# YAKY[1)], YAKY-żo[1)] 0,6/1kV

## Kable elektroenergetyczne aluminiowe o izolacji i powłoce polwinitowej

### *NORMA*

## PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, IEC 60502-1, PN-HD 603 S1

### *CHARAKTERYSTYKA:*

| | | |
|---|---|---|
| Żyły: | aluminiowe wg PN-EN 60228 | |
| | kształt żył określają litery: | |
| | żyły klasy 1: | okrągłe (RE), sektorowe (SE) |
| | żyły klasy 2: | okrągłe zagęszczane (RMC), sektorowe (SM) |
| Izolacja: | polwinitowa | |
| Powłoka: | polwinitowa | |
| Barwy izolacji wg HD 308 S2: | 1-żyłowe: | brązowy lub czarny lub szary lub niebieski |
| | 2-żyłowe: | niebieska, brązowa |
| | 3-żyłowe: | brązowa, czarna, szara |
| | 4-żyłowe: | niebieska, brązowa, czarna, szara |
| | 5-żyłowe: | niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna |
| | 1-żyłowe (żo): | zielono-żółta |
| | 3-żyłowe (żo): | zielono-żółta, niebieska, brązowa |
| | 4-żyłowe (żo): | zielono-żółta, brązowa, czarna, szara |
| | 5-żyłowe (żo): | zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara |

| | |
|---|---|
| Zastosowanie: | do przesyłu energii elektrycznej<br>Linie elektroenergetyczne prowadzone w powietrzu, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz układane bezpośrednio w ziemi |
| Objaśnienie symboliki literowej kabla: | YAKY – kabel (K) elektroenergetyczny aluminiowy (A) o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y)<br>YAKY-żo – j.w. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą |
| Palność: | IEC 60332-1-2 |
| Temperatura pracy: | od -30°C do +70°C |
| Pakowanie: | na bębnach.<br>W technicznie uzasadnionych przypadkach obite deskami |



**YAKY, YAKY-żo 0,6/1 kV – Kable elektroenergetyczne aluminiowe o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej**

| Liczba i przekrój znamionowy żył [n x mm²] | Grubość znamionowa [mm] | | Obliczeniowa średnica zewnętrzna kabla [mm] | Maksymalna rezystancja żyły w temperaturze 20°C [Ω/km] | Oreintacyjna masa kabla o długości 1 km [kg] | Długość nominalna odcinków kabla [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | izolacji | powłoki | | | | |
| 1 x 10 RE | 1,0 | 1,4 | 8,2 | 3,08 | 89 | 500 |
| 1 x 16 RE | 1,0 | 1,4 | 9,1 | 1,91 | 115 | 500 |
| 1 x 25 RMC | 1,2 | 1,4 | 11,1 | 1,20 | 171 | 500 |
| 1 x 35 RMC | 1,2 | 1,4 | 12,2 | 0,868 | 211 | 500 |
| 1 x 50 RMC | 1,4 | 1,4 | 13,9 | 0,641 | 271 | 500 |
| 1 x 70 RMC | 1,4 | 1,4 | 15,3 | 0,443 | 346 | 500 |
| 1 x 95 RMC | 1,6 | 1,5 | 17,7 | 0,320 | 464 | 500 |
| 1 x 120 RMC | 1,6 | 1,5 | 18,9 | 0,253 | 546 | 500 |
| 1 x 150 RMC | 1,8 | 1,6 | 21,2 | 0,206 | 673 | 500 |
| 1 x 185 RMC | 2,0 | 1,7 | 23,4 | 0,164 | 830 | 500 |
| 1 x 240 RMC | 2,2 | 1,8 | 26,0 | 0,125 | 1049 | 500 |
| 1 x 300 RMC | 2,4 | 1,9 | 28,9 | 0,100 | 1290 | 500 |
| 1 x 400 RMC | 2,6 | 2,0 | 32,1 | 0,0778 | 1613 | 300 |
| 1 x 500 RMC | 2,8 | 2,1 | 35,5 | 0,0605 | 2012 | 300 |
| 1 x 630 RMC | 2,8 | 2,2 | 39,3 | 0,0469 | 2474 | 300 |
| 1 x 630 RMC+2 x 2,5[3)] | 2,8 | 2,3 | 42,7 | 0,0469 | 2700 | 300 |

