

## 0. MÜPRO

### 1. Tlumičí prvky

### 2. Požární ochrana

### 3. Objímky

### 4. Instalační profily a příslušenství

### 5. Montážní díly

### 6. Pevné body/kluzná uložení

### 7. Těžké uložení

### 8. MPT-systém

### 9. Vzduchotechnika

### 10. Potrubní spojky

### 11. Nerez

### 12. Žárově pozinkované produkty

### 13. Kotvy a hmoždinky

### 14. Popisné štítky

### 15. Izolace

### 16. Těsnicí a ochranné materiály

### 17. Nářadí

## 18. Technické informace

MÜPRO





## Potrubí

## Hmotnosti potrubí a vzdálenosti upevnění

## Maximální doporučené vzdálenosti upevnění pro potrubí s objímkami a pryží DÄMMGULAST®

| Ocelové trubky DIN 2448 |            |               | Hmotnosti trubek |                       |                                   | Maximální vzdálenosti [m] |
|-------------------------|------------|---------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| DN [JS]                 | DN [palců] | Vnější Ø [mm] | prázdné [kg/m]   | naplněné vodou [kg/m] | naplněné vodou + izolované [kg/m] |                           |
| 10                      | 3/8        | 17,2          | 0,68             | 0,83                  | 1,5                               | 1,4                       |
| 15                      | 1/2        | 21,3          | 0,95             | 1,19                  | 2,0                               | 1,6                       |
| 20                      | 3/4        | 26,9          | 1,40             | 1,79                  | 2,7                               | 1,9                       |
| 25                      | 1          | 33,7          | 1,99             | 2,64                  | 3,7                               | 2,2                       |
| 32                      | 1 1/4      | 42,4          | 2,69             | 3,90                  | 5,2                               | 2,6                       |
| 40                      | 1 1/2      | 48,3          | 2,93             | 4,39                  | 6,3                               | 2,7                       |
| 46                      |            | 51,0          | 3,10             | 4,76                  | 6,8                               | 2,8                       |
| 50                      |            | 57,0          | 3,87             | 5,93                  | 8,1                               | 3,1                       |
| 50                      | 2          | 60,3          | 4,11             | 6,44                  | 8,8                               | 3,1                       |
| 57                      |            | 63,5          | 4,33             | 6,95                  | 9,4                               | 3,2                       |
| 65                      | 2 1/2      | 76,1          | 5,24             | 9,12                  | 12,0                              | 3,6                       |
| 76                      |            | 82,5          | 6,26             | 10,81                 | 14,7                              | 3,8                       |
| 80                      | 3          | 88,9          | 6,76             | 12,11                 | 16,3                              | 3,9                       |
| 94                      |            | 101,6         | 8,70             | 15,70                 | 20,5                              | 4,3                       |
| 100                     |            | 108,0         | 9,27             | 17,25                 | 22,3                              | 4,4                       |
| 100                     | 4          | 114,3         | 9,83             | 18,84                 | 24,2                              | 4,6                       |
|                         |            | 127,0         | 12,13            | 23,26                 | 29,3                              | 4,9                       |
| 125                     |            | 133,0         | 12,73            | 25,00                 | 31,4                              | 5,0                       |
| 125                     | 5          | 139,7         | 13,39            | 27,01                 | 33,8                              | 5,1                       |
|                         |            | 152,4         | 16,41            | 32,57                 | 40,0                              | 5,5                       |
| 150                     |            | 159,0         | 17,15            | 34,82                 | 42,7                              | 5,6                       |
| 150                     | 6          | 168,3         | 18,18            | 38,11                 | 46,6                              | 5,7                       |
|                         |            | 177,8         | 21,31            | 43,43                 | 52,5                              | 6,0                       |
|                         |            | 193,7         | 25,08            | 51,35                 | 61,4                              | 6,0                       |
| 200                     | 8          | 219,1         | 31,02            | 64,78                 | 76,7                              | 6,0                       |
|                         |            | 267,0         | 40,50            | 91,34                 | 107,0                             | 6,0                       |
| 250                     | 10         | 273,0         | 41,44            | 94,70                 | 110,9                             | 6,0                       |

| Závitové trubky DIN 2440 |               | Hmotnosti trubek |                       |                                   | Maximální vzdálenosti [m] |
|--------------------------|---------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| DN [palců]               | Vnější Ø [mm] | prázdné [kg/m]   | naplněné vodou [kg/m] | naplněné vodou + izolované [kg/m] |                           |
| 1/4                      | 13,5          | 0,65             | 0,71                  | 1,3                               | 1,2                       |
| 3/8                      | 17,2          | 0,86             | 0,99                  | 1,7                               | 1,4                       |
| 1/2                      | 21,3          | 1,22             | 1,42                  | 2,2                               | 1,7                       |
| 3/4                      | 26,9          | 1,58             | 1,96                  | 2,8                               | 1,9                       |
| 1                        | 33,7          | 2,44             | 3,03                  | 4,1                               | 2,2                       |
| 1 1/4                    | 42,4          | 3,14             | 4,16                  | 5,4                               | 2,6                       |
| 1 1/2                    | 48,3          | 3,61             | 4,99                  | 6,9                               | 2,8                       |
| 2                        | 60,3          | 5,10             | 7,31                  | 9,6                               | 3,2                       |
| 2 1/2                    | 76,1          | 6,52             | 10,24                 | 13,1                              | 3,7                       |
| 3                        | 88,9          | 8,47             | 13,61                 | 17,8                              | 4,1                       |
| 4                        | 114,3         | 12,19            | 20,90                 | 26,3                              | 4,7                       |
| 5                        | 139,7         | 16,13            | 29,41                 | 36,1                              | 5,3                       |
| 6                        | 165,1         | 19,17            | 38,14                 | 46,4                              | 5,8                       |



Dodržujte údaje výrobců trubek.

### Potrubí


#### Hmotnosti potrubí a vzdálenosti upevnění

##### Maximální doporučené vzdálenosti upevnění pro potrubí s objímkami a vložkou DÄMMGULAST

| Měděné trubky DIN 1786 a 1754<br>neizolované |                  | Hmotnosti trubek  |                          |   | Maximální<br>vzdálenosti<br>[m] |
|--|------------------|-------------------|--------------------------|---|---------------------------------|
| DN<br>[JS]                                   | Vnější Ø<br>[mm] | prázdné<br>[kg/m] | naplněné vodou<br>[kg/m] | naplněné vodou +<br>izolované<br>[kg/m] |                                 |
| 10   | 10               | 0,25              | 0,30                     | 0,4                                     | 0,6                             |
| 12   | 12               | 0,30              | 0,39                     | 0,5                                     | 1,0                             |
| 15   | 15               | 0,39              | 0,52                     | 0,8                                     | 1,1                             |
| 18   | 18               | 0,47              | 0,68                     | 1,0                                     | 1,3                             |
| 22   | 22               | 0,58              | 0,90                     | 1,3                                     | 1,3                             |
| 28   | 28               | 1,10              | 1,59                     | 2,4                                     | 1,5                             |
| 35   | 35               | 1,39              | 2,20                     | 3,1                                     | 1,6                             |
| 42   | 42               | 1,68              | 2,88                     | 4,4                                     | 1,7                             |
| 54   | 54               | 2,88              | 4,84                     | 7,3                                     | 2,0                             |
| 64   | 64               | 3,43              | 6,26                     | 9,8                                     | 2,0                             |
| 70   | 70               | 3,76              | 7,19                     | 12,9                                    | 2,0                             |
| 76   | 76               | 3,98              | 7,83                     | 13,5                                    | 2,0                             |
| 80   | 80               | 4,31              | 8,85                     | 14,7                                    | 2,0                             |
| 104  | 104              | 5,64              | 13,50                    | 25,5                                    | 2,5                             |
| 125  | 125              | 10,12             | 21,25                    | 33,5                                    | 2,5                             |
| 131  | 131              | 10,62             | 22,89                    | 35,0                                    | 2,5                             |

| Trubky SML z šedé litiny |                  | Hmotnosti trubek  |                          | Maximální<br>vzdálenosti<br>[m]   |
|--------------------------|------------------|-------------------|--------------------------|---|
| DN<br>[JS]               | Vnější Ø<br>[mm] | prázdné<br>[kg/m] | naplněné vodou<br>[kg/m] |   |
| 50                       | 58               | 4,3               | 6,4                      | 1,5–2,0<br>Podle údajů<br>výrobce je třeba<br>každou délku<br>trubky upevnit<br>nejméně na dvou<br>místech. |
| 70                       | 78               | 5,9               | 9,9                      |   |
| 80                       | 83               | 6,1               | 10,6                     |   |
| 100                      | 110              | 8,4               | 16,7                     |   |
| 125                      | 135              | 11,8              | 24,5                     |   |
| 150                      | 160              | 14,1              | 32,2                     |   |
| 200                      | 210              | 23,1              | 54,5                     |   |
| 250                      | 274              | 33,3              | 87,6                     |   |
| 300                      | 326              | 43,2              | 120,6                    |   |

| Odpadní trubky GA DIN 19500 |                  | Hmotnosti trubek  |                          | Maximální<br>vzdálenosti<br>[m] |
|-----------------------------|------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------------|
| DN<br>[JS]                  | Vnější Ø<br>[mm] | prázdné<br>[kg/m] | naplněné vodou<br>[kg/m] |                                 |
| 50                          | 60               | 5,30              | 7,51                     | 0,6                             |
| 70                          | 80               | 7,10              | 11,29                    | 0,8                             |
| 100                         | 112              | 10,30             | 18,80                    | 1,2                             |
| 125                         | 137              | 13,70             | 26,77                    | 1,4                             |
| 150                         | 162              | 17,30             | 35,45                    | 1,6                             |
| 200                         | 212              | 32,70             | 64,12                    | 2,0                             |

 Dodržujte údaje výrobců trubek.



## Potrubí

## Hmotnosti potrubí a vzdálenosti upevnění

## Maximální doporučené vzdálenosti upevnění pro potrubí s objímkami a vložkou DÄMMGULAST®

| Odpadní trubky PE (GEBERIT) |               | Hmotnosti trubek |                       | Vzdálenosti podle výrobce 10 x Ø [m] |
|-----------------------------|---------------|------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| DN [JS]                     | Vnější Ø [mm] | prázdné [kg/m]   | naplněné vodou [kg/m] |                                      |
| 25                          | 32            | 0,27             | 0,81                  | 0,32                                 |
| 32                          | 40            | 0,35             | 1,26                  | 0,40                                 |
| 40                          | 50            | 0,45             | 1,97                  | 0,50                                 |
| 50                          | 56            | 0,50             | 2,47                  | 0,56                                 |
| 57                          | 63            | 0,57             | 3,13                  | 0,63                                 |
| 70                          | 75            | 0,68             | 4,43                  | 0,75                                 |
| 80                          | 90            | 0,96             | 6,37                  | 0,90                                 |
| 100                         | 110           | 1,44             | 9,52                  | 1,10                                 |
| 125                         | 125           | 1,86             | 12,29                 | 1,25                                 |
| 125                         | 140           | 2,09             | 15,41                 | 1,40                                 |
| 150                         | 160           | 3,01             | 20,13                 | 1,60                                 |
| 200                         | 200           | 3,79             | 31,44                 | 2,00                                 |
| 250                         | 250           | 5,96             | 49,12                 | 2,50                                 |
| 300                         | 315           | 9,44             | 77,98                 | 2,50                                 |

| Odpadní trubky PP DIN 8077 (HT) |               | Hmotnosti trubek |                       | Orientační vzdálenosti [m] |
|---------------------------------|---------------|------------------|-----------------------|----------------------------|
| DN [JS]                         | Vnější Ø [mm] | prázdné [kg/m]   | naplněné vodou [kg/m] |                            |
| 40                              | 40            | 0,23             | 1,26                  | 0,8                        |
| 50                              | 50            | 0,29             | 1,91                  | 1,0                        |
| 70                              | 75            | 0,49             | 4,37                  | 1,2                        |
| 100                             | 110           | 0,97             | 9,48                  | 1,5                        |
| 125                             | 125           | 1,30             | 12,37                 | 1,6                        |
| 150                             | 160           | 2,16             | 20,34                 | 1,8                        |

| Tlakové trubky PVC – tvrdé DIN 8062 |               | Hmotnosti trubek |                       | Orientační vzdálenosti [m] |
|-------------------------------------|---------------|------------------|-----------------------|----------------------------|
| DN [JS]                             | Vnější Ø [mm] | prázdné [kg/m]   | naplněné vodou [kg/m] |                            |
| 40                                  | 50            | 0,42             | 2,12                  | 0,8                        |
| 50                                  | 63            | 0,56             | 3,32                  | 1,0                        |
| 70                                  | 75            | 0,78             | 4,77                  | 1,2                        |
| 100                                 | 110           | 1,64             | 10,24                 | 1,5                        |
| 125                                 | 125           | 2,13             | 13,22                 | 1,6                        |
| 150                                 | 160           | 3,44             | 21,64                 | 1,8                        |

| Tlakové trubky: PP trubky DIN 8077<br>PE trubky DIN 8072 |               | Hmotnosti trubek |                       | Orientační vzdálenosti [m] |
|--|---------------|------------------|-----------------------|----------------------------|
| DN [JS]  | Vnější Ø [mm] | prázdné [kg/m]   | naplněné vodou [kg/m] |                            |
| 12   | 16            | 0,10             | 0,20                  | 0,6                        |
| 15   | 20            | 0,16             | 0,30                  | 0,7                        |
| 20   | 25            | 0,25             | 0,47                  | 0,8                        |
| 25   | 32            | 0,42             | 0,77                  | 0,8                        |
| 32   | 40            | 0,64             | 1,21                  | 0,9                        |
| 40   | 50            | 1,01             | 1,88                  | 1,0                        |
| 50   | 63            | 1,59             | 2,98                  | 1,2                        |
| 63   | 75            | 2,26             | 4,23                  | 1,3                        |
| 80   | 90            | 3,25             | 6,08                  | 1,4                        |
| 90   | 110           | 4,87             | 9,08                  | 1,6                        |
| 100  | 125           | 6,29             | 11,73                 | 1,7                        |



Dodržujte údaje výrobců trubek.

### Potrubí

#### Hmotnosti potrubí a vzdálenosti upevnění

##### Maximální doporučené vzdálenosti objímek u kompozitních a plastových trubek

| Vnější Ø<br>[mm] | Kompozitní trubky<br>Orientační vzdálenosti<br>[m] | VPE (PE-X) trubky<br>DIN 16892<br>Orientační vzdálenosti<br>[m] | PB trubky<br>DIN 16968<br>Orientační vzdálenosti<br>[m] | PVC-C<br>DIN 8080<br>Orientační vzdálenosti<br>[m] |
|------------------|--|---|---|--|
| 14               | 1,2  |   |   |  |
| 16               | 1,2  | 0,8   | 0,5   | 0,80   |
| 18               | 1,5  |   |   |  |
| 20               | 1,5  | 0,9   | 0,6   | 0,95   |
| 25               | 1,5  | 1,0   | 0,7   | 1,05   |
| 26               | 1,5  |   |   |  |
| 32               | 1,5  | 1,0   | 0,8   | 1,20   |
| 40               | 1,5  | 1,2   | 1,0   | 1,30   |
| 50               | 1,5  | 1,2   | 1,2   | 1,50   |
| 63               | 1,5  | 1,2   | 1,4   | 1,70   |



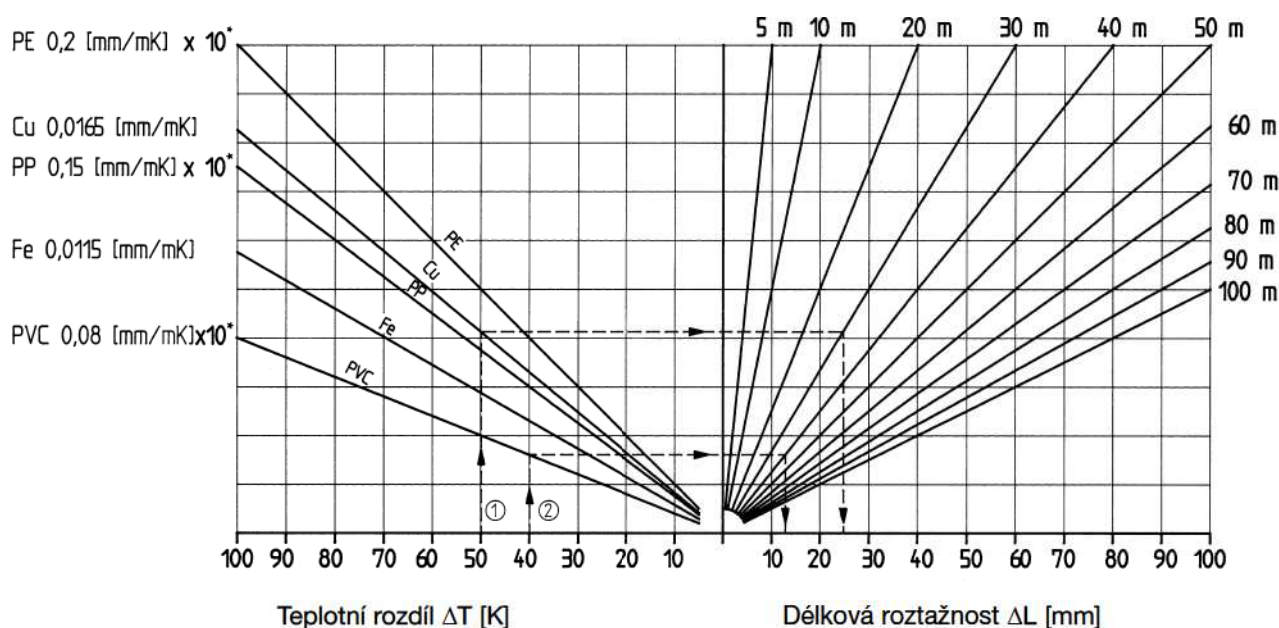
Dodržujte údaje výrobců trubek.

## Potrubí

## Délkové roztažnosti

## Graf dilatace pro různé typy trubek

Kovy a plasty se v chladu smršťují a působením tepla roztahují. Zejména u topenářských potrubí, která jsou vlivem regulace termostaty vystavena neustálému kolísání teplot, je nutné tyto fyzikální projevy vzít v úvahu. Vhodnými upevňovacími systémy, které se mohou naklánět nebo posouvat, se eliminuje pnutí.



- Příklad:**
- ① Měděná trubka, Cu, délka potrubí 30 m  
 teplotní rozdíl  $DT = 50$  K  
 délková roztažnost  $DL = 24,75$  mm
  - ② PVC trubka, délka potrubí  $L = 40$  m  
 teplotní rozdíl  $DT = 40$  K  
 délková roztažnost  $DL = 128$  mm



U plastových trubek (PE, PP, PVC) je třeba délkovou roztažnost odečtenou z grafu vynásobit koeficientem 10.

Délková roztažnost  $\Delta L$  [mm]

Vzorec pro výpočet délkové roztažnosti

$$\Delta L = L \cdot \Delta T \cdot \alpha$$

[mm] [m] [K] [mm/m K]

$\Delta L$  = délková roztažnost

$L$  = délka potrubí/úsek

$\Delta T$  = teplotní rozdíl

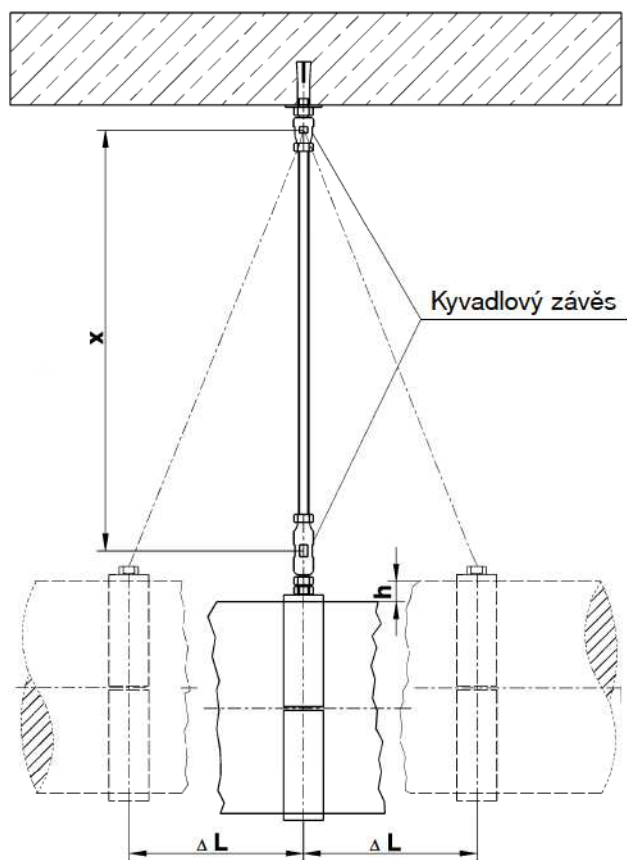
$\alpha$  = koeficient délkové roztažnosti

### Kyvadlový závěs

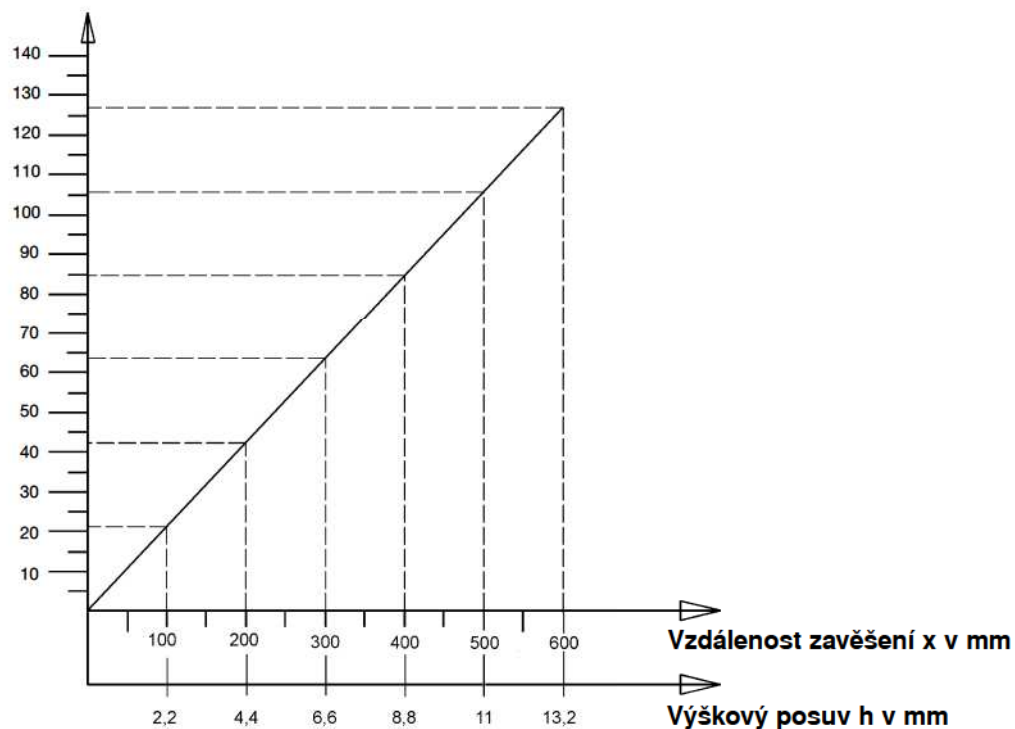
#### Přenos dilatace potrubí a změna polohy závěsu

Změny v délce potrubí nebo změny polohy v radiálním směru mají u kyvadlového zavěšení za následek výškový posuv.

