Na začiatok si ujasníme pojmy:

1. Slovom [**vodič**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/vodice) označujeme na účely elektroinštalácií **jeden samostatný drôt,** najčastejšie s izoláciou.
2. Pojem [**elektrický kábel**](https://www.sfos.sk/kable-vodice) potom označuje **zväzok takýchto vodičov,** ktorý má okrem izolácií jednotlivých vodičov ešte **jednu či viac ďalších izolačných vrstiev.**

Káble sú vďaka dodatočnej izolácii odolnejšie, hoci existujú aj vodiče s ďalšou vrstvou prídavnej izolácie, čo sú vlastne jednovodičové káble.

**Základné parametre pre delenie káblov a vodičov:**

Materiál vodičov

Výrobcovia najčastejšie používajú **meď alebo hliník.** Výhodou **medi** je vyššia vodivosť – teda **nižší odpor,** takže pre **rovnaké prúdové zaťaženie vám stačí použiť tenšie vodiče** než pri hliníku. Čiže tenší je potom aj kábel.

Ďalšou výhodou **medi** je **omnoho vyššia mechanická odolnosť.** Hliník ju má omnoho slabšiu, najmä pri tenších vodičoch – kvôli tomu sa **hliníkové vodiče používajú už len s prierezmi od 10 mm2.**

Hliníkové vodiče sú:

* krehkejšie a **ľahšie ich zlomíte,**
* mäkšie – pod utiahnotou svorkou sa postupne splošťujú a **kontakt sa uvoľňuje** (hovoríme, že hliník tečie),
* **náchylnejšie na oxidáciu** – zoxidovaný povrch má vyšší odpor.

Vodič zlomený či uvoľnený spod svorky znefunkční daný obvod alebo vytvorí elektrický oblúk, ktorý ohrieva okolie a **môže spôsobiť až požiar.** Alebo môže vytvoriť zle vodivý spoj s vysokým prechodovým odporom, ktorý bude zahrievať seba aj okolie. **Dôsledky môžu byť rovnaké.**🔥

**Prierez vodičov**

Predstavte si, že kolmo prerežete vodič a pozeráte sa na jeho rez. Prierez je potom plocha kruhu, ktorý rezom vznikol a ktorou elektrický prúd tečie (do úvahy berieme iba plochu samotného vodiča bez izolácie). **Čím väčší prierez vodiča,** tým nižší je jeho odpor a **tým väčším prúdom ho môžete zaťažiť.**

**💡**Nemýľte si prierez a priemer vodiča. Prierez je z geometrického hľadiska **obsah kruhu,** priemer vodiča je potom priemer tohto kruhu. Prierez sa počíta ako „pí“ × polomer2 a **udáva sa v mm2.** Priemery vodičov výrobcovia nezvyknú udávať, iba priemery celých káblov.

Najčastejšie prierezy vodičov pre nízkonapäťové silnoprúdové elektroinštalácie:

* 1,5 mm2
* 2,5 mm2
* 4 mm2
* 6 mm2
* 10 mm2
* 16 mm2
* 25 mm2 a väčšie.

**Materiál izolácie (plášťa)**

Väčšinou sa používajú **rôzne druhy plastov** (napr. pri CYKY kábloch je to PVC), **gumy** a v niektorých prípadoch aj iné materiály – napríklad **teflón či silikón** pri kábloch s vysokou teplotnou odolnosťou.

Niektoré káble **môžu mať viac izolačných/ochranných vrstiev z rôznych materiálov.** Môžu to byť opäť rôzne plasty, výkonové káble na distribúciu elektriny mávajú aj kovový plášť, ktorý slúži na ochranu a elektromagnetické tienenie.

Od materiálu plášťa závisí, **kde a v akých podmienkach môžete kábel použiť.** Napríklad nie všetky káble sú vhodné na priamy kontakt s omietkou, iné zase nemajú rady UV žiarenie (izolácia časom popraská). Niektoré majú zase malú mechanickú odolnosť, iné zvládajú aj kontakt s chemikáliami, preto sa používajú v priemysle.