| Liczba i przekrój znamionowy żył [n x mm²] | Grubość znamionowa [mm] | | Obliczeniowa średnica zewnętrzna kabla [mm] | Maksymalna rezystancja żyły w temperaturze 20°C [Ω/km] | Oreintacyjna masa kabla o długości 1 km [kg] | Długość nominalna odcinków kabla [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | izolacji | powłoki | | | | |
| 3 x 10 RE | 1,0 | 1,8 | 15,1 | 3,08 | 299 | 500 |
| 3 x 16 RE | 1,0 | 1+1,8[2] | 18,1 | 1,91 | 470 | 500 |
| 3 x 25 RM | 1,2 | 1+1,8 | 23,1 | 1,20 | 764 | 500 |
| 3 x 35 RM | 1,2 | 1+1,8 | 25,4 | 0,868 | 939 | 500 |
| 3 x 50 SE | 1,4 | 1,9 | 23,5 | 0,641 | 744 | 500 |
| 3 x 70 SE | 1,4 | 2,0 | 27,2 | 0,443 | 979 | 500 |
| 3 x 95 SE | 1,6 | 2,2 | 30,9 | 0,320 | 1317 | 500 |
| 3 x 120 SE | 1,6 | 2,3 | 33,4 | 0,253 | 1585 | 500 |
| 3 x 150 SE | 1,8 | 2,4 | 36,5 | 0,206 | 1926 | 300 |
| 3 x 185 SE | 2,0 | 2,6 | 40,4 | 0,164 | 2398 | 300 |
| 3 x 240 SM | 2,2 | 2,8 | 48,3 | 0,125 | 3257 | 300 |
| 3 x 300 SM | 2,4 | 2,9 | 53,2 | 0,100 | 3962 | 300 |
| 4 x 10 RE | 1,0 | 1,8 | 16,5 | 3,08 | 355 | 500 |
| 4 x 16 RE | 1,0 | 1+1,8[2] | 19,8 | 1,91 | 553 | 500 |
| 4 x 25 SE | 1,2 | 1,9 | 20,5 | 1,20 | 571 | 500 |
| 4 x 35 SE | 1,2 | 1,9 | 23,7 | 0,868 | 752 | 500 |
| 4 x 50 SE | 1,4 | 2,0 | 26,8 | 0,641 | 973 | 500 |
| 4 x 70 SE | 1,4 | 2,1 | 30,8 | 0,443 | 1280 | 500 |
| 4 x 95 SE | 1,6 | 2,3 | 35,1 | 0,320 | 1724 | 500 |
| 4 x 120 SE | 1,6 | 2,4 | 38,3 | 0,253 | 2081 | 500 |
| 4 x 150 SE | 1,8 | 2,6 | 41,9 | 0,206 | 2546 | 300 |
| 4 x 185 SE | 2,0 | 2,7 | 46,4 | 0,164 | 3154 | 300 |
| 4 x 240 SM | 2,2 | 3,0 | 55,2 | 0,125 | 4292 | 300 |
| 4 x 300 SM | 2,4 | 3,2 | 60,6 | 0,100 | 5257 | 300 |
| 3 x 25 SE+16 RE | 1,2 | 1,9 | 20,5 | 1,20/1,91 | 535 | 500 |
| 3 x 35 SE+16 RE[4] | 1,2 | 1,9 | 23,7 | 0,868/1,91 | 678 | 500 |
| 3 x 50 SM + 25 RM | 1,4 | 2,0 | 27,4 | 0,641/1,20 | 947 | 500 |
| 3 x 70 SM + 35 SM | 1,4 | 2,1 | 30,6 | 0,443/0,868 | 1232 | 500 |
| 3 x 95 SM + 50 SM | 1,6 | 2,2 | 35,2 | 0,320/0,641 | 1646 | 500 |
| 3 x 120 SM + 70 SM[4] | 1,6 | 2,3 | 37,9 | 0,253/0,443 | 1989 | 500 |
| 3 x 150 SM + 70 SM | 1,8 | 2,5 | 42,5 | 0,206/0,443 | 2397 | 300 |
| 3 x 185 SM + 95 SM | 2,0 | 2,6 | 46,5 | 0,164/0,320 | 2969 | 300 |
| 3 x 240 SM + 120 SM | 2,2 | 2,8 | 52,6 | 0,125/0,253 | 3772 | 300 |
| 3 x 300 SM +150 SM | 2,4 | 3,0 | 58,6 | 0,100/0,206 | 4650 | 300 |

Uwagi:

[1] Na żądanie zamawiającego na ośrodek może być wytłoczona powłoka wypełniająca – w takim przypadku symbol kabla należy uzupełnić literą (y), np.: YAKyY

[2] Kable 3 i 4 – żyłowe o przekroju 16 mm² wykonywane są z powłoką wypełniającą

[3] Kabel jednożyłowy z żyłą aluminiową o przekroju znamionowym 630 mm² może być wykonany z dwiema żyłami probierczymi, w tym przypadku symbol kabla należy uzupełnić literami (żp) – YAKY-żp 1 x 630 RMC + 2 x 2,5 mm²

[4] W przypadku kabli czterożyłowych, żyła zerowa może mieć przekrój:
dla żył roboczych 35 mm² – 16 lub 25 mm²
dla żył roboczych 150 mm² – 70 lub 95 mm²

**INFORMACJE DODATKOWE NA STR. 170-178**

## Obciążalność długotrwała kabli 0,6/1kV

**Warunki obliczeniowe**

| | Wartość |
|---|---|
| Temperatura dopuszczalna długotrwała żyły<br>- dla izolacji PVC<br>- dla izolacji XLPE | <br>70°C<br>90°C |
| Temperatura żyły dopuszczalna przy zwarciach<br>- PVC do 300 mm$^2$<br>- PVC powyżej 300 mm$^2$<br>- XLPE | <br>160°C<br>140°C<br>250°C |
| Temperatura otoczenia<br>- ziemi<br>- powietrza | <br>+20°C<br>+25°C |
| Rezystywność cieplna gleby | 1,0 K•m/W |
| Współczynnik obciążenia kabli w ziemi | 0,70 |
| Głębokość ułożenia w ziemi | 0,7 m |
| Odstęp pojedynczych kabli ułożonych na płasko | 70 mm |
| Uwzględnienie migracji wilgoci | nie |

**Właściwości gleby**

| Rezystancja cieplna gleby [K•m/W] | Warunki glebowe | Warunki pogodowe |
|---|---|---|
| 0,70 | bardzo wilgotne | wilgoć stała |
| 1,00 | wilgotne | regularne opady deszczu |
| 2,00 | suche | deszcz pada rzadko |
| 3,00 | bardzo suche | deszcz nie pada lub pada rzadko |

**Obciążalność długotrwała kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV 3, 4 i 5-żyłowych ułożonych pojedynczo w ziemi, przeznaczonych do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym.**

| Przekrój żyły roboczej [mm$^2$] | Obciążalność długotrwała kabli [A] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | z żyłami aluminiowymi | | z żyłami miedzianymi | |
| | o izolacji PVC | o izolacji XLPE | o izolacji PVC | o izolacji XLPE |
| 1 | — | — | 18 | 21 |
| 1,5 | — | — | 26 | 30 |
| 2,5 | — | — | 34 | 40 |
| 4 | 30 | 35 | 44 | 52 |
| 6 | 40 | 45 | 56 | 64 |
| 10 | 54 | 65 | 75 | 86 |
| 16 | 77 | 92 | 98 | 111 |
| 25 | 99 | 111 | 128 | 143 |
| 35 | 118 | 132 | 157 | 173 |
| 50 | 142 | 157 | 185 | 205 |
| 70 | 176 | 195 | 228 | 252 |
| 95 | 211 | 233 | 275 | 303 |
| 120 | 242 | 266 | 313 | 346 |
| 150 | 270 | 299 | 353 | 390 |
| 185 | 308 | 340 | 399 | 441 |
| 240 | 363 | 401 | 464 | 511 |
| 300 | 412 | 455 | 524 | 580 |
| 400 | 475 | 526 | 600 | 663 |
| 500 | 540 | 610 | 675 | 755 |