Velikost výškové změny znázorňuje níže uvedený graf.



Délková roztažnost DL v mm ve všech směrech





## Vzduchovody

Standardní hodnoty hmotností čtyřhranného vzduchotechnického potrubí

Hmotnosti vzduchovodů v kg/m bez izolace

| Síla plechu 0,88 mm<br>Rozměry potrubí - šířka x výška v mm |     |      |      |      |      |      |
|---|-----|------|------|------|------|------|
|   | 280 | 315  | 355  | 400  | 450  | 500  |
| 280   | 9,5 | 10,1 | 10,7 | 11,5 | 12,3 | 13,2 |
| 315   |     | 10,6 | 11,3 | 12,1 | 12,9 | 14,7 |
| 355   |     |      | 12,0 | 12,8 | 13,6 | 14,4 |
| 400   |     |      |      | 13,5 | 14,4 | 15,2 |
| 450   |     |      |      |      | 15,2 | 16,1 |
| 500   |     |      |      |      |      | 16,9 |

| Síla plechu 1,00 mm<br>Rozměry potrubí - šířka x výška v mm |      |      |      |      |      |       |
|---|------|------|------|------|------|-------|
|   | 560  | 630  | 710  | 800  | 900  | 1.000 |
| 560   | 21,5 | 22,8 | 24,4 | 26,1 | 28,0 | 30,0  |
| 630   |      | 24,2 | 25,7 | 27,5 | 29,4 | 33,4  |
| 710   |      |      | 27,3 | 29,0 | 30,9 | 32,8  |
| 800   |      |      |      | 30,7 | 32,6 | 34,6  |
| 900   |      |      |      |      | 34,6 | 36,5  |
| 1.000   |      |      |      |      |      | 38,4  |

| Síla plechu 1,13 mm<br>Rozměry potrubí - šířka x výška v mm |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 1.120 | 1.250 | 1.400 | 1.600 | 1.800 | 2.000 |
| 710   | 39,7  | 42,5  | 45,8  | 50,1  | 54,5  | 58,8  |
| 800   | 41,7  | 44,5  | 47,7  | 52,1  | 56,4  | 60,7  |
| 900   | 43,8  | 46,6  | 49,9  | 54,2  | 58,6  | 62,9  |
| 1.000   | 46,0  | 48,8  | 52,1  | 56,4  | 60,7  | 65,1  |
| 1.120   | 48,6  | 51,4  | 54,7  | 59,0  | 63,4  | 67,7  |
| 1.250   | 51,4  | 54,2  | 57,5  | 61,8  | 66,2  | 70,5  |
| 1.400   | 54,7  | 57,5  | 60,7  | 65,1  | 69,4  | 73,8  |
| 1.600   | 59,0  | 61,8  | 65,1  | 69,4  | 73,8  | 78,1  |
| 1.800   | 63,4  | 66,2  | 69,4  | 73,8  | 78,1  | 82,4  |
| 2.000   | 67,7  | 70,5  | 73,8  | 78,1  | 82,4  | 86,8  |
| 2.240   | 72,9  | 75,7  | 79,0  | 83,3  | 87,7  | 92,0  |
| 2.500   | 78,5  | 81,4  | 84,6  | 89,0  | 93,3  | 97,6  |
| 2.800   | 85,0  | 87,9  | 91,1  | 95,5  | 99,8  | 104,1 |
| 3.150   | 92,6  | 95,5  | 98,7  | 103,1 | 107,4 | 111,7 |

| Síla plechu 1,25 mm<br>Rozměry potrubí - šířka x výška v mm |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 2.240 | 2.500 | 2.800 | 3.150 | 3.350 | 3.550 |
| 710   | 82,6  | 89,9  | 98,3  | 108,1 | 113,7 | 119,3 |
| 800   | 85,1  | 92,4  | 100,8 | 110,6 | 116,2 | 121,8 |
| 900   | 87,9  | 95,2  | 103,6 | 113,4 | 119,0 | 124,6 |
| 1.000   | 90,7  | 98,0  | 106,4 | 116,2 | 121,8 | 127,4 |
| 1.120   | 94,1  | 101,4 | 109,8 | 119,6 | 125,2 | 130,8 |
| 1.250   | 97,7  | 105,0 | 113,4 | 123,2 | 128,8 | 134,4 |
| 1.400   | 101,9 | 109,2 | 117,6 | 127,4 | 133,0 | 138,6 |
| 1.600   | 107,5 | 114,8 | 123,2 | 133,0 | 138,6 | 144,2 |
| 1.800   | 113,5 | 120,4 | 128,8 | 138,6 | 144,2 | 149,8 |
| 2.000   | 118,7 | 126,0 | 134,4 | 144,2 | 149,8 | 155,4 |
| 2.240   | 125,4 | 132,7 | 141,1 | 150,9 | 156,5 | 162,1 |
| 2.500   | 132,7 | 140,0 | 148,4 | 158,2 | 163,8 | 169,4 |
| 2.800   | 141,1 | 148,4 | 156,8 | 166,6 | 172,2 | 177,8 |
| 3.150   | 150,9 | 158,2 | 166,6 | 176,4 | 182,0 | 187,6 |

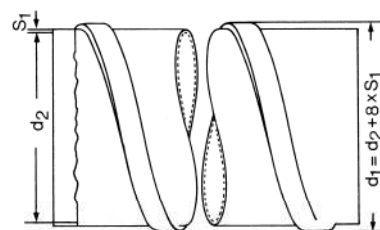


Výše uvedené hmotnosti [kg/m] jsou orientační hodnoty. V závislosti na použité tloušťce plechu a druhu příruby se mohou hmotnosti lišit.



### Kruhová vzduchotechnická potrubí

Standardní hodnoty hmotností



#### Jmenovitá světlost a rozměry podle DIN 24145

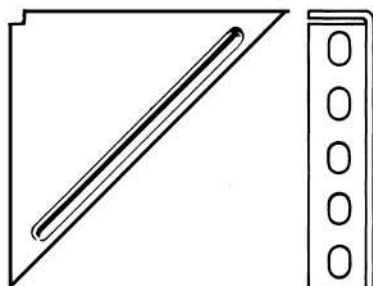
| Jmenovitá světlost<br>[mm] | d2<br>[mm] | Síla plechu S1<br>[mm] | Hmotnost<br>[kg/m] |
|----------------------------|------------|------------------------|--------------------|
| 71                         | 71         | 0,4                    | 0,77               |
| 80                         | 80         | 0,4                    | 0,87               |
| 90                         | 90         | 0,4                    | 0,98               |
| 100                        | 100        | 0,6                    | 1,69               |
| 112                        | 112        | 0,6                    | 1,89               |
| 125                        | 125        | 0,6                    | 2,11               |
| 140                        | 140        | 0,6                    | 2,36               |
| 160                        | 160        | 0,6                    | 2,70               |
| 180                        | 180        | 0,6                    | 3,07               |
| 200                        | 200        | 0,6                    | 3,38               |
| 224                        | 224        | 0,6                    | 3,78               |
| 250                        | 250        | 0,6                    | 4,22               |
| 280                        | 280        | 0,6                    | 4,73               |
| 315                        | 315        | 0,8                    | 7,09               |
| 355                        | 355        | 0,8                    | 7,99               |
| 400                        | 400        | 0,8                    | 9,00               |
| 450                        | 450        | 0,8                    | 10,13              |
| 500                        | 500        | 0,8                    | 11,25              |
| 560                        | 560        | 0,8                    | 12,60              |
| 630                        | 630        | 1,0                    | 17,70              |
| 710                        | 710        | 1,0                    | 19,97              |
| 800                        | 800        | 1,0                    | 22,50              |
| 900                        | 900        | 1,0                    | 25,32              |
| 1.000                      | 1.000      | 1,2                    | 34,42              |
| 1.120                      | 1.120      | 1,2                    | 38,55              |
| 1.250                      | 1.250      | 1,2                    | 43,03              |
| 1.400                      | 1.400      | 1,5                    | 55,10              |
| 1.600                      | 1.600      | 1,5                    | 62,90              |
| 1.800                      | 1.800      | 1,5                    | 70,80              |
| 2.000                      | 2.000      | 1,5                    | 78,60              |

## Konzolový úhelník

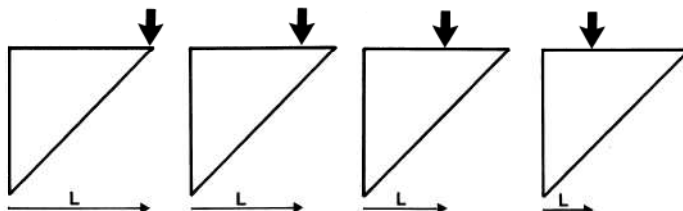
Údaje o nosnosti

### Povolené nosnosti

(se zřetelem k upevňovacím šroubům)

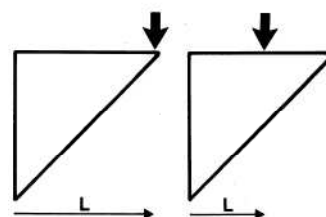
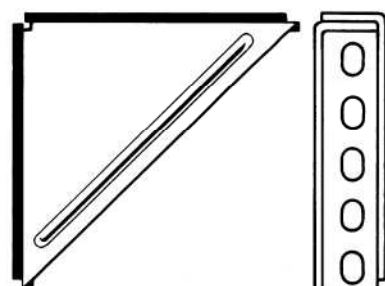


Konzolový úhelník, rovnoramenný  
(síla materiálu 4 mm a 6 mm)



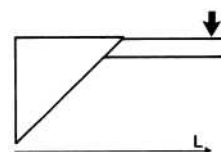
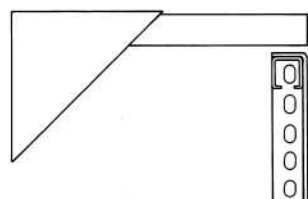
|      | L = 180 mm | L = 140 mm | L = 100 mm | L = 60 mm |
|------|------------|------------|------------|-----------|
| 4 mm | 2,0 kN     | 3,5 kN     | 5,0 kN     | 7,0 kN    |
| 6 mm | 3,3 kN     |            | 6,0 kN     |           |

Konzolový úhelník, rovnoramenný, dvojité smontovaný



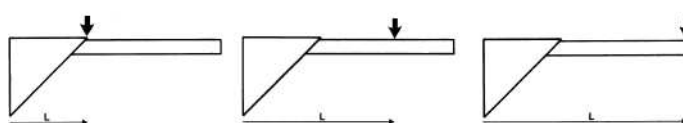
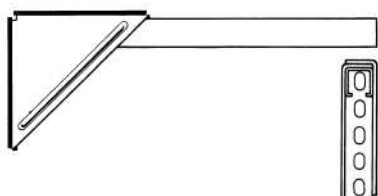
|      | L = 180 mm | L = 100 mm |
|------|------------|------------|
| 4 mm | 4,4 kN     | 5,5 kN     |
| 6 mm | 6,7 kN     | 7,0 kN     |

Konzolový úhelník, rovnoramenný s MPC nosníkem 38/40



|      | L = 330 mm |
|------|------------|
| 4 mm | 1,35 kN    |

Konzolový úhelník, rovnoramenný, dvojité smontovaný s MPC nosníkem 38/40



|      | L = 180 mm | L = 350 mm | L = 470 mm |
|------|------------|------------|------------|
| 4 mm | 4,4 kN     | 1,5 kN     | 1,2 kN     |

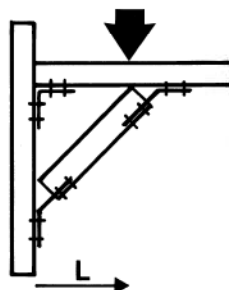
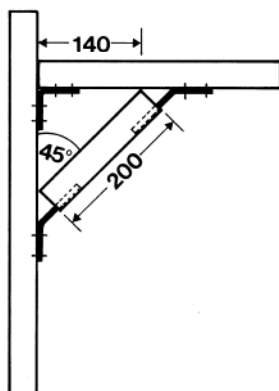
### Konstrukce konzolí

Údaje o nosnosti

#### Povolené nosnosti

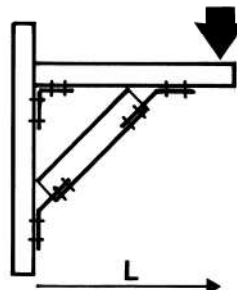
(se zřetelem k upevňovacím šroubům)

#### Konstrukce konzol z MPC nosníku 38/40 a montážních úhelníků



L = 140 mm

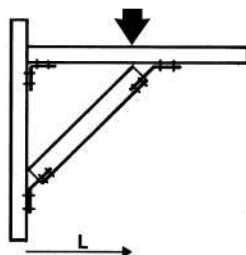
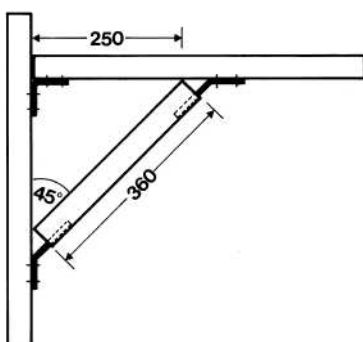
3,9 kN



L = 280 mm

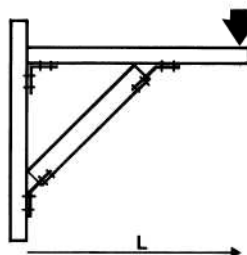
1,7 kN

#### Konstrukce konzol z MPC nosníku 38/40 a montážních úhelníků



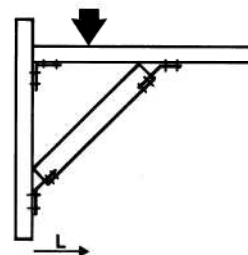
L = 250 mm

3,9 kN



L = 470 mm

1,4 kN

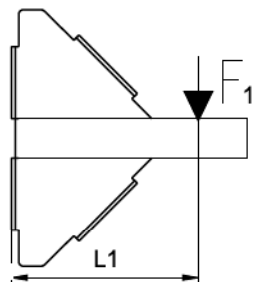


L = 125 mm

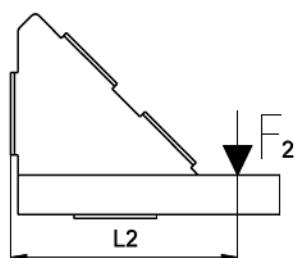
2,4 kN

## Konstrukční úhelník

Údaje o nosnosti



|       | Velikost<br>[mm] | L1<br>[mm] | Max. doporučená<br>zátěž F<br>[N] |
|-------|------------------|------------|-----------------------------------|
| Typ 1 | 200 x 125 x 4    | 180        | 1.500                             |
| Typ 2 | 280 x 164 x 4    | 225        | 1.000                             |

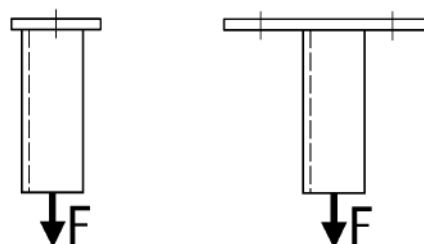


|       | Velikost<br>[mm] | L2<br>[mm] | Max. doporučená<br>zátěž F<br>[N] |
|-------|------------------|------------|-----------------------------------|
| Typ 1 | 200 x 125 x 4    | 130        | 1.000                             |
| Typ 2 | 280 x 164 x 4    | 170        | 750                               |

### MPC-sedlová příruba

Max. doporučená zátěž F [N]

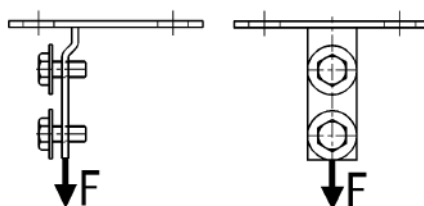
2.000



### MPC-čelní příruba

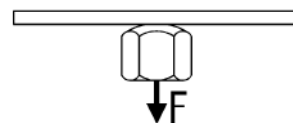
Max. doporučená zátěž F [N]

1.750



### Patní desky

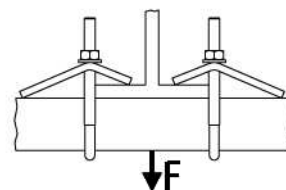
|                | Velikost | Rozměry [mm] | Montážní závit | Max. doporučená zátěž F [N] |
|----------------|----------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Metrický závit | 1        | 80 x 30 x 3  | M8             | 1.900                       |
|                | 1        | 80 x 30 x 3  | M10            | 2.200                       |
|                | 1        | 80 x 30 x 3  | M12            | 3.000                       |
|                | 2        | 120 x 40 x 4 | M8             | 1.900                       |
|                | 2        | 120 x 40 x 4 | M10            | 2.000                       |
|                | 2        | 120 x 40 x 4 | M12            | 2.800                       |
|                | 2        | 120 x 40 x 4 | M16            | 2.800                       |
|                | 1        | 80 x 30 x 3  | M8/M10         | 2.200                       |
| Trubkový závit | 1        | 80 x 30 x 3  | 1/2"           | 4.600                       |
|                | 2        | 120 x 40 x 4 | 1/2"           | 5.000                       |
|                | 2        | 120 x 40 x 4 | 3/4"           | 5.500                       |
|                | 3        | 100 x 60 x 4 | 1/2"           | 6.300                       |
|                | 3        | 100 x 60 x 4 | 3/4"           | 8.300                       |
|                | 3        | 100 x 60 x 4 | 1"             | 8.300                       |





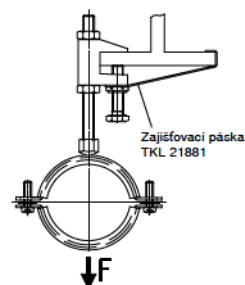
## MPC-upínák k I-profilu

| Pro profil            | Závit | Max. povolené zatížení F/pár [N] |
|-----------------------|-------|----------------------------------|
| 27/18 a 28/30         | M6    | 2.800                            |
| 38/24 a 38/40         | M8    | 5.400                            |
| 40/60                 | M8    | 6.000                            |
| 38/40, 39/52 a 40/60  | M10   | 10.400                           |
| 38/80, 40/80 a 40/120 | M10   | 8.750                            |



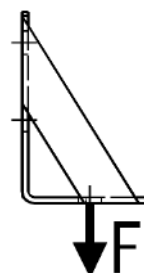
## Svorkové upínáky

| Pro velikost | Max. povolená zátěž F [N] |
|--------------|---------------------------|
| M8           | 1.200                     |
| M10          | 2.500                     |
| M12          | 3.500                     |



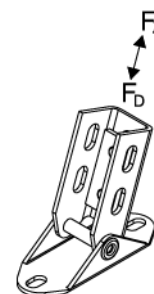
## Vyztužený úhelníkový závěs

|                                    | Max. povolená zátěž F [N] |
|------------------------------------|---------------------------|
| S tlumicím kotoučkem DÄMMGULAST®   | 1.000                     |
| Bez tlumicího kotoučku DÄMMGULAST® | 1.650                     |

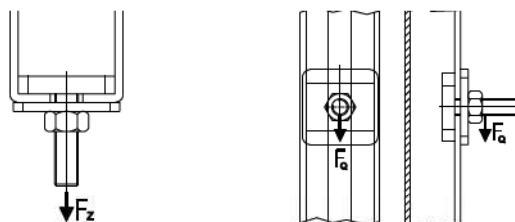


## MPC-klobová příruba VARIO

|            | Max. povolená zátěž F [N] |  |
|------------|---------------------------|--|
|            | Montáž prostrčením šroubů | Dokonale těsná montáž pomocí dvojité zasouvací matice (utahovací moment 50 Nm) |
| Tah $F_z$  | 7.500                     | 2.500  |
| Tlak $F_D$ | 7.500                     | 2.500  |



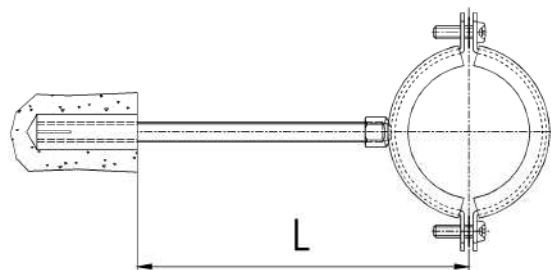
### MPC-rychloupínací čep



| MPC nosník | Montážní závit | Max. doporučená zátěž v tahu $F_z$ [N] | Max. doporučené příčné zatížení $F_o$ (posunuté) [N] | Při utahovacím momentu [Nm] |
|------------|----------------|--|--|-----------------------------|
| 38/40      | M8             | 2.800                                  | 1.000  | 20                          |
| 38/40      | M10            | 2.800                                  | 1.000  | 25                          |
| 38/60      | M8             | 3.000                                  | 800  | 25                          |
| 38/60      | M10            | 3.000                                  | 800  | 30                          |
| 40/60      | M8             | 4.000                                  |  | 20                          |
| 40/80      | M10            | 4.000                                  |  | 25                          |
| 40/120     | M8             | 4.000                                  |  | 20                          |
| 40/120     | M10            | 4.000                                  |  | 25                          |

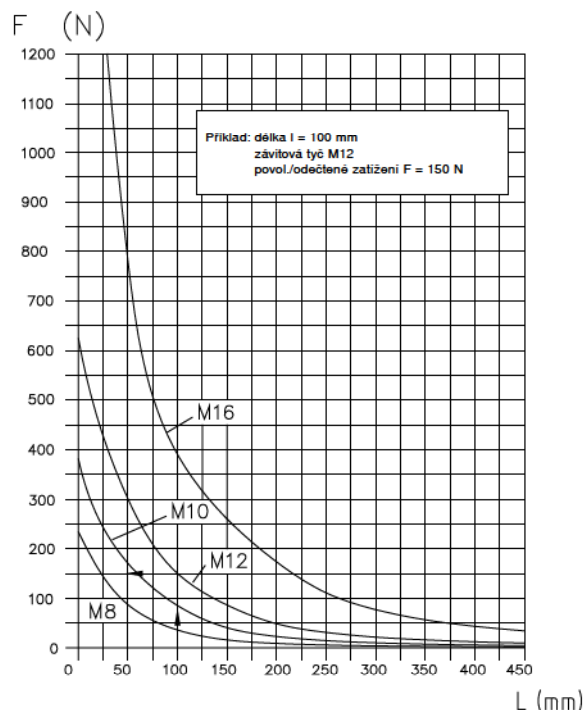
## Závitové tyče / Závitové trubky

## Dodatečná zátěž na prohnutí pro závitové tyče

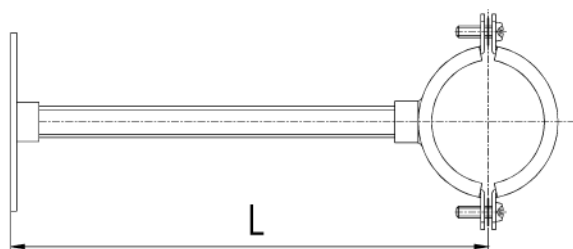


maximální průhyb:  $f_{\max} = L/150$   
 povolené namáhání oceli:  $\sigma_{\text{zul.}} = 160 \text{ N/mm}^2$   
 (závitové tyče)

| Závitový spoj | Vzdálenost L od středu trubky [mm]  |     |     |     |     |     |
|---------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|               | 50                                  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|               | povolené ohybové zatížení $F_i$ [N] |     |     |     |     |     |
| M8            | 85                                  | 36  | 16  | 9   | 6   | 4   |
| M10           | 171                                 | 85  | 41  | 23  | 15  | 10  |
| M12           | 301                                 | 150 | 86  | 49  | 31  | 22  |
| M16           | 782                                 | 391 | 260 | 174 | 111 | 77  |

