



TECHNICKÉ

INFORMACE



Normalizované stoupání závitů

| Rozměr | Standardní stoupání | Jemné stoupání | | |
|--------|---------------------|----------------|-----------|--------|
| M 2 | 0,4 | | | |
| M 2,3 | 0,45 | | | |
| M 2,5 | 0,45 | | | |
| M 2,6 | 0,45 | | | |
| M 3 | 0,5 | | | |
| M 3,5 | 0,6 | | | |
| M 4 | 0,7 | | | |
| M 5 | 0,8 | | | |
| M 6 | 1 | M 6x0,5 | | |
| M 7 | 1 | | | |
| M 8 | 1,25 | M 8x1 | | |
| M 10 | 1,5 | M 10x1,25 | M 10x1 | |
| M 12 | 1,75 | M 12x1,5 | M 12x1,25 | M 12x1 |
| M 14 | 2 | M 14x1,5 | | |
| M 16 | 2 | M 16x1,5 | | |
| M 18 | 2,5 | M 18x1,5 | | |
| M 20 | 2,5 | M 20x1,5 | M 20x2 | |
| M 22 | 2,5 | M 22x1,5 | | |
| M 24 | 3 | M 24x2 | M 24x1,5 | |
| M 27 | 3 | M 27x2 | M 27x1,5 | |
| M 30 | 3,5 | M 30x2 | M 30x1,5 | |
| M 33 | 3,5 | M 33x2 | M 33x1,5 | |
| M 36 | 4 | M 36x3 | M 36x1,5 | M 36x2 |
| M 39 | 4 | M 39x3 | M 39x1,5 | M 39x2 |
| M 42 | 4,5 | M 42x3 | M 42x1,5 | M 42x2 |
| M 45 | 4,5 | M 45x3 | M 45x1,5 | M 45x2 |
| M 48 | 5 | M 48x3 | M 48x1,5 | M 48x2 |
| M 52 | 5 | M 52x3 | M 52x1,5 | |
| M 56 | 5,5 | M 56x4 | M 56x2 | |
| M 60 | 5,5 | M 60x4 | M 60x2 | |
| M 64 | 6 | M 64x4 | M 64x2 | |
| M 68 | 6 | M 68x4 | M 68x2 | |
| M 72 | 6 | M 72x4 | M 72x2 | |
| M 76 | 6 | M 76x4 | M 76x2 | |
| M 80 | 6 | M 80x4 | M 80x2 | |
| M 85 | 6 | M 85x4 | M 85x2 | |
| M 90 | 6 | M 90x4 | M 90x2 | |
| M 95 | 6 | M 95x4 | M 95x2 | |
| M 100 | 6 | M 100x4 | M 100x2 | |
| M 105 | 6 | M 105x4 | M 105x2 | |
| M 110 | 6 | M 110x4 | M 110x2 | |
| M 120 | 6 | M 120x4 | M 120x2 | |
| M 125 | 6 | M 125x4 | M 125x2 | |
| M 140 | 6 | | M 140x3 | |

Mechanické vlastnosti ocelových šroubů

| Vlastnosti | Pevnostní třída | 3.6 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.6 | 8.8 | | 10.9 | 12.9 |
|---|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | | | | | ≤ M 16 | ≥ M 16 | | |
| Pevnost v tahu Rm (N/mm ²) | jmen. | 300 | 400 | | 500 | | 600 | 800 | | 1000 | 1200 |
| | min. | 330 | 400 | 420 | 500 | 520 | 600 | 800 | 530 | 1040 | 1220 |
| Dolní mez kluzu ReL ⁶⁾ , MPa | jmen. | 180 | 240 | 320 | 300 | 400 | 480 | - | - | - | - |
| | min. | 190 | 240 | 340 | 300 | 420 | 480 | - | - | - | - |
| Smluvní mez kluzu R _{p0,2} , Mpa | jmen. | - | | | | | | 640 | 640 | 900 | 1080 |
| | min. | - | | | | | | 640 | 660 | 940 | 1100 |
| Pevnostní charakteristika při zvýšených teplotách v N/mm ² (ISO 898-1) | +100°C | - | - | - | 270 | - | - | 590 | | 875 | 1020 |
| | +200°C | - | - | - | 230 | - | - | 540 | | 790 | 925 |
| | +250°C | - | - | - | 215 | - | - | 510 | | 745 | 875 |
| | +300°C | - | - | - | 195 | - | - | 480 | | 705 | 825 |
| Tažnost A v % | min. | 25 | 22 | 14 | 20 | 10 | 8 | 12 | | 9 | 8 |
| Vickers HV F ≥ 98 N | HV min.-max. | 95-250 | 120-250 | 130-250 | 155-250 | 160-250 | 190-250 | 250-320 | 255-335 | 320-380 | 385-435 |
| Brinell BV F = 30 D ² | HB min.-max. | 90-238 | 114-238 | 124-238 | 147-238 | 152-238 | 181-238 | 238-304 | 242-318 | 304-361 | 366-414 |
| Rockwell HR | HRB min.-max. | 52-99,5 | 67-99,5 | 71-99,5 | 79-99,5 | 82-99,5 | 89-99,5 | - | - | - | - |
| | HRC min.-max. | - | - | - | - | - | - | 22-32 | 23-34 | 32-39 | 39-44 |

1) U šroubů pevnostní třídy 8.8 se jmenovitým průměrem závitu $d \leq 16$ mm je zvýšené riziko stržení matice, je-li šroubové spojení utaženo více než je zkušební zatížení šroubu. Je nutné brát v úvahu normu ISO 989-2.

2) Pro šrouby na ocelové konstrukce je hranice 12 mm.

3) Pevnostní třída 9.8 platí jen pro jmenovité průměry závitu $d \leq 16$ mm.

4) Min. pevnosti v tahu platí pro šrouby se jmenovitými délkami $l \geq 2,5 d$ a pro takové součásti, které nemohou být zkoušeny na tah (např. z důvodu tvaru hlavy).

5) Povrchová tvrdost nesmí u příslušné součásti překročit o více než 30 jednotek Vickerse naměřených v jádru, jestliže obě hodnoty tvrdosti jsou získány HV 0,3. Pro pevnostní třídu 10.9 nesmí být překročena povrchová tvrdost 390 HV.

6) V případě, že dolní mez kluzu R_{eL} není zjištěitelná, povoluje se měřit smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$.

**Tabulka přepočtu: palce / mm**

| | | | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------------|
| Palce | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 7/16" | 1/2" | 5/8" | 3/4" |
| mm | 6,3 | 7,9 | 9,5 | 11,1 | 12,7 | 15,9 | 19,1 |
| Palce | 7/8" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 1 3/4" | 2" | 2 1/4" |
| mm | 22,2 | 25,4 | 31,8 | 38,1 | 44,5 | 50,8 | 57,1 |
| Palce | 2 1/2" | 2 3/4" | 3" | 3 1/2" | 4" | 5" | 6 1/2" |
| mm | 63,5 | 69,9 | 76,2 | 88,9 | 102,0 | 127 | 165,1 |

Počet závitů na 1" UNC/UNF

| | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Palec | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 7/16" | 1/2" | 5/8" | 3/4" |
| Počet závitů UNC (normální) | 20 | 18 | 16 | 14 | 13 | 11 | 10 |
| Počet závitů UNF (jemný) | 28 | 24 | 24 | 20 | 20 | 18 | 16 |

Mechanické vlastnosti ocelových šroubů

Popisný systém: Nejdůležitější mechanické charakteristiky, které se týkají ocelových šroubů, jsou značeny pomocí dvoumístné číselné kombinace jako v následujícím příkladě:

8.8

→ První číslice označuje setinu minimální pevnosti v tahu na N/mm^2 zatížené plochy. Pevnost v tahu je tedy $8 \times 100 - 800 \text{ N/mm}^2$.

→ Číslice na druhé pozici znamená desetinný průměr meze kluzu (dolní mez kluzu R_{el} , respektive smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$) vůči minimální pevnosti v tahu R_m :

$$\frac{\text{minimální mez kluzu } R_{el} \text{ (či smluvní } R_{p0,2})}{\text{minimální pevnost v tahu } R_m} \times 100 = \dots\%$$

Násobením těchto dvou čísel vyjde desetina meze kluzu v N/mm^2 .

Minimální mez kluzu tedy $8 \times 8 \times 10 = 640 \text{ N/mm}^2$

Materiál ocel pro šrouby pevnostní třídy

| | |
|------------|-----------------------------------|
| 3.6 a 4.6 | UQSt 36-2; UQSt 38-2; Cq 15 |
| 5.6 a 6.8 | Cq22; Cq 35; C 35; Ck 35 |
| 8.8 a 10.9 | Cq 35; Cq 45; 38Gr1; 46Cr1; 34Cr4 |
| 10.9 | 34Cr4; 37Cr4; 41Cr4 |
| 12.9 | 37Cr4; 41Cr4; 34CrMo4 |
| 12.9 | 34CrMo4; 42CrMO4 |
| 12.9 | 34CrNiMO6 |

**Vlastnosti šroubů při vyšší teplotě**

| Pevnost | Teplota | | | | |
|---------|--|---------|---------|---------|---------|
| | + 20°C | + 100°C | + 200°C | + 250°C | + 300°C |
| | Dolní mez kluzu v tahu R_{eL} nebo 0,2% mez průtažnosti $R_{p0,2}$ N/mm ² | | | | |
| 4.6 | 240 | 210 | 190 | 170 | 140 |
| 5.6 | 300 | 250 | 210 | 190 | 160 |
| 8.8 | 640 | 590 | 540 | 510 | 480 |
| 10.9 | 940 | 875 | 790 | 745 | 705 |
| 12.9 | 1100 | 1020 | 925 | 875 | 825 |



MATERIÁLOVÁ TABULKA (mechanických vlastností při pokojové teplotě)

| zkratka | číslo materiálu | kód dle DIN 267 part13 | platné pro průměr mm | viditelná mez kluzu 0.2 bod N/mm ² min | mez pevnosti N/mm ² | tažnost L=5d % min. | ISO a J | | teplota do °C |
|---|----------------------|------------------------|----------------------|---|--------------------------------|---------------------|---------|--------|-------------------|
| DIN ISO 898 až do M39 – Mechanické hodnoty mimo M39 dle dohody | | | | | | | | | |
| 4.6-2 | - | - | - | 240 | min. 400 | 22 | - | G | 300 |
| 5.6 | - | - | - | 300 | min. 500 | 20 | 25 | G | 300 |
| 8.8 | - | - | - | <M 16:640 | min. 800 | 12 | 30 | V | 300 |
| | | | | >M 16:640 | min. 830 | | | | |
| 10.9 | - | - | - | 940 | min. 1040 | 9 | 20 | V | - |
| 12.9 | - | - | - | 1100 | min. 1220 | 8 | 15 | V | - |
| Tepelně upravený odolný vysokým teplotám pro všechny průměry dle DIN 17240 (ISO-V) ⁴ | | | | | | | | | |
| CK 35 | 1.1181 | YK | <60 | 280 | 500-650 | 22 | 55 | V | 350 ¹⁾ |
| | | | >60 <160 | 280 | 500-650 | 22 | 41 | V | 350 ¹⁾ |
| 24CrMo5 | 1.7258 | G | <100 | 440 | 660-750 | 18 | 103 | V | 400 ²⁾ |
| 21CrMoV57 | 1.7709 | GA | <250 | 550 | 700-850 | 16 | 69 | V | 540 |
| 40 CrMoV47 | 1.7711 | GB | <100 | 700 | 850-1000 | 14 | 41 | V | 540 |
| x22CrMoV121 | 1.4923 | V | <250 | 600 | 800-950 | 14 | 34 | V | 580 |
| | | | | 700 | 900-1050 | 11 | 27 | V | 580 |
| x19CrMoV Nb N111 | 1.4913 | VW | <250 | 780 | 900-1050 | 10 | 24 | V | 580 |
| x8CrNiMoB Nb 1616 | 1.4986 | S | <100 | 500 | 650-850 | 16 | 48 | WK+AL | 650 |
| x5NiCrTi2615 ⁵⁾ | 1.4980 | SD | <200 | 600 | 900-1200 | 16 | 56 | A | 650 |
| NiCr20TiAl | 2.4952 | SB | <160 | 600 | >1000 | 12 | 17 | AH | 700 |
| Odolný mrazu dle DIN 17280 ⁴ and AD-W 10 (ISO-V) | | | | | | | | | |
| 26 CrMo4 | 1.7219 | KA | <45 | 450 | 590-740 | 18 | 60 | V | -65 |
| 12Ni19 | 1.5680 | KB | <75 | 420 | 540-740 | 19 | 89 | NoderV | -120 |
| x6CrNiTi1810 | 1.4541 | A2-70 | <20 | 450 | min. 700 | 40 | 103 | KV | -200 |
| x5 CrMnNiN189 | 1.6909 ³⁾ | - | <60 | 690 | 830-1080 | 22 | 120 | WK | -195 |
| Nerezové typy oceli od M24 ⁴ dle DM to DIN 17440 (ISO-V) | | | | | | | | | |
| x10Cr13 | 1.4006 | - | - | 420 | 600-800 | 18 | - | V | |
| x20CrNi172 | 1.4057 | - | <60 | 550 | 750-950 | 14 | 20 | V | |
| x5CrNi1810 | 1.4301 | - | - | 195 | 500-700 | 40 | 69 | A | -200 |
| x6 CrNiTi1810 | 1.4541 | - | - | 200 | 500-730 | 40 | 85 | A | -270 |
| x6 CrNiMoTi17122 | 1.4571 | - | <100 | 210 | 500-730 | 35 | 85 | A | |

1) Pro matice je obvyklý limit (hranice) teploty užívané v (při) plynných operacích - vyšší než 50 °C