**Obciążalność długotrwała kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV 3, 4 i 5-żyłowych ułożonych pojedynczo w powietrzu w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieni słonecznych, przeznaczonych do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym.**

| Przekrój żyły roboczej [mm²] | Obciążalność długotrwała kabli [A] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | z żyłami aluminiowymi | | z żyłami miedzianymi | |
| | o izolacji PVC | o izolacji XLPE | o izolacji PVC | o izolacji XLPE |
| 1 | — | — | 15 | 19 |
| 1,5 | — | — | 19,5 | 25 |
| 2,5 | — | — | 26,5 | 33 |
| 4 | 28 | 33 | 36 | 43 |
| 6 | 36 | 42 | 45 | 55 |
| 10 | 50 | 58 | 63 | 76 |
| 16 | 61 | 77 | 85 | 100 |
| 25 | 88 | 104 | 112 | 135 |
| 35 | 108 | 126 | 138 | 166 |
| 50 | 131 | 152 | 168 | 202 |
| 70 | 167 | 195 | 214 | 256 |
| 95 | 201 | 241 | 258 | 317 |
| 120 | 234 | 280 | 299 | 369 |
| 150 | 267 | 320 | 343 | 423 |
| 185 | 306 | 371 | 393 | 487 |
| 240 | 359 | 452 | 462 | 573 |
| 300 | 400 | 521 | 510 | 663 |
| 400 | 470 | 615 | 593 | 775 |
| 500 | 550 | 715 | 680 | 880 |

**Obciążalność długotrwała kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV 1-żyłowych ułożonych pojedynczo w ziemi, przeznaczonych do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym.**

| Przekrój żyły roboczej [mm²] | Obciążalność długotrwała kabli [A] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | z żyłami aluminiowymi | | | | z żyłami miedzianymi | | | |
| | o izolacji PVC | | o izolacji XLPE | | o izolacji PVC | | o izolacji XLPE | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | — | — | — | — | 18 | 22 | 22 | 27 |
| 1,5 | — | — | — | — | 25 | 29 | 32 | 39 |
| 2,5 | — | — | — | — | 33 | 39 | 43 | 51 |
| 4 | 33 | 38 | 36 | 43 | 43 | 51 | 55 | 66 |
| 6 | 42 | 49 | 47 | 55 | 55 | 65 | 68 | 82 |
| 10 | 56 | 67 | 62 | 74 | 75 | 88 | 90 | 109 |
| 16 | 74 | 88 | 81 | 98 | 107 | 127 | 115 | 139 |
| 25 | 96 | 114 | 105 | 126 | 137 | 163 | 149 | 179 |
| 35 | 127 | 151 | 137 | 164 | 165 | 195 | 178 | 213 |
| 50 | 151 | 179 | 163 | 195 | 195 | 230 | 211 | 251 |
| 70 | 186 | 218 | 201 | 238 | 239 | 282 | 259 | 307 |
| 95 | 223 | 261 | 240 | 284 | 287 | 336 | 310 | 366 |
| 120 | 254 | 297 | 274 | 323 | 326 | 382 | 352 | 416 |
| 150 | 285 | 332 | 308 | 361 | 366 | 428 | 396 | 465 |
| 185 | 323 | 376 | 350 | 408 | 414 | 483 | 449 | 526 |
| 240 | 378 | 437 | 408 | 476 | 481 | 561 | 521 | 610 |
| 300 | 427 | 495 | 462 | 535 | 542 | 632 | 587 | 689 |
| 400 | 485 | 560 | 525 | 610 | 630 | 725 | 669 | 788 |
| 500 | 550 | 635 | 600 | 690 | 698 | 810 | 748 | 889 |
| 630 | 625 | 720 | 680 | 780 | 805 | 920 | 875 | 1010 |
| 800 | 710 | 810 | 770 | 880 | 915 | 1035 | 995 | 1140 |
| 1000 | 790 | 910 | 860 | 990 | 1020 | 1140 | 1120 | 1260 |

**Obciążalność długotrwała kabli elektroenergetycznych 0,6/1kV 1-żyłowych ułożonych pojedynczo w powietrzu w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieni słonecznych, przeznaczonych do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym**

| Przekrój żyły roboczej [mm²] | Obciążalność długotrwała kabli [A] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | z żyłami aluminiowymi | | | | z żyłami miedzianymi | | | |
| | o izolacji PVC | | o izolacji XLPE | | o izolacji PVC | | o izolacji XLPE | |
| | ⁂ | ◉◉◉ | ⁂ | ◉◉◉ | ⁂ | ◉◉◉ | ⁂ | ◉◉◉ |
| 1 | — | - | - | - | 18 | 23 | 22 | 28 |
| 1,5 | - | - | - | - | 21 | 26,5 | 26 | 33 |
| 2,5 | - | - | - | - | 28 | 36 | 35 | 43 |
| 4 | 31 | 37 | 35 | 45 | 39 | 47 | 45 | 58 |
| 6 | 40 | 47 | 45 | 57 | 50 | 60 | 59 | 73 |
| 10 | 55 | 64 | 62 | 78 | 70 | 82 | 80 | 99 |
| 16 | 74 | 85 | 84 | 103 | 94 | 109 | 106 | 133 |
| 25 | 98 | 113 | 111 | 138 | 125 | 145 | 144 | 180 |
| 35 | 119 | 138 | 136 | 169 | 156 | 179 | 176 | 220 |
| 50 | 146 | 169 | 167 | 208 | 186 | 218 | 216 | 268 |
| 70 | 184 | 214 | 213 | 264 | 237 | 276 | 275 | 341 |
| 95 | 222 | 264 | 263 | 325 | 287 | 340 | 339 | 420 |
| 120 | 258 | 308 | 307 | 380 | 332 | 396 | 396 | 490 |
| 150 | 297 | 353 | 354 | 436 | 382 | 453 | 455 | 562 |
| 185 | 339 | 407 | 410 | 505 | 436 | 523 | 527 | 651 |
| 240 | 400 | 487 | 494 | 608 | 513 | 625 | 630 | 779 |
| 300 | 459 | 561 | 570 | 702 | 582 | 718 | 725 | 898 |
| 400 | 554 | 680 | 672 | 830 | 696 | 866 | 848 | 1058 |
| 500 | 639 | 788 | 779 | 963 | 794 | 996 | 970 | 1220 |
| 630 | 725 | 900 | 890 | 1100 | 900 | 1140 | 1100 | 1400 |
| 800 | 835 | 1030 | 1020 | 1260 | 1095 | 1370 | 1340 | 1680 |
| 1000 | 925 | 1140 | 1130 | 1410 | 1220 | 1500 | 1500 | 1850 |