Počet vodičov (žíl)

Káble sa vyrábajú s 1, 2, 3, 4, 5 a viac vodičmi (hovoríme im aj žily). Závisí od účelu, napríklad **2-vodičové káble** sa používali v minulosti na dvojvodičové elektroinštalačné 230 V rozvody v budovách, dnes napríklad na jednofázové prípojky.

**3-vodičové káble** sa používajú na **jednofázové 230 V rozvody v súčasnosti** (už bezpečnejší typ TN-S), 5-vodičové **napríklad trojfázové 400 V rozvody a prípojky.**

4-vodičové káble sa používali na trojfázové rozvody, dnes na **trojfázové prípojky a trojfázové zásuvky, ktoré nepotrebujú „nulák“** (modrý neutrálny vodič). Viacvodičové rozvody sa používajú na obvody, ktoré sa neskôr delia na viacero okruhov (napr. osvetlenie v halách), prípadne na špeciálne účely ako ovládanie zariadení a pod.

Počet vodičov (žíl)

Káble sa vyrábajú s 1, 2, 3, 4, 5 a viac vodičmi (hovoríme im aj žily). Závisí od účelu, napríklad **2-vodičové káble** sa používali v minulosti na dvojvodičové elektroinštalačné 230 V rozvody v budovách, dnes napríklad na jednofázové prípojky.

**3-vodičové káble** sa používajú na **jednofázové 230 V rozvody v súčasnosti** (už bezpečnejší typ TN-S), 5-vodičové **napríklad trojfázové 400 V rozvody a prípojky.**

4-vodičové káble sa používali na trojfázové rozvody, dnes na **trojfázové prípojky a trojfázové zásuvky, ktoré nepotrebujú „nulák“** (modrý neutrálny vodič). Viacvodičové rozvody sa používajú na obvody, ktoré sa neskôr delia na viacero okruhov (napr. osvetlenie v halách), prípadne na špeciálne účely ako ovládanie zariadení a pod.

**Označovanie káblov**

Vo svete existuje mnoho noriem na označenie káblov a vodičov. Na Slovensku vychádzame z normy STN 34 7411. **V zahraničí používajú iné normy a iné označovanie,** hoci môže ísť často o veľmi podobné káble na rovnaký účel.

Farebné označovanie vodičov

Aby to elektrikári mali pri zapájaní jednoduchšie (a bezpečnejšie) normy prikazujú aj to, **akými farbami sa majú vodiče označovať.** Pri väčšine vodičov a káblov na nízkonapäťové elektroinštalácie so striedavým prúdom je to:

* hnedá – fázový vodič (prvá fáza, skratka L1),
* čierna – druhá fáza (skratka L2),
* sivá – tretia fáza (skratka L3),
* bledomodrá – neutrálny vodič (tzv. nulák, skratka N),
* žltozelená – ochranný vodič (tzv. uzemnenie, keďže väčšinou je niekde spojený so zemou, skratka PE), vo 4-vodičovej/2-vodičovej sústave TN-C je to tzv. kombinovaný vodič, tj. nulák a ochranný v jednom.

Ak je fázových vodičov v kábli viac, majú čiernu farbu a označujú sa číslami.

**Označovanie typov káblov**

Príklad označovania podľa našej normy s káblom CYKY-J 3 × 1,5:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Písmeno** | **Význam** | **Možnosti (príklad)** |
| C | materiál vodičov | C – meď, A – hliník |
| Y | materiál izolácie vodičov | Y – PVC, G – guma |
| K | forma vodičov | K – pevné, S – lankové |
| Y | materiál izolácie plášťa | Y – PVC, G – guma |
| J | prítomnosť žltozeleného (ochranného) vodiča | J – so žz vodičom, O – bez žz vodiča |
| 3 | počet vodičov | číslo = počet |
| 1,5 | prierez vodičov v mm2 | číslo = prierez |

Okrem tohto národného značenia existuje aj tzv. **harmonizované značenie v súlade s Európskym výborom pre normalizáciu v elektrotechnike** (CENELEC).

CYKY káble (okrúhle) na pevné elektroinštalácie

[**CYKY káble**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/pevne-kable/okruhle-kable) sú **najpoužívanejšie na nízkonapäťové elektroinštalácie v bytoch, domoch, administratívnych budovách** a pod.