2) Úchylky od DIN 17240, vyšší teploty jsou přípustné pro potrubí dle DIN 2507

3) Od T ÚV-WB 277/2 je platné pro 1.6909

4) Podrobnější informace týkající se různých typů materiálů vám rádi poskytneme na požádání

5) není zahrnuto v DIN 1724, pro další indikace - viz Vd TÜV 1988



Porovnání materiálů dle ASTM a ekvivalentů německých materiálů dle DIN

| Materiál pro šrouby | | | | | |
|---|---|--|--|-----------------------|----------------------|
| typ oceli dle 18TM | typ oceli dle DIN | Mechanické pevnostní vlastnosti dle ASTM | | | |
| | | vizuální mez kluzu N/mm ² min. | mez pevnosti N/mm ² min. | tažnost L=4d %min. | zatižení % min. |
| A 193 Gr.B7 AISI type 4140 AISI type 4142 AISI TYPE 4145 | 42 CrMo4 material no. 1.7225 | 720 655 515 | 860 790 690 | 16 16 18 | 50 50 50 |
| A 193 Gr.B16 | 40 CrMoV47 mateial no.1.7711 | 720 655 585 | 860 760 690 | 18 17 16 | 50 45 45 |
| A 354 Gr.BC | 42 CrMo 4 mateial no. 1.7225 | 752 683 | 862 793 | 16 16 | 50 45 |
| A 193 Gr.B8 AISI type 304 | x5 CrNi 1810 material no. 1. 4301 | 690 550 | 860 735 | 12 15 | 35 35 |
| A 193 Gr.B8P AISI type 305 | x5 CrNi 1911 material no. 1.4303 450 | 450 345 | 725 690 | 20 28 | 35 45 |
| A 193 Gr.B8C AISI type 347 | x6 CrNiNb 1810 material no. 1.4550 | | | | |
| A 193 Gr.B8T AISI type 321 | x6 CrNiTi1810 material no. 1.4541 | | | | |
| A 193 Gr.B8M AISI type 316 | x5 CrNiMo 17122 material no. 1.4401 | 655 550 450 345 | 760 690 655 620 | 15 20 25 30 | 45 45 45 45 |
| A 193 Gr. - B8,B8C B8T,B8M,B8P | | 205 | 515 | 30 | 50 |
| A 320 Gr.L7 AISI type 4140 AISI type 4142 AISIS type 4145 | 42 CrMo4 material no. 1.7225 | 725 -101°C; >27 | 860 | 16 | 50 |
| další materiál pro svorníky A320 L43; A320; BCL2; A453; 6x660 A a B | | | | | |
| Materiál pro matice | | | | | |
| A 194 Gr.2H A194 Gr.2 | C45 material no. 1.0503 | HB 248-352 HB159-352 | | | |
| A 194 Gr.4 A 194 Gr.7 | 24 CrMo5 material no.1.7258 42 CrMo4 material no. 1.7225 | HB248-352 | | | |
| A 194 Gr.8 AISI type 304 | x5 CrNi 1810 material no. 1.4301 | HB 126-300 | | | |
| A 194 Gr. 8T AISI type 321 | x6 CrNiTi 1810 material no. 1.4541 | HB 126-300 | | | |
| Další mat. pro matice: A1942 HM; A 194 Gr.3; A 194 GrG; A 194 Gr 8M; A453 Gr660 Anebo B | | | | | |



Účinné teplotní rozsahy

| | Standardní hodnoty | mat. číslo normálních šroub. materiálů (matic) | chemické složení | |
|---|--|---|--|---------|
| DIN 17240 - AD instrukční karta W7 | 700° C | 2.4952 (2.4952) | = Ni Cr 20 TiAL | |
| | 650° C | 1.4986 wk (1.4986) 1.4980 (1.4980) | = X 8 CrNiMo BNb 1616 = X 8 CrNiMo BNb 1616 | |
| | 580° C | 1.4923 (1.4923) 1.4913 (1.4923) | = X 22 CrMo V121 = X 19 CrMo VNbN 111 | |
| | 540° C | 1.7709 (1.7709) | = 21 CrMo V57 | |
| | 500° C | (1.7258) | = 24 CrMo5 | |
| | 400° C | 1.7711 (1.7709) 1.7258 (1.7258) (1.1181) | = 40 CrMo V47 = 24 CrMo 5 = CK 35 | |
| | 350° C | 1.1181 (1.1181) (1.050)1 | = CK 35 = C35 | |
| | DIN ISO 898 část 1 také s garant. vysokoteplotními limity pružnosti | 300° C | | 8.8 |
| | | | | 5.6 |
| | | -10° C | | 4.6 - 2 |
| DIN 17280 AD instrukční karta W10 Vd TUV-277 část 2 typy nerezové oceli dle DIN 17440 | -60° C | A4-screws with head | | |
| | -65° C | 1.7219 (1.7219) | = 26 CrMo 4 | |
| | -120° C | 1.5680 (1.5680) | = 12 Ni 19 | |
| | -196° C | 1.6906 wk (1.6909 wk) | = X5 CrMnNiN 189 | |
| | -200° C | A2 (A2) 1.4301 A4 (A4) 1.4541 1.4571 | = X5 CrNi 1810 = X6 CrNiTi 1810 = X6 CrNiMoTi 1722 | |
| | -270° C | A4 - platné pro šrouby bez hlavy 1.4980 (1.4980) | = X5 NiCrTi 2615 | |

Chemické složení ocelových šroubů a matic

| Třída pevnosti | Materiál a tepelné zpracování | Chemické složení (podíl prvků v %) (kusová analýza) | | | | | Teplota popouštění °C | Nejdůleži- tější oceli |
|-------------------|---|---|------|-------|-------|-----------------|---|------------------------------|
| | | C | | P | S | B ¹⁾ | | |
| | | min. | max. | max. | max. | max. | | |
| 3.6 | Uhlíková ocel | - | 0,20 | 0,05 | 0,06 | 0,003 | - | Q St 36-3 |
| 4.6 | | - | 0,55 | 0,05 | 0,06 | | - | Q St38-3 |
| 4.8 | | - | 0,55 | 0,05 | 0,06 | | - | Cq22, Cq35 |
| 5.6 | | 0,13 | 0,55 | 0,05 | 0,06 | | - | Cq22, Cq35 |
| 5.8 | | - | 0,55 | 0,05 | 0,06 | | - | Cq22, Cq35 |
| 6.8 | | - | 0,55 | 0,05 | 0,06 | | - | Cq22, Cq35 |
| 8.8 | Uhlíková ocel s přísadami (např. bor, Mn nebo Cr), kalená a popouštěná | 0,15 ^{d)} | 0,40 | 0,035 | 0,035 | 425 | 19Mn B4 22 B2, 35B2, Cq45, 38 Cr2, 46 Cr2, 41 Cr4 | |
| | Uhlíková ocel, kalená a popouštěná | 0,25 | 0,55 | 0,035 | 0,035 | | | |
| 9.8 | Uhlíková ocel s přísadami (např. bor, Mn, nebo Cr), kalená a popouštěná | 0,15 ^{d)} | 0,35 | 0,035 | 0,035 | 425 | | |
| | Uhlíková ocel, kalená a popouštěná | 0,25 | 0,55 | 0,035 | 0,035 | | | |
| 10.9 | Uhlíková ocel s přísadami (např. bor, Mn, nebo Cr), kalená a popouštěná | 0,15 ^{d)} | 0,35 | 0,035 | 0,035 | 340 | 35 B2, 34 Cr4, 37 Cr4, 41 Cr4 | |
| 10.9 | Uhlíková ocel, kalená a popouštěná | 0,25 | 0,55 | 0,035 | 0,035 | 425 | 35 B2, 34 Cr4, 37 Cr4, 41 Cr4 | |
| | Uhlíková ocel s přísadami (např. bor, Mn, nebo Cr), kalená a popouštěná | 0,20 ^{d)} | 0,55 | 0,035 | 0,035 | | | |
| | Legovaná ocel, kalená a popouštěná | 0,20 | 0,55 | 0,035 | 0,035 | | | |
| 12.9 | Legovaná ocel, kalená a popouštěná | 0,28 | 0,50 | 0,035 | 0,035 | 380 | Cr4, 41 Cr4, 34CrMo4, 42 Cr Mo4, 34 CrNiMo 6, 30 Cr Ni Mo 8 | |

- obsah bóru smí dosáhnout pouze 0,005% za předpokladu, že neúčinný bór bude kontrolován použitím přísad titanu anebo hliníku.
- Pro tyto třídy pevnosti (3.6; 4.6; 4.8; 5.8; 6.8) je přípustné použití automatové oceli s následujícími max. hodnotami podílu fosforu, síry a olova: síra – 0,34%; fosfor – 0,11%; olovo – 0,35%.
- Pro zajištění dostatečné kalitelnosti u třídy pevnosti 8.8 se může pro jmenovité průměry nad 20 mm ukázat jako nutné použití materiálu určeného pro pevnostní třídy 10.9.
V případě uhlíkových ocelí s příměsí bóru a obsahem uhlíku pod 0,25% (analýza tevením), je u pevnostní třídy 8.8 předpokladem obsah manganu nejméně 0,60% a u pevnostních tříd 9.8 a 10.9 0,70%.

- Materiál pro třídy pevnosti 10.9 a 12.9 musí být dostatečně kalitelný, aby bylo zajištěno, že ve struktuře jádra v závitové části existuje podíl martensitu ve výši cca. 90% v kaleném stavu před popouštěním.
Legovaná ocel musí obsahovat nejméně jeden legovací prvek v uvedeném min. množství: Chrom – 0,30%; nikl – 0,30%; molybden – 0,20%; vanad – 0,10%. Pokud je stanovena kombinace dvou, tří nebo čtyř prvků, jejichž legovací podíl je nižší, než je výše uvedeno, pak činí hraniční hodnota použitá pro klasifikaci 70% součtu výše uvedených jednotlivých segmentů pro dva, tři nebo čtyři příslušné prvky.
V případě třídy pevnosti 12.9 není u dílů namáhaných tahem přípustný vznik metalograficky zjištěné, fosforem obohacené, bílé vrstvy na povrchu.



Materiály používané pro výrobu spojovacího materiálu

| číslo materiálu dle DIN | zkrácené označení materiálu | číslo materiálu dle DIN | zkrácené označení materiálu | číslo materiálu dle DIN | zkrácené označení materiálu |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1.0037 | S235JR (St 37-2) | 1.2419 | 105WCr6 | 1.4404 | X2CrNiMo17-12-2 |
| 1.0038 | S235JRG2 (RSt 37-2) | 1.2436 | X210CrW12 | 1.4405 | X5CrNiMo165 |
| 1.0044 | S275JR (St 44-2) | 1.2542 | 45WCrV7 | 1.4410 | X2CrNiMoN25-7-4 |
| 1.0050 | E295 (St 50-2) | 1.2550 | 60WCrV7 | 1.4418 | X4CrNiMo16-5-1 |
| 1.0060 | E335 (St 60-2) | 1.2581 | X30WCrV93 | 1.4429 | X2CrNiMoN17-13-3 |
| 1.0070 | E360 (St 70-2) | 1.2601 | X165CrMoV12 | 1.4435 | X2CrNiMo18-14-3 |
| 1.0301 | C10 | 1.2713 | 55NiCrMoV6 | 1.4436 | X3CrNiMo17-13-3 |
| 1.0308 | St35 | 1.2714 | 56NiCrMoV7 | 1.4438 | X2CrNiMo18-15-4 |
| 1.0401 | C15 | 1.2735 | 15NiCr14 | 1.4439 | X2CrNiMoN17-13-5 |
| 1.0402 | C22 | 1.2767 | X45NiCrMo4 | 1.4449 | X5CrNiMo1713 |
| 1.0460 | C22.8 | 1.2826 | 60MnSiCr4 | 1.4460 | X3CrNiMoN27-5-2 |
| 1.0501 | C35 | 1.2842 | 90MnCrV8 | 1.4462 | X2CrNiMoN22-5-3 |
| 1.0503 | C45 | 1.3343 | S6-5-2 | 1.4465 | X1CrNiMoN25-25-2 |
| 1.0540 | C50 | 1.3505 | 100Cr6 | 1.4466 | X2CrNiMoN2522 |
| 1.0570 | S355J2G3 (St 52-3) | 1.3912 | Ni 36 | 1.4501 | X2CrNiMoCuWN25-7-4 |
| 1.0580 | St 52 | 1.3948 | X4CrNiMnMoN 19 13 8 | 1.4505 | X4NiCrMoCuNb20-18-2 |
| 1.0601 | C60 | 1.3952 | X2CrNiMoN 18 14 | 1.4507 | X2CrNiMoCuN25-7-4 |
| 1.0711 | 9S20 | 1.3957 | X2CrNiMoNbN 21 15 | 1.4529 | X1NiCrMoCuN25-20-7 |
| 1.0715 | 9SMn28 | 1.3964 | X2CrNiMnMoNb21 16 5 3 | 1.4534 | X3CrNiMoAl138 |
| 1.0718 | 9SMnPb28 | 1.3974 | X3CrNiMoNbN23 17 | 1.4539 | X1NiCrMoCu25-20-5 |
| 1.0726 | 35S20 | 1.4006 | X12Cr13 | 1.4541 | X6CrNiTi18-10 |
| 1.0727 | 45S20 | 1.4016 | X6Cr17 | 1.4542 | X5CrNiCuNb16-4 |
| 1.0756 | 35SPb20 | 1.4021 | X20Cr13 | 1.4547 | X1CrNiMoCuN20-18-7 |
| 1.1141 | C15E (Ck15) | 1.4024 | X15Cr13 | 1.4548 | X5CrNiCuNb1744 |
| 1.1151 | C22E (Ck22) | 1.4028 | X30Cr13 | 1.4550 | X6CrNiNb18-10 |
| 1.1157 | 40Mn4 | 1.4034 | X46Cr13 | 1.4562 | X1NiCrMoCu32-28-7 |
| 1.1181 | C35E (Ck 35) | 1.4057 | X17CrNi16-2 | 1.4563 | X1NiCrMoCu31-27-4 |
| 1.1191 | C45E (Ck45) | 1.4104 | X14CrMoS17 | 1.4565 | X2CrNiMnMoN25-18-5-4 |
| 1.1221 | C60E (Ck 60) | 1.4106 | X10CrMo13 | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 |
| 1.1249 | Cf 70 | 1.4112 | X90CrMoV18 | 1.4573 | X10CrNiMo1812 |
| 1.1545 | C105W1 | 1.4120 | X20CrMo13 | 1.4577 | X3CrNiMoTi25-25 |
| 1.2067 | 100Cr6 | 1.4122 | X35CrMo17-1 | 1.4578 | X3CrNiCuMo17-11-3-2 |
| 1.2080 | X210Cr12 | 1.4300 | X12CrNi188 | 1.4580 | X6CrNiMoNb17-12-2 |
| 1.2162 | 21MnCr5 | 1.4301 | X5CrNi18-10 | 1.4582 | X4CrNiMoNb257 |
| 1.2210 | 115CrV3 | 1.4305 | X8CrNiS18-9 | 1.4586 | X5NiCrMoCuNb2218 |
| 1.2311 | 40CrMnMo7 | 1.4306 | X2CrNi19-11 | 1.4591 | X1CrNiMoCuN33 32 1 |
| 1.2312 | 40CrMnMoS86 | 1.4310 | X10CrNi18-8 | 1.4713 | X10CrAlSi7 |
| 1.2323 | 48CrMoV67 | 1.4313 | X3CrNiMo13-4 | 1.4724 | X10CrAlSi13 |
| 1.2343 | X38CrMoV51 | 1.4361 | X1CrNiSi18-15-4 | 1.4731 | X40CrSiMo10-2 |
| 1.2344 | X40CrMoV51 | 1.4362 | X2CrNiN23-4 | 1.4742 | X10CrAlSi18 |
| 1.2363 | X100CrMoV51 | 1.4371 | X2CrMnNiN17-7-5 | 1.4762 | X10CrAlSi25 |
| 1.2379 | X155CrVMo121 | 1.4401 | X5CrNiMo17-12-2 | 1.4772 | X10CrSi29 |