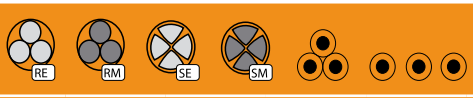
**Dopuszczalne 1-sekundowe gęstości prądów zwarcia w zależności od początkowej temperatury żyły roboczej kabli o izolacji z PVC**

| Kabel z: | Dopuszczalna temperatura zwarcia [°C] | Temperatura żyły roboczej na początku zwarcia [°C] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 |
| | | Gęstość 1-sekundowego prądu zwarcia [A/mm²] | | | | | |
| Żyłą Cu ≤ 300mm² | 160 | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 | 150 |
| Żyłą Cu > 300mm² | 140 | 103 | 111 | 118 | 126 | 133 | 140 |
| Żyłą Al ≤ 300mm² | 160 | 76 | 81 | 85 | 90 | 95 | 99 |
| Żyłą Al > 300mm² | 140 | 68 | 73 | 78 | 83 | 88 | 93 |

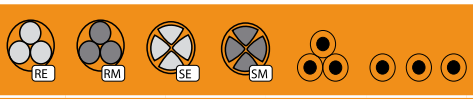
**Dopuszczalne 1-sekundowe gęstości prądów zwarcia w zależności od początkowej temperatury żyły roboczej kabli o izolacji z XLPE**

| Kabel z: | Dopuszczalna temperatura zwarcia [°C] | Temperatura żyły roboczej na początku zwarcia [°C] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 |
| | | Gęstość 1-sekundowego prądu zwarcia [A/mm²] | | | | | | | |
| Żyłą Cu | 250 | 143 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | 181 |
| Żyłą Al | 250 | 94 | 98 | 102 | 105 | 109 | 113 | 116 | 120 |

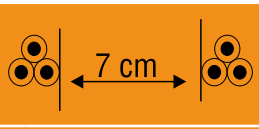
**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli jedno i wielożyłowych w izolacji XLPE w ziemi w zależności od stopnia obciążenia**

| Rodzaj kabli i sposób ułożenia |  | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura gleby [°C] | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | |
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 0,50 do 1,00 |
| 5 | 1,24 | 1,18 | 1,07 | 1,11 | 1,07 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,94 | 0,89 |
| 10 | 1,23 | 1,16 | 1,05 | 1,09 | 1,05 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,91 | 0,86 |
| 15 | 1,21 | 1,14 | 1,03 | 1,07 | 1,02 | 0,95 | 0,95 | 0,92 | 0,89 | 0,84 |
| 20 | 1,19 | 1,12 | 1,00 | 1,05 | 1,00 | 0,93 | 0,92 | 0,90 | 0,86 | 0,81 |
| 25 | | | | | 0,98 | 0,90 | 0,90 | 0,87 | 0,84 | 0,78 |
| 30 | | | | | 0,95 | 0,88 | 0,87 | 0,84 | 0,81 | 0,75 |
| 35 | | | | | | | | 0,82 | 0,78 | 0,72 |
| 40 | | | | | | | | | | 0,68 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli jedno i wielożyłowych w izolacji PVC w ziemi w zależności od stopnia obciążenia**

| Rodzaj kabli i sposób ułożenia |  | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura gleby [°C] | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | |
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 0,50 do 1,00 |
| 5 | 1,29 | 1,22 | 1,09 | 1,13 | 1,08 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 0,93 | 0,86 |
| 10 | 1,27 | 1,19 | 1,06 | 1,11 | 1,06 | 0,97 | 0,96 | 0,94 | 0,89 | 0,83 |
| 15 | 1,25 | 1,17 | 1,03 | 1,08 | 1,03 | 0,94 | 0,93 | 0,91 | 0,86 | 0,79 |
| 20 | 1,23 | 1,14 | 1,01 | 1,06 | 1,00 | 0,91 | 0,90 | 0,87 | 0,83 | 0,76 |
| 25 | | | | 1,03 | 0,97 | 0,88 | 0,87 | 0,84 | 0,79 | 0,72 |
| 30 | | | | | 0,94 | 0,85 | 0,84 | 0,80 | 0,76 | 0,68 |
| 35 | | | | | | | | 0,77 | 0,72 | 0,63 |
| 40 | | | | | | | | | | 0,59 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli jedno i wielożyłowych w izolacji XLPE w ziemi w zależności od ilości systemów kablowych**