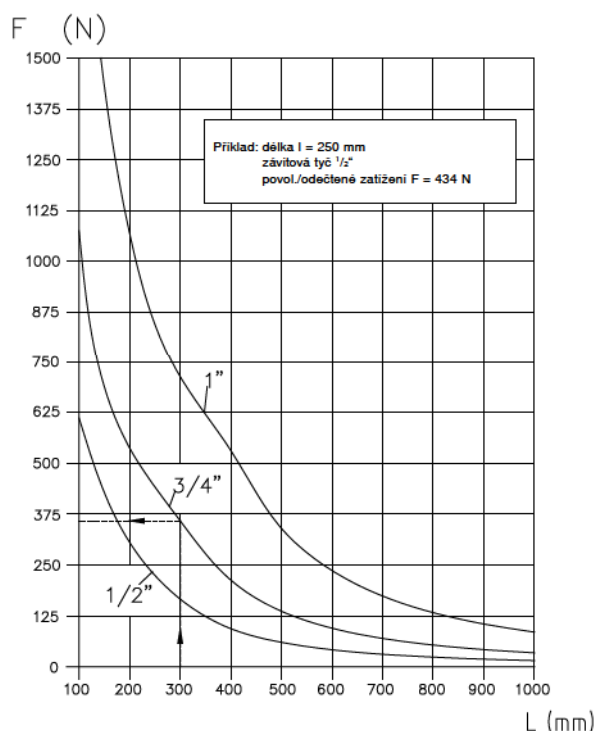


## Dodatečná zátěž na prohnutí pro závitové trubky



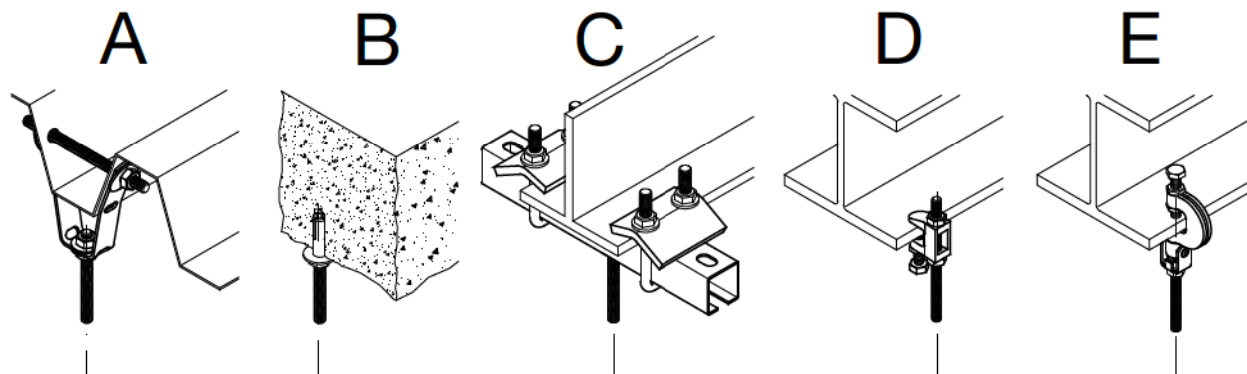
maximální průhyb:  $f_{\max} = L/150$   
 povolené namáhání oceli:  $\sigma_{\text{zul.}} = 160 \text{ N/mm}^2$   
 (závitové tyče)

| Závitový spoj | Vzdálenost L od středu trubky [mm]  |       |       |       |     |     |
|---------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-----|-----|
|               | 50                                  | 100   | 150   | 200   | 250 | 300 |
|               | povolené ohybové zatížení $F_i$ [N] |       |       |       |     |     |
| 1/2"          | 1.223                               | 611   | 408   | 306   | 239 | 166 |
| 3/4"          | 2.151                               | 1.075 | 717   | 538   | 430 | 358 |
| 1"            | 4.277                               | 2.139 | 1.426 | 1.069 | 855 | 777 |

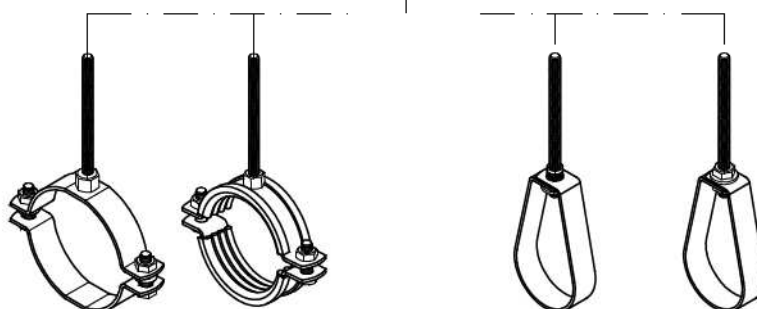


### Prvky registrované VdS

#### Přehled registrovaných prvků pro sprinklery



| Registrovaný<br>montážní závit | Při jmenovité<br>světlosti<br>[DN] | Průměr trubky<br>[DN] |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| M8                             |                                    | do 50                 |
| M10                            | > 50                               | do 100                |
| M12                            | > 100                              | do 150                |
| M16                            | > 150                              |                       |



Všechny MÜPRO díly registrované podle VdS (s příslušnými osvědčeními o registraci) lze kombinovat ve shora uvedených seskupeních do upevňovacích systémů.

Odkaz na registraci VdS nalaznete na příslušných stránkách v katalogu.

**A**

Trapézový závěs s  
navášenou maticí a  
závitovou tyčí M8 do  
DN 50 včetně

Trapézový závěs s  
průchozím otvorem a  
závitovou tyčí M8 nebo  
M10 do DN 50 včetně

**B**

Ocelová kotva M8, M10

Kotvy pro vysoké zatížení  
BZ M8, M10, M12 nebo  
M16

Průvleková kotva do  
plynobetonu GBH  
Typ hmoždinka do  
pórobetonu  
PBD M8, M10

**C**

Upínák k I-profilu M8 +  
MPC nosník 38/40 +  
upínací čep M8

Upínák k I-profilu M8  
nebo M10 +  
MPC nosník 40/60 +  
upínací čep M8  
**nebo**  
upínací šroub s T-hlavou  
M8, M10 nebo M12

**D**

Svorkový upínák s  
vnitřním závitem M8  
nebo M10 (od DN 65 se  
zajišťovací páskou TKL) +  
Závitová tyč M8 nebo  
M10

Svorkový upínák s  
průchozím otvorem M8,  
M10 nebo M12 (od DN 65  
se zajišťovací páskou TKL)  
+ Závitová tyč M8, M10  
nebo M12

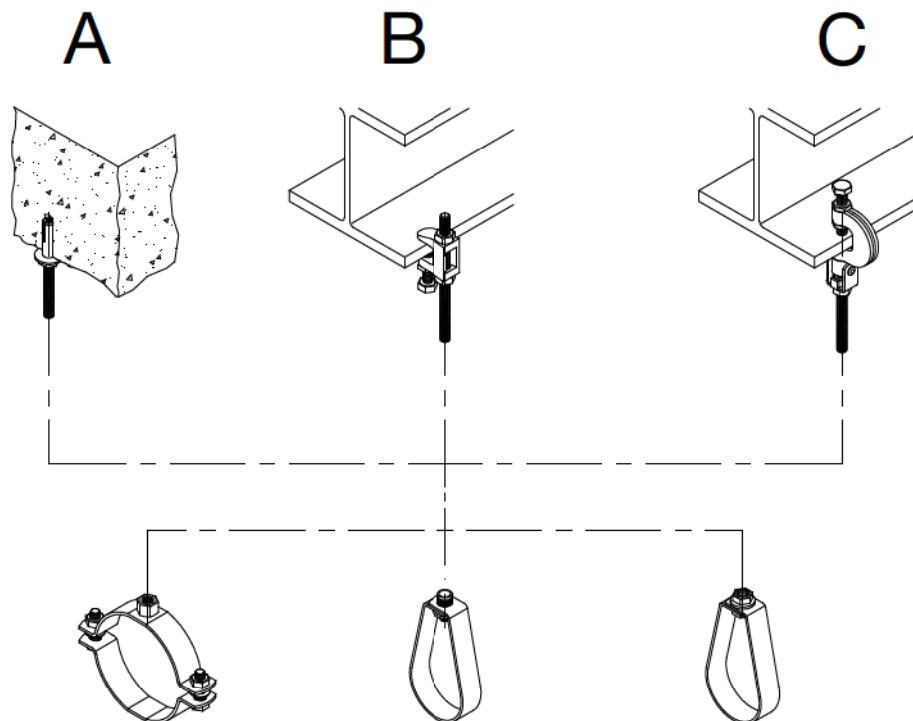
**E**

Svorkový upínák s  
kloubem M8 nebo M10  
+ Závitová tyč M8 nebo  
M10

Objímka pro sprinklerové potrubí, tvar hrušky DN 25–DN 200  
nebo objímka se dvěma šrouby těžké provedení DN 10 –DN 150

## Prvky registrované FM

## Přehled registrovaných prvků pro sprinklery

**Objímka se dvěma šrouby těž. prov. bez vl.**Registrovaný  
montážní závitM10  
M12Při jmenovité světlosti/  
průměru trubky $\frac{3}{4}$ "–4"  
 $\frac{3}{4}$ "–6"**Objímka pro sprinklerové potrubí, tvar hrušky**Registrovaný  
montážní závitM10  
M10  
M12Při jmenovité světlosti/  
průměru trubky $\frac{3}{4}$ "–4" (ocelová hmoždinka, svorkový upínák)  
 $\frac{3}{4}$ "–101,6 mm (upínák k I-profilu)  
> 4"–6" (= 168,3 mm)

Všechny MÜPRO díly registrované podle FM (Factory mutual) (s příslušnými osvědčeními o registraci) lze kombinovat ve shora uvedených seskupeních do upevňovacích systémů.

Odkaz na registraci FM nalaznete na příslušných stránkách v katalogu.

A

Ocelová hmoždinka M10 nebo M12  
Závitová tyč M10 nebo M12  
s  
objímkou pro sprinklerové potrubí, tvar hrušky  
 $\frac{3}{4}$ "–4"  
nebo  
objímkou se dvěma šrouby těž. prov. bez vl.  
M10 nebo M12  
 $\frac{3}{4}$ "–4"

Ocelová hmoždinka M12  
Závitová tyč M12  
s  
objímkou pro sprinklerové potrubí, tvar hrušky  
> 4"–168,3 mm  
nebo  
objímkou se dvěma šrouby těž. prov. bez vl. M12  
> 4"–6"

B

Svorkový upínák s vnitřním závitem M10  
nebo  
svorkový upínák s průchozím otvorem  
pro M10 nebo M12  
Závitová tyč M10 nebo M12  
s  
objímkou pro sprinklerové potrubí, tvar hrušky  
 $\frac{3}{4}$ "–4"  
nebo  
objímkou se dvěma šrouby těž. prov. bez vl.  
M10 nebo M12  
 $\frac{3}{4}$ "–4"

Svorkový upínák s průchozím otvorem  
pro M12  
Závitová tyč M12  
s  
objímkou pro sprinklerové potrubí, tvar hrušky  
> 4"–168,3 mm  
nebo  
objímkou se dvěma šrouby těž. prov. bez vl. M12  
> 4"–6"

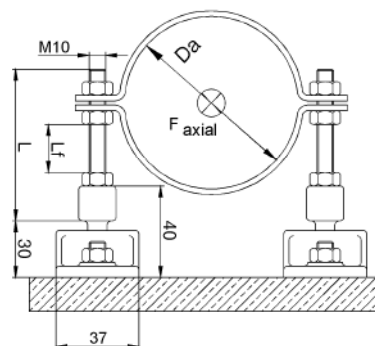
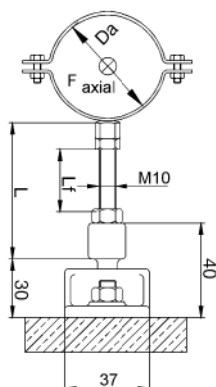
C

Svorkový upínák s kloubem M10  
Závitová tyč M10  
s  
objímkou pro sprinklerové potrubí, tvar hrušky  
 $\frac{3}{4}$ "–4"  
nebo  
Objímka se dvěma šrouby těž. prov. bez vl. M10  
 $\frac{3}{4}$ "–4"



### Zatěžovací diagram

pro PHONOLYT® odhlučňené pevné body dB(A) 27 s objímkami



PHONOLYT® odhlučňené pevné body, jednoduchá sada dB(A) 27

PHONOLYT® odhlučňené pevné body, zdvojený prvek dB(A) 27

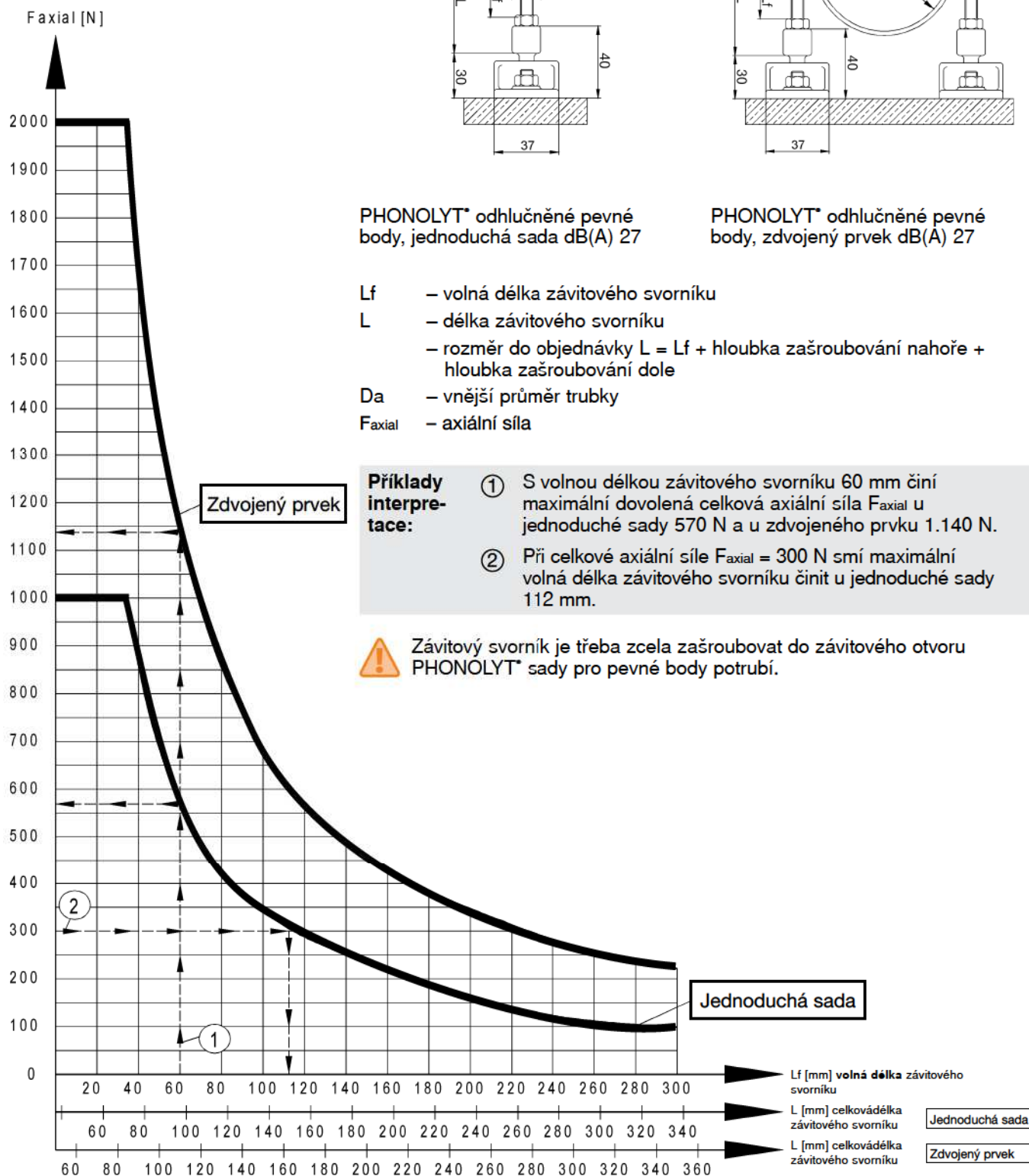
- Lf – volná délka závitového svorníku
- L – délka závitového svorníku
- rozměr do objednávky  $L = L_f + \text{hloubka zašroubování nahoře} + \text{hloubka zašroubování dole}$
- Da – vnější průměr trubky
- F<sub>axial</sub> – axiální síla

#### Příklady interpretace:

- ① S volnou délkou závitového svorníku 60 mm činí maximální dovolená celková axiální síla F<sub>axial</sub> u jednoduché sady 570 N a u zdvojeného prvku 1.140 N.
- ② Při celkové axiální síle F<sub>axial</sub> = 300 N smí maximální volná délka závitového svorníku činit u jednoduché sady 112 mm.

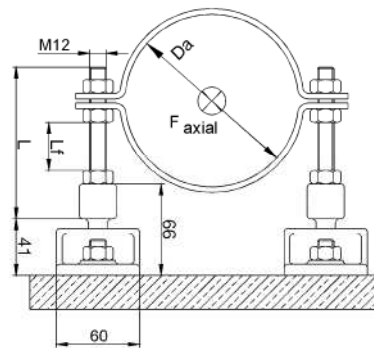
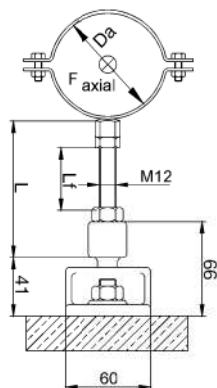


Závitový svorník je třeba zcela zašroubovat do závitového otvoru PHONOLYT® sady pro pevné body potrubí.



## Zatěžovací diagram

pro PHONOLYT® odhlučňené pevné body dB(A) 40 s objímkami

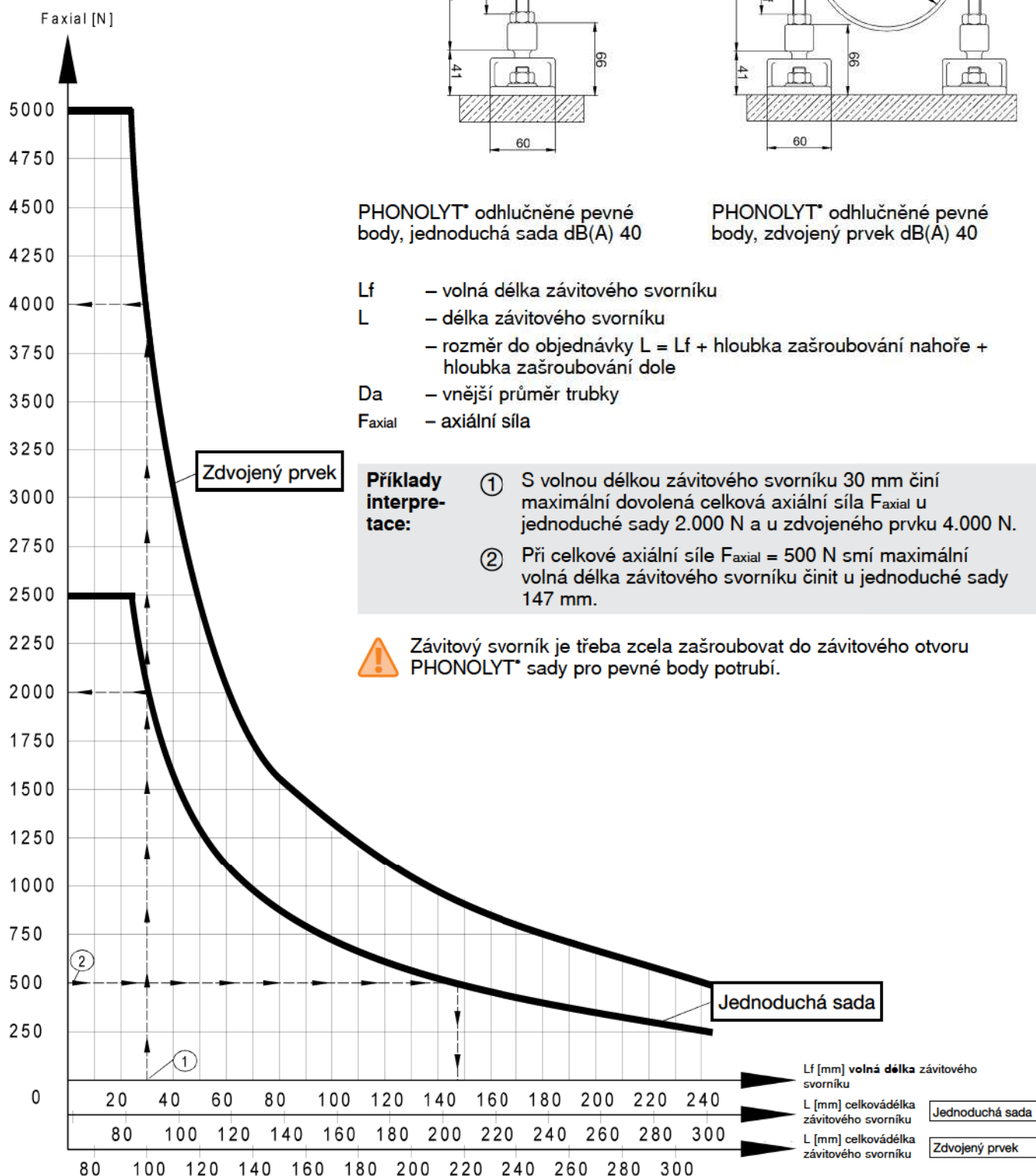


PHONOLYT® odhlučňené pevné body, jednoduchá sada dB(A) 40

PHONOLYT® odhlučňené pevné body, zdvojený prvek dB(A) 40

L<sub>f</sub> – volná délka závitového svorníku

L – délka závitového svorníku

– rozměr do objednávky  $L = L_f + \text{hloubka zašroubování nahoře} + \text{hloubka zašroubování dole}$ D<sub>a</sub> – vnější průměr trubkyF<sub>axial</sub> – axiální síla



### Charakteristické hodnoty pro MPC montážní kotvu

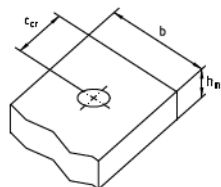
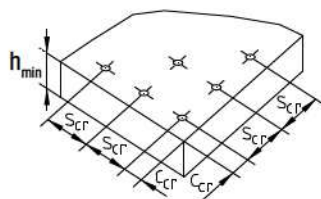
pozinkovanou, s vnějším závitem M6, typ K6L, vnitřním závitem M8, typ K6L