| číslo materiálu dle DIN | zkrácené označení materiálu | číslo materiálu dle DIN | zkrácené označení materiálu | číslo materiálu dle DIN | zkrácené označení materiálu |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1.4821 | X15CrNiSi25-4 | 1.6903 | X10CrNiTi1810 | 2.0966 | CuAl10Ni5Fe4 |
| 1.4828 | X15CrNiSi20-12 | 1.6909 | X5CrMnNiN189 | 2.1030 | CuSn8 |
| 1.4835 | X9CrNiSiNc21-11-2 | 1.6958 | 26NiCrMo146 | 2.1050 | CuSn10 |
| 1.4841 | X15CrNiSi2521 | 1.7033 | 34Cr4 | 2.1052 | CuSn12 |
| 1.4845 | X8CrNi25-21 | 1.7035 | 41Cr4 | 2.1090 | CuSn7ZnPb |
| 1.4864 | X12NiCrSi35-16 | 1.7131 | 16MnCr5 | 2.1285 | CuCo2Be |
| 1.4873 | X45CrNiW189 | 1.7139 | 16MnCrS5 | 2.1504 | CuNi14Al3 |
| 1.4876 | X10NiCrAlTi32-21 | 1.7147 | 20MnCr5 | 2.4066 | Ni 99,2 |
| 1.4876 H | X10NiCrAlTi3220 | 1.7218 | 25CrMo4 | 2.4068 | LC-Ni 99 |
| 1.4876 HT | X8NiCrAlTi3221 | 1.7219 | 26CrMo4 | 2.4360 | NiCu30Fe |
| 1.4878 | X8CrNiTi18-10 | 1.7220 | 34CrMo4 | 2.4375 | NiCu30Al |
| 1.4903 | X10CrMoVNb9-1 | 1.7223 | 41CrMo4 | 2.4600 | NiMo29Cr |
| 1.4910 | X3CrNiMoN1713 | 1.7225 | 42CrMo4 | 2.4602 | NiCr21Mo14W |
| 1.4913 | X19CrMoVNbN11-1 | 1.7227 | 42CrMoS4 | 2.4603 | |
| 1.4921 | X19CrMo121 | 1.7228 | 50CrMo4 | 2.4605 | NiCr23Mo16Al |
| 1.4922 | X20CrMoV121 | 1.7258 | 24CrMo5 | 2.4606 | |
| 1.4923 | X22CrMoV12 1 | 1.7335 | 13CrMo44 | 2.4610 | NiMo16Cr16Ti |
| 1.4939 | X12CrNiMo12 | 1.7362 | 12CrMo195 | 2.4617 | NiMo28 |
| 1.4948 | X6CrNi1811 | 1.7380 | 10CrMo910 | 2.4619 | NiCr22Mo7Cu |
| 1.4958 | X5NiCrAlTi31-20 | 1.7707 | 30CrMoV9 | 2.4630 (2.4951) | NiCr20Ti |
| 1.4959 | X8NiCrAlTi32-21 | 1.7709 | 21CrMoV57 | 2.4631 (2.4952) | NiCr20TiAl |
| 1.4961 | X8CrNiNb1613 | 1.7711 | 40CrMoV47 | 2.4632 (2.4969) | NiCr20Co18Ti |
| 1.4980 | X5NiCrTi2615 | 1.7733 | 24CrMoV55 | 2.4633 | NiCr25FeAlY (Nicrofer® 6025 HT) |
| 1.4981 | X8CrNiMoNb1616 | 1.8070 | 21CrMoV511 | 2.4634 | NiCo20Cr15MoAlTi |
| 1.4986 | X8CrNiMoBNb1616 | 1.8159 | 50CrV4 | 2.4654 | NiCr19Co14Mo4Ti |
| 1.5122 | 37MnSi5 | 1.8519 | 31CrMoV9 | 2.4658 | NiCr7030 |
| 1.5217 | 20MnV6 | 2.0060 | E-Cu 57 | 2.4660 | NiCr20CuMo |
| 1.5415 | 16Mo3 | 2.0065 | E-Cu 58 | 2.4663 | NiCr23Co12Mo |
| 1.5622 | 14Ni6 | 2.0321 | CuZn37 | 2.4665 | NiCr19NbMo |
| 1.5662 | X8Ni9 | 2.0401 | CuZn39Pb3 | 2.4668 | NiCr19NbMo |
| 1.5680 | 12Ni19 | 2.0540 | CuZn35Ni2 | 2.4669 | NiCr15Fe7TiAl |
| 1.5752 | 15NiCr13 | 2.0571 | CuZn40Ni | 2.4675 | NiCr23Mo16Cu |
| 1.5860 | 14NiCr18 | 2.0572 | CuZn40Mn2 | 2.4816 | NiCr15Fe |
| 1.5920 | 18CrNi8 | 2.0580 | CuZn40Mn1Pb | 2.4819 | NiMo16Cr15W |
| 1.6511 | 36CrNiMo4 | 2.0730 | CuNi12Zn24 | 2.4851 | NiCr23Fe |
| 1.6523 | 20NiCrMo2-2 | 2.0853 | CuNi1.5Si | 2.4856 | NiCr22Mo9Nb |
| 1.6526 | 20NiCrMoS2-2 | 2.0855 | CuNi2Si | 2.4858 | NiCr21Mo |
| 1.6543 | 21NiCrMo22 | 2.0872 | CuNi10Fe1Mn | 2.4951 (LW2.4630) | NiCr20Ti |
| 1.6580 | 30CrNiMo8 | 2.0880 | CuNi16Mn5AlFe | 2.4952 (LW2.4631) | NiCr20TiAl |
| 1.6582 | 34CrNiMo6 | 2.0882 | CuNi30Mn1Fe | 2.4969 (LW2.4632) | NiCr20Co18Ti |
| 1.6772 | 20NiCrMo145 | 2.0920 | CuAl8 | 3.7035 | Titan |
| 1.6900 | X12CrNi189 | 2.0936 | CuAl10Fe | 3.7165 | TiAl6V4 |
| 3.7235 | Ti2Pd | | | | |



Značení pevnosti a povrchové úpravy u šroubů, matic a podložek

| Pevnost materiálů ČSN 02 1103.X0 První číslice za normou | | | Povrchová úprava ČSN 02 1103.OX Druhá číslice za normou | | Materiál podložek ČSN 02 1702.X0 První číslice za normou materiál | |
|---|-------|----------|--|-----------------|--|---------------------------|
| .0- | 4D | | .-0 | bez úpravy | .0- | bez úpravy |
| .1- | 5D | DIN 5.6 | .-1 | čistý povrch | .1- | ocel |
| .2- | 5S | DIN 5.8 | .-2 | černěné | .2- | hliník |
| .3- | 6S | DIN 6.8 | .-3 | fosfátované | .3- | měď |
| | | | .-4 | kadmiované | .4- | bronz |
| .5- | 8G | DIN 8.8 | .-5 | zinkované | .5- | mosaz |
| | | | .-6 | mosazené | .6- | olovo |
| .7- | 10K | DIN 10.9 | .-7 | niklované | .7- | lesklá lepenka |
| .8- | mosaz | DIN - MS | .-8 | chromované | .8- | tvrzený papír |
| .9- | 12K | DIN 12.9 | .-9 | zvláštní povrch | .9- | podle zvláštního předpisu |



Značení povrchové úpravy

Vzor: DIN 933 8.8 A3C M16x40

| | | |
|----------|----------|----------|
| A | 3 | C |
|----------|----------|----------|

Tloušťka povlaku v μm

| Prvek | Značka | kód |
|----------------------------------|------------|----------|
| Zinek | Zn | A |
| Kadmium | Cd | B |
| Měď | Cu | C |
| Mosaz | Cu, Zn | D |
| Nikl | Ni | E |
| Nikl – Chrom | Ni, Cr | F |
| Měď – Nikl | Cu, Ni | G |
| Měď – nikl – chrom ¹⁾ | Cu, Ni, Cr | H |
| Cín | Sn | J |
| Měď – Cín | Cu, Sn | K |
| Stříbro | Ag | L |
| Měď – Stříbro | Cu, Ag | N |

| 1 kov povlaku | 2 kovy povlaku | kód |
|---------------|----------------|----------|
| - | - | 0 |
| 3 | - | 1 |
| 5 | 2+3 | 2 |
| 8 | 3+5 | 3 |
| 12 | 4+8 | 4 |
| 15 | 5+10 | 5 |
| 20 | 8+12 | 6 |
| 25 | 10+15 | 7 |
| 32 | 12+20 | 8 |
| 40 | 16+24 | 9 |

¹⁾ tloušťka chromu 0,3 μm

Dodatečné zpracování a pasivace chromátováním

| Stupeň lesku | Chromátování dle DIN 50 941 | Typická barva | kód |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------|
| Matný | bez ¹⁾ | bezbarvý | A |
| | B | namodralá až duhová ²⁾ | B |
| | C | zlatá až žlutohnědá, irizující | C |
| | D | olivově zelená až olivově hnědá | D |
| Pololesklý | bez ¹⁾ | bezbarvý | E |
| | F | namodralá až duhová ²⁾ | F |
| | G | zlatá až žlutohnědá, irizující | G |
| | H | olivově zelená až olivově hnědá | H |
| Lesklý | bez ¹⁾ | bezbarvý | J |
| | K | namodralá až duhová ²⁾ | K |
| | L | zlatá až žlutohnědá, irizující | L |
| | M | olivově zelená až olivově hnědá | M |
| Vysoce lesklý | bez | bezbarvý | N |
| Libovolný | B, C, D | jako B, C, D | P |
| Matný | F | hnědočerná až černá | R |
| Pololesklý | F | hnědočerná až černá | S |
| Lesklý | F | hnědočerná až černá | T |



