\beta_{V,cp}$ %	Skupina N°	Rozhodující Beta
1, 2	3,7	1	$\beta_{V,cp;1}$

## Využití tahových a smykových zatížení

Tahová zatížení	Využití $\beta_N$ %
Selhání ocele *	52,2
Vytažení kotvy/Selhání betonu	99,1
Selhání betonu	68,5

\* Nejnepříznivější kotva

Smykové zatížení	Využití $\beta_V$ %
Selhání ocele bez ramene síly *	5,0
Selhání betonu na opačné straně zatížení	3,7

## Únosnost kombinace tahu a smyku.

$$\begin{aligned}\beta_N &= \beta_{N,p;1} = 0,99 \leq 1 \\ \beta_V &= \beta_{V,s;1} = 0,05 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} &= \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,s;1}}{1,2} = 0,87 \leq 1\end{aligned}$$

**Zkouška úspěšná**

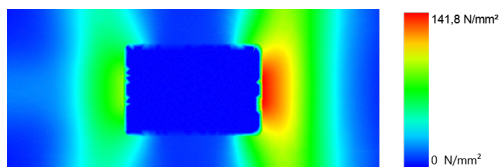
Rovnice (5.9a)

Rovnice (5.9b)

Rovnice (5.9c)

## Tloušťka kotevní desky

### Model napětí



### Podrobnosti kotevní desky

Tloušťka kotevní desky  
Materiál kotevní desky  
Modul pružnosti  
Pevnost na mezi kluzu  
Součinitel bezpečnosti  
Poissonovo číslo  
Využití

$t =$  15 mm  
 $S$  235 (St 37)  
 $E =$  210 000 N/mm²  
 $R_{p,0,2} =$  235 N/mm²  
 $\gamma_M =$  1,1  
 $\nu =$  0,3  
 $\eta =$  66 %

Typ profilu

Jekl válcovaný za tepla  
(60x40x3,2)

## Technické poznámky

Pokud je zadaná okrajová vzdálenost nižší než charakteristická ( $c_{cr,N}$  - návrhová metoda A), měla by být přítomna podélná výztuž o průměru min. 6mm souběžná s okrajem betonové konstrukce a to po celé hloubce kotvení.

Přenos zatížení prostřednictvím kotev do betonové konstrukce by měl být zohledněn při posuzování konstrukce na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti; posouzení by mělo být provedeno s ohledem na zatížení představované kotvami. Pro ověření je nutné vzít do úvahy bezpečnostní standardy v souladu s platnými normami.



## Informace k montáži

### Kotva

#### Systém

Injektážní malta

#### fischer Injektážní systém FIS EM

FIS EM 390 S (kartuše dalších rozměrů jsou k dispozici)

Kat. č. 93049

Upevňovací element

Závitová tyč FIS A M 10 x 110 A4, Korozivzdorná ocel, pevnostní třída A4-70

Kat. č. 90444



Příslušenství

FIS Směšovač červený

Kat. č. 96448

Vytlačovací pistole FIS DM S

Kat. č. 511118

Nástroj pro čištění stlačeným vzduchem

Kat. č. 93286

Stlačený vzduch ( $p \geq 6$  bar)

Na stavbě

Čistící kartáček BS 14

Kat. č. 78180

Příklepový vrták SDS Plus IV 14/100/160

Kat. č. 504152

Alternativní kartuše

FIS EM 585 S

Kat. č. 509266

FIS EM 1500 S

Kat. č. 512080

Zobrazené kartuše jsou alternativní k zvýrazněným kartuším výše se stejným číslem schválením.

### Detaily montáže

Průměr závitu

M 10

Průměr vyvrtaného otvoru

 $d_0 = 14$  mm

Hloubka vyvrtaného otvoru

 $h_2 = 93$  mm

Kotevní hloubka

 $h_{ef} = 78$  mm

Metoda vrtání

Příklepové vrtání

Čištění vyvrtaného otvoru

Dvakrát vyfouknout pumpičkou, dvakrát vyčistit kartáčkem, dvakrát vyfouknout pumpičkou.

Typ montáže

Průvlečná montáž

Prstencová mezera

Prstencová mezera vyplněna

Maximální krouticí moment

 $T_{inst,max} = 20,0$  Nm

Velikost klíče

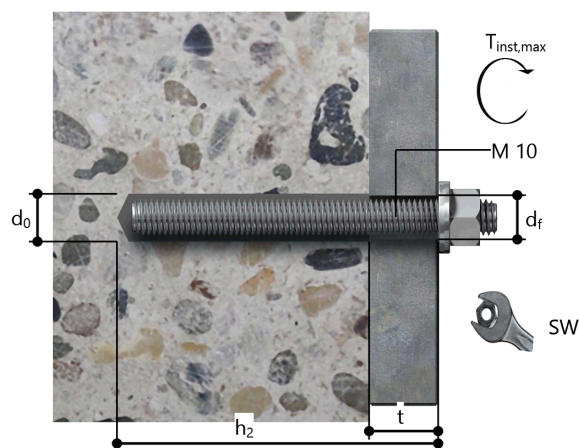
17 mm

Tloušťka kotevní desky

 $t = 15$  mm $t_{fix}$  $t_{fix} = 15$  mm

Objem chemické malty na jednu kotvu

12 ml/6 Stupnice jednotek



### Podrobnosti kotevní desky

Materiál kotevní desky

S 235 (St 37)

Tloušťka kotevní desky

 $t = 15$  mm

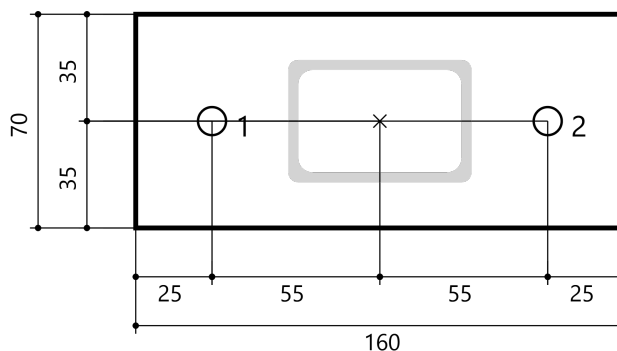
Průměr otvoru v kotevní desce

 $d_f = 16$  mm

### Přípevňovaná součást

Typ profilu

Jekl válcovaný za tepla (60x40x3,2)





**C-FIX 1.24.0.0**

Verze databáze

2016.5.2.9.43

Datum

9. 6. 2016

### Souřadnice kotvy

Kotva č.	x mm	y mm
1	-55	0
2	55	0