**Dovolená zatížení, charakteristické hodnoty a rozměry dílů pro použití jako vícenásobné upevnění nenosných systémů do betonu třídy pevnosti C20/25 až C50/60**

|   |                 | MPC-montážní kotva         | MPC-sada montážních kotev  |
|---|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| Dovolená zatížení*                      | [kN]            | 1,45                       | 1,45                       |
| Vrták s nákrůžkem                       |                 | MPC-vrták s nákrůžkem SDS2 | MPC-vrták s nákrůžkem SDS2 |
| Průměr vrtáku                           | $d_o$ [mm]      | 6                          | 6                          |
| Hloubka vrtaného otvoru                 | $h_1$ [mm]      | 42                         | 42                         |
| Účinná hloubka ukotvení                 | $h_{ef}$ [mm]   | 36                         | 36                         |
| Osová vzdálenost jednotlivých kotev     | $s_{cr}$ [mm]   | $\geq 200$                 | $\geq 200$                 |
| Vzdálenost mezi dvěma kotvami           | u dvojic [mm]   | $\geq 60$                  | $\geq 60$                  |
|   | u čtveřic [mm]  | $\geq 100$                 | $\geq 100$                 |
| Vzdálenost jednotlivých kotev od okraje | $c_{cr}$ [mm]   | $\geq 150$                 | $\geq 150$                 |
| Tloušťka stavebního prvku               | $h_{min}$ [mm]  | 80                         | 80                         |
| Max. užitečná délka                     | [mm]            | 4                          | 4                          |
| Max. montážní moment                    | $T_{inst}$ [Nm] | 5                          | 5                          |

\* S ohledem na koeficient celkové bezpečnosti podle ETAG ( $\gamma_M$  a  $\gamma_F$ )

### Uspořádání kotev a rozměry stavebního prvku



**Dovolená zatížení (třída pevnosti betonu  $\geq$  C20/25) pro použití jako vícenásobné upevnění nenosných systémů do betonu v podmínkách vystavení požáru**

| Třída požární odolnosti | Velikost kotvy  |                         | K6 + K6L |
|-------------------------|---|-------------------------|----------|
| R 30                    | Charakteristický odpor                                      | $F_{Rk, fi(30)}$ [kN]   | 0,60     |
| R 60                    | Charakteristický odpor                                      | $F_{Rk, fi(60)}$ [kN]   | 0,50     |
| R 90                    | Charakteristický odpor                                      | $F_{Rk, fi(90)}$ [kN]   | 0,30     |
| R 120                   | Charakteristický odpor                                      | $F_{Rk, fi(120)}$ [kN]  | 0,20     |
| R 30 až R 120           | Osová vzdálenost  | $s_{cr} = s_{min}$ [mm] | 200      |
|                         | Vzdálenost od kraje při vystavení požáru jen z jedné strany | $c_{cr} = c_{min}$ [mm] | 150      |
|                         | Vzdálenost od kraje při vystavení požáru z více stran       | $c_{cr} = c_{min}$ [mm] | 300      |



## Charakteristické hodnoty pro chemickou kotvu VBA

typ MKT chemická kotva V pro kotvení do netrhlinového betonu

**Dovolená zatížení jednotlivých kotev v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA-05/0231**

|                                       |             |    | pozink. ocel 5.8 | pozink. ocel 5.8 | pozink. ocel 5.8 | pozink. ocel 5.8 |
|---------------------------------------|-------------|----|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Kotva, závit                          | rozm.       |    | M8               | M10              | M12              | M16              |
| Dovolené tahové zatížení              | dov. N      | kN | 7,9              | 11,9             | 15,9             | 19,8             |
| Dovolené smykové zatížení             | dov. V      | kN | 5,1              | 8,0              | 12,0             | 22,3             |
| Dovolený ohybový moment               | dov. M      | kN | 10,9             | 21,1             | 37,1             | 94,9             |
| Účinná hloubka ukotvení               | $h_{ef}$    | mm | 80               | 90               | 110              | 125              |
| Charakteristická rozteč               | $s_{cr, N}$ | mm | 240              | 180              | 220              | 250              |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů | $c_{cr, N}$ | mm | 120              | 90               | 110              | 125              |
| Minimální rozteč                      | $s_{min}$   | mm | 40               | 45               | 55               | 65               |
| Minimální vzdálenost od okrajů        | $c_{min}$   | mm | 40               | 45               | 55               | 65               |
| Minimální tloušťka stavebního prvku   | $h_{min}$   | mm | 110              | 120              | 140              | 160              |

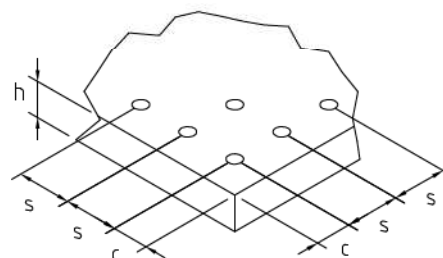
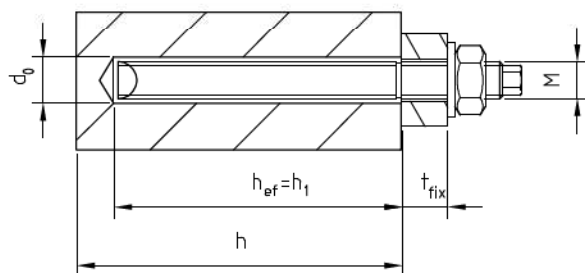
Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlídnutí k vlivu roztečí a vzdálenosti od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG 001 ( $\gamma_M$  a  $\gamma_F$ ).

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

|                                       |                   |    | Rozm. | M8   | M10  | M12  | M16  |
|---------------------------------------|-------------------|----|-------|------|------|------|------|
| Hloubka vrtaného otvoru               | $h_o$             | mm |       | 80   | 90   | 110  | 125  |
| Jmenovitý průměr vrtáku               | $d_o$             | mm |       | 10   | 12   | 14   | 18   |
| Průměr břitů vrtáku                   | $d_{cut}$         | mm |       | 10,5 | 12,5 | 14,5 | 18,5 |
| Moment při kotvení (utahovací moment) | $T_{inst}$        | Nm |       | 10   | 20   | 40   | 80   |
| Otvor klíče                           | SW                | mm |       | 13   | 17   | 19   | 24   |
| Otvor klíče vnější šestihran          | SW <sub>HEX</sub> | mm |       | 5    | 6    | 8    | 12   |
| Průchozí otvor ve stavebním prvku     | $d_i$             | mm |       | 9    | 12   | 14   | 18   |
| Průměr kartáče                        | D                 | mm |       | 11   | 13   | 16   | 20   |

Další charakteristické hodnoty kotev a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.







### Charakteristické hodnoty pro lepenou kotvu XV

typ MKT systém lepených kotev VMU pro kotvení do netrhlinového betonu

**Dovolená zatížení jednotlivých kotev v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA-05/253 a ETA-05/254**

| Charakteristické hodnoty                       |               |    | pozink. ocel 5.8 | nerez. ocel A4 |
|--|---------------|----|------------------|----------------|
| Kotva, závit                                   | Rozm.         |    | M10              | M10            |
| Dovolené tahové zatížení                       | dov. N        | kN | 11,9             | 11,9           |
| Dovolené smykové zatížení                      | dov. V        | kN | 8,3              | 11,6           |
| Dovolený ohybový moment                        | dov. M        | kN | 21,4             | 29,7           |
| Účinná hloubka ukotvení                        | $h_{ef}$      | mm | 90               | 90             |
| Charakteristická rozteč                        | $s_{cr,N}$    | mm | 180              | 180            |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů          | $c_{cr,N}$    | mm | 90               | 90             |
| Minimální rozteč                               | $s_{min}$     | mm | 45               | 45             |
| Minimální vzdálenost od okrajů                 | $c_{min}$     | mm | 45               | 45             |
| Minimální tloušťka stavebního prvku            | $h_{min}$     | mm | 130              | 130            |
| Redukovaná minimální tloušťka stavebního prvku | $h_{min,red}$ | mm | 120              | 120            |

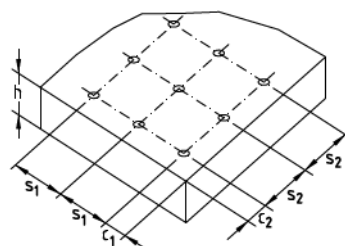
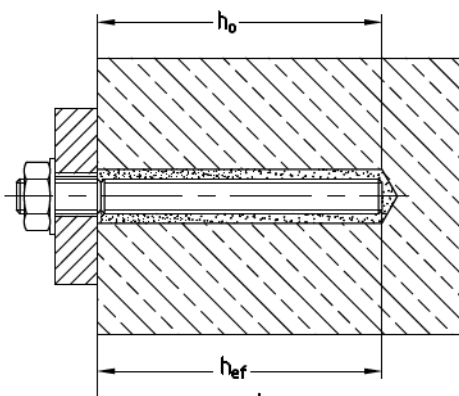
Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlédnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG ( $\gamma_M$  a  $\gamma_F$ ).

| Charakteristické hodnoty kotev a údaje pro montáž |            | Rozm. | M10  | M10  |
|---|------------|-------|------|------|
| Hloubka vrtaného otvoru                           | $h_o$      | mm    | 90   | 90   |
| Jmenovitý průměr vrtáku                           | $d_o$      | mm    | 12   | 12   |
| Průměr břitů vrtáku                               | $d_{cut}$  | mm    | 12,5 | 12,5 |
| Moment při kotvení (utahovací moment)             | $T_{inst}$ | Nm    | 20   | 20   |
| Otvor klíče                                       | SW         | mm    | 17   | 17   |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu                  | $d_f$      | mm    | 12   | 12   |
| Spotřeba malty na jeden vrtaný otvor              |            | ml    | 7,3  | 7,3  |
| Počet otvorů na jednu kartuši                     |            | ks    | 41   | 41   |

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání kotvy a rozměry stavebního prvku







## Charakteristické hodnoty pro lepenou kotvu XV

typ MKT systém lepených kotev VMU pro kotvení do plných tvarovek

**Dovolená zatížení pro lepicí maltu XV v kombinaci s kotevními tyčemi XV v [kN] v plných tvarovkách pro tah, smykové zatížení a šikmý tah pod libovolným úhlem**

|  |      | Plná cihla | Vápenopísková tvarovka |         |
|--|------|------------|------------------------|---------|
| Kotevní tyč M8, M10, M12 a tyč s vnitřním závitem M8 |      | Mz 12      | KS 12                  |         |
| Dovolená F příklepové vrtání                         | [kN] | 1,7        | 1,7                    |         |
| Dovolená F běžné vrtání                              | [kN] | 1,7        | 1,7                    |         |
| <b>Maximální zatížení pro jednotlivou tvarovku</b>   |      | ≤ 3 DF     | 4 až 10 DF             | ≥ 10 DF |
| Bez zatížení max. F                                  | [kN] | 1,0        | 1,4                    | 2,0     |
| Se zatížením max. F                                  | [kN] | 1,4        | 1,7                    | 2,5     |

### Výňatek z podmínek stavebně technického schválení k používání (Z-21.3-1803)

Nosnosti kotvy, smykové namáhání bez přihlídnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

S ohledem na koeficient celkové bezpečnosti podle ETAG ( $\gamma_M$  a  $\gamma_F$ ).

| Charakteristické hodnoty                 |        | Rozm. | M8   | M10  | M12-V | IG M8-V |
|--|--------|-------|------|------|-------|---------|
| Dovolený ohybový moment (ocel pozink.)   | dov. M | Nm    | 10,7 | 21,4 | 37,4  | 10,7    |
| Dovolený ohybový moment (ocel nerez. A4) | dov. M | Nm    | 12,1 | 24,1 | 42,1  | 12,1    |

### Vzdálenosti os a okrajů

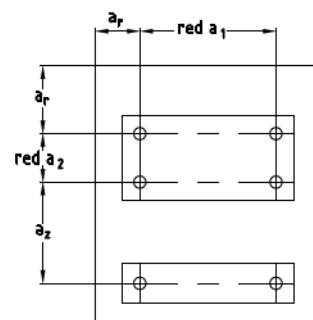
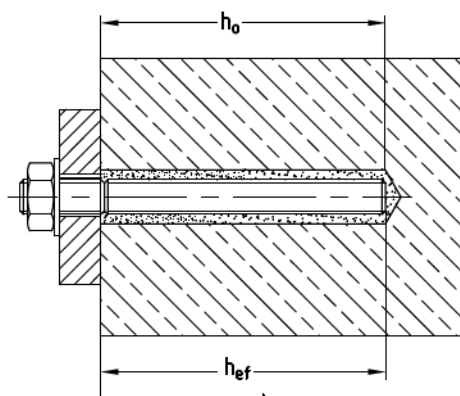
|   |           |    |     |     |     |     |
|---|-----------|----|-----|-----|-----|-----|
| Hloubka ukotvení                            | $h_{ef}$  | mm | 80  | 90  | 93  | 93  |
| Rozteč (ve skupině kotev) <sup>1)</sup>     | $a \geq$  | mm | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Minimální rozteč                            | $a_{min}$ | mm | 50  | 50  | 50  | 50  |
| Minimální vzdálenost (jednotlivá kotva)     | $a_z$     | mm | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Vzdálenost od okraje                        | $a_r$     | mm | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Vzdálenost od okraje za zvláštních podmínek | $a_r$     | mm | 60  | 60  | 60  | 60  |
| Minimální tloušťka stavebního prvku (zdívo) | $h_{min}$ | mm | 110 | 110 | 110 | 110 |

### Montážní údaje

|                                       |            |    |                 |                 |                 |                 |
|---------------------------------------|------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Průměr vrtaného otvoru                | $d_o$      | mm | 10              | 12              | 14              | 14              |
| Hloubka vrtaného otvoru               | $h_o$      | mm | 85              | 95              | 98              | 98              |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu      | $d_f$      | mm | 9               | 12              | 14              | 9               |
| Moment při kotvení (utahovací moment) | $T_{inst}$ | Nm | 8 <sup>2)</sup> | 8 <sup>2)</sup> | 8 <sup>2)</sup> | 8 <sup>2)</sup> |
| Spotřeba malty na jeden vrtaný otvor  |            | ml | 5,2             | 7,3             | 9,8             | 9,8             |
| Počet otvorů na jednu kartuši         |            | ml | 58              | 41              | 31              | 31              |

<sup>1)</sup> Vzdálenosti os u dvojic a čtveřic kotev je v případě snížení dovolených zatížení povoleno zmenšit až na minimální hodnotu. Není dovoleno překračovat maximální zatížení pro jednotlivé tvarovky.

<sup>2)</sup> 2 Nm pokud kotvicí deska nepřiléhá k základně kotvení.





### Charakteristické hodnoty pro lepenou kotvu XV typ MKT systém lepených kotev VMU pro kotvení do děrovaných tvarovek

**Dovolená zatížení pro lepicí maltu XV v kombinaci se sítí XV a kotevními tyčemi XV v [kN] v děrovaných tvarovkách pro tah, smykové zatížení a šikmý tah pod libovolným úhlem**

|  |      | Vysoká děrovaná cihla |        |         | Vápenopísková děrovaná tvarovka |                   |                   | Vysoká tvarovka z betonu a lehčeného betonu |        |        |
|--|------|-----------------------|--------|---------|---------------------------------|-------------------|-------------------|---|--------|--------|
| Kotevní tyč M8, M10, M12 a tyč s vnitřním závitem M8 |      | ≥ HLz4                | ≥ HLz6 | ≥ HLz12 | ≥ KSL4                          | ≥ KSL6            | ≥ KSL12           | ≥ Hbl2                                      | ≥ Hbl4 | ≥ Hbn4 |
| Dovolená F příklepové vrtání                         | [kN] | 0,3                   | 0,4    | 0,8     | 0,4                             | 0,6               | 0,8               | 0,3   | 0,6    | 0,6    |
| Dovolená F běžné vrtání                              | [kN] | 0,6                   | 0,8    | 1,0     | 0,6 <sup>*)</sup>               | 0,8 <sup>*)</sup> | 1,4 <sup>*)</sup> | 0,5   | 0,8    | 0,8    |

<sup>\*)</sup> Vnější můstek ≥ 30 mm

| Maximální zatížení pro jednotlivou tvarovku |      | ≤ 3 DF | 4 až 10 DF | ≥ 10 DF |
|---|------|--------|------------|---------|
| Bez zatížení max. F                         | [kN] | 1,0    | 1,4        | 2,0     |
| Se zatížením max. F                         | [kN] | 1,4    | 1,7        | 2,5     |

#### Výňatek z podmínek stavebně technického schválení k používání (Z-21.3-1803)

Nosnosti kotvy, smykové namáhání bez přihlédnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

S ohledem na koeficient celkové bezpečnosti podle ETAG ( $\gamma_M$  a  $\gamma_F$ ).

| Charakteristické hodnoty                 |        | Rozm. | M8       | M10      | M12-L    | IG M8-L  |
|--|--------|-------|----------|----------|----------|----------|
| Sítka                                    |        | mm    | 14 x 100 | 16 x 100 | 16 x 100 | 16 x 100 |
| Dovolený ohybový moment (ocel pozink.)   | dov. M | Nm    | 10,7     | 21,4     | 37,4     | 10,7     |
| Dovolený ohybový moment (ocel nerez. A4) | dov. M | Nm    | 12,1     | 24,1     | 42,1     | 12,1     |

#### Vzdálenosti os a okrajů

|   |           |    |                         |                         |                         |                         |
|---|-----------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Hloubka ukotvení                            | $h_{ef}$  | mm | 80                      | 90                      | 93                      | 93                      |
| Rozteč (ve skupině kotev) <sup>1)</sup>     | $a \geq$  | mm | 100 (200) <sup>2)</sup> | 100 (200) <sup>2)</sup> | 100 (200) <sup>2)</sup> | 100 (200) <sup>2)</sup> |
| Minimální rozteč                            | $a_{min}$ | mm | 50 <sup>3)</sup>        | 50 <sup>3)</sup>        | 50 <sup>3)</sup>        | 50 <sup>3)</sup>        |
| Minimální vzdálenost (jednotlivá kotva)     | $a_z$     | mm | 250                     | 250                     | 250                     | 250                     |
| Vzdálenost od okraje                        | $a_r$     | mm | 200                     | 200                     | 200                     | 200                     |
| Vzdálenost od okraje za zvláštních podmínek | $a_r$     | mm | 50                      | 50                      | 50                      | 50                      |
| Minimální tloušťka stavebního prvku (zdívo) | $h_{min}$ | mm | 110                     | 110                     | 110                     | 110                     |

#### Montážní údaje

|                                       |            |    |                 |                 |                 |                 |
|---------------------------------------|------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Průměr vrtaného otvoru pro sítko      | $d_o$      | mm | 14              | 16              | 16              | 16              |
| Hloubka vrtaného otvoru se sítkem     | $h_o$      | mm | 105             | 105             | 105             | 105             |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu      | $d_f$      | mm | 9               | 12              | 14              | 9               |
| Moment při kotvení (utahovací moment) | $T_{inst}$ | Nm | 8 <sup>4)</sup> | 8 <sup>4)</sup> | 8 <sup>4)</sup> | 8 <sup>4)</sup> |
| Spotřeba malty na jeden vrtaný otvor  |            | ml | 15,0            | 21,0            | 21,0            | 21,0            |
| Počet otvorů na jednu kartuši         |            | ks | 20              | 14              | 14              | 14              |

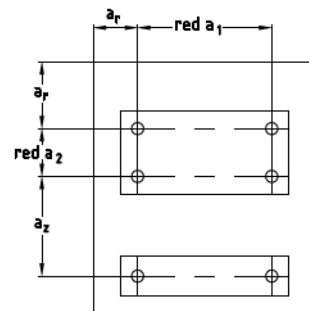
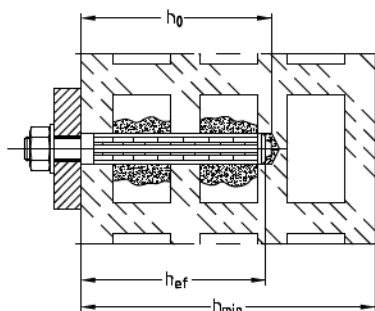
<sup>1)</sup> Vzdálenosti os u dvojic a čtveřic kotev je v případě snížení dovolených zatížení povoleno zmenšit až na minimální hodnotu.

To neplatí pro duté tvarovky z betonu a lehčeného betonu. Není dovoleno překračovat maximální zatížení pro jednotlivé tvarovky.

<sup>2)</sup> Hodnota v závorce pro zdívo z tvárnic z dutého a lehčeného betonu.

<sup>3)</sup>  $a_{min}$  neplatí pro zdívo z tvárnic z dutého a lehčeného betonu.

<sup>4)</sup> 2 Nm pokud kotvicí deska nepřiléhá k základně kotvení.







## Charakteristické hodnoty ocelových hmoždinek pozinkovaných

### Dovolená zatížení jednotlivých hmoždinek v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Hmoždinka (závit)                                     | Rozm.           | M6 <sup>1)</sup> | M8 <sup>1)</sup> | M8 x 40 | M10  | M12  | M16  |
|---|-----------------|------------------|------------------|---------|------|------|------|
| Dovolená zatížení na hmoždinku v tahu                 | dov. N [kN]     | 3,3              | 2,8              | 3,6     | 5,1  | 7,1  | 10,5 |
| Dovolená zatížení na hmoždinku ve smyku <sup>2)</sup> | dov. V [kN]     | 2,1              | 3,9              | 3,9     | 4,1  | 9,0  | 16,8 |
| Dovolený ohybový moment                               | dov. M [kN]     | 2,7              | 8,1              | 8,1     | 15,8 | 27,8 | 71,0 |
| Účinná hloubka ukotvení                               | $h_{ef}$ [mm]   | 30               | 30               | 40      | 40   | 50   | 65   |
| Charakteristická rozteč                               | $s_{cr,N}$ [mm] | 90               | 90               | 120     | 120  | 150  | 195  |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů                 | $c_{cr,N}$ [mm] | 45               | 45               | 60      | 60   | 75   | 97,5 |
| Minimální rozteč                                      | $s_{min}$ [mm]  | 55               | 60               | 80      | 100  | 120  | 150  |
| Minimální vzdálenost od okrajů                        | $c_{min}$ [mm]  | 95               | 95               | 95      | 135  | 165  | 200  |
| Minimální tloušťka stavebního prvku                   | $h_{min}$ [mm]  | 100              | 100              | 100     | 120  | 130  | 160  |

<sup>1)</sup> Jen pro použití staticky určených systémů.