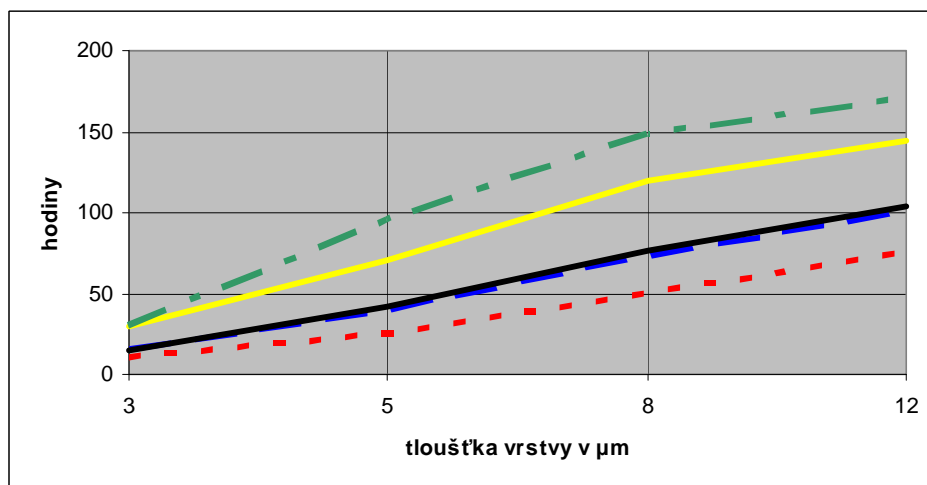
Povrchové úpravy

| Proces | Vysvětlení |
|--|--|
| Niklování | Slouží jak k dekoraci, tak i jako antikorozní ochrana. Díky tvrdé vrstvě nachází uplatnění jak při výrobě elektrozařízení tak i v telekomunikacích. Speciálně u šroubů nedochází k otěru povrchové vrstvy. Poniklované díly ze železa se nedoporučuje používat ve venkovních podmínkách. |
| Veralizace | Speciální tvrdé niklování. Veralizace je technologie elektrochemického vytvoření vrstvy niklu s jejím extrémně dobrým uchycením v základním materiálu. Vrstvy Veralitu se velmi dobře osvědčily jak v oblasti antikorozní ochrany silně namáhaných konstrukčních součástí, tak i při obnově částečně chybně obrobených resp. opotřebovaných strojních součástí. |
| Chromování | Chrom má dekorativní vlastnosti, zvyšuje odolnost, poniklovaného materiálu proti barevnému náběhu a zlepšuje ochranu proti korozi. <i>Lesklé chromování:</i> vysoký lesk. <i>Matné chromování:</i> matný lesk (hedvábný lesk). <i>Leštěné chromování:</i> broušení, kartáčování a leštění povrchu před galvanizováním (ruční práce). <i>Lesklé chromování jako potah.</i> <i>Bubnové chromování není možné.</i> |
| Pomosazování | Mosazné povrchové vrstvy se používají hlavně pro dekorativní účely. Kromě toho se provádí pomosazování ocelových součástí, aby se zvýšila přilnavost pryže na oceli. |
| Pomědění | Pokud je to nutné, používá se jako mezivrstva před niklováním, chromováním a postříbřením. Slouží jako krycí vrstva pro dekorativní účely. |
| Postříbření | Postříbření se používá pro dekorativní a technické účely. |
| Pocínování | Pocínování se používá zejména pro dosažení resp. zlepšení schopnosti materiálu být pájen (měkká pájka). Zároveň slouží jako ochrana proti korozi. Dodatečné tepelné zpracování není možné. |
| Eloxování | Anodickou oxidací se u hliníku vytvoří ochranná vrstva, která působí jako ochrana proti korozi a zabraňuje vzniku skvrn. Pro dekorativní účely je možno dosáhnout prakticky všech barevných odstínů. |
| Ruspert | Vysoce kvalitní lamelovitá zinko-hliníková vrstva, kterou je možno vyrobít v nejrůznějších barevných odstínech. Podle tloušťky vrstvy 500 h nebo 1000 h mlhové zkoušky (DIN 50021). |
| Žárové zinkování | Ponoření do zinkové lázně, jejíž teplota činí cca 440°C-470°C. Tloušťka vrstvy je min. 40µm. Povrch je matný a drsný, po relativně krátké době možný výskyt skvrn. Velmi dobrá ochrana proti korozi. Pouze do 250°C možno použít pro závitové součásti od M8. Průchodnost závitu je zajištěna vhodnými opatřeními (třískovým předzpracováním nebo dodatečným opracováním). |
| Fosfátování (bonderizováním, antoxováním, parkerizací, atramentováním) | Pouze mírná ochrana proti korozi. Dobře přilnavý povrch pro barvy. Vzhled šedý až šedočerný. Díky následnému naolejování lepší ochrana proti korozi. |
| Brynýrování (černění) | Chemický proces. Teplota lázně cca 140°C s následným ponořením do oleje. Pro dekorativní účely, pouze mírná ochrana proti korozi. |
| Barvení | Podle barevných vzorníků |



| | |
|------------------------------------|--|
| Černění (nerezové) | Chemický proces. Černěním může dojít k ovlivnění odolnosti proti korozi A1 – A5. Pro dekorativní účely, pouze mírná ochrana proti korozi. |
| Dodatečné tepelné zpracování | Všechny ocelové součásti s vysokou pevností v tahu (od 1000N/mm ²) mohou absorbováním vodíku během moření či galvanizace zkřehnout (zkřehnutí způsobené vodíkem). Čím menší je průřez materiálu, tím vyšší je nebezpečí zkřehnutí. Dodatečným tepelným zpracováním (pod hranicí teploty popouštění) je možno vodík částečně odstranit. Za současného stavu technologií však tento postup nedává 100% záruku. Dodatečné tepelné zpracování musí proběhnout bezprostředně po galvanizaci. |
| Dacromet (anorganické pozinkování) | Vynikající povrchová úprava s vysokým obsahem zinku (stříbro-šedá barva) pro součásti s pevností v tahu $R_m \geq 1000 \text{ N/mm}^2$ (třídy pevnosti ≥ 10.9 , tvrdost $\geq 300 \text{ HV}$). Při tomto procesu je z hlediska technologie postupu vyloučeno zkřehnutí způsobené vodíkem. Možno použít pro závity $\geq \text{M4}$. Používá se do max. teploty 300°C. |
| Mechanické pozinkování | Chemicko-mechanický proces nanášení vrstev. Odmaštěné díly jsou společně se speciální směsí ze skleněných kuliček a zinkového prášku vloženy do pokovovacího bubnu. Skleněné kuličky působí jako nosič zrn zinkového prášku a nanášejí je na povrch součástí, na kterých tato zrna díky svařování za studena ulpí. |
| Polyseal | Po běžném ponoření je nejprve nanášena vrstva zinko-fosfátu. Pak následuje ochranná organická vrstva, která je vytvrzena při cca 200°C. Následně je ještě nanášen antikorozi olej. Ochranná vrstva může být v různých barvách (tloušťka vrstvy cca 12µm). |
| Impregnace | Především u poniklovaných dílů je možno dodatečným zpracováním v dewatering fluid s přísadou vosku uzavřít mikropóry materiálu. Výrazným způsobem zlepšuje ochranu proti korozi. Voskový film je suchý a neviditelný. |

Různá odolnost povrchových úprav v solné mlze uvedená v hodinách a v závislosti na tloušťce povlaku. První známka koroze

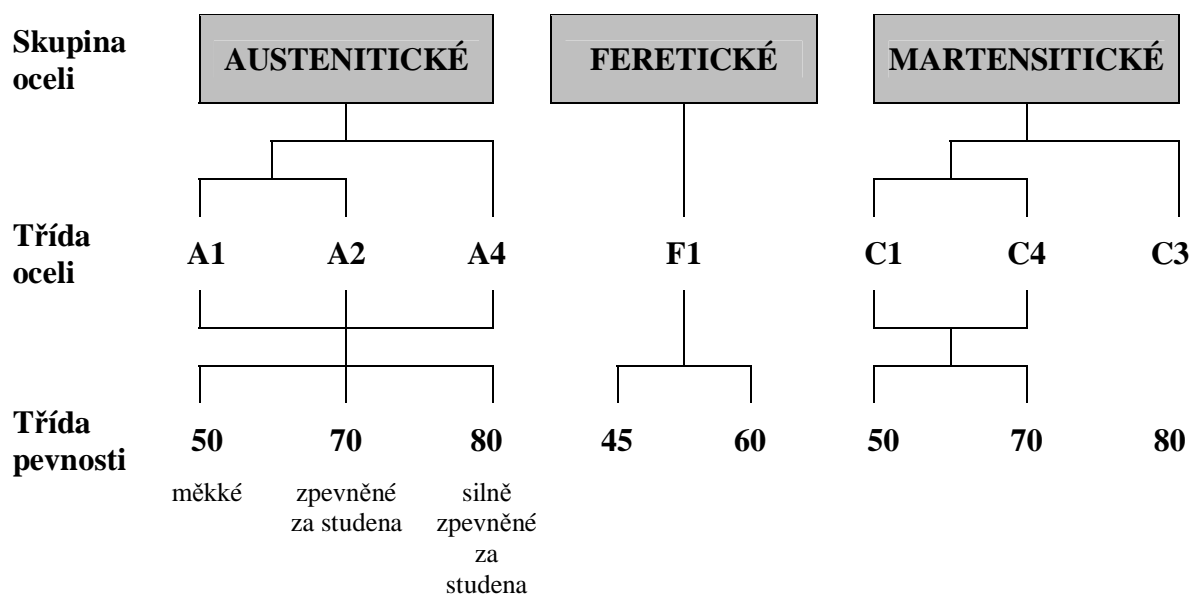




Nerezivějící ocel

Nerezový spojovací materiál se přes svoji vyšší cenu stále více začíná prosazovat díky své kvalitě a dlouhé životnosti. Z toho důvodu zde uvádíme několik technických informací. Ocel, ze které se nerezový spojovací materiál vyrábí, se dělí na 3 skupiny:

1. Austenitická
2. Martensitická
3. Feretická



| Chemické složení v % | | | | | | | | | |
|----------------------|----|-----------|-----|-----|------|-----------|-----------|---------|-----------|
| Skupina oceli | | C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | Ni |
| Austenitická | A1 | 0,12 | 1,0 | 2,0 | 0,20 | 0,15–0,35 | 17,0–19,0 | 0,6 | 8,0–10,0 |
| | A2 | 0,08 | 1,0 | 2,0 | 0,05 | 0,03 | 17,0–20,0 | | 8,0–13,0 |
| | A4 | 0,08 | 1,0 | 2,0 | 0,05 | 0,03 | 16,0–18,5 | 2,0–3,0 | 10,0–14,0 |
| Martensitická | C1 | 0,09–0,15 | 1,0 | 1,0 | 0,05 | 0,03 | 11,5–14,0 | | 1,0 |
| | C3 | 0,17–0,25 | 1,0 | 1,0 | 0,04 | 0,03 | 16,0–18,0 | | 1,5–2,5 |
| | C4 | 0,08–0,15 | 1,0 | 1,5 | 0,06 | 0,15–0,35 | 12,0–14,0 | 0,6 | 1,0 |
| Feretická | F1 | 0,12 | 1,0 | 1,0 | 0,04 | 0,03 | 15,5–18,0 | | 0,5 |

A1 : Používá se v případě, kde dostačuje částečná odolnost proti korozi.

A2 : Nejběžnější a nejpoužívanější nerezová ocel (A2-70).

A4 : Nejvyšší a nejlépe odolná nerezová ocel s přísadou molybdenu.

V dalším textu se budeme věnovat oceli austenitické, ze které se spojovací materiál nejčastěji vyrábí.

**Mechanické vlastnosti austenitické oceli při cca 20°C**

| Pevnost | Rozměr | Šrouby | | | Matice |
|---------------------------------------|--------|--|--|--------------------------------|--|
| | | Min. pevnost v tahu R_m [N/mm ²] | Hraniční mez kluzu $R_{p0,2}$ [N/mm ²] | Prodloužení v okam.lomu [A/mm] | Zkušební napětí S_p [N/mm ²] |
| 50 (měkké) | ≤ M 39 | 500 | 210 | 0,6d | 500 250 |
| 70 (zpevněné za studena) | ≤ M 24 | 700 | 450 poznámka | 0,4d | 700 350 |
| 80 (silně zpevněné za studena) | ≤ M 24 | 800 | 600 | 0,3d | 800 400 |

Poznámka:

Mez kluzu R_{el} a mez kluzu $R_{p0,2}$ při cca 20°C. do 100°C = 85% do 200°C = 80%
do 300°C = 75% do 400°C = 70%**Převody jakosti materiálů austenitické oceli**

| Skupina | DIN | ČSN | AISI |
|-----------|--------|-------|------|
| A1 | 1.4305 | | 303 |
| A2 | 1.4301 | 17240 | 304 |
| A4 | 1.4401 | 17346 | 316 |

Materiálové a pevnostní skupiny pro nerezivějící a kyselinovzdornou ocel

| Materiálová skupina | Materiálové číslo | DIN/ISO/OZNAČENÍ |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|
| A1-50/70 | 1.4305 | DIN ISO 3506 04/98 |
| A2-50/70 | 1.4301; 1.4306; 1.4541; 1.4550 | DIN ISO 3506 04/98 |
| A3-50/70 | 1.4541; 1.4550 | DIN ISO 3506 04/98 |
| A4-50/70 | 1.4401; 1.4404; 1.4571 | DIN ISO 3506 04/98 |
| A5-50/70 | 1.4571 | DIN ISO 3506 04/98 |
| C1-50/70/110 | 1.4021 | DIN ISO 3506 04/98 |
| C3-80 | 1.4057 | DIN ISO 3506 04/98 |
| C4-50/70 | 1.4104 | DIN ISO 3506 04/98 |
| F1-45/60 | 1.4016 | DIN ISO 3506 04/98 |

Austenitická ocel se zvláštní odolností proti chloridům

Informace: Použití např. v plaveckých bazénech

| | | |
|----------------------|--------------------|--------------|
| 1.4439 | X2XrNiMoN17-13-5 | DIN EN 10088 |
| 1.4539 | X1NiCrMoCu25-20-5 | DIN EN 10088 |
| 1.4529 | X1NiCrMoCuN25-20-7 | DIN EN 10088 |
| 1.4462 ¹⁾ | X2CrNiMoN22-5-3 | DIN EN 10088 |

¹⁾ Austeniticko-feretická ocel

**Speciální materiály ASTM/ASME/AISI**

| | |
|--------------------------|---|
| Feretická ocel | ASTM 193 B5; B6; B6X; B7; B7M; B16 |
| | ASTM 194 Grade 2H; 2HM; 4; 7; 7M |
| | ASTM 320 L7; L7M atd. |
| Nerezavějící ocel | ASTM 193 B8; B8A; B8C; B8CA; B8M; B8T; B8MA; B8M2; atd. |
| | ASTM 194 Grade 8; 8C; 8M; 8T; atd. |
| | ASTM 320 B8; B8A; B8C; B8CA; B8M; B8T; atd. |
| | ASTM A 453 Grade 660A/B |
| | AISI 316 Ti; 304L; 316L; 310; 347; 410; 420; 431 |

Nejznámější zahraniční certifikační společnosti

| | |
|------------|--------------------------------|
| ABS | AMERICAN BUREAU OF SHIPPING |
| BV | BUREAU VERITAS, PARIS |
| DNV | DET NORSKE VERITAS |
| GL | GERMANISCHER LLOYD |
| LRS | LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING |
| TÜV | TECHNISCHER ÜBERWACHUNGSVEREIN |