| Sposób ułożenia kabli jednożyłowych |  | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 1,09 | 1,04 | 0,99 | 1,11 | 1,05 | 1,00 | 1,13 | 1,07 | 1,01 | 1,17 | 1,09 | 1,03 |
| 2 | 0,97 | 0,90 | 0,84 | 0,98 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,92 | 0,86 | 1,02 | 0,94 | 0,87 |
| 3 | 0,88 | 0,80 | 0,74 | 0,89 | 0,82 | 0,75 | 0,90 | 0,82 | 0,76 | 0,92 | 0,83 | 0,76 |
| 4 | 0,83 | 0,75 | 0,69 | 0,84 | 0,76 | 0,70 | 0,85 | 0,77 | 0,70 | 0,82 | 0,78 | 0,71 |
| 5 | 0,79 | 0,71 | 0,65 | 0,80 | 0,72 | 0,66 | 0,80 | 0,73 | 0,66 | 0,81 | 0,73 | 0,67 |
| 6 | 0,76 | 0,68 | 0,62 | 0,77 | 0,69 | 0,63 | 0,77 | 0,70 | 0,63 | 0,78 | 0,70 | 0,64 |
| 8 | 0,72 | 0,64 | 0,58 | 0,72 | 0,65 | 0,59 | 0,73 | 0,65 | 0,59 | 0,74 | 0,66 | 0,59 |
| 10 | 0,69 | 0,61 | 0,56 | 0,69 | 0,62 | 0,56 | 0,70 | 0,62 | 0,56 | 0,70 | 0,63 | 0,57 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli jednożyłowych w izolacji XLPE w ziemi w zależności od ilości systemów kablowych**

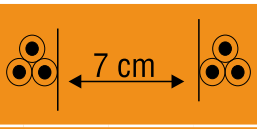
Sposób ułożenia kabli jednożyłowych




| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 1,09 | 1,04 | 0,99 | 1,11 | 1,05 | 1,00 | 1,13 | 1,07 | 1,01 | 1,17 | 1,09 | 1,03 |
| 2 | 1,01 | 0,94 | 0,89 | 1,02 | 0,95 | 0,89 | 1,04 | 0,97 | 0,90 | 1,06 | 0,98 | 0,91 |
| 3 | 0,94 | 0,87 | 0,81 | 0,95 | 0,88 | 0,82 | 0,97 | 0,89 | 0,82 | 0,99 | 0,90 | 0,83 |
| 4 | 0,91 | 0,84 | 0,78 | 0,92 | 0,84 | 0,78 | 0,93 | 0,85 | 0,79 | 0,95 | 0,86 | 0,79 |
| 5 | 0,88 | 0,80 | 0,74 | 0,89 | 0,81 | 0,75 | 0,90 | 0,82 | 0,75 | 0,91 | 0,83 | 0,76 |
| 6 | 0,86 | 0,79 | 0,72 | 0,87 | 0,79 | 0,73 | 0,88 | 0,80 | 0,73 | 0,89 | 0,81 | 0,74 |
| 8 | 0,83 | 0,76 | 0,70 | 0,84 | 0,76 | 0,70 | 0,85 | 0,77 | 0,70 | 0,86 | 0,78 | 0,71 |
| 10 | 0,81 | 0,74 | 0,68 | 0,82 | 0,74 | 0,68 | 0,83 | 0,75 | 0,68 | 0,84 | 0,76 | 0,69 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli jednożyłowych w izolacji z PVC w ziemi w zależności od ilości systemów kablowych**

Sposób ułożenia kabli jednożyłowych




| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 1,01 | 1,02 | 0,99 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,07 | 1,06 | 1,01 | 1,11 | 1,08 | 1,01 |
| 2 | 1,94 | 0,89 | 0,84 | 0,97 | 0,91 | 0,85 | 0,99 | 0,92 | 0,86 | 1,01 | 0,93 | 0,87 |
| 3 | 0,86 | 0,79 | 0,74 | 0,89 | 0,81 | 0,75 | 0,90 | 0,83 | 0,76 | 0,91 | 0,83 | 0,77 |
| 4 | 0,82 | 0,75 | 0,69 | 0,84 | 0,76 | 0,70 | 0,85 | 0,77 | 0,71 | 0,86 | 0,78 | 0,71 |
| 5 | 0,78 | 0,71 | 0,65 | 0,80 | 0,72 | 0,66 | 0,80 | 0,73 | 0,66 | 0,81 | 0,73 | 0,67 |
| 6 | 0,75 | 0,68 | 0,62 | 0,77 | 0,69 | 0,63 | 0,77 | 0,70 | 0,64 | 0,78 | 0,70 | 0,64 |
| 8 | 0,71 | 0,64 | 0,58 | 0,72 | 0,65 | 0,59 | 0,73 | 0,65 | 0,59 | 0,74 | 0,66 | 0,60 |
| 10 | 0,68 | 0,61 | 0,55 | 0,69 | 0,62 | 0,56 | 0,69 | 0,62 | 0,56 | 0,70 | 0,63 | 0,57 |

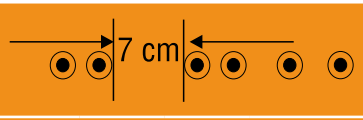
Sposób ułożenia kabli jednożyłowych




| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 1,01 | 1,02 | 0,99 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,07 | 1,06 | 1,01 | 1,11 | 1,08 | 1,01 |
| 2 | 0,97 | 0,95 | 0,89 | 1,00 | 0,96 | 0,90 | 1,03 | 0,97 | 0,91 | 1,06 | 0,98 | 0,91 |
| 3 | 0,94 | 0,88 | 0,82 | 0,97 | 0,88 | 0,82 | 0,97 | 0,89 | 0,83 | 0,98 | 0,90 | 0,84 |
| 4 | 0,91 | 0,84 | 0,78 | 0,92 | 0,85 | 0,79 | 0,93 | 0,86 | 0,79 | 0,95 | 0,87 | 0,80 |
| 5 | 0,88 | 0,81 | 0,75 | 0,89 | 0,82 | 0,76 | 0,90 | 0,82 | 0,76 | 0,91 | 0,83 | 0,77 |
| 6 | 0,86 | 0,79 | 0,73 | 0,87 | 0,80 | 0,74 | 0,88 | 0,81 | 0,74 | 0,89 | 0,81 | 0,75 |
| 8 | 0,83 | 0,76 | 0,70 | 0,84 | 0,77 | 0,71 | 0,85 | 0,78 | 0,71 | 0,86 | 0,78 | 0,72 |
| 10 | 0,82 | 0,75 | 0,69 | 0,82 | 0,75 | 0,69 | 0,83 | 0,76 | 0,69 | 0,84 | 0,76 | 0,70 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli jednożyłowych w izolacji z XLPE w ziemi w zależności od ilości systemów kablowych.**