<sup>2)</sup> Se šroubem třídy pevnosti 5.6

Zatížení pro jednotlivou hmoždinku bez přihlédnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

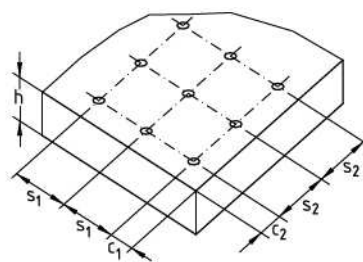
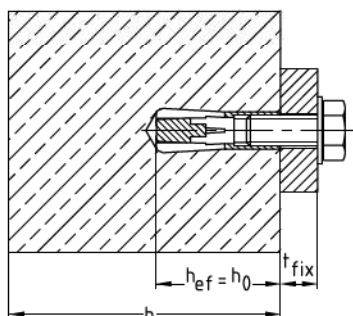
Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Hmoždinka (závit)                | Rozm.               | M6   | M8    | M8 x 40 | M10  | M12  | M16   |
|----------------------------------|---------------------|------|-------|---------|------|------|-------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_1 \geq$ [mm]     | 30   | 30    | 40      | 40   | 50   | 65    |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_0 =$ [mm]        | 8    | 10    | 10      | 12   | 15   | 20    |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{cut} \leq$ [mm] | 8,45 | 10,45 | 10,45   | 12,5 | 15,5 | 20,55 |
| Moment při kotvení               | $T_{inst} =$ [Nm]   | 4    | 8     | 8       | 15   | 35   | 60    |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_f \leq$ [mm]     | 7    | 9     | 9       | 12   | 14   | 18    |

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku





## Charakteristické hodnoty ocelových hmoždinek pozinkovaných

**Dovolená zatížení pro použití jako vícenásobné upevnění nenosných systémů v betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA**

| Hmoždinka (závit)                     | Rozm.           | M6  | M8  | M8 x 40 | M10  | M12  |
|---------------------------------------|-----------------|-----|-----|---------|------|------|
| Dovolená zatížení na hmoždinku v tahu | dov. N [kN]     | 1,2 | 1,7 | 2,0     | 2,0  | 2,4  |
| Dovolený ohybový moment ocel 5.6      | dov. M [kN]     | 3,3 | 8,1 | 8,1     | 15,8 | 27,8 |
| Účinná hloubka ukotvení               | $h_{ef}$ [mm]   | 30  | 30  | 40      | 40   | 50   |
| Charakteristická rozteč               | $s_{cr,N}$ [mm] | 130 | 180 | 210     | 170  | 170  |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů | $c_{cr,N}$ [mm] | 65  | 90  | 105     | 85   | 85   |
| Minimální rozteč                      | $s_{min}$ [mm]  | 55  | 60  | 80      | 100  | 120  |
| Minimální vzdálenost od okrajů        | $c_{min}$ [mm]  | 95  | 95  | 95      | 135  | 165  |
| Minimální tloušťka stavebního prvku   | $h_{min}$ [mm]  | 100 | 100 | 100     | 120  | 130  |

Použití jako vícenásobné upevnění nenosných systémů v trhlinovém a netrhlinovém betonu.

Zahrnuje koeficient celkové bezpečnosti podle ETAG ( $\gamma_M$  a  $\gamma_F$ ).

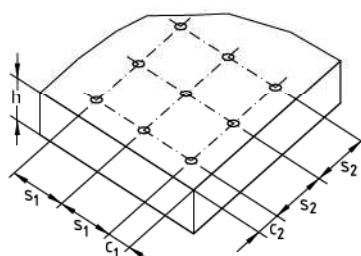
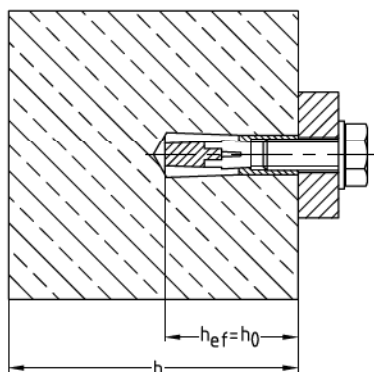
Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Hmoždinka (závit)                | Rozm.               | M6   | M8    | M8 x 40 | M10  | M12  |
|----------------------------------|---------------------|------|-------|---------|------|------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_o =$ [mm]        | 30   | 30    | 40      | 40   | 50   |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_o =$ [mm]        | 8    | 10    | 10      | 12   | 15   |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{cut} \leq$ [mm] | 8,45 | 10,45 | 10,45   | 12,5 | 15,5 |
| Moment při kotvení               | $T_{inst} =$ [Nm]   | 4    | 8     | 8       | 15   | 35   |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_f \leq$ [mm]     | 7    | 9     | 9       | 12   | 14   |

Další charakteristické a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku





## Charakteristické hodnoty ocelových hmoždinek

nerezová ocel

### Dovolená zatížení jednotlivých hmoždinek v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Hmoždinka (závit)                       | Rozm.           | M6 <sup>1)</sup> | M8 <sup>1)</sup> | M10  | M12  | M16   |
|---|-----------------|------------------|------------------|------|------|-------|
| Dovolená zatížení na hmoždinku v tahu   | dov. N [kN]     | 3,3              | 3,3              | 6,1  | 8,5  | 12,6  |
| Dovolená zatížení na hmoždinku ve smyku | dov. V [kN]     | 3,2              | 4,6              | 6,0  | 15,8 | 19,2  |
| Dovolený ohybový moment                 | dov. M [kN]     | 5,0              | 11,9             | 23,8 | 42,1 | 106,7 |
| Účinná hloubka ukotvení                 | $h_{ef}$ [mm]   | 30               | 30               | 40   | 50   | 65    |
| Charakteristická rozteč                 | $s_{cr,N}$ [mm] | 90               | 90               | 120  | 150  | 195   |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů   | $c_{cr,N}$ [mm] | 45               | 45               | 60   | 75   | 97,5  |
| Minimální rozteč                        | $s_{min}$ [mm]  | 55               | 60               | 100  | 120  | 150   |
| Minimální vzdálenost od okrajů          | $c_{min}$ [mm]  | 95               | 95               | 135  | 165  | 200   |
| Minimální tloušťka stavebního prvku     | $h_{min}$ [mm]  | 100              | 100              | 130  | 140  | 160   |

<sup>1)</sup> Jen pro použití staticky určených systémů.

Zatížení pro jednotlivou hmoždinku bez přihlédnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

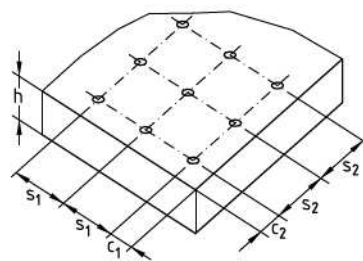
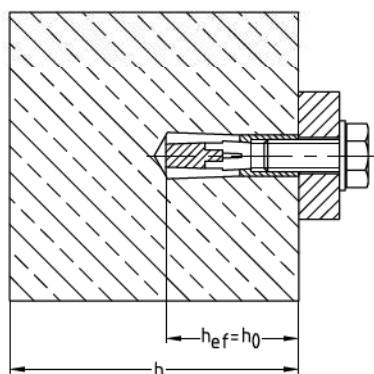
Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Hmoždinka (závit)                | Rozm.               | M6   | M8    | M10  | M12  | M16   |
|----------------------------------|---------------------|------|-------|------|------|-------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_1 \geq$ [mm]     | 30   | 30    | 40   | 50   | 65    |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_0 =$ [mm]        | 8    | 10    | 12   | 15   | 20    |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{cut} \leq$ [mm] | 8,45 | 10,45 | 12,5 | 15,5 | 20,55 |
| Moment při kotvení               | $T_{inst} =$ [Nm]   | 4    | 8     | 15   | 35   | 60    |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_f \leq$ [mm]     | 7    | 9     | 12   | 14   | 18    |

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku







## Charakteristické hodnoty ocelových hmoždinek nerezová ocel

**Dovolená zatížení pro použití jako vícenásobné upevnění nenosných systémů v betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA**

| Hmoždinka (závit)                     | Rozm.           | M6  | M8   | M10  | M12  |
|---------------------------------------|-----------------|-----|------|------|------|
| Dovolená zatížení na hmoždinku v tahu | dov. N [kN]     | 1,2 | 1,7  | 2,0  | 2,4  |
| Dovolený ohybový moment               | dov. M [kN]     | 5,0 | 11,9 | 23,8 | 42,1 |
| Účinná hloubka ukotvení               | $h_{ef}$ [mm]   | 30  | 30   | 40   | 50   |
| Charakteristická rozteč               | $s_{cr,N}$ [mm] | 130 | 180  | 170  | 170  |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů | $c_{cr,N}$ [mm] | 65  | 90   | 85   | 85   |
| Minimální rozteč                      | $s_{min}$ [mm]  | 50  | 60   | 100  | 120  |
| Minimální vzdálenost od okrajů        | $c_{min}$ [mm]  | 80  | 95   | 135  | 165  |
| Minimální tloušťka stavebního prvku   | $h_{min}$ [mm]  | 100 | 100  | 120  | 130  |

Použití jako vícenásobné upevnění nenosných systémů v trhlínovém a netrhlinovém betonu.

Zahrnuje koeficient celkové bezpečnosti podle ETAG ( $\gamma_M$  a  $\gamma_F$ ).

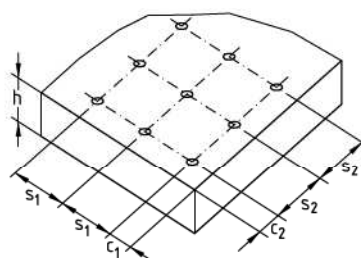
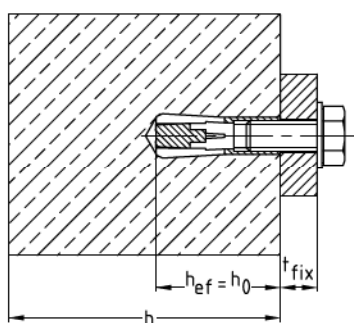
Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Hmoždinka (závit)                | Rozm.               | M6   | M8    | M10  | M12  |
|----------------------------------|---------------------|------|-------|------|------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_1 \geq$ [mm]     | 30   | 30    | 40   | 50   |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_0 =$ [mm]        | 8    | 10    | 12   | 15   |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{cut} \leq$ [mm] | 8,45 | 10,45 | 12,5 | 15,5 |
| Moment při kotvení               | $T_{inst} =$ [Nm]   | 4    | 8     | 15   | 35   |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_f \leq$ [mm]     | 7    | 9     | 12   | 14   |

Další charakteristické a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku





## Charakteristické hodnoty pro ocelové kotvy pozinkované

### Dovolená zatížení jednotlivých kotev v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Kotva (závit)                                 | Rozm.           | M6  | M8   | M10  | M12  | M16  |
|---|-----------------|-----|------|------|------|------|
| Dovolená zatížení na kotvu v tahu             | dov. N [kN]     | 3,6 | 4,8  | 6,3  | 11,9 | 16,7 |
| Dovolená zatížení kotvy při smykovém zatížení | dov. V [kN]     | 2,9 | 6,3  | 8,0  | 14,3 | 23,6 |
| Dovolený ohybový moment                       | dov. M [kN]     | 5,1 | 13,1 | 25,7 | 44,6 | 99,9 |
| Účinná hloubka ukotvení                       | $h_{ef}$ [mm]   | 40  | 44   | 48   | 65   | 82   |
| Charakteristická rozteč                       | $s_{cr,N}$ [mm] | 120 | 132  | 144  | 195  | 246  |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů         | $c_{cr,N}$ [mm] | 60  | 66   | 72   | 98   | 123  |
| Minimální rozteč                              | $s_{min}$ [mm]  | 40  | 50   | 55   | 75   | 90   |
| Minimální vzdálenost od okrajů                | $c_{min}$ [mm]  | 40  | 50   | 65   | 90   | 105  |
| Minimální tloušťka stavebního prvku           | $h_{min}$ [mm]  | 100 | 100  | 100  | 130  | 170  |

Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlídnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

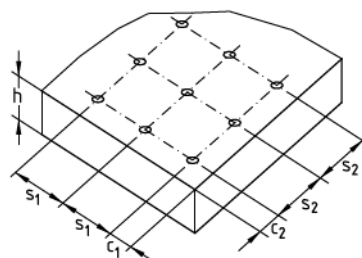
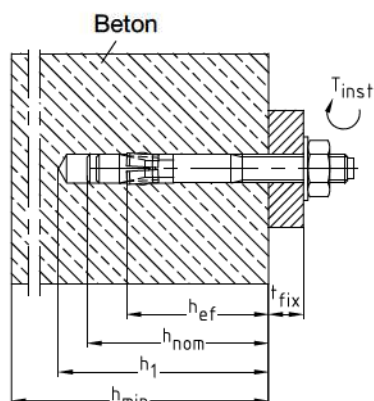
Dovolená zatížení pro zmenšené hloubky vsazení na vyžádání.

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Kotva (závit)                    | Rozm.               | M6   | M8   | M10   | M12   | M16   |
|----------------------------------|---------------------|------|------|-------|-------|-------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_1 \geq$ [mm]     | 55   | 65   | 70    | 90    | 110   |
| Hloubka vsazení                  | $h_{nom}$ [mm]      | 48   | 55   | 60    | 80    | 100   |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_0 =$ [mm]        | 6    | 8    | 10    | 12    | 16    |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{cut} \leq$ [mm] | 6,40 | 8,45 | 10,45 | 12,50 | 16,50 |
| Moment při kotvení               | $T_{inst} =$ [Nm]   | 8    | 15   | 30    | 50    | 100   |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_r \leq$ [mm]     | 7    | 9    | 12    | 14    | 18    |

Další charakteristické a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku





## Charakteristické hodnoty pro ocelové kotvy nerezová ocel

### Dovolená zatížení jednotlivých kotev v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Kotva (závit)                         | Rozm.             | M8   | M10  | M12  | M16   |
|---------------------------------------|-------------------|------|------|------|-------|
| Dovolená zatížení na kotvu v tahu     | dov. N [kN]       | 5,7  | 7,6  | 11,9 | 17,2  |
| Dovolená zatížení na kotvu ve smyku   | dov. V [kN]       | 6,9  | 8,0  | 15,4 | 28,6  |
| Dovolený ohybový moment               | dov. M [kN]       | 13,7 | 28,0 | 48,6 | 113,7 |
| Účinná hloubka ukotvení               | $h_{ef}$ [mm]     | 44   | 48   | 65   | 82    |
| Charakteristická rozteč               | $s_{cr,N}$ [mm]   | 132  | 144  | 195  | 240   |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů | $c_{cr,N}$ [mm]   | 66   | 72   | 97,5 | 120   |
| Minimální rozteč                      | $s_{min}$ [mm]    | 35   | 45   | 60   | 80    |
|                                       | pro $c \geq$ [mm] | 65   | 70   | 100  | 120   |
| Minimální vzdálenost od okrajů        | $c_{min}$ [mm]    | 45   | 55   | 70   | 80    |
|                                       | pro $s \geq$ [mm] | 110  | 80   | 100  | 140   |
| Minimální tloušťka stavebního prvku   | $h_{min}$ [mm]    | 100  | 100  | 130  | 160   |

Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlédnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

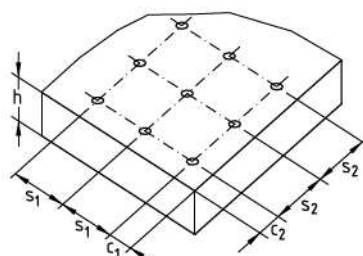
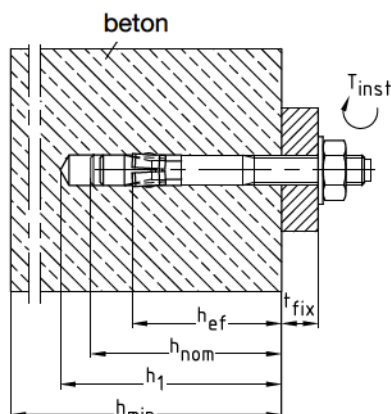
Dovolená zatížení pro zmenšené hloubky vsazení na vyžádání.

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Kotva (závit)                    | Rozm.               | M8   | M10   | M12   | M16   |
|----------------------------------|---------------------|------|-------|-------|-------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_1 \geq$ [mm]     | 65   | 70    | 90    | 110   |
| Hloubka vsazení                  | $h_{nom}$ [mm]      | 55   | 60    | 80    | 98    |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_0 =$ [mm]        | 8    | 10    | 12    | 16    |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{cut} \leq$ [mm] | 8,45 | 10,45 | 12,50 | 16,50 |
| Moment při kotvení               | $T_{inst} =$ [Nm]   | 15   | 30    | 50    | 100   |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_r \leq$ [mm]     | 9    | 12    | 14    | 18    |

Další charakteristické a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku







## Charakteristické hodnoty pro vysokozaťažové průvlekové kotvy BZ, pozinkované

### Dovolená zatížení jednotlivých kotev v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Kotva (závit)                                   | Rozm.           | M8   | M10  | M12  | M16   |
|---|-----------------|------|------|------|-------|
| Dovolená zatížení na kotvu v tahu               | dov. N [kN]     | 5,7  | 7,6  | 9,5  | 16,7  |
| Dovolená zatížení na kotvu ve smyku             | dov. V [kN]     | 8,6  | 12,6 | 18,9 | 34,3  |
| Dovolený ohybový moment                         | dov. M [kN]     | 13,1 | 26,9 | 46,9 | 119,4 |
| Charakteristická rozteč                         | $s_{cr,N}$ [mm] | 138  | 180  | 195  | 255   |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů           | $c_{cr,N}$ [mm] | 69   | 90   | 97,5 | 127,5 |
| Minimální vzdálenost pro $S \geq 1^1$           | $s_{min}$ [mm]  | 40   | 45   | 60   | 65    |
|   | c [mm]          | 70   | 70   | 120  | 120   |
| Minimální vzdálenost od okrajů pro $c \geq 2^2$ | $c_{min}$ [mm]  | 40   | 50   | 75   | 80    |
|   | s [mm]          | 80   | 100  | 150  | 150   |
| Minimální tloušťka stavebního prvku             | $h_{min}$ [mm]  | 100  | 120  | 130  | 170   |

Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlídnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

<sup>1)</sup> Aby bylo provést kotvení při minimální rozteči s, je nutné dodržet vzdálenost od okraje c, snížit dovolená zatížení!

<sup>2)</sup> Aby bylo provést kotvení při minimální vzdálenosti od okraje c, je nutné dodržet rozteč s, snížit dovolená zatížení!

### Dovolená zatížení jednotlivých kotev v trhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Kotva (závit)                                   | Rozm.           | M8   | M10  | M12  | M16   |
|---|-----------------|------|------|------|-------|
| Dovolená zatížení na kotvu v tahu               | dov. N [kN]     | 2,4  | 4,3  | 5,7  | 11,9  |
| Dovolená zatížení na kotvu ve smyku             | dov. V [kN]     | 8,6  | 12,6 | 18,0 | 26,9  |
| Dovolený ohybový moment                         | dov. M [kN]     | 13,1 | 26,9 | 46,9 | 119,4 |
| Charakteristická rozteč                         | $s_{cr,N}$ [mm] | 138  | 180  | 195  | 255   |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů           | $c_{cr,N}$ [mm] | 69   | 90   | 97,5 | 127,5 |
| Minimální vzdálenost pro $S \geq 1^1$           | $s_{min}$ [mm]  | 40   | 45   | 60   | 60    |
|   | c [mm]          | 60   | 70   | 100  | 100   |
| Minimální vzdálenost od okrajů pro $c \geq 2^2$ | $c_{min}$ [mm]  | 40   | 45   | 60   | 60    |
|   | s [mm]          | 70   | 90   | 140  | 180   |
| Minimální tloušťka stavebního prvku             | $h_{min}$ [mm]  | 100  | 120  | 130  | 170   |

Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlídnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

<sup>1)</sup> Aby bylo provést kotvení při minimální rozteči s, je nutné dodržet vzdálenost od okraje c, snížit dovolená zatížení!

<sup>2)</sup> Aby bylo provést kotvení při minimální vzdálenosti od okraje c, je nutné dodržet rozteč s, snížit dovolená zatížení!



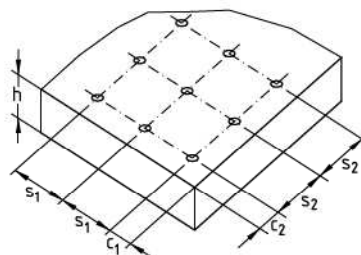
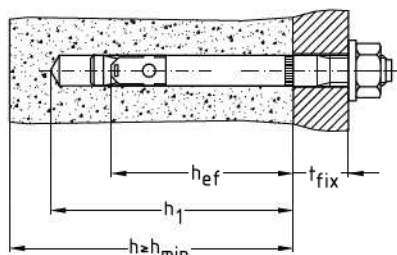
### Charakteristické hodnoty pro vysokozátěžové průvlekové kotvy BZ, pozinkované

#### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Kotva (závit)                    | Rozm.                      | M8   | M10   | M12   | M16   |
|----------------------------------|----------------------------|------|-------|-------|-------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_1 \geq [\text{mm}]$     | 60   | 75    | 90    | 110   |
| Účinná hloubka ukotvení          | $h_{ef} \geq [\text{mm}]$  | 52   | 67    | 80    | 100   |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_0 = [\text{mm}]$        | 8    | 10    | 12    | 16    |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{out} \leq [\text{mm}]$ | 8,45 | 10,45 | 12,50 | 16,50 |
| Moment při kotvení               | $T_{inst} = [\text{Nm}]$   | 15   | 25    | 45    | 90    |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_f \leq [\text{mm}]$     | 9    | 12    | 14    | 18    |

Další charakteristické a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

#### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku



#### Dovolená zatížení v podmínkách vystavení požáru podle DIN 4102-2 v trhlinovém a netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 až C50/60

| Kotva (závit)           |                                       | Rozm.                         | M6  | M8  | M10 | M16 |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Třída požární odolnosti | pro všechny směry zatěžování          |                               |     |     |     |     |
| R 30                    | dovolené zatížení                     | $F_{Rk,fi}^{(1)} [\text{kN}]$ | 1,2 | 2,2 | 3,0 | 6,0 |
| R 60                    | dovolené zatížení                     | $F_{Rk,fi}^{(1)} [\text{kN}]$ | 1,1 | 1,8 | 2,8 | 5,2 |
| R 90                    | dovolené zatížení                     | $F_{Rk,fi}^{(1)} [\text{kN}]$ | 0,8 | 1,4 | 2,4 | 4,4 |
| R 120                   | dovolené zatížení                     | $F_{Rk,fi}^{(1)} [\text{kN}]$ | 0,7 | 1,2 | 2,2 | 4,0 |
| R 30 až 120             | charakteristická rozteč               | $s_{cr,N,fi} [\text{mm}]$     | 184 | 240 | 260 | 340 |
|                         | charakteristická vzdálenost od okrajů | $c_{cr,N,fi} [\text{mm}]$     | 92  | 120 | 130 | 170 |
|                         | minimální rozteč                      | $s_{min} [\text{mm}]$         | 40  | 45  | 60  | 65  |
|                         | minimální vzdálenost od okrajů        | $c_{min} [\text{mm}]$         | 92  | 120 | 130 | 170 |

Je-li vystavena požáru více než jedna strana, musí být vzdálenost od okrajů  $\geq 300 \text{ mm}$ .

<sup>1)</sup> Nejsou-li k dispozici příslušná národní nařízení, doporučuje se dílčí bezpečnostní koeficient pro nosnost v podmínkách vystavení požáru  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA-05/0159.