**Porovnání německých materiálů k ostatním normám**

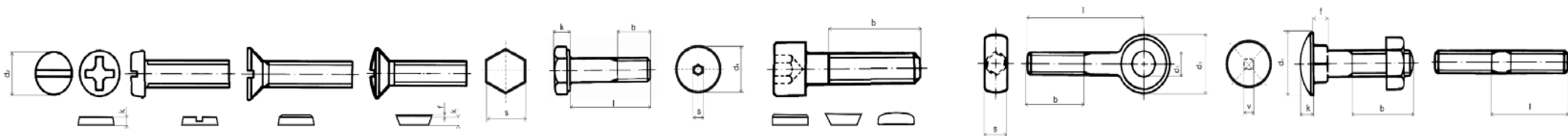
Jedná se o suroviny (materiály) odolné proti chladu, nerezavějící, teplostálé, vysokokorozní stálost

| Wst.-Nr. | DIN | AISI | UNS | AFNOR | BS |
|----------|-----------------|--------|----------|--------------|-----------|
| 1.4005 | X12CrS 13 | 416 | S41600 | Z12CF13 | 416S21 |
| 1.4006 | X10Cr13 | 410 | S41000 | Z12C13 | 410S21 |
| 1.4016 | X6Cr17 | 430 | S43000 | Z8C17 | 430S15 |
| 1.4021 | X20Cr13 | 420 | S42000 | Z20C13 | 420S37 |
| 1.4034 | X46Cr16 | - | - | Z40C14 | (420S45) |
| 1.4057 | X12CrNi172 | 431 | S43100 | Z15CN162 | 431 S29 |
| 1.4104 | X12CrMoS17 | 430F | S43020 | Z10CF17 | (441 S29) |
| 1.4112 | X9OCrMoV18 | 440B | S44003 | - | - |
| 1.4122 | X35CrMo17 | - | - | - | - |
| 1.4301 | X5CrNi1810 | 304 | S30400 | Z6CN18.09 | 304S15 |
| 1.4305 | X10CrNiS189 | 303 | S30300 | Z10CNF18.09 | 303S21 |
| 1.4306 | X2CrNi1911 | 304L | S30403 | Z2CN18.09 | 304S12 |
| 1.4310 | X12CrNi177 | 301 | S30100 | Z12CN17.07 | - |
| 1.4401 | X5CrNiMo17122 | 316 | S31600 | Z6CND17.11 | 316S16 |
| 1.4404 | X2CrNiMo17132 | 316L | S31603 | Z2CND17.12 | 316S12 |
| 1.4435 | X2CrNiMo18143 | 316L | S31603 | Z2CND17.13 | 316S12 |
| 1.4436 | X5CrNiMo17133 | 316 | S31600 | Z6CND17.12 | 316S16 |
| 1.4438 | X2CrNiMo18164 | 817L | S31708 | Z2CND19.15 | 317S12 |
| 1.4439 | X2CrNiMoN1713s | 317LNM | - | - | - |
| 1.4449 | X5CrNiMo1713 | 317 | S31700 | - | 317S16 |
| 1.4460 | X8CrNiMo275 | 329 | S32900 | - | - |
| 1.4462 | X2CrNiMoN225 | - | S31803 | Z5CND21.08 | - |
| 1.4539 | X2NiCrMoCu25205 | - | N08904 | Z1NC25.20 | - |
| 1.4541 | X6CrNiTi1810 | 321 | S32100 | Z6CNT18.10 | 321S12 |
| 1.4550 | X6CrNiNb1810 | 347 | S34700 | Z6CNNB18.10 | 347S17 |
| 1.4571 | X6CrNiMoTi17122 | 316Ti | S31635 | Z6CNDT17.12 | 320S17 |
| 1.4713 | X10CrA17 | - | - | Z8CA6 | - |
| 1.4724 | X10CrA113 | - | - | - | - |
| 1.4742 | X10CrA118 | - | - | Z1OCAS18 | - |
| 1.4762 | X10CrA124 | (446) | (S44600) | Z1OCAS24 | - |
| 1.4821 | X20CrNiSi2s4 | - | - | - | - |
| 1.4828 | X15CrNiSi2012 | (309) | (S30900) | Z1sCNS20.12 | (309S24) |
| 1.4841 | X15CrNiSi2520 | 314 | S31400 | Z12CNS25.20 | - |
| 1.4845 | X12CrNi2521 | 310S1 | S31008 | Z12CN25.20 | 310S24 |
| 1.4864 | X12CrNiSi3616 | 330 | N08330 | (Z12NC37.18) | - |
| 1.4876 | X10CrNiAlTi | - | - | Z8NC32.21 | 3076NA15H |
| 1.4878 | X12CrNMii189 | 321 | S32100 | Z6CNT18.12 | 321S20 |
| 2.4068 | LCNi99.2 | B160 | - | - | - |
| 2.4360 | NiCu30Fe | B164 | - | - | 3076NA13 |
| 2.4375 | NiCu30Al | - | - | - | 3076NA18 |
| 2.4610 | NiMo16Cr16Ti | - | - | - | 3076NA45 |
| 2.4816 | NiCr15Fe | B166 | - | - | 3076NA14 |
| 2.4856 | NiCr21Mo | - | - | - | 3076NA43 |



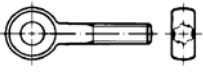



AISI AMERICKÝ INSTITUT PRO ŽELEZO A OCEL**UNS** UNIFIKOVANÝ ČÍSELNÝ SYSTÉM**AFNOR** ASOCIACE FRANCOUZKÉHO NORMALIZAČNÍHO INSTITUTU**BS** BRITSKÉ STANDARDNÍ NORMY**ASME** AMERICKÁ SPOLEČNOST MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ**ASTM** AMERICKÁ SPOLEČNOST PRO KONTROLU A TESTOVÁNÍ MATERIÁLŮ

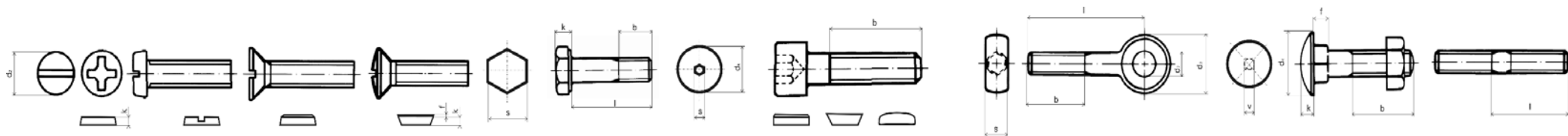
Typy dodávaných certifikátů

| Označení | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 A | 3.1 B | 3.1 C |
|---------------------------|--|---|---|---|--|---|
| Certifikát | O shodě s objednávkou | Výsledky testu | Specifické výsledky testu | Certifikát inspekčního (dozorčího orgánu) | | |
| Druh testu | Nespecifické = obecné (Nespecifické výsledky testu v rozsahu jednotlivé zakázky či její části) | | Specifické (specifikované = testy v rozsahu dané objednávky či její části) | | | |
| Oblast certifikátu | Bez výsledků testů Potvrzení výrobce o tom, že všechno dodávané zboží vyhovuje požadavkům/dohodě z objednávky | S výsledky testů Založené na nespecifických testech. (Postavené na průběžných zprávách, neobsahuje žádné výsledky testů) | Výsledky testů založené na specifických testech Označení a dokumentace aktuálních hodnot, která vychází z testů jednotlivých částí zakázky | | | |
| Podmínky zakázky | V souladu s podmínkami objednávky | | | Dle předpisů o oprávnění + dle odpovídajících technických norem | Dle podmínek objednávky nebo dle předpisů o oprávnění + dle odpovídajících technických norem | Dle podmínek objednávky – specifické požadavky zákazníka na testy, také dle pravomocí |
| Potvrzuje: | Výrobce | | Výrobce (pokud nedisponuje nezávislým expertem, jinak viz 3.1C) | Expert pověřený vydáváním oprávnění a atestů | Nezávislý odborník pověřený výrobcem | Odborník pověřený zákazníkem |



Rozměry hlav a délka závitů



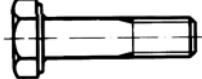
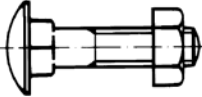
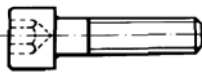

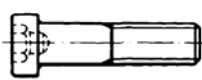
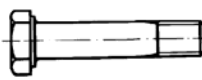
| DIN | Rozměr | M2 | M2,5 | M3 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 |
|------------------|--|---------|---------|--------|--------|-----------|------------|------------|------------|------------|----------|
| 84 |  d^2/k | 3,8/1,3 | 4,5/1,6 | 5,5/2 | 7/2,6 | 8,5/3,3 | 10/3,9 | 13/5 | 16/6 | - | - |
| 85 |  d^2/k | - | - | 6/1,8 | 8/2,4 | 10/3 | 12/3,6 | 16/4,8 | 20/6 | - | - |
| 444 B |  $d_2/ d_3/ s$ $b^2)$ | - | - | - | - | 5/12/6 | 6/14/7 | 8/18/9 | 10/20/12 | 12/25/14 | - |
| | | - | - | - | - | 16/-/- | 18/-/- | 22/28/- | 26/32/- | 30/36/49 | - |
| 558, 933, 961 |  s/k (ISO-s) | 4/1,4 | 5/1,7 | 5,5/2 | 7/2,8 | 8/3,5 | 10/4 | 13/5,3 | 17/6,4 | 19/7,5 | 22/8,8 |
| | | (4) | (5) | (5,5) | (7) | (8) | (10) | (13) | (16) | (18) | (21) |
| 601, 931, 960 |  $b^2)$ | 10/-/- | 11/-/- | 12/-/- | 14/-/- | 16/22/- | 18/24/- | 22/28/41 | 26/32/45 | 30/36/49 | 34/40/53 |
| 603 |  d_k/k f/v $b^2)$ | - | - | - | - | 13,55/3,3 | 16,55/3,88 | 20,65/4,88 | 24,65/5,38 | 30,65/6,95 | - |
| | | - | - | - | - | 4,1/5,48 | 4,5/6,48 | 5,6/8,58 | 6,6/10,58 | 8,75/12,7 | - |
| | | - | - | - | - | 16/22/- | 18/24/- | 22/28/41 | 26/32/45 | 30/36/49 | - |



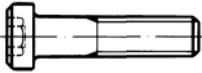
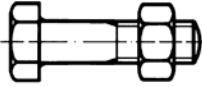
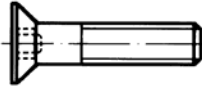
Rozměry hlav a délka závitů

| DIN | Rozměr | M2 | M2,5 | M3 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 |
|---|-----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 912 dosud ²⁾ nově=ISO 4762 ³⁾ | $d_k/k/s$ $b^2)$ $b^3)$ | 3,8/2/1,5 - 16 | 4,5/2,5/2 - 17 | 5,5/3/2,5 12/-/- 18 | 7/4/3 14/-/- 20 | 8,5/5/4 16/-/- 22 | 10/6/5 18/24/- 24 | 13/8/6 22/28/- 28 | 16/10/8 26/32/- 32 | 18/12/10 30/36/- 36 | 21/14/12 34/40/- 40 |
| 964, 966, 963, 965 | $d_2/k/f\sim$ | 3,8/1,2 | 4,7/1,5 | 5,6/1,65/0,75 | 7,5/2,2/1 | 9,2/2,5/1,25 | 11,3/3,5/1,5 | 14,5/4/2 | 18/5/2,5 | - | - |
| 6912 | $d_k/k/s$ | - | - | - | 7/2,8/3 | 8,5/3,5/4 | 10/4/5 | 13/5/6 | 16/6,5/8 | 18/7,5/10 | 21/8,5/12 |
| 7984 | $b^2)$ $d_k/k/s$ $b^2)$ | - - - | - - - | - 5,5/2/2 12/-/- | 14/-/- 7/2,8/2,5 14/-/- | 16/-/- 8,5/3,5/3 16/-/- | 18/-/- 10/4/4 18/-/- | 22/-/- 13/5/5 22/28/- | 26/32/- 16/6/7 26/32/- | 30/36/- 18/7/8 30/36/- | 34/40/- 21/8/10 34/40/- |
| 7985 | d_2/k | 4/1,6 | 5/2 | 6/2,4 | 8/3,1 | 10/3,8 | 12/4,6 | 16/6 | 20/7,5 | - | - |
| 7991 | $d_k/k/s$ $b^2)$ | - - | - - | 6/1,7/2 12/-/- | 8/2,3/2,5 14/-/- | 10/2,8/3 16/-/- | 12/3,3/4 18/24/- | 16/4,4/5 22/28/- | 20/5,5/6 26/32/45 | 24/6,5/8 30/36/49 | 27/7/10 34/40/53 |