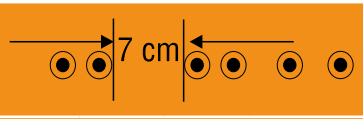
Sposób ułożenia kabli jednożyłowych




| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 1,08 | 1,05 | 0,99 | 1,13 | 1,07 | 1,00 | 1,18 | 1,09 | 1,01 | 1,19 | 1,11 | 1,03 |
| 2 | 1,01 | 0,93 | 0,86 | 1,03 | 0,94 | 0,87 | 1,05 | 0,95 | 0,88 | 1,06 | 0,96 | 0,88 |
| 3 | 0,92 | 0,84 | 0,77 | 0,93 | 0,85 | 0,77 | 0,95 | 0,86 | 0,78 | 0,96 | 0,86 | 0,79 |
| 4 | 0,88 | 0,80 | 0,73 | 0,89 | 0,80 | 0,73 | 0,90 | 0,81 | 0,74 | 0,91 | 0,82 | 0,74 |
| 5 | 0,84 | 0,76 | 0,69 | 0,85 | 0,77 | 0,70 | 0,87 | 0,78 | 0,70 | 0,87 | 0,78 | 0,71 |
| 6 | 0,82 | 0,74 | 0,67 | 0,83 | 0,75 | 0,68 | 0,84 | 0,75 | 0,68 | 0,85 | 0,76 | 0,69 |
| 8 | 0,79 | 0,71 | 0,64 | 0,80 | 0,71 | 0,65 | 0,81 | 0,72 | 0,65 | 0,81 | 0,72 | 0,65 |
| 10 | 0,77 | 0,69 | 0,62 | 0,78 | 0,69 | 0,63 | 0,78 | 0,70 | 0,63 | 0,79 | 0,70 | 0,63 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli jednożyłowych w izolacji z PVC w ziemi w zależności od ilości systemów kablowych.**

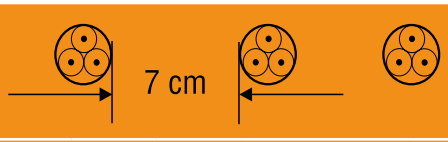
Sposób ułożenia kabli jednożyłowych




| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,07 | 1,05 | 1,01 | 1,16 | 1,10 | 1,02 |
| 2 | 0,92 | 0,89 | 0,86 | 0,96 | 0,94 | 0,87 | 1,00 | 0,95 | 0,88 | 1,05 | 0,97 | 0,89 |
| 3 | 0,88 | 0,84 | 0,77 | 0,91 | 0,85 | 0,78 | 0,95 | 0,86 | 0,79 | 0,96 | 0,87 | 0,79 |
| 4 | 0,86 | 0,80 | 0,73 | 0,89 | 0,81 | 0,74 | 0,90 | 0,82 | 0,74 | 0,91 | 0,82 | 0,75 |
| 5 | 0,84 | 0,76 | 0,70 | 0,85 | 0,77 | 0,70 | 0,87 | 0,78 | 0,71 | 0,87 | 0,79 | 0,71 |
| 6 | 0,82 | 0,74 | 0,68 | 0,83 | 0,75 | 0,68 | 0,84 | 0,76 | 0,69 | 0,85 | 0,76 | 0,69 |
| 8 | 0,79 | 0,71 | 0,65 | 0,80 | 0,72 | 0,65 | 0,81 | 0,72 | 0,65 | 0,81 | 0,73 | 0,66 |
| 10 | 0,77 | 0,69 | 0,63 | 0,78 | 0,70 | 0,63 | 0,79 | 0,70 | 0,63 | 0,79 | 0,71 | 0,64 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli 3, 4 i 5-żyłowych w izolacji z XLPE w ziemi w zależności od ilości kabli.**

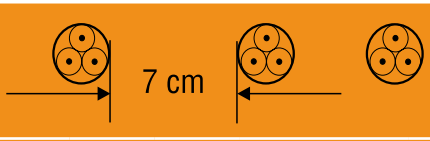
Sposób ułożenia kabli wielożyłowych




| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 1,02 | 1,03 | 0,99 | 1,06 | 1,05 | 1,00 | 1,09 | 1,06 | 1,01 | 1,11 | 1,07 | 1,02 |
| 2 | 0,95 | 0,89 | 0,84 | 0,98 | 0,91 | 0,85 | 0,99 | 0,92 | 0,86 | 1,01 | 0,94 | 0,87 |
| 3 | 0,86 | 0,80 | 0,74 | 0,89 | 0,81 | 0,75 | 0,90 | 0,83 | 0,77 | 0,92 | 0,84 | 0,77 |
| 4 | 0,82 | 0,75 | 0,69 | 0,84 | 0,76 | 0,70 | 0,85 | 0,78 | 0,71 | 0,86 | 0,78 | 0,72 |
| 5 | 0,78 | 0,71 | 0,65 | 0,80 | 0,72 | 0,66 | 0,81 | 0,73 | 0,67 | 0,82 | 0,74 | 0,67 |
| 6 | 0,75 | 0,68 | 0,63 | 0,77 | 0,69 | 0,63 | 0,78 | 0,70 | 0,64 | 0,79 | 0,71 | 0,65 |
| 8 | 0,71 | 0,64 | 0,59 | 0,72 | 0,65 | 0,59 | 0,73 | 0,66 | 0,60 | 0,74 | 0,66 | 0,60 |
| 10 | 0,68 | 0,61 | 0,56 | 0,69 | 0,62 | 0,56 | 0,70 | 0,63 | 0,57 | 0,71 | 0,63 | 0,57 |

**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli 3, 4 i 5-żyłowych w izolacji z PVC w ziemi w zależności od ilości kabli.**