## Charakteristické hodnoty pro vysokozátěžové průvlekové kotvy BZ, nerezová ocel

### Dovolená zatížení jednotlivých kotev v netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Kotva (závit)                                  | Rozm.           | M8   | M10  | M12  |
|--|-----------------|------|------|------|
| Dovolená zatížení na kotvu v tahu              | dov. N [kN]     | 5,7  | 7,6  | 9,5  |
| Dovolená zatížení na kotvu ve smyku            | dov. V [kN]     | 7,4  | 11,4 | 17,1 |
| Dovolený ohybový moment                        | dov. M [kN]     | 14,9 | 29,7 | 52,6 |
| Charakteristická rozteč                        | $s_{cr,N}$ [mm] | 138  | 180  | 195  |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů          | $c_{cr,N}$ [mm] | 69   | 90   | 97,5 |
| Minimální vzdálenost pro $c \geq 1)$           | $s_{min}$ [mm]  | 40   | 50   | 60   |
|  | $c$ [mm]        | 70   | 75   | 120  |
| Minimální vzdálenost od okrajů pro $c \geq 2)$ | $c_{min}$ [mm]  | 40   | 60   | 75   |
|  | $s$ [mm]        | 80   | 120  | 150  |
| Minimální tloušťka stavebního prvku            | $h_{min}$ [mm]  | 100  | 120  | 130  |

Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlídnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

1) Aby bylo provést kotvení při minimální rozteči  $s$ , je nutné dodržet vzdálenost od okraje  $c$ , snížit dovolená zatížení!

2) Aby bylo provést kotvení při minimální vzdálenosti od okraje  $c$ , je nutné dodržet rozteč  $s$ , snížit dovolená zatížení!

### Dovolená zatížení jednotlivých kotev v trhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 (B25) podle schválení ETA

| Kotva (závit)                                  | Rozm.           | M8   | M10  | M12  |
|--|-----------------|------|------|------|
| Dovolená zatížení na kotvu v tahu              | dov. N [kN]     | 2,4  | 4,3  | 5,7  |
| Dovolená zatížení na kotvu ve smyku            | dov. V [kN]     | 7,4  | 11,4 | 17,1 |
| Dovolený ohybový moment                        | dov. M [kN]     | 14,9 | 29,7 | 52,6 |
| Charakteristická rozteč                        | $s_{cr,N}$ [mm] | 138  | 180  | 195  |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů          | $c_{cr,N}$ [mm] | 69   | 90   | 97,5 |
| Minimální vzdálenost pro $c \geq 1)$           | $s_{min}$ [mm]  | 40   | 45   | 60   |
|  | $c$ [mm]        | 60   | 75   | 100  |
| Minimální vzdálenost od okrajů pro $c \geq 2)$ | $c_{min}$ [mm]  | 40   | 55   | 60   |
|  | $s$ [mm]        | 70   | 90   | 140  |
| Minimální tloušťka stavebního prvku            | $h_{min}$ [mm]  | 100  | 120  | 130  |

Zatížení pro jednotlivou kotvu bez přihlídnutí k vlivu roztečí a vzdáleností od okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

1) Aby bylo provést kotvení při minimální rozteči  $s$ , je nutné dodržet vzdálenost od okraje  $c$ , snížit dovolená zatížení!

2) Aby bylo provést kotvení při minimální vzdálenosti od okraje  $c$ , je nutné dodržet rozteč  $s$ , snížit dovolená zatížení!



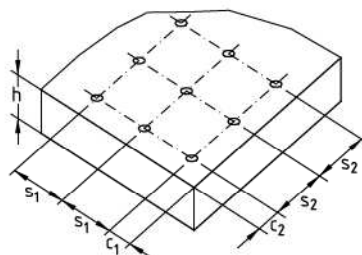
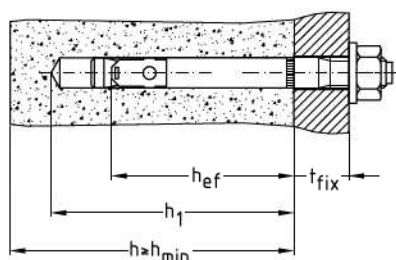
## Charakteristické hodnoty pro vysokožátěžové průvlekové kotvy BZ, nerezová ocel

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Kotva (závit)                    | Rozm.                      | M8   | M10   | M12   |
|----------------------------------|----------------------------|------|-------|-------|
| Hloubka vrtaného otvoru          | $h_1 \geq [\text{mm}]$     | 60   | 75    | 90    |
| Účinná hloubka ukotvení          | $h_{ef} = [\text{mm}]$     | 46   | 60    | 65    |
| Jmenovitý průměr vrtáku          | $d_0 = [\text{mm}]$        | 8    | 10    | 12    |
| Průměr břitů vrtáku              | $d_{cut} \leq [\text{mm}]$ | 8,45 | 10,45 | 12,50 |
| Moment při kotvení               | $t_{inst} = [\text{Nm}]$   | 15   | 35    | 50    |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu | $d_f \leq [\text{mm}]$     | 9    | 12    | 14    |

Další charakteristické a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku



### Dovolená zatížení v podmínkách vystavení požáru podle DIN 4102-2 v trhlinovém a netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 až C50/60

| Kotva (závit)           |                                       | Rozm.                 | M6  | M8  | M10 | M16 |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Třída požární odolnosti | pro všechny směry zatěžování          |                       |     |     |     |     |
| R 30                    | dovolené zatížení                     | $F_{RK,fi}^{1)}$ [kN] | 1,3 | 2,2 | 3,0 | 6,0 |
| R 60                    | dovolené zatížení                     | $F_{RK,fi}^{1)}$ [kN] | 1,1 | 1,8 | 2,8 | 5,2 |
| R 90                    | dovolené zatížení                     | $F_{RK,fi}^{1)}$ [kN] | 0,8 | 1,4 | 2,4 | 4,4 |
| R 120                   | dovolené zatížení                     | $F_{RK,fi}^{1)}$ [kN] | 0,7 | 1,2 | 2,2 | 4,0 |
| R 30 až 120             | charakteristická rozteč               | $s_{cr,N,fi}$ [mm]    | 184 | 240 | 260 | 340 |
|                         | charakteristická vzdálenost od okrajů | $c_{cr,N,fi}$ [mm]    | 92  | 120 | 130 | 170 |
|                         | minimální rozteč                      | $s_{min}$ [mm]        | 40  | 50  | 60  | 65  |
|                         | minimální vzdálenost od okrajů        | $c_{min}$ [mm]        | 92  | 120 | 130 | 170 |

Je-li vystavena požáru více než jedna strana, musí být vzdálenost od okrajů  $\geq 300$  mm.

<sup>1)</sup> Nejsou-li k dispozici příslušná národní nařízení, doporučuje se dílčí bezpečnostní koeficient pro nosnost v podmínkách vystavení požáru  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené v evropském technickém schválení (ETA).

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA-05/0158.



## Charakteristické hodnoty pro zarážecí kotvu do pórobetonu

ve shodě se stavebně-technickým schválením

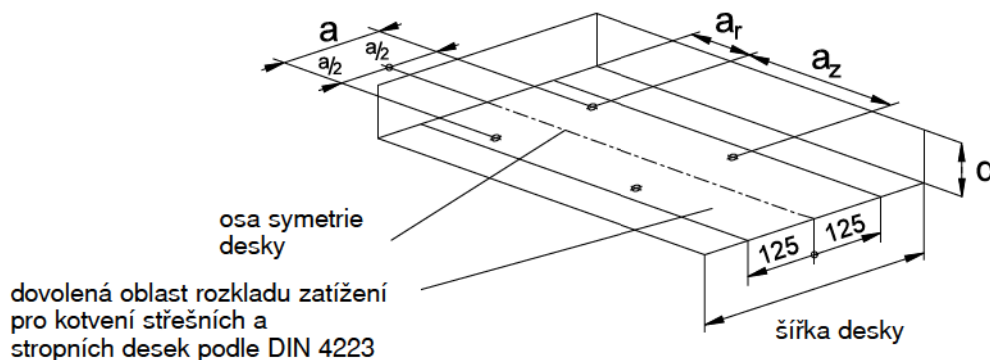
### Trhlinový pórobeton

Dovolené zatížení (dov. F) kotev<sup>1)</sup> pro centrický tah, ve smyku a pro šikmý tah pod libovolným úhlem

| Typy kotev       |                              | GBH A M8/20<br>a GBH I M8 | GBH A M10<br>GBH I M10 a M12 |
|------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| jednotlivá kotva | dov. F = [kN]                |                           |                              |
|                  | GB 3.3                       | 0,6                       | 0,8                          |
|                  | GB 4.4                       | 0,8                       | 1,2                          |
| dvojice kotev    | rozteč a ≥ [cm]              | 10,0                      | 10,0                         |
|                  | dov. F na dvojici kotev [kN] |                           |                              |
|                  | GB 3.3                       | 0,6                       | 0,8                          |
|                  | GB 4.4                       | 0,8                       | 1,2                          |
|                  | rozteč a ≥ [cm]              | 20,0                      | 20,0                         |
|                  | dov. F na dvojici kotev [kN] |                           |                              |
|                  | GB 3.3                       | 0,8                       | 1,1                          |
|                  | GB 4.4                       | 1,1                       | 1,7                          |

1) Smykové napětí ve střešních a stropních deskách stanovené zatěžováním kotev nesmí podle DIN 4223 překročit hodnotu 0,4 x dov. t, viz schválení.

### Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku



| Typy kotev   |                           | GBH A<br>a GBH I |     |     |
|--|---------------------------|------------------|-----|-----|
| Vzdálenost k okraji dílu a ke styčné spáře           | $a_r \geq [\text{cm}]$    | 15               |     |     |
| Vzdálenost k ložné spáře                             | $a_{rL} \geq [\text{mm}]$ | 5                |     |     |
| Minimální vzájemná vzdálenost mezi skupinami kotev   | $a_z \geq [\text{mm}]$    | 60               |     |     |
| Osová vzdálenost v rámci dvojice kotev <sup>2)</sup> | $a \geq [\text{mm}]$      | 10/20            |     |     |
| Minimální tloušťka stavebního prvku                  | $d = [\text{mm}]$         | 17,5             |     |     |
| Typy kotvy / závitového kolíku                       |                           | M8               | M10 | M12 |
| Moment při upevňování                                |                           | 5                | 8   | 8   |
| $M_0$  | [Nm]                      |                  |     |     |

2) Příslušné hodnoty zatížení viz tabulku nahoře.





# Charakteristické hodnoty pro zarážecí kotvu do pórobetonu

ve shodě se stavebně-technickým schválením

## Netrhlinový pórobeton

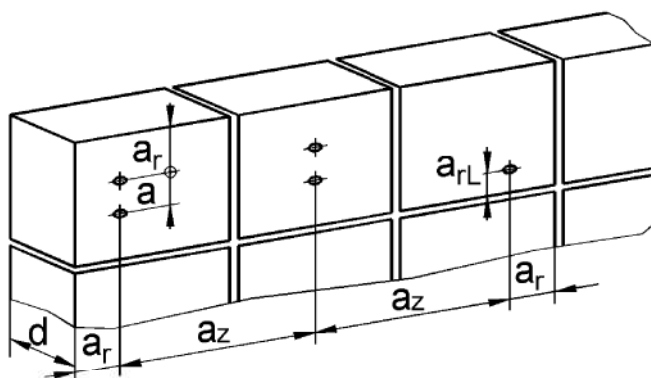
Dovolené zatížení (dov. F) kotev<sup>1)</sup> pro centrický tah, ve smyku a pro šikmý tah pod libovolným úhlem

| Typy kotev       |                              | GBH A M8/20<br>aGBH I M8 | GBH A M10<br>GBH I M10 a M12 |
|------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| jednotlivá kotva | dov. F = [kN] <sup>2)</sup>  |                          |                              |
|                  | G 2                          | 0,4                      | 0,6                          |
|                  | ≥ G 4                        | 0,8                      | 1,2                          |
|                  | stěnové panely GB 3.3        | 0,6                      | 0,8                          |
|                  | GB 4.4                       | 0,8                      | 1,2                          |
| dvojice kotev    | rozteč a ≥ [cm]              | 10,0                     | 10,0                         |
|                  | dov. F na dvojici kotev [kN] |                          |                              |
|                  | G 2                          | 0,4                      | 0,6                          |
|                  | ≥ G 4                        | 0,8                      | 1,2                          |
|                  | stěnové panely GB 3.3        | 0,6                      | 0,8                          |
|                  | GB 4.4                       | 0,8                      | 1,2                          |
|                  | rozteč a ≥ [cm]              | 20,0                     | 20,0                         |
|                  | dov. F na dvojici kotev [kN] |                          |                              |
|                  | G 2                          | 0,6                      | 0,8                          |
|                  | ≥ G 4                        | 1,1                      | 1,7                          |
|                  | stěnové panely GB 3.3        | 0,8                      | 1,1                          |
|                  | GB 4.4                       | 1,1                      | 1,7                          |

<sup>1)</sup> Kotvy je dovoleno osazovat jen do neomítnutých a nenatřených stěn z cihlového zdiva.

<sup>2)</sup> U zdiva z maloformátových pórobetonových tvárnic a malty pro zdění z lehčených prvků je nutné pro jednotlivé kotvy i pro dvojice kotev zmenšit při tahovém namáhání dovolené zatížení (dov. F) faktorem 0,6.

## Uspořádání hmoždinky a rozměry stavebního prvku



| Typy kotev   |                           | GBH A a GBH I |
|--|---------------------------|---------------|
| Vzdálenost k okraji dílu a ke styčné spáře           | $a_r \geq [\text{cm}]$    | 15            |
| Vzdálenost k ložné spáře                             | $a_{rL} \geq [\text{mm}]$ | 5             |
| Minimální vzájemná vzdálenost mezi skupinami kotev   | $a_z \geq [\text{mm}]$    | 60            |
| Osová vzdálenost v rámci dvojice kotev <sup>3)</sup> | $a \geq [\text{Nm}]$      | 10/20         |
| Minimální tloušťka stavebního prvku                  | $d = [\text{mm}]$         | 17,5          |

| Typy kotvy / závitového kolíku | M8 | M10 | M12 |
|--------------------------------|----|-----|-----|
| Moment při upevňování          | 5  | 8   | 8   |
| $M_b$ [Nm]                     |    |     |     |

<sup>3)</sup> Dovolené hodnoty zatížení viz tabulku nahoře.





## Charakteristické hodnoty pro zářezací kotvu do pórobetonu

**Dovolená zatížení v podmínkách vystavení požáru podle DIN 4102-2 v pórobetonu třídy pevnosti  $\geq P 3,3$  ve stropním meziprostoru lehkého stropního obložení a stropních podhledů podle DIN 18168**

| Kotva (velikost)        |                                     | Rozm.               | M8    | M10   | M8    | M10   | M12   |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Třída požární odolnosti | pro všechny směry zatěžování        |                     | GBH A | GBH A | GBH I | GBH I | GBH I |
| R 30                    | dovolené zatížení                   | $F_{dov}$ [kN]      | 0,45  | 0,80  | 0,45  | 0,80  | 0,80  |
| R 60                    | dovolené zatížení                   | $F_{dov}$ [kN]      | 0,45  | 0,80  | 0,45  | 0,80  | 0,80  |
| R 90                    | dovolené zatížení                   | $F_{dov}$ [kN]      | 0,45  | 0,80  | 0,45  | 0,80  | 0,80  |
| R 120                   | dovolené zatížení                   | $F_{dov}$ [kN]      | 0,35  | 0,75  | 0,35  | 0,75  | 0,75  |
| R 30 až 120             | minimální tloušťka stavebního prvku | $h_{min} \geq$ [mm] | 175   | 175   | 175   | 175   | 175   |
|                         | minimální vzájemná vzdálenost       | $a_{min}$ [mm]      | 600   | 200   | 600   | 600   | 600   |
|                         | minimální rozteč                    | $s_{min} \geq$ [mm] | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
|                         | minimální vzdálenost od okrajů      | $c_{min} \geq$ [mm] | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   |

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené ve všeobecném stavebně technickém schválení DIBt. Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz všeobecné stavebně technické schválení Z-21.1-1525.



## Charakteristické hodnoty pro úderovou kotvu Zykon FZEA

Dovolená zatížení, charakteristické hodnoty a rozměry stavebních dílů pro namáhání centrickým tahem, smykem a šikmým tahem pod libovolným úhlem v betonu třídy pevnosti > C20/25 (B25) podle schválení DIBt

| Kotva                                    | Rozm. |             | FZEA 10 x 40 M8 | FZEA 12 x 40 M10 | FZEA 14 x 40 M12 |
|--|-------|-------------|-----------------|------------------|------------------|
| Dovolené zatížení <sup>1)</sup>          | kN    | $F_{dov}$   | 1,5             | 1,5              | 1,5              |
| Dovolený ohybový moment (šroub ocel 5.6) | Nm    | $M_b$       | 8,0             | 16               | 28,1             |
| Dovolený ohybový moment (šroub ocel 8.8) | Nm    | $M_b$       | 17,1            | 29,6             | 24,1             |
| Dovolený ohybový moment (šroub A4-70)    | Nm    | $M_b$       | 12,1            | 24,1             | 42,1             |
| Hloubka ukotvení                         | mm    | $h_v =$     | 40              | 40               | 40               |
| Roztež <sup>2)</sup>                     | mm    | $a >$       | 160             | 160              | 160              |
| Vzdálenost od okraj <sup>2)</sup>        | mm    | $a_t >$     | 100             | 100              | 100              |
| Vzájemná vzdálenost (min)                | mm    | $a_z$       | 240             | 240              | 240              |
| Šířka stavebního prvku <sup>2)</sup>     | mm    | $B >$       | 200             | 200              | 200              |
| Minimální tloušťka stavebního prvku      | mm    | $h_{min} =$ | 100             | 100              | 100              |

<sup>1)</sup> Hodnoty platí pro trhlinový i netrhlinový beton pro jednotlivou kotvu. Pro skupiny kotev je třeba brát v úvahu prokázané výsledky v Příloze 6, Tabulce 7 Rozhodnutí o schválení.

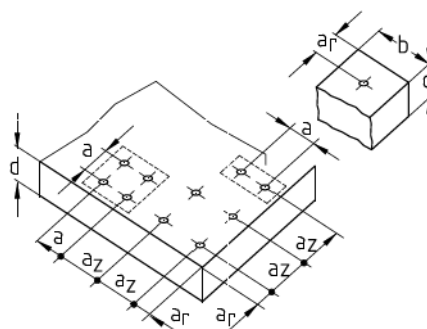
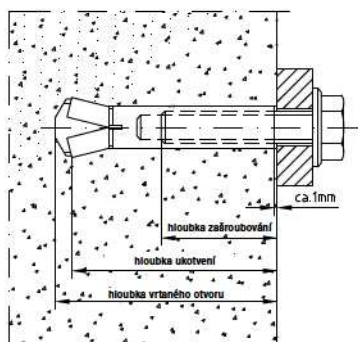
<sup>2)</sup> Výše uvedené vzdálenosti a popř. ar a šířku stavebního prvku b je dovoleno zmenšit až do minimální hodnoty min  $a = 50$  mm, popř. min  $a_r = 50$  mm a min  $b = a_r$ , pokud se zmenší dovolená zatížení podle Přílohy 7 Rozhodnutí o schválení. Zatížení pro jednotlivé hmoždinky neovlivňují vzdálenosti os a okrajů.

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Kotva                                      | Rozm. |            | FZEA 10 x 40 M8 | FZEA 12 x 40 M10 | FZEA 14 x 40 M12 |
|--|-------|------------|-----------------|------------------|------------------|
| Průchozí otvor v příslušném stavebním dílu | mm    | $d <$      | 9               | 11               | 13,5             |
| Připojovací závit                          |       | $M$        | M8              | M10              | M12              |
| Hloubka zašroubování (min)                 | mm    | $e_{min}$  | 11              | 13               | 15               |
| Hloubka zašroubování (max)                 | mm    | $e_{max}$  | 17              | 19               | 21               |
| Hloubka vrtaného otvoru                    | mm    | $t <$      | 43              | 43               | 43               |
| Moment pro montáž a kontrolu ukotvení      | Nm    | $T_{inst}$ | 8,5             | 15               | 30               |

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské stavebně technické schválení DIBt.

### Uspořádání kotvy a rozměry stavebního prvku





## Charakteristické hodnoty pro šrouby do betonu

Typ Multi-Monti® MMS pro upevnění do betonu

**Dovolená zatížení jednotlivých šroubů v netrhlinovém betonu a k ukotvení lehkých stropních obložení a podhledů, třída pevnosti betonu C20/25 B(25) podle DIBt schválení Z-21.1-1503**

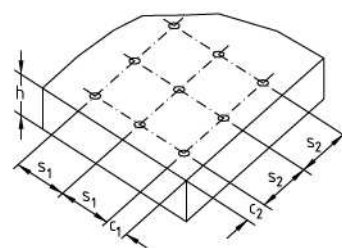
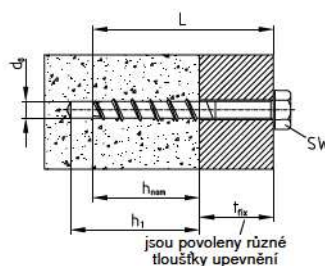
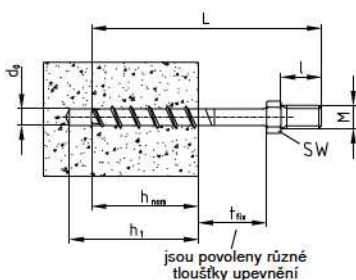
| Charakteristické hodnoty   | Rozm.        | Šroub do betonu s šestihranem | Šroub do betonu s nástavcem pro nástroj |      | Šroub do betonu s talířovou hlavou |      |
|--|--------------|-------------------------------|---|------|------------------------------------|------|
| Velikost   |              | 7,5                           | 7,5                                     | 10,0 | 7,5                                | 7,5  |
| Délka  | L mm         | 50                            | 70                                      | 80   | 50                                 | 50   |
| Připojovací závit  |              | –                             | M8                                      | M10  | –                                  | –    |
| Průměr hlavy   | $d_k$ mm     | –                             | –                                       | –    | 14                                 | 17,0 |
| Dovolené zatížení pro centrický tah, smyk a šikmý tah v netrhlinovém betonu                                | $F_{dov}$ kN | 2,0                           | 2,0                                     | –    | 2                                  | 2    |
| Dovolený ohybový moment  | $M_{dov}$ Nm | 5,4                           | 5,4                                     | –    | 5,4                                | 5,4  |
| Minimální rozteč   | $s_{min}$ mm | 160                           | 160                                     | –    | 160                                | 160  |
| Minimální vzdálenost od okrajů   | $c_{min}$ mm | 80                            | 80                                      | –    | 80                                 | 80   |
| Šířka stavebního prvku   | b mm         | 160                           | 160                                     | –    | 160                                | 160  |
| Faktor zmenšení dovoleného zatížení, pokud je v oblasti ukotvení výztuž se vzdáleností os menší než 150 mm |              | 0,7                           | 0,7                                     | –    | 0,7                                | 0,7  |
| Dovolené zatížení pro jednotlivý šroub k upevnění lehkých stropních obložení a podhledů podle DIN 18168    | $F_{dov}$ kN | 0,5                           | 0,5                                     | 0,8  | 0,5                                | 0,5  |
| Minimální rozteč   | $s_{min}$ mm | 200                           | 200                                     | 200  | 200                                | 200  |
| Minimální vzdálenost od okrajů   | $c_{min}$ mm | 100                           | 100                                     | 100  | 100                                | 100  |
| Šířka stavebního prvku   | b mm         | 200                           | 200                                     | 200  | 200                                | 200  |

### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

|  |                   |     |     |      |      |      |
|--|-------------------|-----|-----|------|------|------|
| Velikost   |                   | 7,5 | 7,5 | 10,0 | 7,5  | 7,5  |
| Hloubka vrtaného otvoru                          | $h_1 \geq$ mm     | 55  | 55  | 65   | 55   | 55   |
| Jmenovitý průměr vrtáku                          | $d_0 =$ mm        | 6   | 6   | 8    | 6    | 6    |
| Průměr břitů vrtáku                              | $d_{cut} \leq$ mm | 6,4 | 6,4 | 8,45 | 6,4  | 6,4  |
| Celková hloubka ukotvení                         | $h_{nom} \geq$ mm | 45  | 45  | 55   | 45   | 45   |
| Minimální tloušťka stavebního prvku              | $h_{min} =$ mm    | 105 | 105 | 115  | 105  | 105  |
| Doporučený moment při kotvení (utahovací moment) | $T_{inst} =$ Nm   | 20  | 20  | 50   | 20   | 20   |
| Otvor klíče                                      | SW mm             | 13  | 10  | 13   | T-30 | T-30 |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu                 | $d_f$ mm          | 8   | –   | –    | 8    | 8    |

Zatížení pro jednotlivé šrouby neovlivňují vzdálenosti os a okrajů.