Rozměry hlav a délka závitů

| DIN | Rozměr ¹⁾ | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 |
|---|-------------------------------------|-----------|----------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 444B  | d ₂ / d ₃ / s | 16/32/17 | - | 18/40/22 | - | 22/45/25 | 25/50/27 | 28/55/30 | 30/60/34 | 32/65/38 |
| | b ²⁾ | 38/44/57 | 42/48/61 | 46/52/65 | 50/56/69 | 54/60/73 | 60/66/79 | 66/72/85 | 72/78/91 | 78/84/97 |
| 558, 933, 961  | s/k | 24/10 | 27/11,5 | 30/12,5 | 32/14 | 36/15 | 41/17 | 46/18,7 | 50/21 | 55/22,5 |
| | (ISO-s) | (24) | (27) | (30) | (34) | (36) | (41) | (46) | (50) | (55) |
| 601, 931, 960  | b ²⁾ | 38/44/57 | 42/48/61 | 46/52/65 | 50/56/69 | 54/60/73 | 60/66/79 | 66/72/85 | 72/78/91 | 78/84/97 |
| 603  | d _k /k | 38,8/8,95 | - | 46,8/11,05 | - | - | - | - | - | - |
| | f/v | 12,9/16,7 | - | 15,9/20,84 | - | - | - | - | - | - |
| | b ²⁾ | 38/44/57 | - | 46/52/65 | - | - | - | - | - | - |
| 912 dosud ²⁾ nově=ISO 4762 ³⁾  | d _k /k/s | 24/16/14 | 27/18/14 | 30/ 33/ | 33/ 50/56/69 | 36/ 54/60/73 | 40/ 60/66/79 | 45/ 66/72/85 | 50/ 72/78/91 | 54/ 78/84/97 |
| | b ²⁾ | 38/44/57 | 42/48/61 | 46/52/65 | 50/56/69 | 54/60/73 | 60/66/79 | 66/72/85 | 72/78/91 | 78/84/97 |
| | b ³⁾ | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 |
| 963  | d ₂ /k | 29/8 | 33/9 | 36/10 | - | - | - | - | - | - |
| 6912  | d _k /k/s | 24/10/14 | 27/11/14 | 30/12/17 | 33/13/17 | 36/14/19 | 40/16/19 | 45/17,5/22 | 50/19,5/24 | 54/21,5/27 |
| | b ¹⁾ | 38/44/57 | 42/48/61 | 46/52/65 | 50/56/69 | 54/60/73 | 60/66/79 | 66/72/85 | 72/78/91 | 78/84/97 |
| 6914  | s/k | 27/10 | - | 32/13 | 36/14 | 41/15 | 34/17 | 50/19 | - | 60/23 |
| | b ⁴⁾ | 26/28 | - | 31/33 | 32/34 | 34/37 | 37/39 | 40/42 | - | 48/50 |

Rozměry hlav a délka závitů

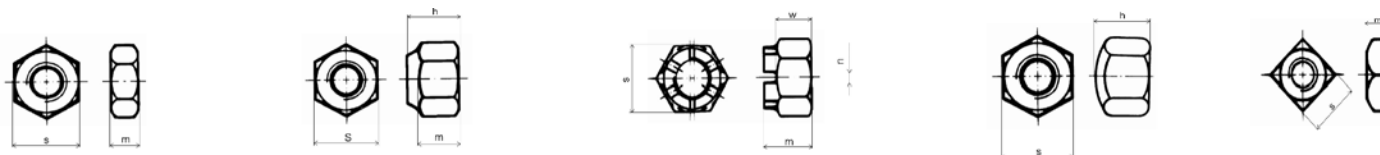
| DIN | Rozměr ¹⁾ | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 |
|--|----------------------|-----------|----------|-----------|------------|----------|-------|-------|-----|-----|
| 7984  | d _k /k/s | 24/9/12 | 27/10/12 | 30/11/14 | 33/12/14 | 36/13/17 | - | - | - | - |
| | b ²⁾ | 38/44/57 | 42/48/61 | 46/52/65 | 50/56/69 | 54/60/73 | - | - | - | - |
| 7990  | s/k | 24/10 | - | 30/13 | 32/14 | 36/15 | 41/17 | 46/19 | - | - |
| | (ISO-S) | (24) | - | (30) | (34) | (36) | (41) | (46) | - | - |
| | b | 23 | - | 26 | 28 | 29,5 | 32,5 | 35 | - | - |
| 7991  | d _k /k/s | 30/7,5/10 | 33/8/12 | 36/8,5/12 | 36/13,1/14 | 39/14/14 | - | - | - | - |
| | b ²⁾ | 38/44/57 | 42/48/61 | 46/52/65 | 50/56/69 | 54/60/73 | - | - | - | - |

¹⁾ Nominální nebo pravděpodobné rozměry – tolerance shodná s relevantní specifikací. Čísla za lomítkem jsou převážně maximální rozměry.

²⁾ Přibližná hodnota nominální délky $l \leq 125 \text{ mm}/(2d+6 \text{ mm}) / > 125 \text{ mm}/200 \text{ mm}$. Nová stavba rozměru: délka $l - l_g \text{ max.} = (b)$.

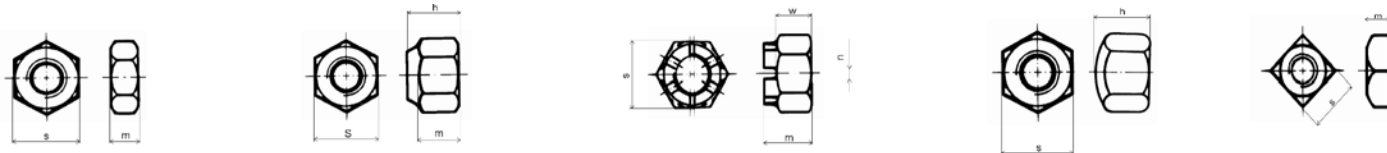
³⁾ Délka závitů b pro některé rozměry vzrostla v posledním vydání standardů (DIN 912). Číslice za lomítkem znamenají nominální číslici. Přesné rozměry se vypočítají odečtením minimální délky těla l_s nebo l_g od celkové délky l .

⁴⁾ Délka závitů závisí na nominální délce = nad či pod vytečkovanou čarou (viz specifikace).









Vnější rozměr a výška matic

| DIN | Rozměr | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 |
|-----|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 439 | s/m | 7/2,2 | 8/2,7 | 10/3,2 | 13/4 | 17/5 | 19/6 | 22/7 | 24/8 | 27/9 | 30/10 | 32/11 | 36/12 | 41/13,5 | 46/15 | 50/16,5 | 55/18 |
| 917 | s/h | 7/5,5 | 8/7 | 10/9 | 13/12 | 17/14 | 19/16 | 22/18 | 24/20 | 27/22 | 30/25 | 32/28 | 36/30 | 41/32 | 46/34 | - | 55/44 |
| 928 | s/m | 7/3,5 | 9/4,2 | 10/5 | 14/6,5 | 17/8 | 19/9,5 | 22/11 | 24/13 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 929 | s/m | 9/3,5 | 10/4 | 11/5 | 14/6,5 | 17/8 | 19/10 | 22/11 | 24/13 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 934 | s/m max. (ISO-s) | 7/3,2 (7) | 8/4 (8) | 10/5 (10) | 13/6,5 (13) | 17/8 (16) | 19/10 (18) | 22/11 (21) | 24/13 (24) | 27/15 (27) | 30/16 (30) | 32/18 (32) | 36/19 (36) | 41/22 (41) | 46/24 (46) | 50/26 (50) | 55/29 (55) |
| 935 | s/m w/n min. DIN 94 | 7/5 3,2/1,2 1x10 | 8/6 4/1,4 1,2x12 | 10/7,5 5/2 1,6x14 | 13/9,5 6,5/2,5 2x16 | 17/12 8/2,8 2,5x20 | 19/15 10/3,5 3,2x22 | 22/16 11/3,5 3,2x25 | 24/19 13/4,5 4x28 | 27/21 15/4,5 4x32 | 30/22 16/4,5 4x36 | 32/26 18/5,5 5x36 | 36/27 19/5,5 5x40 | 41/30 22/5,5 5x45 | 46/33 24/7 6,3x50 | 50/33 26/7 6,3x56 | 55/38 29/7 6,3x64 |
| 936 | s/m | - | - | - | 13/5 | 17/6 | 19/7 | 22/8 | 24/8 | 27/9 | 30/9 | 32/10 | 36/10 | 41/12 | 46/12 | 50/14 | 55/14 |



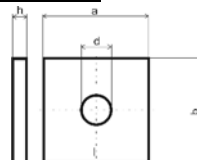
Vnější rozměr a výška matic

| DIN | Rozměr | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 |
|------|---|------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 937 |  s/m w/n min. DIN 94 | - | - | 10/6 3,5/2 1,6x14 | 13/8 4,5/2,5 2x16 | 17/9 5/2,8 2,5x20 | 19/10 6/3,5 3,2x22 | 22/11 7/3,5 3,2x25 | 24/12 7/4,5 4x28 | 27/13 8/4,5 4x32 | 30/13 8/4,5 4x36 | 32/15 9/5,5 5x36 | 36/15 9/5,5 5x40 | 41/17 11/5,5 5x45 | 46/18 11/7 6,3x50 | 50/20 13/7 6,3x56 | 55/20 13/7 6,3x63 |
| 982 |  m min./ h max. s | - | 4,4/6,3 8 | 4,9/8 10 | 6,44/9,5 13 | 8,04/ 11,5 17 | 10,37/14 19 | 12,1/16 22 | 14,1/18 24 | 15,1/20 27 | 16,9/22 30 | 18,1/25 32 | 20,2/28 36 | - | - | - | - |
| 985 |  m min./ h max. s | 2,9/5 - | 3,2/5 8 | 4/6 10 | 5,5/8 13 | 6,5/10 17 | 8/12 19 | 9,5/14 22 | 10,5/16 24 | 13/18,5 27 | 14/20 30 | 15/22 32 | 15/24 36 | 17/27 41 | 19/30 46 | 22/33 50 | 25/36 55 |
| 1587 |  s/h | 7/8 | 8/10 | 10/12 | 13/15 | 17/18 | 19/22 | 22/25 | 24/28 | 27/32 | 30/34 | 32/39 | 36/42 | - | - | - | - |
| 6915 |  s/m | - | - | - | - | - | 22/10 | - | 27/13 | - | 32/16 | 36/18 | 41/19 | 46/22 | 50/24 | - | 60/29 |
| 6924 |  m min./ h max. s | 2,9/5 7 | 4,4/6,8 8 | 4,9/8 10 | 6,44/9,5 13 | 8,04/11, 9 16 | 10,37/ 14,9 18 | 12,1/ 17,8 21 | 14,1/ 19,1 24 | 15,1/ 20,6 27 | 16,6/ 22,8 30 | 18,1/ 24,5 34 | 20,2/ 27,1 36 | 22,5/31 41 | 24,3/ 32,6 46 | 27,4/ 35,5 50 | 29,4/ 38,9 55 |



| Pro šrouby | | DIN 6916 (Pk A) | | | DIN 7349 (Pk A) | | | DIN 7989 (Pk C) | | | DIN 9021 (Pk C) | | |
|------------|-------|--------------------|----|---|--------------------|----|-----|--------------------|----|---|--------------------|-----|-----|
| M | Ww | d1 | d2 | h | d1 | d2 | h | d1 | d2 | h | d1 | d2 | h |
| 3 | | | | | 3,2 | 9 | 1 | | | | 3,2 | 9 | 0,8 |
| 3,5 | | | | | | | | | | | 3,7 | 11 | 0,8 |
| 4 | 1/8 | | | | 4,3 | 12 | 1,6 | | | | 4,3 | 12 | 1 |
| 5 | 3/16 | | | | 5,3 | 15 | 2 | | | | 5,3 | 15 | 1,2 |
| 6 | | | | | 6,4 | 17 | 3 | | | | 6,4 | 18 | 1,6 |
| 7 | 1/4 | | | | | | | | | | 7,4 | 22 | 2 |
| 8 | 5/16 | | | | 8,4 | 21 | 4 | | | | 8,4 | 24 | 2 |
| 10 | 3/8 | | | | 10,5 | 25 | 4 | 11 | 21 | 8 | 10,5 | 30 | 2,5 |
| 12 | 7/16 | 13 | 24 | 3 | 13 | 30 | 6 | 14 | 24 | 8 | 13 | 37 | 3 |
| | 1/2 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | 15 | 36 | 6 | | | | 15 | 44 | 3 |
| 16 | 5/8 | 17 | 30 | 4 | 17 | 40 | 6 | 18 | 30 | 8 | 17 | 50 | 3 |
| 18 | | | | | 19 | 44 | 8 | | | | 20 | 56 | 4 |
| 20 | 3/4 | 21 | 37 | 4 | 21 | 44 | 8 | 22 | 37 | 8 | 22 | 60 | 4 |
| 22 | 7/8 | 23 | 39 | 4 | 23 | 50 | 8 | 24 | 39 | 8 | | | |
| 24 | | 25 | 44 | 4 | 25 | 50 | 10 | 26 | 44 | 8 | 26 | 72 | 5 |
| | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | 28 | 50 | 5 | 28 | 60 | 10 | 30 | 50 | 8 | | | |
| 30 | 1 1/8 | 31 | 56 | 5 | 31 | 69 | 10 | 33 | 56 | 8 | 33 | 92 | 6 |
| 33 | 1 1/4 | | | | | | | 36 | 60 | 8 | | | |
| 36 | 1 3/8 | 37 | 66 | 6 | | | | 39 | 66 | 8 | 39 | 110 | 8 |

Rozměry čtyřhranných podložek



| Pro šrouby | | DIN 434 (Pk C) 8% | | | DIN 435 (Pk C) 14% | | | DIN 6917 (Pk C) 14% | | | DIN 6918 (Pk C) 8% | | |
|------------|-------|----------------------|-------|---------|-----------------------|-------|---------|------------------------|-------|---------|-----------------------|-------|---------|
| M | Ww | d | a/b | h | d | a/b | h | d | a/b | h | d | a/b | h |
| 8 | 5/16 | 9 | 22/22 | 3,8/2 | 9 | 22/22 | 4,6/1,5 | | | | | | |
| 10 | 3/8 | 11 | 22/22 | 3,8/2 | 11 | 22/22 | 4,6/1,5 | | | | | | |
| 12 | 7/16 | 14 | 26/30 | 4,9/2,5 | 14 | 26/30 | 6,2/2 | 13 | 26/30 | 6,2/2 | 13 | 26/30 | 4,9/2,5 |
| | 1/2 | 14 | 26/30 | 4,9/2,5 | 14 | 26/30 | 6,2/2 | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 5/8 | 18 | 32/36 | 5,9/3 | 18 | 32/36 | 7,5/2,5 | 17 | 32/36 | 7,5/2,5 | 17 | 32/36 | 5,9/3 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 3/4 | 22 | 40/44 | 7/3,5 | 22 | 40/44 | 9,2/3 | 21 | 40/44 | 9,2/3 | 21 | 40/44 | 7/3,5 |
| 22 | 7/8 | 24 | 44/50 | 8/4 | 24 | 44/50 | 10/3 | 23 | 44/50 | 10/3 | 23 | 44/50 | 8/4 |
| 24 | | 26*) | 56/56 | 8,5/4 | 26 | 56/56 | 10,8/3 | 25 | 56/56 | 10,8/3 | 25*) | 56/56 | 8,5/4 |
| | 1 | 26 | 56/56 | 8,5/4 | 26 | 56/56 | 10,8/3 | | | | | | |
| 27 | | 30*) | 56/56 | 8,5/4 | 30 | 56/56 | 10,8/3 | 28 | 56/56 | 10,8/3 | 28*) | 56/56 | 8,2/4 |
| 30 | 1 1/8 | 33 | 62/62 | 9/4 | 33 | 62/62 | 11,7/3 | 31 | 62/62 | 11,7/3 | 31*) | 62/62 | 9/4 |
| 33 | 1 1/4 | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 1 3/8 | | | | | | | 37 | 68/68 | 12,5/3 | 37*) | 68/68 | 9,4/4 |
| 39 | 1 1/2 | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 1 3/4 | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | 2 | | | | | | | | | | | | |