Sposób ułożenia kabli wielożyłowych




| Ilość systemów (wiązek) | Rezystywność cieplna gleby [K•m/W] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,70 | | | 1,00 | | | 1,50 | | | 2,50 | | |
| | Współczynnik obciążalności | | | | | | | | | | | |
| | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| 1 | 0,91 | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 0,97 | 1,00 | 1,04 | 1,03 | 1,01 | 1,13 | 1,07 | 1,02 |
| 2 | 0,86 | 0,87 | 0,85 | 0,91 | 0,90 | 0,86 | 0,97 | 0,93 | 0,87 | 1,01 | 0,94 | 0,88 |
| 3 | 0,82 | 0,80 | 0,75 | 0,86 | 0,82 | 0,76 | 0,91 | 0,84 | 0,77 | 0,92 | 0,84 | 0,78 |
| 4 | 0,80 | 0,76 | 0,70 | 0,84 | 0,77 | 0,71 | 0,86 | 0,78 | 0,72 | 0,87 | 0,79 | 0,73 |
| 5 | 0,78 | 0,72 | 0,66 | 0,81 | 0,73 | 0,67 | 0,81 | 0,74 | 0,68 | 0,82 | 0,75 | 0,68 |
| 6 | 0,76 | 0,69 | 0,64 | 0,77 | 0,70 | 0,64 | 0,78 | 0,71 | 0,65 | 0,79 | 0,72 | 0,65 |
| 8 | 0,72 | 0,65 | 0,59 | 0,73 | 0,66 | 0,60 | 0,74 | 0,67 | 0,61 | 0,75 | 0,67 | 0,61 |
| 10 | 0,69 | 0,62 | 0,57 | 0,70 | 0,63 | 0,57 | 0,71 | 0,64 | 0,58 | 0,71 | 0,64 | 0,58 |

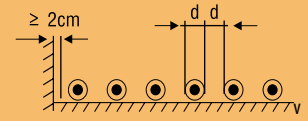
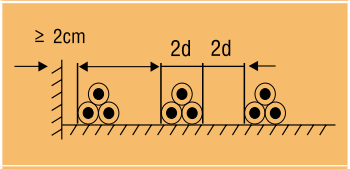
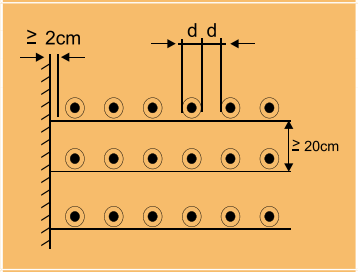
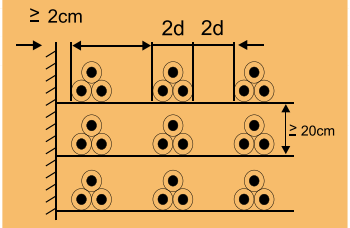
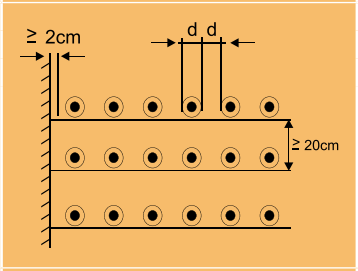
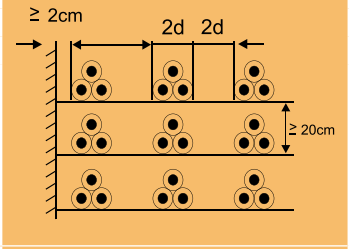
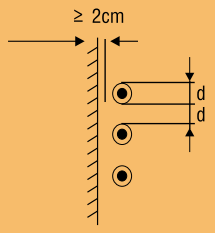
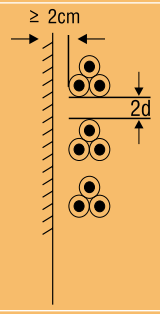
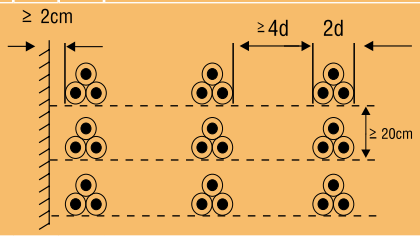
**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli w zależności od temperatury otoczenia.**

| Temperatura otoczenia [°C] | Współczynniki przeliczeniowe | | | |
|---|---|---|---|---|
| | kable ułożone w ziemi | | kable ułożone w powietrzu | |
| | Izolacja PVC | Izolacja XLPE | Izolacja PVC | Izolacja XLPE |
| 10 | 1,10 | 1,07 | 1,15 | 1,12 |
| 15 | 1,05 | 1,04 | 1,10 | 1,08 |
| 20 | 1,00 | 1,00 | 1,06 | 1,04 |
| 25 | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 |
| 30 | 0,89 | 0,93 | 0,94 | 0,96 |
| 35 | 0,84 | 0,89 | 0,89 | 0,92 |
| 40 | 0,77 | 0,85 | 0,82 | 0,87 |
| 45 | 0,71 | 0,80 | 0,76 | 0,83 |
| 50 | 0,63 | 0,76 | 0,68 | 0,79 |