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.



[www.strader.sk](http://www.strader.sk)





### Charakteristické hodnoty pro šrouby do betonu

Typ Multi-Monti® MMS pro upevnění do betonu

**Dovolená zatížení jednotlivých šroubů v trhlinovém a netrhlinovém betonu třídy pevnosti C20/25 B(25) podle schválení ETA 05/0010**

| Char. hodnoty                                | Rozm.               | Šroub do betonu<br>s šestihranem |     |     |      |      |      | Šroub do betonu<br>s nástavcem pro nástroj |     |      |      | Šroub do<br>betonu<br>s talířovou<br>hlavou | Šroub do<br>betonu s<br>kotvou s vnitřním<br>závitem |      |     |
|--|---------------------|----------------------------------|-----|-----|------|------|------|--|-----|------|------|---|--|------|-----|
| Velikost                                     |                     | 7,5                              |     |     | 10,0 |      |      | 7,5  |     | 10,0 |      | 7,5   | 7,5  | 10,0 |     |
| Délka  | L mm                | 60                               | 80  | 100 | 70   | 100  | 120  | 80   | 100 | 100  | 120  | 60  | 80   | 110  |     |
| Připojovací závit                            |                     | –                                | –   | –   | –    | –    | –    | M8   | M8  | M10  | M10  | –   | M8   | M10  |     |
| Dovolené zatížení v tahu, trhlinový beton    | N <sub>dov</sub> kN | 2                                | 2   | 2   | 3,7  | 3,7  | 3,7  | 2  | 2   | 3,7  | 3,7  | 2   | 2,0  | 3,7  |     |
| Dovolené zatížení v tahu, netrhlinový beton  | N <sub>dov</sub> kN | 3,1                              | 3,1 | 3,1 | 4,9  | 4,9  | 4,9  | 3,1  | 3,1 | 4,9  | 4,9  | 3,1   | 3,1  | 4,9  |     |
| Dovolené smykové zatížení, trhlinový beton   | V <sub>dov</sub> kN | 3,4                              | 3,4 | 3,4 | 7,9  | 7,9  | 7,9  | 3,4  | 3,4 | 7,9  | 7,9  | 3,4   | 3,4  | 7,9  |     |
| Dovolené smykové zatížení, netrhlinový beton | V <sub>dov</sub> kN | 3,4                              | 3,4 | 3,4 | 7,9  | 7,9  | 7,9  | 3,4  | 3,4 | 7,9  | 7,9  | 3,4   | 3,4  | 7,9  |     |
| Dovolený ohybový moment                      | M <sub>dov</sub> kN | 9,4                              | 9,4 | 9,4 | 18,7 | 18,7 | 18,7 | 9,4  | 9,4 | 18,7 | 18,7 | 9,4   | 9,4  | 18,7 |     |
| Celková hloubka ukotvení                     | h <sub>nom</sub> mm | 55                               | 55  | 55  | 65   | 65   | 65   | 55   | 55  | 65   | 65   | 55  | 55   | 65   |     |
| Účinná hloubka ukotvení (výpočet)            | h <sub>ef</sub> mm  | 40                               | 40  | 40  | 47,5 | 47,5 | 47,5 | 40   | 40  | 47,5 | 47,5 | 40  | 40   | 47,5 |     |
| Minimální rozteč                             | n                   | s <sub>min</sub> mm              | 40  | 40  | 40   | 50   | 50   | 50   | 40  | 40   | 50   | 50  | 40   | 40   | 50  |
| Minimální vzdálenost od okrajů               |                     | c <sub>min</sub> mm              | 40  | 40  | 40   | 50   | 50   | 50   | 40  | 40   | 50   | 50  | 40   | 40   | 50  |
| Šířka stavebního prvku                       |                     | h <sub>min</sub> mm              | 100 | 100 | 100  | 115  | 115  | 115  | 100 | 100  | 115  | 115   | 100  | 100  | 115 |

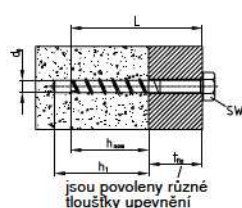
### Charakteristické hodnoty a údaje pro montáž

| Velikost   |                      | 7,5 |    |    | 10,0 |    |    | 7,5 |    | 10,0 |    | 7,5  | 7,5 | 10,0 |
|--|----------------------|-----|----|----|------|----|----|-----|----|------|----|------|-----|------|
| Hloubka vrtaného otvoru                          | h <sub>0</sub> mm    | 65  | 65 | 65 | 75   | 75 | 75 | 65  | 65 | 75   | 75 | 65   | 65  | 75   |
| Jmenovitý průměr vrtáku                          | d <sub>0</sub> mm    | 6   | 6  | 6  | 8    | 8  | 8  | 6   | 6  | 8    | 8  | 6    | 6   | 8    |
| Doporučený moment při kotvení (utahovací moment) | T <sub>inst</sub> Nm | 20  | 20 | 20 | 40   | 40 | 40 | 20  | 20 | 40   | 40 | 20   | 20  | 40   |
| Otvor klíče                                      | SW mm                | 13  | 13 | 13 | 16   | 16 | 16 | 10  | 10 | 13   | 13 | T-30 | 13  | 13   |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu                 | d <sub>f</sub> mm    | 9   | 9  | 9  | 12   | 12 | 12 | –   | –  | –    | –  | 9    | –   | –    |

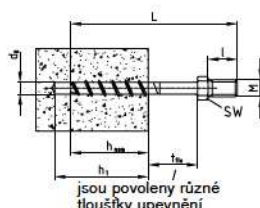
Zatížení pro jednotlivé šrouby neovlivňují vzdálenosti os a okrajů.

Další charakteristické hodnoty a údaje pro montáž viz evropské technické schválení ETA.

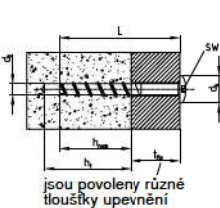
Dílčí bezpečnostní koeficient  $\gamma = 1,35$



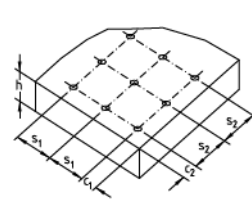
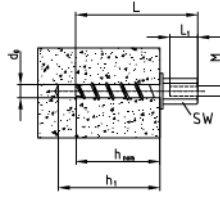
jsou povoleny různé tloušťky upevnění



jsou povoleny různé tloušťky upevnění



jsou povoleny různé tloušťky upevnění







## Charakteristické hodnoty pro kotvy do dutinových desek

Typ Easy k ukotvení do předpjatých betonových dutinových stropních desek

Dovolená zatížení jednotlivých kotev v [kN] pro centrický tah, smykové zatížení a šikmý tah v libovolném úhlu v dutinových deskách z předpjatého betonu třídy pevnosti  $\geq C45/55$

| Velikost                      | Rozm. | M8 |    |    |    | M10 |    |    |    | M12 |    |    |    |
|-------------------------------|-------|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| Tloušťka stěny dutinové desky | mm    | 25 | 30 | 40 | 50 | 25  | 30 | 40 | 50 | 25  | 30 | 40 | 50 |

### Zatížení a charakteristické hodnoty pro jednotlivé hmoždinky

|   |                 |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|-----------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Doporučené zatížení při $c \geq c_r$            | F               | kN | 0,70 | 0,90 | 2,00 | 3,60 | 0,90 | 1,20 | 3,00 | 3,60 | 1,00 | 1,20 | 3,00 | 4,30 |
| Doporučené zatížení <sup>1)</sup> při $c_{min}$ | F <sup>1)</sup> | kN | 0,35 | 0,80 | 1,80 | 3,00 | 0,80 | 1,00 | 2,70 | 3,00 | 0,80 | 1,00 | 2,70 | 3,60 |
| Osová vzdálenost k předpínací výztuži           | CSP             | mm | 50   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů           | Ccr1,2          | mm | 150  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Charakteristická rozteč                         | Scr1,2          | mm | 300  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Minimální vzdálenost od okrajů                  | Cmin1,2         | mm | 100  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Minimální rozteč                                | Smin            | mm | 70   | 80   | 100  | 100  | 70   | 80   | 100  | 100  | 70   | 80   | 100  | 100  |

### Dovolené ohybové momenty

| Velikost                    | Rozm. | M8   | M10  | M12  |
|-----------------------------|-------|------|------|------|
| Závitová tyč/šroub ocel 5.8 | Nm    | 10,7 | 21,4 | 37,4 |
| Závitová tyč/šroub ocel 8.8 | Nm    | 17,1 | 34,2 | 59,8 |

### Montážní údaje

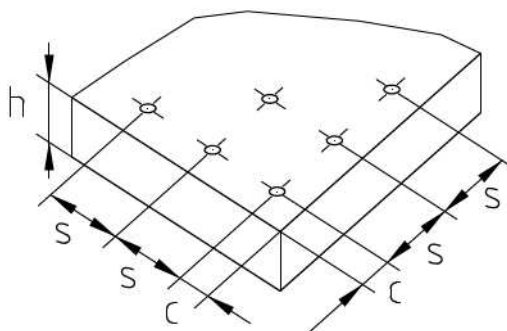
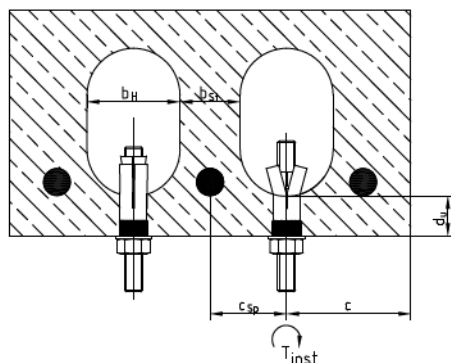
|  |                   |    |                       |                       |                       |
|--|-------------------|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Délka pouzdra                                  | L                 | mm | 35                    | 40                    | 45                    |
| Stanovená pevnost oceli šroubů/závitových tyčí |                   |    | 5.6                   |                       |                       |
| Průměr vrtaného otvoru                         | do                | mm | 12                    | 16                    | 18                    |
| Hloubka vrtaného otvoru                        | ho                | mm | 55                    | 60                    | 70                    |
| Délka šroubu                                   | min ls            | mm | 47 + t <sub>fix</sub> | 55 + t <sub>fix</sub> | 61 + t <sub>fix</sub> |
| Délka závitového kolíku                        | min lb            | mm | 53 + t <sub>fix</sub> | 63 + t <sub>fix</sub> | 71 + t <sub>fix</sub> |
| Průchozí otvor ve stavebním dílu               | df                | mm | 9                     | 12                    | 14                    |
| Moment při kotvení (utahovací moment)          | T <sub>inst</sub> | Nm | 20                    | 30                    | 40                    |

<sup>1)</sup> Pro vzdálenosti  $c_{min} < c < c_r$ , je možné stanovit doporučená zatížení lineární interpolací.

Zatížení pro jednotlivé hmoždinky neovlivňují vzdálenosti os a okrajů.

Zahrnuje bezpečnostní koeficient podle ETAG.

Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené ve všeobecném stavebně technickém schválení DIBt.





### Charakteristické hodnoty pro kotvy do dutinových desek

Typ Easy k ukotvení do předpjatých betonových dutinových stropních desek

Dovolená zatížení dov. F v [kN] v podmínkách vystavení požáru pro centrický tah, smykové zatížení a šikmý tah v libovolném úhlu v dutinových deskách z předpjatého betonu třídy pevnosti  $\geq C45/55$

| Velikost                      | Rozm. | M8 | M10 |    | M12 |    |
|-------------------------------|-------|----|-----|----|-----|----|
| Tloušťka stěny dutinové desky | mm    | 30 | 30  | 40 | 30  | 40 |

#### Zatížení a charakteristické hodnoty pro jednotlivé kotvy

|                                       |      |        |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Doba požární odolnosti                | min. |        |     |     |     |     |     |     |
|                                       | 30   | dov. F | kN  | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,2 | 1,5 |
|                                       | 60   | dov. F | kN  | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,2 | 1,5 |
|                                       | 90   | dov. F | kN  | 0,7 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 |
|                                       | 120  | dov. F | kN  | 0,4 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,2 |
| Osová vzdálenost k předpínací výztuži | CSP  | mm     | 50  |     |     |     |     |     |
| Charakteristická vzdálenost od okrajů | Ccr  | mm     | 150 |     |     |     |     |     |
| Charakteristická rozteč               | Ccr  | mm     | 300 |     |     |     |     |     |
| Minimální vzdálenost od okrajů        | Cmin | mm     | 150 |     |     |     |     |     |



Při dimenzování je nutné respektovat všechny údaje uvedené ve všeobecném stavebně technickém schválení DIBt. V případě požadavku na dobu požární odolnosti je nutné v kombinaci s kotvami použít závitové tyče, matice a šrouby, které odpovídají alespoň třídě pevnosti 5.8 podle EN ISO 898-1.

## Jednotky a převodní koeficienty

## Jednotky SI

Podle „Zákona o jednotkách v metrologii“ z 2.7.1969 a prováděcího nařízení z 26.6.1970 je třeba jak v úředním, tak i v obchodním styku používat pouze jednotky SI. Základní jednotky, odvozené jednotky a definice základních jednotek najdete v normě DIN 1301 Části 1 (říjen 2010).

| Základní jednotky SI   |         |                      |    |
|------------------------|---------|----------------------|----|
| Základní veličina      | Značení | Základní jednotka SI |    |
|                        |         | Název                |    |
| délka                  | l       | metr                 | m  |
| hmotnost               | m       | kilogram             | kg |
| čas                    | t       | sekunda              | s  |
| elektrický proud       | I       | ampér                | A  |
| termodynamická teplota | T       | kelvin               | K  |

## Přehled nejdůležitějších zákonných jednotek

| Veličina          | Značení          | Zákonné jednotky          |                   |                   | Přepočet  |
|-------------------|------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|
|                   |                  | Název jednotky            | Zkratka           |                   |   |
|                   |                  |                           | SI                | ostatní           |   |
| plocha<br>průřez  | A                | metr čtvereční            | m <sup>2</sup>    |                   | 1 a = 100 m <sup>2</sup><br>1 ha = 10000 m <sup>2</sup>   |
|                   |                  | ar<br>hektar              |                   | a<br>ha           |   |
| objem             | V                | metr krychlový            | m <sup>3</sup>    |                   | 1 m <sup>3</sup> = 1000 l   |
| normovaný objem   | V <sub>n</sub>   | litr                      |                   | l                 | 1 l = 0,001 m <sup>3</sup> = 1 dm <sup>3</sup>  |
| hustota           | ρ                | kilogram                  | kg/m <sup>3</sup> |                   |   |
| normovaná hustota | ρ <sub>n</sub>   | na metr krychlový         |                   |                   |   |
| síla              | F                | Newton                    | N                 |                   | $1\text{ N} = \frac{1}{9,81}\text{ kp} = 0,102\text{ kp},$<br>$1\text{ kp} = 9,81\text{ N} = 9,81\text{ kg}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ |
| rychlost          | v                | metr za sekundu           | m/s               |                   |   |
| kmitočet          | f                | Hertz                     | Hz                |                   | 1 Hz = 1/s  |
| průtok            | V̇               | metr krychlový za sekundu | m <sup>3</sup> /s |                   |   |
| normovaný průtok  | V̇ <sub>n</sub>  | litr za sekundu           |                   | l/s               | 1 l/s = 1 dm <sup>3</sup> /s = 0,001 m <sup>3</sup> /s  |
| nastavená hodnota | V̇ <sub>E</sub>  | litr za minutu            |                   | l/min             | 1 l/s = 60 l/min  |
| napájení          | V̇ <sub>A</sub>  | metr krychlový za hodinu  |                   | m <sup>3</sup> /h | 1 l/s = 3,6 m <sup>3</sup> /h   |
| tlak              | p                | Newton na metr čtvereční  | N/m <sup>2</sup>  |                   | 1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>   |
| absolutní tlak    | p <sub>abs</sub> | Pascal                    | Pa                |                   | $= 1\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}\frac{1}{\text{m}^2} = 1\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2\text{m}}$                                       |
| atmosférický tlak | p <sub>atm</sub> | bar                       |                   | bar               | 1 bar = 100 000 Pa = N/cm <sup>2</sup>  |
| přetlak           | p <sub>ü</sub>   | milibar                   |                   | mbar              | 1 bar = 1000 mbar   |
| podtlak           | p <sub>u</sub>   |                           |                   |                   |   |
| rozdíl tlaku      | Δp               |                           |                   |                   |   |
| normovaný tlak    | p <sub>n</sub>   |                           |                   |                   |   |
| energie, práce    | W                | Joule                     | J                 |                   | 1 J = 1 Nm = 1 Ws   |
| množství tepla    | Q                |                           |                   |                   | $= 1\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}\text{m} = 1\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$   |
|                   |                  | kilojoule                 |                   | kJ                | 1 kJ = 1000 J   |
|                   |                  | megajoule                 |                   | MJ                | 1 MJ = 10 <sup>6</sup> J  |
|                   |                  | Wattsekunda               |                   | Ws                |   |
|                   |                  | kilowatthodina            |                   | kWh               | 1 kWh = 3.6 MJ  |



### Jednotky a převodní koeficienty

| Veličina                   | Značení  | Zákonné jednotky  |                  |                   | Přepočet   |
|----------------------------|--|-------------------|------------------|-------------------|--|
|                            |  | Název jednotky    | Zkratka          |                   |  |
|                            |  |                   | SI               | ostatní           |  |
| výkon                      | P  | Watt              | W                |                   | $1\text{ W} = 1\text{ J/s} = 1\text{ Nm/s}$<br>$= 1\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}\text{ m}\frac{1}{\text{s}}$<br>$= 1\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3}$ |
| příkon                     | $\dot{Q}, \Phi$                                  | kilowatt          |                  | kW                | 1 kW = 1.000 W   |
| tepelný příkon             | $\dot{Q}_B, \Phi_B$                              | megawatt          |                  | MW                | 1 MW = 10 <sup>6</sup> W   |
| tepelné zatížení           | $\dot{Q}_{NB}, \Phi_{NB}$                        |                   |                  |                   |  |
| jmenovité tepelné zatížení | $\dot{Q}_L, \Phi_L$                              |                   |                  |                   |  |
| tepelný výkon              | $\dot{Q}_{NL}, \Phi_{NL}$                        |                   |                  |                   |  |
| jmenovitý tepelný výkon    |  |                   |                  |                   |  |
| účinnost                   | η  |                   |                  |                   |  |
| výhřevnost                 |  | Joule             |                  |                   |  |
| (normovaná výhřevnost)     | H <sub>o,n</sub>                                 | na metr krychlový | J/m <sup>3</sup> |                   | 1 J/m <sup>3</sup> = 1 Ws/m <sup>3</sup>   |
| spalné teplo               | H <sub>u</sub> , H <sub>uB</sub>                 | Megajoule         |                  |                   | 1 MJ/m <sup>3</sup> = 106 J/m <sup>3</sup>   |
| provozní výhřevnost        |  | na metr krychlový |                  | MJ/m <sup>3</sup> | 1 kcal/m <sup>3</sup> = 4,1868 · 10 <sup>-3</sup> MJ/m <sup>3</sup>  |
| teplota                    | T  | Kelvin            | K                |                   | 1 K = 1 °C   |
|                            | t, θ   | stupeň Celsia     |                  | °C                | T = t + 273,15 K   |
| normovaná teplota          | T <sub>n</sub> , t <sub>n</sub> , θ <sub>n</sub> |                   |                  |                   |  |
| rozdíl teplot              | Δ T  | Kelvin            | K                |                   |  |
|                            | δ t  | stupeň Celsia     |                  | °C                |  |

### Dekadické násobky a dekadické zlomky jednotek

Použitím předpon před základními jednotkami můžeme vytvořit jednotky větší nebo menší.