Značení:

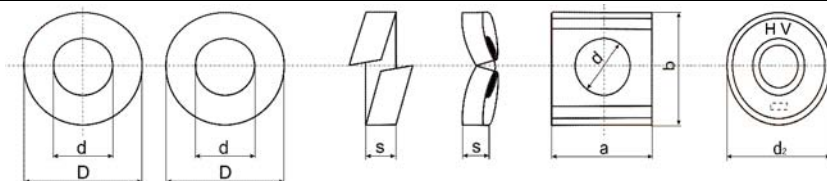
| DIN | Sklon | Počet drážek |
|------|---------|--------------|
| 434 | 8% / 5% | 2/0 |
| 435 | 14% | 1 |
| 6917 | 14% | 1 |
| 6918 | 8% / 5% | 2/0 |

*) Také lze dodávat se sklonem 5%

TABULKY HMOTNOSTÍ U VYBRANÉHO SORTIMENTU

Hmotnost v kg/100 ks

Podložky



| d | DIN 125 | DIN 9021 B | DIN 127 | DIN 128 | DIN 434 | DIN 6916 |
|-----|---------|------------|---------|---------|---------|----------|
| 1,6 | 0,002 | | | | | |
| 1,8 | 0,003 | | | | | |
| 2 | 0,004 | | 0,003 | 0,003 | | |
| 2,2 | 0,009 | 0,009 | | 0,005 | | |
| 2,5 | 0,010 | 0,025 | 0,005 | 0,005 | | |
| 3 | 0,012 | 0,034 | 0,011 | 0,009 | | |
| 3,5 | 0,015 | 0,052 | 0,012 | 0,010 | | |
| 4 | 0,030 | 0,077 | 0,018 | 0,015 | | |
| 5 | 0,044 | 0,194 | 0,036 | 0,03 | | |
| 6 | 0,114 | 0,279 | 0,083 | 0,07 | | |
| 8 | 0,214 | 0,684 | 0,160 | 0,13 | 0,95 | |
| 10 | 0,408 | 1,22 | 0,253 | 0,21 | 0,88 | |
| 12 | 0,627 | 2,56 | 0,382 | 0,32 | 1,83 | 0,703 |
| 14 | 0,86 | 3,33 | 0,601 | 0,48 | | |
| 16 | 1,13 | 4,09 | 0,891 | 0,70 | 3,14 | 1,46 |
| 18 | 1,47 | 6,74 | 0,973 | 0,78 | | |
| 20 | 1,72 | 7,82 | 1,52 | 1,22 | 5,7 | 1,96 |
| 22 | 1,84 | | 1,65 | 1,33 | 8,25 | 2,43 |
| 24 | 3,23 | | 2,62 | 2,15 | 1,28 | 3,06 |
| 27 | 4,23 | | 2,87 | 2,37 | 11,9 | 8,02 |
| 30 | 5,36 | | 4,43 | 4,25 | | 6,32 |
| 33 | 7,44 | | | | | |
| 36 | 9,2 | | 6,73 | 6,8 | | 11,5 |
| 39 | 13,3 | 7,17 | | | | |
| 42 | 18,3 | | 11,1 | 11,1 | | |
| 45 | 22,0 | | 11,7 | | | |
| 48 | 29,4 | | 12,3 | 12,3 | | |
| 52 | 33,0 | | 18,2 | | | |
| 56 | 42,5 | | 19,3 | 19,3 | | |
| 60 | 45,8 | | 20,3 | | | |
| 64 | 49,2 | | | | | |

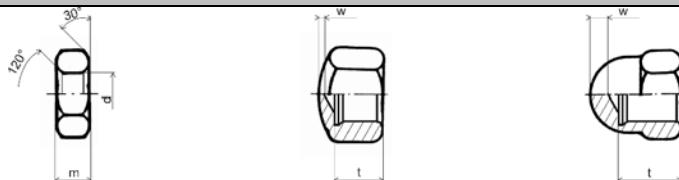
Uvedené hmotnosti jsou pro ocel.

Hmotnost pro:

- mosaz = 1,08 hmotnosti oceli
- hliník = 0,35 hmotnosti oceli
- polyamid = 0,15 hmotnosti oceli

Hmotnost v kg/100 ks

Ocelové matice



| m d M | 0,5 d DIN 439 B | 0,8 d DIN 934 | 1 d VSM 13756 | DIN 917 | DIN 1587 |
|----------|--------------------|------------------|------------------|---------|----------|
| 1 | | 0,0030 | | | |
| 1,2 | | 0,0054 | | | |
| 1,4 | | 0,0064 | | | |
| 1,6 | 0,0057 | 0,0074 | | | |
| 1,8 | 0,0067 | 0,0094 | | | |
| 2 | 0,0111 | 0,0142 | 0,0178 | | |
| 2,2 | 0,0136 | 0,0204 | 0,0251 | | |
| 2,5 | 0,0192 | 0,276 | 0,0346 | | |
| 3 | 0,0254 | 0,0383 | 0,0480 | | 0,0738 |
| 3,5 | 0,0327 | 0,0512 | 0,0642 | | |
| 4 | 0,051 | 0,0808 | 0,101 | 0,131 | 0,157 |
| 5 | 0,077 | 0,123 | 0,154 | 0,220 | 0,251 |
| 6 | 0,148 | 0,249 | 0,324 | 0,429 | 0,466 |
| 8 | 0,326 | 0,534 | 0,658 | 0,950 | 1,150 |
| 10 | 0,717 | 1,160 | 1,480 | 1,930 | 2,010 |
| 12 | 1,020 | 1,700 | 2,220 | 2,550 | 2,830 |
| 14 | 1,580 | 2,490 | 2,950 | 3,700 | 4,150 |
| 16 | 2,030 | 3,320 | 4,090 | 4,810 | 5,430 |
| 18 | 2,920 | 4,900 | 6,040 | 7,000 | 9,500 |
| 20 | 3,960 | 6,380 | 7,590 | 9,410 | 10,400 |
| 22 | 5,190 | 7,830 | 10,000 | 11,900 | 12,900 |
| 24 | 6840 | 10,900 | 13,200 | 16,500 | 21,600 |
| 27 | 9,630 | 16,400 | 19,400 | 22,900 | |
| 30 | 14,200 | 22,900 | 27,700 | 31,000 | |
| 33 | 17,500 | 28,700 | 35,400 | 41,800 | |
| 36 | 24,800 | 39,200 | 47,400 | 57,700 | |
| 39 | 30,400 | 49,900 | 61,300 | 75,200 | |
| 42 | 39,800 | 64,900 | | | |
| 45 | 48,300 | 79,600 | | | |
| 48 | 61,000 | 97,200 | | | |
| 52 | 73,600 | 119,000 | | | |
| 56 | 88,300 | 143,000 | | | |
| 60 | 104,000 | 168,000 | | | |

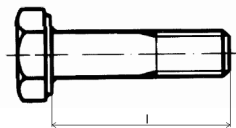
Uvedené hmotnosti jsou pro ocel.

Hmotnost pro:

- mosaz = 1,08 hmotnosti oceli
- hliník = 0,35 hmotnosti oceli
- polyamid = 0,15 hmotnosti oceli

Hmotnost v kg/100 ks

Šrouby s šestihrannou hlavou



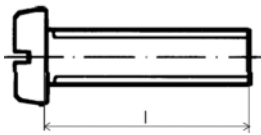
| L | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 5 | 0,063 | 0,131 | 0,213 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0,067 | 0,139 | 0,225 | 0,375 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0,076 | 0,154 | 0,250 | 0,410 | 0,880 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0,085 | 0,170 | 0,275 | 0,445 | 0,944 | 1,870 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0,093 | 0,185 | 0,299 | 0,480 | 1,010 | 1,970 | 2,820 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0,102 | 0,201 | 0,324 | 0,516 | 1,070 | 2,070 | 2,960 | 4,330 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0,111 | 0,216 | 0,349 | 0,551 | 1,140 | 2,170 | 3,110 | 4,530 | 6,010 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0,120 | 0,232 | 0,374 | 0,586 | 1,200 | 2,270 | 3,250 | 4,720 | 6,280 | 8,880 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0,129 | 0,247 | 0,398 | 0,622 | 1,260 | 2,370 | 3,400 | 4,920 | 6,550 | 9,210 | 12,10 | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0,138 | 0,263 | 0,423 | 0,657 | 1,330 | 2,470 | 3,550 | 5,120 | 6,810 | 9,540 | 12,50 | 15,30 | | | | | | | | | | |
| 25 | 0,151 | 0,286 | 0,460 | 0,710 | 1,420 | 2,620 | 3,760 | 5,420 | 7,210 | 10,00 | 13,10 | 16,10 | 20,60 | | | | | | | | | |
| 28 | 0,164 | 0,309 | 0,497 | 0,763 | 1,520 | 2,770 | 3,980 | 5,720 | 7,610 | 10,50 | 13,70 | 16,80 | 21,50 | 30,10 | | | | | | | | |
| 30 | 0,173 | 0,325 | 0,522 | 0,798 | 1,580 | 2,870 | 4,130 | 5,920 | 7,880 | 10,90 | 14,10 | 17,40 | 22,10 | 30,90 | 41,30 | | | | | | | |
| 35 | 0,195 | 0,363 | 0,584 | 0,886 | 1,740 | 3,120 | 4,490 | 6,420 | 8,550 | 11,70 | 15,20 | 18,60 | 23,60 | 32,80 | 43,70 | 55,80 | 71,00 | | | | | |
| 40 | 0,217 | 0,402 | 0,646 | 0,975 | 1,900 | 3,370 | 4,850 | 6,910 | 9,210 | 12,50 | 16,20 | 19,90 | 25,10 | 34,70 | 46,10 | 58,70 | 74,50 | 93,40 | 112,0 | | | |
| 45 | | 0,441 | 0,708 | 1,060 | 2,060 | 3,620 | 5,220 | 7,410 | 9,880 | 13,30 | 17,30 | 21,20 | 26,60 | 36,70 | 48,40 | 61,60 | 77,90 | 97,50 | 117,0 | 142,0 | | |
| 50 | | 0,480 | 0,770 | 1,150 | 2,220 | 3,870 | 5,580 | 7,910 | 10,50 | 14,20 | 18,30 | 22,50 | 28,10 | 38,60 | 50,80 | 64,50 | 81,30 | 102,0 | 121,0 | 147,0 | 176,0 | |
| 55 | | 0,518 | 0,831 | 1,240 | 2,380 | 4,130 | 5,950 | 8,400 | 11,20 | 15,00 | 19,30 | 23,80 | 29,60 | 40,50 | 53,20 | 67,50 | 84,80 | 106,0 | 126,0 | 153,0 | 182,0 | |
| 60 | | 0,557 | 0,893 | 1,330 | 2,540 | 4,380 | 6,310 | 8,900 | 11,90 | 15,80 | 20,40 | 25,00 | 31,10 | 42,50 | 55,60 | 70,30 | 88,20 | 110,0 | 131,0 | 158,0 | 188,0 | |
| 65 | | 0,596 | 0,955 | 1,420 | 2,700 | 4,630 | 6,670 | 9,400 | 12,50 | 16,60 | 21,40 | 26,30 | 32,60 | 44,40 | 57,90 | 73,30 | 91,70 | 114,0 | 135,0 | 164,0 | 194,0 | |
| 70 | | 0,635 | 1,020 | 1,500 | 2,860 | 4,880 | 7,040 | 9,900 | 13,20 | 17,50 | 22,50 | 27,60 | 34,10 | 46,40 | 60,30 | 76,20 | 95,10 | 118,0 | 140,0 | 169,0 | 200,0 | |
| 80 | | 0,712 | 1,140 | 1,680 | 3,170 | 5,380 | 7,770 | 10,90 | 14,50 | 19,10 | 24,50 | 30,20 | 37,10 | 50,20 | 65,00 | 82,00 | 102,0 | 126,0 | 149,0 | 180,0 | 213,0 | |
| 90 | | | 1,260 | 1,860 | 3,490 | 5,880 | 8,490 | 11,90 | 15,90 | 20,80 | 26,60 | 32,70 | 40,10 | 54,10 | 69,80 | 87,80 | 109,0 | 134,0 | 159,0 | 191,0 | 225,0 | |
| 100 | | | | 2,030 | 3,810 | 6,390 | 9,220 | 12,90 | 17,20 | 22,40 | 28,70 | 35,30 | 43,10 | 58,00 | 74,50 | 93,60 | 116,0 | 142,0 | 168,0 | 202,0 | 237,0 | |
| 110 | | | | | 4,130 | 6,890 | 9,950 | 13,90 | 18,50 | 24,10 | 30,80 | 37,80 | 46,10 | 61,80 | 79,30 | 99,50 | 123,0 | 151,0 | 178,0 | 213,0 | 250,0 | |
| 120 | | | | | 4,450 | 7,390 | 10,70 | 14,90 | 19,90 | 25,70 | 32,90 | 40,40 | 49,10 | 65,70 | 84,00 | 105,0 | 129,0 | 159,0 | 187,0 | 224,0 | 262,0 | |
| 130 | | | | | 4,770 | 7,890 | 11,40 | 15,90 | 21,20 | 27,40 | 35,00 | 43,00 | 52,10 | 69,60 | 88,70 | 111,0 | 136,0 | 167,0 | 197,0 | 235,0 | 274,0 | |
| 140 | | | | | | 8,390 | 12,10 | 16,90 | 22,50 | 29,00 | 37,00 | 45,50 | 55,10 | 73,40 | 93,50 | 117,0 | 143,0 | 175,0 | 205,0 | 245,0 | 287,0 | |

Uvedené hmotnosti jsou pro ocel.