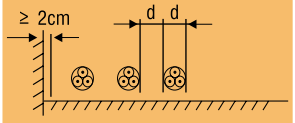
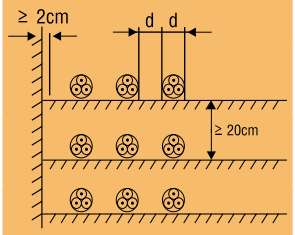
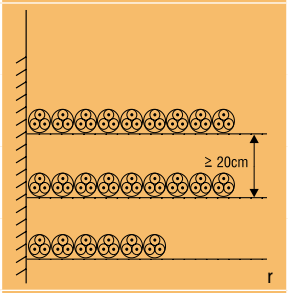
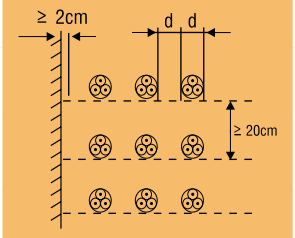
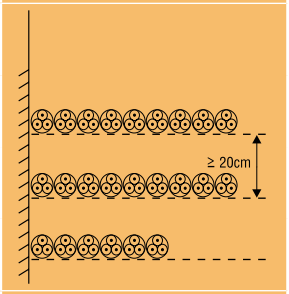
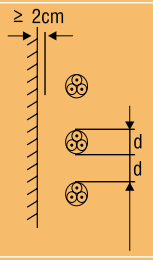
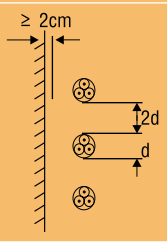
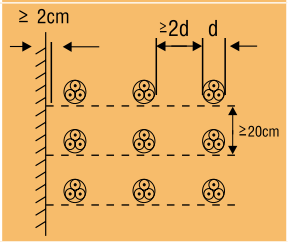
**Współczynniki korygujące obciążalność długotrwałą kabli wielożyłowych o przekrojach od 1,5 do 10mm$^2$ w zależności od ilości żył (w stosunku do kabli 3-żyłowych). Instalowanych w ziemi lub powietrzu.**

| Ilość żył | Miejsce instalacji | |
|---|---|---|
| | ziemia | powietrze |
| 5 | 0,70 | 0,75 |
| 7 | 0,60 | 0,65 |
| 10 | 0,50 | 0,55 |
| 14 | 0,45 | 0,50 |
| 19 | 0,40 | 0,45 |
| 24 | 0,35 | 0,40 |
| 40 | 0,30 | 0,35 |
| 61 | 0,25 | 0,30 |

**Współczynniki redukcyjne dla kabli ułożonych w powietrzu pojedynczo i w wiązkach**

| Sposób ułożenia kabli | Ilość kabli na półkach lub drabinkach | Instalowane pojedynczo Odstęp między kablami = śr. kabla d Odległość od ściany ≥ 2cm | | | | Instalowanie w wiązkach Odstęp między kablami = 2d Odległość od ściany ≥ 2 cm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ilość systemów | | | | Ilość systemów | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 | |
| Na podłodze | — | 0,92 | 0,89 | 0,88 |  | 0,95 | 0,90 | 0,88 |  |
| Na półkach | 1 | 0,92 | 0,89 | 0,88 |  | 0,95 | 0,90 | 0,88 |  |
| | 2 | 0,87 | 0,84 | 0,83 | | 0,90 | 0,85 | 0,83 | |
| | 3 | 0,84 | 0,82 | 0,81 | | 0,88 | 0,83 | 0,81 | |
| | 6 | 0,82 | 0,80 | 0,79 | | 0,86 | 0,81 | 0,79 | |
| Na drabinkach | 1 | 1,00 | 0,97 | 0,96 |  | 1,00 | 0,98 | 0,96 |  |
| | 2 | 0,97 | 0,94 | 0,93 | | 1,00 | 0,95 | 0,93 | |
| | 3 | 0,96 | 0,93 | 0,92 | | 1,00 | 0,94 | 0,92 | |
| | 6 | 0,94 | 0,91 | 0,90 | | 1,00 | 0,93 | 0,90 | |
| Na podporach lub na ścianie | — | 0,94 | 0,91 | 0,89 |  | 0,89 | 0,86 | 0,84 |  |
| Sposób ułożenia gdzie nie potrzeba stosować współczynników redukcyjnych | | Instalowanie pojedynczo ze zwiększonym odstępem powoduje zwiększenie strat, straty te należy uwzględnić redukując temperaturę pracy. Zmianę temperatury otoczenia należy uwzględnić stosując współczynniki przeliczeniowe. | | | |  | | | |

**Współczynniki redukcyjne dla kabli wielożyłowych ułożonych w powietrzu**

| Sposób ułożenia kabli | Ilość kabli na półkach lub drabinkach | Odstęp między kablami = średnica kabla d<br>Odległość od ściany ≥ 2cm | | | | | | Instalowanie w wiązkach jeden obok drugiego i przylegające ściany | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ilość kabli | | | | | | Ilość kabli | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 6 | 9 | | 1 | 2 | 3 | 6 | 9 | |
| Na podłodze | — | 0,95 | 0,90 | 0,88 | 0,85 | 0,84 |  | 0,90 | 0,84 | 0,80 | 0,75 | 0,73 |  |
| Na półkach | 1 | 0,95 | 0,90 | 0,88 | 0,85 | 0,84 |  | 0,95 | 0,84 | 0,80 | 0,75 | 0,73 |  |
| | 2 | 0,90 | 0,85 | 0,83 | 0,81 | 0,80 | | 0,95 | 0,80 | 0,76 | 0,71 | 0,69 | |
| | 3 | 0,88 | 0,83 | 0,81 | 0,79 | 0,78 | | 0,95 | 0,78 | 0,74 | 0,70 | 0,68 | |
| | 6 | 0,86 | 0,81 | 0,79 | 0,77 | 0,76 | | 0,95 | 0,76 | 0,72 | 0,68 | 0,66 | |
| Na drabinkach | 1 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,92 |  | 0,95 | 0,84 | 0,80 | 0,75 | 0,73 |  |
| | 2 | 1,00 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,89 | | 0,95 | 0,80 | 0,76 | 0,71 | 0,69 | |
| | 3 | 1,00 | 0,94 | 0,92 | 0,89 | 0,88 | | 0,95 | 0,78 | 0,74 | 0,70 | 0,68 | |
| | 6 | 1,00 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,86 | | 0,95 | 0,76 | 0,72 | 0,68 | 0,66 | |
| Na podporach lub na ścianie | — | 1,00 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,86 |  | 0,95 | 0,78 | 0,73 | 0,68 | 0,66 |  |
| Sposób ułożenia gdzie nie potrzeba stosować współczynników redukcyjnych | | Ilość kabli ułożonych jeden nad drugim jest nie ograniczona | | | | |  | Ilość kabli ułożonych obok siebie jest nieograniczona | | | | |  |