#### Násobky

| Předpona | Zkratka | Převodní poměr                       |
|----------|---------|--------------------------------------|
| deka-    | da      | 10 = 10 <sup>1</sup>                 |
| hekto-   | h       | 100 = 10 <sup>2</sup>                |
| kilo-    | k       | 1.000 = 10 <sup>3</sup>              |
| mega-    | M       | 1.000.000 = 10 <sup>6</sup>          |
| giga-    | G       | 1.000.000.000 = 10 <sup>9</sup>      |
| tera-    | T       | 1.000.000.000.000 = 10 <sup>12</sup> |

#### Zlomky

| Předpona | Zkratka | Převodní poměr                        |
|----------|---------|---------------------------------------|
| deci-    | d       | 0,1 = 10 <sup>-1</sup>                |
| centi-   | c       | 0,01 = 10 <sup>-2</sup>               |
| mili-    | m       | 0,001 = 10 <sup>-3</sup>              |
| mikro-   | μ       | 0,000 001 = 10 <sup>-6</sup>          |
| nano-    | n       | 0,000 000 001 = 10 <sup>-9</sup>      |
| piko-    | p       | 0,000 000 000 001 = 10 <sup>-12</sup> |
| femto-   | f       | = 10 <sup>-15</sup>                   |
| ato-     | a       | = 10 <sup>-18</sup>                   |

## Jednotky a převodní koeficienty

### Míry a převodní koeficienty délky, plochy, objemu a váhy

#### Délka

| Jednotka         | m     | dm   | cm  | mm    |
|------------------|-------|------|-----|-------|
| 1 metr [m]       | 1     | 10   | 100 | 1.000 |
| 1 decimetr [dm]  | 0,1   | 1    | 10  | 100   |
| 1 centimetr [cm] | 0,01  | 0,1  | 1   | 10    |
| 1 milimetr [mm]  | 0,001 | 0,01 | 0,1 | 1     |

#### Plocha

| Jednotka                                 | m <sup>2</sup> | dm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm <sup>2</sup> |
|--|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 metr čtvereční [m <sup>2</sup> ]       | 1              | 100             | 10.000          | 1.000.000       |
| 1 decimetr čtvereční [dm <sup>2</sup> ]  | 0,01           | 1               | 100             | 10.000          |
| 1 centimetr čtvereční [cm <sup>2</sup> ] | 0,0001         | 0,01            | 1               | 100             |
| 1 milimetr čtvereční [mm <sup>2</sup> ]  | 0,000001       | 0,0001          | 0,01            | 1               |

1 km<sup>2</sup> = 100 ha = 10.000 a = 1.000.000 m<sup>2</sup>

1 ha = 100 a = 10.000 m<sup>2</sup>; 1 a = 100 m<sup>2</sup>

#### Objem

| Jednotka                                 | m <sup>3</sup>   | dm <sup>3</sup> | cm <sup>3</sup> | mm <sup>3</sup> |
|--|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 metr krychlový [m <sup>3</sup> ]       | 1                | 1.000           | 1.000.000       | 10 <sup>9</sup> |
| 1 decimetr krychlový [dm <sup>3</sup> ]  | 0,001            | 1               | 1.000           | 1.000.000       |
| 1 centimetr krychlový [cm <sup>3</sup> ] | 0,000001         | 0,001           | 1               | 1.000           |
| 1 milimetr krychlový [mm <sup>3</sup> ]  | 10 <sup>-9</sup> | 0,000001        | 0,001           | 1               |
|  | m <sup>3</sup>   | hl              | l               | dl              |
| 1 metr krychlový [m <sup>3</sup> ]       | 1                | 10              | 1.000           | 10.000          |
| 1 hektolitr [hl]                         | 0,1              | 1               | 100             | 1.000           |
| 1 litr [l]                               | 0,001            | 0,01            | 1               | 10              |
| 1 decilitr [dl]                          | 0,0001           | 0,001           | 0,1             | 1               |

#### Hmotnost (váha)

| Jednotka        | t                | kg       | g         | mg              |
|-----------------|------------------|----------|-----------|-----------------|
| 1 tuna [t]      | 1                | 1.000    | 1.000.000 | 10 <sup>9</sup> |
| 1 kilogram [kg] | 0,001            | 1        | 1.000     | 1.000.000       |
| 1 gram [g]      | 0,000001         | 0,001    | 1         | 1.000           |
| 1 miligram [mg] | 10 <sup>-9</sup> | 0,000001 | 0,001     | 1               |

#### Průtok

| Jednotka            | l/s   | l/min  | l/h                   |
|---------------------|-------|--------|-----------------------|
| m <sup>3</sup> /s   | 1.000 | 60.000 | 3,6 · 10 <sup>6</sup> |
| m <sup>3</sup> /min | 16,67 | 1.000  | 60.000                |
| m <sup>3</sup> /h   | 0,278 | 16,67  | 1.000                 |

### Jednotky a převodní koeficienty

#### Tlak

| Tlak                             | N/m <sup>2</sup> = Pa              | bar                                  | mbar = hPa                        | mm WS                             | kp/cm <sup>2</sup> = at              | Torr                                | atm                                  |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 N/m <sup>2</sup><br>= 1 Pa =   | 1                                  | 10 <sup>-5</sup><br>0,00001          | 10 <sup>-2</sup><br>0,01          | 0,102                             | 1,02 x 10 <sup>-5</sup><br>0,0000102 | 7,5 x 10 <sup>-3</sup><br>0,0075    | 9,87 x 10 <sup>-4</sup><br>0,0000987 |
| 1 bar =                          | 10 <sup>5</sup><br>100.000         | 1                                    | 10 <sup>3</sup><br>1.000          | 1,02 x 10 <sup>-4</sup><br>10.200 | 1,020                                | 7,5 x 10 <sup>2</sup><br>750        | 0,987                                |
| 1 mbar<br>= 1 hPa =              | 10 <sup>2</sup><br>100             | 10 <sup>3</sup><br>0,001             | 1                                 | 10,20                             | 1,02 x 10 <sup>-3</sup><br>0,00102   | 0,750                               | 9,87 x 10 <sup>-4</sup><br>0,000987  |
| 1 mm WS =                        | 9,81                               | 9,81 x 10 <sup>-5</sup><br>0,0000981 | 9,81 x 10 <sup>-2</sup><br>0,0981 | 1                                 | 10 <sup>-4</sup><br>0,0001           | 7,355 x 10 <sup>-2</sup><br>0,07355 | 9,68 x 10 <sup>-5</sup><br>0,0000968 |
| 1 kp/cm <sup>2</sup><br>= 1 at = | 9,81 x 10 <sup>4</sup><br>98.100   | 0,981                                | 9,81 x 10 <sup>2</sup><br>981     | 10 <sup>4</sup><br>10.000         | 1                                    | 7,355 x 10 <sup>2</sup><br>735,5    | 0,986                                |
| 1 Torr =                         | 1,333 x 10 <sup>2</sup><br>133,3   | 1,333 x 10 <sup>-3</sup><br>0,001333 | 1,333                             | 13,6                              | 1,36 x 10 <sup>-3</sup><br>0,00136   | 1                                   | 1,32 x 10 <sup>-3</sup><br>0,00132   |
| 1 atm =                          | 1,013 x 10 <sup>5</sup><br>101.300 | 1,013                                | 1,013 x 10 <sup>3</sup><br>1.013  | 1,033 x 10 <sup>4</sup><br>10.330 | 1,033                                | 7,6 x 10 <sup>2</sup><br>760        | 1                                    |

S dostačující přesností lze přepočítávat: 1 mbar = 10 mm Ws.

#### Tepelný výkon (výkon, příkon, tepelný příkon)

| Množství tepla  | kWh                                      | MJ  | J = Ws                                | cal                                | kcal                                  | Mcal                                     |
|-----------------|--|---|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1 KW =          | 1  | 3,6                                       | 3,6 x 10 <sup>6</sup><br>3.600.000    | 8,6 x 10 <sup>5</sup><br>860.000   | 8,6 x 10 <sup>2</sup><br>860          | 0,860                                    |
| 1 MJ =          | 0,2778                                   | 1   | 10 <sup>6</sup><br>1.000.000          | 2,388 x 10 <sup>5</sup><br>238.800 | 2,388 x 10 <sup>2</sup><br>238,8      | 0,2388                                   |
| 1 J<br>= 1 Ws = | 2,778 x 10 <sup>-7</sup><br>0,0000002778 | 10 <sup>-6</sup><br>0,000001              | 1                                     | 0,2388                             | 2,388 x 10 <sup>-4</sup><br>0,0002388 | 2,388 x 10 <sup>-7</sup><br>0,0000002388 |
| 1 cal =         | 1,163 x 10 <sup>-4</sup><br>0,000001163  | 4,1868 x 10 <sup>-3</sup><br>0,0041868    | 4,1868                                | 1                                  | 10 <sup>-3</sup><br>0,001             | 10 <sup>-5</sup><br>0,000001             |
| 1 kcal =        | 1,163 x 10 <sup>-3</sup><br>0,001163     | 4,1868 x 10 <sup>-6</sup><br>0,0000041868 | 4,1868 x 10 <sup>3</sup><br>4186,8    | 10 <sup>3</sup><br>1.000           | 1                                     | 10 <sup>-3</sup><br>0,001                |
| 1 Mcal =        | 1,163                                    | 4,1868                                    | 4,1868 x 10 <sup>6</sup><br>4.186.800 | 10 <sup>6</sup><br>1.000.000       | 10 <sup>3</sup><br>1.000              | 1  |

#### Tepelný výkon (výkon, příkon, tepelný příkon)

| Množství tepla    | kW                                    | J/s = W                          | MJ/h                                   | kcal/min                            | kcal/h                           |
|-------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1 KW =            | 1                                     | 10 <sup>3</sup><br>1.000         | 3,6                                    | 14,33                               | 8,6 x 10 <sup>2</sup><br>860     |
| 1 J/s<br>= 1 Ws = | 10 <sup>-3</sup><br>0,001             | 1                                | 3,6 x 10 <sup>-3</sup><br>0,0036       | 1,433 x 10 <sup>-2</sup><br>0,01433 | 0,860                            |
| 1 MJ/h =          | 0,2778                                | 2,778 x 10 <sup>2</sup><br>277,8 | 1                                      | 3,98                                | 2,388 x 10 <sup>2</sup><br>238,8 |
| 1 kcal/min =      | 6,9768 x 10 <sup>-2</sup><br>0,069768 | 69,768                           | 0,2512                                 | 1                                   | 60                               |
| 1 kcal/h =        | 1,163 x 10 <sup>-3</sup><br>0,001163  | 1,163                            | 4,1868 x 10 <sup>-3</sup><br>0,0041868 | 1,667 x 10 <sup>-2</sup><br>0,01667 | 1                                |



## Austrálie

Železnice Victoria, Melbourne  
Launceton Hospital, Launceton  
Vládní budova, Perth  
Curtin University, Perth

## Bahrain

Salmania Medical Center, Manama  
Letiště, Al Muharraq  
Ministerstva, Manama  
Bank of Bahrain and Kuwait, Manama  
Museum Jiddah Island  
Bahrain Specialist Hospital

## Belgie

Palais de Congres, Brusel  
Universita, Leuven

## Česká republika

Mattoni, Karlovy Vary  
Škoda Auto, Mladá Boleslav  
Letiště, Praha - Ruzyně  
Supermarket Kaufland, Praha - Modletice  
Philips, Hranice na Moravě  
Infineon, Trutnov  
Siemens, Frenštát pod Radhoštěm  
Schowa-Aluminium, Kladno  
Valeo, Žebrák  
Tesco, Havířov  
Výstaviště Černá louka, Ostrava  
Daikin, Brno  
Brose, Kopřivnice  
Kia, Žilina  
Hitachi, Žatec

## Dánsko

T.V. Station, Odense  
IBM Headquarters, Kodaň  
Universita, Aalborg

## Egypt

Nasser Institut, Káhyra  
Metro, Káhyra

## Finsko

Letiště, Helsinky  
Metro, Helsinky  
Koncertní hala, Kuopio  
Nákupní centrum, Tampere

## Francie

Eiffelova věž, Paříž  
Louvre, Paříž  
Centre Culturel Pompidou, Paříž  
Euro-Disneyland, Marne la Vallee  
Evropský parlament, Štrasburk  
Technologické centrum Renault, Guyancourt  
Opera Bastila, Paříž  
Univerzitní kliniky, Štrasburk  
Japonské velvyslanectví, Paříž  
Museum La Villette, Paříž  
Banque de France, Paříž  
Evropská nemocnice, Paříž  
Cité de L'Europe, Calais  
Alcatel Câbles de Lyon, Lens  
Nádraží TGV Nord, Saint Denis  
Christian Dior, Orléans  
Moët et Chandon, Epernay  
Cuverie Piper Heidsieck, Reims  
Piscine Sea Club, Monako  
Hotel Le Méridien, Paříž  
Věznice Elsau, Štrasburk  
Citroën, Rennes  
Musée de la Mer, Biarritz

Rhône Poulenc, Aubervilliers  
L'Oréal, Aulnay/Bois  
Nemocnice Bouillante, Guadeloupe  
Coca-Cola, Dunkerque

## Irsko

Továrna Coca Cola, Droghenda  
Věznice Wheatfield, Clondalkin  
Newport Chemicals, Baldoyle  
Universita, Dublin  
Wyeth Medical, Dublin  
Wyeth Medical, Kildare  
Intel Corporation, Kildare  
Elan Pharmaceuticals, West Meath  
Národní Aqua Centrum, Dublin

## Island

Hotel Saga, Reykjavik  
Letiště, Kevlavik  
Nemocnice, Reykjavik  
Kringlan Centrum, Reykjavik

## Itálie

Ministerstvo pošt, Řím  
IBM Italia, Miláno  
Letiště, Miláno  
Boehringer, Monza

## Jordánsko

Královská nemocnice, Amán  
Televizní studia, Amán

## Jižní Afrika

Ceasars Casino, Gauteng  
Golden Horse Shoe Casino, Pietermaritzburg  
Flamingo Casino, Kimberly  
La-Lucia Mall, Natal  
Mezinárodní letiště, Durban  
Akademická nemocnice, Cato Manor  
Nemocnice, Umtata  
Nemocnice Unitas, Gauteng

## Korea

Mariott Hotel, Seoul  
Samsung Tower Palace, Seoul  
Inchon International Airport

## Kyp

Elma House, Nicosia  
Popular Bank Building, Nikózia  
Hotel Marathon, Limassol  
Hotel Asterias, Ayia Napa

## Libanon

Letiště, Bejrút  
Chronic Care Center, Hazmieh  
Faqr Project, Bejrút  
Gardenia Building, Bejrút  
Hotel Le Méridien, Bejrút  
Univerzita, Bejrút  
Státní univerzitní klinika, Bejrút  
Obecní stadion, Bejrút  
Hotel Dieu de France, Bejrút  
Cap Sur Ville, Bejrút  
Casino du Liban, Bejrút

## Lucembursko

Hotel Intercontinental, Luxemburg  
Evropský parlament, Luxemburg  
Evropský soudní dvůr, Luxemburg  
Good Year S.A., Colmar-Berg  
Centre de Congres, Luxemburg  
Lázeňský dům a kasino Mondorf, Luxemburg

Hôpital Kirchberg  
Hôpital St. Louis, Ettelbrück  
State Street Bank, Kirchberg  
Chambre de Commerce, Kirchberg  
Codic Bank, Kirchberg

## Maďarsko

Americké velvyslanectví, Budapešť  
Hotel Szabadsag, Budapešť  
Ministerstvo financí, Budapešť  
Výrobní závod Opel, Szentgotthárd  
Hotel Korona, Budapešť  
Supermarket Tesco, Szekszárd  
Flextronics, Zalaegerszeg  
OBI Center, Miskolc  
OBI Center, Eger  
Průmyslová hala, Kunszentmárton  
Průmyslová hala Montragon, Budapešť

## Německo

Telekomunikační věž, Frankfurt  
Dresdner Bank AG, Frankfurt  
Bank für Gemeinwirtschaft AG, Frankfurt  
Alte Oper (rekonstrukce), Frankfurt  
Státní divadlo Wiesbaden  
Nákladní zázemí letiště Frankfurt  
Deutsche Bundesbank, Frankfurt  
Evropský patentový úřad, Mnichov  
Bayerische Hypo-Bank AG, HV Mnichov  
Agrippina-Versicherungs AG, HV Mnichov  
Kongresové centrum, Berlín  
Kempinski Hotel Gravenbruch, Frankfurt  
Hotel Maritim, Gelsenkirchen, Kiel, Lübeck  
Klinika Münster  
Klinika Augsburg  
Lufthansa AG, HV Köln  
Čekací hala, letiště Köln-Wahn  
Hotel Sheraton, Frankfurt  
Telekomunikační věž „Colonius“, Köln  
Lázeňská klinika, Bad Wildungen  
Novostavba Zemského sněmu Severní Porýní Vestfálsko, Düsseldorf  
Steigenberger Hotel, Berlín  
Hotel InterContinental, Berlín  
Nemocnice Neukölln, Berlín  
Humboldtova nemocnice, Berlín  
Arabella-Center, Mnichov  
Schering AG, Berlín  
Hotel Adlon, Berlín  
Televizní studia RTL, Köln  
Administrativní budova Daimler-Benz, Stuttgart-Möhringen  
Vývojové centrum Daimler-Benz, Sindelfingen  
Čistírna odpadních vod (novostavba), Heilbronn  
Závod VW, Mosel  
Budova opery Chemnitz  
Německá burza, Frankfurt  
Test-Center závody FORD, Köln  
Neumarktgalerie, Köln  
IKEA Düsseldorf  
Teplárna Univerzita Kostnice

## Nizozemsko

Stopera, Amsterdam  
KLM, Amsterdam  
World Trade Center, Rotterdam  
Univerzita, Utrecht  
Stadion Ajaxu, Amsterdam  
Univerzita, Maastricht  
Poliklinika, Amsterdam

Ziekenhuis Gelderse Vallei, Ede  
Stadion Parkstad, Kerkrade  
Academisch Medisch Centrum,  
Amsterdam  
De Zilveren Toren, Den Haag  
Philips High Tech Campus, Eindhoven  
Letiště Schiphol, Amsterdam  
Mondriaan Toren, Amsterdam  
Technická univerzita, Delft  
Gelredome, Arnhem  
Global Switch, Amsterdam  
Villa Arena, Amsterdam  
ASLM, Veldhoven  
Rijnstate Ziekenhuis, Arnhem  
Interpolis, Tilburg  
Stadion De Kuip, Rotterdam  
Ovale Toren, Amsterdam  
Světové obchodní centrum, Rotterdam -  
Amsterdam  
Cisco, Amsterdam

### Norsko

Storting (parlament), Oslo  
Štátní banka, Oslo  
Ústřední nemocnice, Kristiansand  
Ropný úřad, Stavanger  
Norské divadlo, Oslo

### Omán

Měšita Sultan Qaboos, Muscat  
Nemocnice, Nizwa  
Oman Aviation Catering Center, Muscat  
New Guest Palace, Barkah  
Zdravotnické centrum, Dibba  
Vysoká škola lékařství, Muscat  
Bytový komplex Qualhat, Sur  
New Dining Hall, Sultan Qaboos  
Univerzita, Muscat  
Hotel Development, Ghubra  
Nemocnice Khoula, Muscat

### Polsko

Vysočina Dairy, Katy Wrocławskie  
Brewery Lech, Poznaň  
Konstrukce Opel, Gliwice  
Závody Volkswagen, Polkowice  
Závody Volkswagen, Poznaň  
Procter & Gamble, Varšava  
Metropolitan Center, Varšava

### Portugalsko

Velvyslanectví USA, Lisabon  
Auto-Europa (Ford/Volkswagen),  
Palmela  
Nemocnice, Lisabon  
Portugalská banka, Carregado

### Rakousko

Rakouská železnice, HV Vídeň  
UNO City, Vídeň  
Novostavba univerzity, Salzburg  
Techn. univerzita, Vídeň  
Univerzita, Innsbruck  
Ekonomická univerzita, Vídeň  
Výšková budova Nový Dunaj, Vídeň  
IZD-Tower, Vídeň  
Plynomet Gasometer, Vídeň  
Kancelářská budova McHenry, Vídeň  
Europlaza, Vídeň  
Campus 21, Brunn am Gebirge  
Letiště Vídeň-Schwechat  
Termální hotel, Loipersdorf  
Termální hotel, Bad Tatzmannsdorf

### Řecko

Metro, Atény  
Hudební hala, Atény  
Univerzitní klinika a Výzkumné centrum,  
Heraklion  
Helénská rafinerie, Aspropyrgos  
Nemocnice v lokalitách Jannina,  
Heraklion, Atény, Xanthi  
Mlékárenské závody Delta, Ebga, Fage

### Rumunsko

Eurocenter, Bukurešť  
Hotel National, Bukurešť  
Bank Ion Tiriac, Bukurešť  
Rumunská obchodní banka, Bukurešť  
Hlavní centrála Astra, Bukurešť  
Divadlo Toma Caragiu, Bukurešť  
Rumunská obchodní komora, Bukurešť  
Holiday Inn, Otopeni  
Zemědělské muzeum, Bukurešť  
Romtelecom, Bukurešť  
Rumunská Data Soft Co., Bukurešť

### Rusko

Pasáž Petrovski, Moskva  
Nemocnice, Moskva  
Duma (budova parlamentu), Moskva  
Projekt obytných budov, Borisov  
Projekt obytných budov, Krasnodar  
Hotel Cosmos, Moskva  
Centrum Gazprom, Moskva  
Obchodní dům Michelin, Davidovo  
Továrna na výrobu cigaret Philip Morris,  
Petrohrad  
METRO Hypermarket, Moskva  
Komplex City Star Shopping, Moskva  
Obchodní centrum Rublyovskoje sh.,  
Moskva  
Lahvárna, Gorokovec  
Vilky v Pokrovských horách, Moskva  
Crédit Lyonnais, Petrohrad  
Conversbank, Moskva

### Saúdská Arábie

Univerzita, Rijád  
Letiště krále Khaleda, Rijád  
Nemocnice Al Ali, Rijád  
Hotel Le Gulf Meridien, Al Khobar  
Projekt obytných budov, Jeddah

### Slovinsko

Recyklační závody Remats, Ljubljana  
Lek Pharmaceutic Industry, Ljubljana  
Intercity Shopping Center, Maribor  
Automobilové závody Renault-Revov,  
Novo Mesto  
Supermarket LECLERC, Ljubljana  
Výrobní závod Gorenje, Velenje  
Jaderná elektrárna, Krško  
Obi, Maribor, Ljubljana  
Merkator, Ljubljana/Maribor/Koper  
Super Nova, Koper  
Merkur, Kranj/Celje/Ljubljana/Maribor  
Hotel Sion, Ljubljana  
Elektrárna, Šoštanj, Brestanica  
Interspar, Celje  
Unitech, Ljubljana  
BSH, Nazarje  
Pivovar Union  
Pivovar Laško  
Krka, Novo Mesto

### Španělsko

Nemocnice Insalud, Madrid  
Banco de España, Gran Canaria  
Nemocnice, Gran Canaria  
Hotel Europa, Tenerife  
Iberotel, Lanzarote  
Mercamadrid, Madrid  
Fabrica Tafime, Madrid  
Fabrica Rockwool, Pamplona  
Centro Comercial Diagonal Mar,  
Barcelona  
Hipercor, Barcelona/Las Palmas/  
Tenerife/Alcalá/Cádiz  
Hotel AC, Madrid  
Fabrica Ford, Valencia  
Fabrica Seat, Barcelona  
Fabrica Mercedes, Vitoria  
Supermarket Cortes Ingles, Barcelona  
Nemocnice Bedford, Eastern Cape  
Nemocnice St. Barnabas, Eastern  
Cape  
Japonské velvyslanectví  
Herretige Site, Gauteng  
MTN Office, Kapské Město  
Cape Technicon, Kapské Město  
Health & Raquet, Bloemfontein  
Standard Bank, Bloemfontein  
Věznice: Kokstad (Natal),  
Pietermaritzburg (Natal), Umtata  
(vých. mys), Louis Trichard (seve-  
rovýchod), Diepkloof (Gauteng),  
Leeukop (Gauteng) Unilever,  
Umhlanga Rocks (Natal)

### Spojené Arabské Emiráty

Letiště, Dubaj  
Letiště, Abú Dabí  
Palác Shaikh Ahmed Bin Maktoum,  
Dubaj  
Park Plaza Hotel & Towers, Dubaj  
Grand Hyatt Hotel, Dubaj  
Royal Mirage Beach Resort Phase II,  
Dubaj  
Al Raha Beach Resort, Dubaj

### Švédsko

Vasa-Terminals, Stockholm  
Volvo, HV Göteborg  
Globen, Stockholm

### Švýcarsko

Televizní studia, Curych  
Univerzitní klinika, Curych  
Univerzita, Curych  
Švýcarská technická univerzita, Curych

### Velká Británie

BBC, Londýn  
Lloyds, Londýn  
The Cascades, Londýn  
Tenicové centrum č. 1 Court, Wimbledon  
Moorfields Eye Hospital, Londýn  
Marks and Spencers Supermarkets,  
různá místa ve VB