- Hmotnost pro:
- mosaz = 1,08 hmotnosti oceli
 - hliník = 0,35 hmotnosti oceli
 - polyamid = 0,15 hmotnosti oceli

Hmotnost v kg/100 ks

DIN 84, DIN 85



| L | M 1,6 | M 2 | M 2,5 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 2 | 0,007 | | | | | | | | |
| 3 | 0,008 | 0,016 | 0,027 | 0,047 | | | | | |
| 4 | 0,009 | 0,017 | 0,030 | 0,051 | 0,102 | | | | |
| 5 | 0,010 | 0,019 | 0,033 | 0,056 | 0,109 | | | | |
| 6 | 0,011 | 0,021 | 0,036 | 0,060 | 0,117 | 0,206 | | | |
| 8 | 0,014 | 0,025 | 0,042 | 0,069 | 0,133 | 0,220 | 0,35 | | |
| 10 | 0,016 | 0,029 | 0,048 | 0,078 | 0,147 | 0,255 | 0,39 | 0,78 | |
| 12 | 0,018 | 0,032 | 0,052 | 0,086 | 0,163 | 0,280 | 0,42 | 0,84 | 1,46 |
| (14) | 0,020 | 0,036 | 0,60 | 0,093 | 0,179 | 0,305 | 0,046 | 0,091 | 1,56 |
| 16 | 0,023 | 0,040 | 0,066 | 0,104 | 0,195 | 0,330 | 0,49 | 0,97 | 1,66 |
| (18) | | 0,044 | 0,072 | 0,113 | 0,210 | 0,354 | 0,53 | 1,04 | 1,76 |
| 20 | | 0,047 | 0,078 | 0,122 | 0,225 | 0,378 | 0,56 | 1,10 | 1,86 |
| (22) | | 0,051 | 0,084 | 0,131 | 0,240 | 0,402 | 0,60 | 1,17 | 1,96 |
| 25 | | | 0,093 | 0,144 | 0,264 | 0,440 | 0,65 | 1,26 | 2,11 |
| (28) | | | 0,102 | 0,157 | 0,287 | 0,467 | 0,71 | 1,36 | 2,26 |
| 30 | | | 0,111 | 0,166 | 0,302 | 0,502 | 0,74 | 1,42 | 2,36 |
| 35 | | | 0,120 | 0,188 | 0,349 | 0,562 | 0,82 | 1,58 | 2,61 |
| 40 | | | 0,129 | 0,210 | 0,380 | 0,625 | 0,92 | 1,74 | 2,86 |
| 45 | | | 0,138 | 0,232 | 0,417 | 0,688 | 1,00 | 1,89 | 3,11 |
| 50 | | | | 0,254 | 0,457 | 0,750 | 1,09 | 2,06 | 3,36 |
| 55 | | | | 0,276 | 0,471 | 0,810 | 1,17 | 2,21 | 3,61 |
| 60 | | | | 0,298 | 0,490 | 0,875 | 1,26 | 2,36 | 3,86 |
| 70 | | | | | 0,566 | 1,000 | 1,43 | 2,70 | 4,36 |
| 80 | | | | | 0,642 | 1,130 | 1,60 | 3,01 | 4,86 |
| 90 | | | | | 0,718 | 1,255 | 1,77 | 3,33 | 5,35 |
| 100 | | | | | | 1,380 | 1,94 | 3,65 | 5,85 |

Uvedené hmotnosti jsou pro ocel.

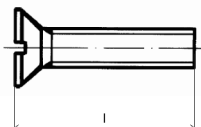
Hmotnost pro:

- mosaz = 1,08 hmotnosti oceli
- hliník = 0,35 hmotnosti oceli
- polyamid = 0,15 hmotnosti oceli

DIN 7985: Šrouby na křížový šroubovák váží přibližně 1,10násobek uvedených hmotností.

Hmotnost v kg/100 ks

DIN 963, DIN 964



| L | M 1,6 | M 2 | M 2,5 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 |
|------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|
| 2 | 0,004 | | | | | | | | | | |
| 3 | 0,005 | 0,010 | 0,017 | | | | | | | | |
| 4 | 0,006 | 0,001 | 0,020 | 0,029 | | | | | | | |
| 5 | 0,008 | 0,013 | 0,023 | 0,0335 | 0,0676 | | | | | | |
| 6 | 0,009 | 0,015 | 0,026 | 0,0379 | 0,0754 | 0,121 | | | | | |
| 8 | 0,011 | 0,019 | 0,032 | 0,0467 | 0,091 | 0,145 | 0,219 | | | | |
| 10 | 0,013 | 0,023 | 0,038 | 0,0555 | 0,106 | 0,170 | 0,254 | 0,50 | | | |
| 12 | | 0,026 | 0,044 | 0,0643 | 0,122 | 0,195 | 0,289 | 0,56 | 0,95 | | |
| (14) | | 0,030 | 0,050 | 0,0731 | 0,137 | 0,219 | 0,325 | 0,63 | 1,06 | | |
| 16 | | 0,034 | 0,056 | 0,082 | 0,153 | 0,244 | 0,360 | 0,69 | 1,16 | | |
| (18) | | 0,038 | 0,062 | 0,0908 | 0,168 | 0,269 | 0,395 | 0,75 | 1,26 | | |
| 20 | | 0,042 | 0,068 | 0,0996 | 0,184 | 0,294 | 0,431 | 0,82 | 1,36 | 2,08 | |
| (22) | | | 0,074 | 0,108 | 0,199 | 0,318 | 0,466 | 0,88 | 1,46 | 2,22 | |
| 25 | | | 0,083 | 0,122 | 0,222 | 0,355 | 0,519 | 0,97 | 1,61 | 2,44 | 4,7 |
| (28) | | | 0,092 | 0,135 | 0,246 | 0,393 | 0,572 | 1,07 | 1,76 | 2,66 | 5,1 |
| 30 | | | 0,098 | 0,144 | 0,261 | 0,416 | 0,608 | 1,14 | 1,86 | 2,81 | 5,4 |
| 35 | | | | 0,166 | 0,300 | 0,465 | 0,696 | 1,30 | 2,11 | 3,17 | 6,1 |
| 40 | | | | 0,188 | 0,338 | 0,540 | 0,784 | 1,46 | 2,36 | 3,53 | 6,7 |
| 45 | | | | 0,210 | 0,376 | 0,602 | 0,873 | 1,62 | 2,61 | 3,90 | 7,4 |
| 50 | | | | 0,232 | 0,414 | 0,665 | 0,961 | 1,78 | 2,86 | 4,26 | 8,1 |
| 55 | | | | 0,254 | 0,452 | 0,728 | 1,049 | 1,94 | 3,11 | 4,62 | 8,7 |
| 60 | | | | 0,276 | 0,490 | 0,791 | 1,137 | 2,10 | 3,37 | 4,98 | 9,4 |
| 70 | | | | | 0,566 | 0,917 | 1,313 | 2,42 | 3,80 | 5,17 | 10,8 |
| 80 | | | | | 0,642 | 1,043 | 1,489 | 2,74 | 4,39 | 6,44 | 12,1 |
| 90 | | | | | 0,718 | 1,169 | 1,665 | 3,06 | 4,90 | 7,71 | 13,4 |
| 100 | | | | | | 1,295 | 1,841 | 3,38 | 5,41 | 8,98 | 14,8 |

Uvedené hmotnosti jsou pro ocel.

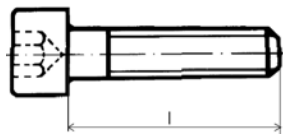
Hmotnost pro:

- mosaz = 1,08 hmotnosti oceli
- hliník = 0,35 hmotnosti oceli
- polyamid = 0,15 hmotnosti oceli

DIN 965, 966: Šrouby na křížový šroubovák váží přibližně 1,10násobek uvedených hmotností.

Hmotnost v kg/100 ks (ocel)

DIN 912



| L | M 1,6 | M 2 | M 2,5 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 42 | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 3 | 0,009 | 0,015 | 0,030 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0,010 | 0,017 | 0,034 | 0,063 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0,011 | 0,019 | 0,037 | 0,067 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0,012 | 0,021 | 0,040 | 0,071 | 0,150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0,014 | 0,025 | 0,046 | 0,080 | 0,165 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0,016 | 0,029 | 0,052 | 0,088 | 0,180 | 0,270 | 0,470 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0,018 | 0,035 | 0,058 | 0,096 | 0,195 | 0,295 | 0,507 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0,020 | 0,041 | 0,064 | 0,105 | 0,210 | 0,320 | 0,546 | 1,15 | 1,99 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0,022 | 0,047 | 0,070 | 0,116 | 0,225 | 0,345 | 0,575 | 1,21 | 2,09 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | 0,076 | 0,126 | 0,245 | 0,370 | 0,614 | 1,27 | 2,19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | 0,082 | 0,136 | 0,265 | 0,401 | 0,653 | 1,34 | 2,29 | 3,21 | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | 0,089 | 0,146 | 0,285 | 0,432 | 0,692 | 1,40 | 2,39 | 3,35 | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | 0,097 | 0,161 | 0,315 | 0,478 | 0,759 | 1,50 | 2,59 | 3,57 | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | 0,186 | 0,365 | 0,555 | 0,870 | 1,69 | 2,79 | 3,93 | 5,3 | 7,7 | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | 0,211 | 0,415 | 0,632 | 0,99 | 1,89 | 3,10 | 4,29 | 5,8 | 8,4 | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | 0,236 | 0,465 | 0,709 | 1,10 | 2,09 | 3,41 | 4,73 | 6,3 | 9,1 | 12,9 | 15,0 | | | | | | | | |
| 45 | | | | 0,261 | 0,515 | 0,786 | 1,21 | 2,29 | 3,72 | 5,17 | 6,9 | 9,7 | 13,7 | 16,1 | | | | | | | | |
| 50 | | | | 0,286 | 0,565 | 0,863 | 1,32 | 2,49 | 4,03 | 5,61 | 7,5 | 10,6 | 14,7 | 17,2 | 25,0 | 30,0 | | | | | | |
| 55 | | | | 0,311 | 0,615 | 0,940 | 1,43 | 2,69 | 4,34 | 6,05 | 8,1 | 11,4 | 15,7 | 18,3 | 26,3 | 31,6 | | | | | | |
| 60 | | | | 0,336 | 0,665 | 1,02 | 1,54 | 2,89 | 4,65 | 6,49 | 8,7 | 12,2 | 16,7 | 19,5 | 27,6 | 33,0 | | | | | | |
| 65 | | | | | 0,715 | 1,10 | 1,65 | 3,10 | 4,96 | 6,93 | 9,3 | 13,0 | 17,7 | 20,7 | 29,1 | 34,5 | | | | | | |
| 70 | | | | | 0,765 | 1,18 | 1,76 | 3,30 | 5,27 | 7,37 | 9,9 | 13,8 | 18,7 | 22,0 | 30,6 | 36,3 | 44,0 | | | | | |
| 75 | | | | | 0,815 | 1,25 | 1,87 | 3,50 | 5,58 | 7,81 | 10,5 | 14,6 | 19,7 | 23,2 | 32,1 | 38,1 | 46,2 | | | | | |
| 80 | | | | | 0,865 | 1,33 | 1,98 | 3,70 | 5,89 | 8,25 | 11,1 | 15,4 | 20,7 | 24,4 | 33,6 | 39,9 | 48,4 | | | | | |
| 90 | | | | | 0,970 | 1,48 | 2,20 | 4,10 | 6,51 | 9,13 | 12,3 | 17,0 | 22,7 | 26,9 | 36,6 | 43,5 | 52,9 | 74,5 | | | | |
| 100 | | | | | 1,070 | 1,64 | 2,42 | 4,50 | 7,13 | 10,00 | 13,5 | 18,6 | 24,7 | 29,4 | 39,6 | 47,1 | 57,4 | 80,0 | 97 | 123 | | |
| 110 | | | | | | 1,80 | 2,64 | 4,90 | 7,74 | 10,90 | 14,7 | 20,2 | 26,7 | 31,9 | 42,6 | 50,7 | 61,9 | 85,5 | 104 | 131 | | |
| 120 | | | | | | 1,95 | 2,86 | 5,4 | 8,36 | 11,80 | 15,9 | 21,8 | 28,7 | 34,4 | 45,6 | 54,3 | 66,4 | 91,0 | 111 | 139 | 200 | |
| 130 | | | | | | | 3,08 | 5,70 | 9,01 | 12,50 | 16,8 | 23,4 | 30,7 | 36,9 | 48,6 | 57,9 | 70,9 | 96,5 | 118 | 147 | 210 | |
| 140 | | | | | | | 3,30 | 6,10 | 9,64 | 13,40 | 18,0 | 25,0 | 32,7 | 39,4 | 51,6 | 61,5 | 75,4 | 102 | 125 | 155 | 221 | |
| 150 | | | | | | | 3,52 | 6,50 | 10,27 | 14,30 | 19,2 | 26,6 | 34,7 | 41,9 | 54,6 | 65,5 | 79,9 | 108 | 132 | 163 | 232 | |