Kábel je **guľatý a vodiče sú pevné**, takže CYKY káble sú určené na **pevné uloženie, kde sa káblami nebude dať hýbať a kde nehrozia otrasy** – môžete ich ukladať priamo **pod omietku, do chráničiek, do sadrokartónu, do žľabov,** do betónu – vtedy je lepšie použiť chráničku. CYKY môžete použiť aj ako elektrický kábel do zeme, napríklad na prípojku.

Izolácia je z PVC a je odolná voči vlhkosti aj šíreniu plameňa, takže **káble CYKY sú vhodné aj na horľavé povrchy ako drevo.**

Najpoužívanejšie sú káble:

* [**CYKY-J 3 × 1,5**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-j-3x1-5) na svetelné okruhy – zvládajú 10 A podľa spôsobu uloženia,
* [**CYKY-J 3 × 2,5**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-j-3x2-5) na zásuvkové okruhy – 16 A podľa uloženia,
* [**CYKY-J 5 × 1,5**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-j-5x1-5) alebo [**CYKY-J 5 × 2,5**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-j-5x2-5) na trojfázové 400 V zásuvky,
* [**CYKY-J 4 × 6**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-j-4x6), prípadne [**5 × 6**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-j-5x6) či väčší prierez – kábel na elektrickú prípojku (prívodný kábel do domu).

Podobne to s prierezmi platí aj pre ďalšie typy káblov spomenutých ďalej v článku ako CYKYLo, N2XH, CGSG a pod.

Špeciálnym prípadom sú káble **CYKY-O, ktoré sú bez žltozeleného vodiča.** Napríklad [**CYKY-O 3 × 1,5**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-o-3x1-5) obsahuje **hnedý, čierny a sivý vodič** – tento typ sa používal na prepájanie vypínačov s rozbočovacími krabicami, v súčasnosti sa však už používa na prívod aj vývod z vypínača kábel [**CYKY-J 3 × 1,5**](https://www.sfos.sk/kabel-cyky-j-3x1-5); pričom hnedé vodiče vedú cez vypínač, modré a žltozelené vodiče sú v krabici pod vypínačom trvalo prepojené.

⚠️ Správny kábel musí vybrať odborník

Platí to pre vlastnosti kábla aj pre prierez jeho vodičov. **Nemusí teda v každej situácii platiť, že napríklad kábel CYKY-J 3 × 2,5 mm2 je vhodný na zásuvkový obvod.** Záleží na spôsobe uloženia, teplote okolia, istení a ďalších okolnostiach. Správny kábel teda **musí zvoliť projektant alebo kvalifikovaný elektrikár** – to platí pre káble CYKY aj iné typy.

Ploché káble CYKYLo (CYYPL) na rekonštrukcie elektroinštalácií

[**Káble CYKYLo**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/pevne-kable/ploche-kable) sa označujú aj skratkami CYYp alebo CYYPL. Ide o podobné káble ako CYKY, ale **ploché – vodiče nie sú usporiadané v kruhu, ale vedľa seba.**

Výhodou je, že také káble **ľahšie zasekáte pod omietku** alebo **ukryjete do tenších podlahových líšt.** Káble CYKYLo (CYYPL alebo CYYp) sú teda **ideálne na rekonštrukcie elektroinštalácií bytov a domov.**

Tieto káble však majú oproti CYKY nevýhody – výrobca ich odporúča **iba do vnútorných priestorov** a majú slabšiu mechanickú odolnosť. **Nie sú teda vhodné na ukladanie do betónu ani na prevliekanie cez duté priečky** (sadrokartón, drevo a pod.). Ich izolácia by sa ľahko poškodila.

Hliníkové AYKY káble

Sú podobné ako CYKY, ale **vodiče sú hliníkové.** [**AYKY káble**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/pevne-kable?typ=135) sa používajú s väčšími prierezmi vodičov, najmä na **prípojky a výkonové rozvody.** Samozrejme, prierez musí byť väčší ako pri „rovnako silnom“ CYKY kábli, ktorý zvládne rovnaký prúd – pretože vodivosť hliníka je menšia. Tieto káble začínajú od vodičov prierezu 10 mm2.

**Závesné káble s oceľovým lankom**

Závesný kábel má v puzdre **zaliate pevné oceľové lanko,** vďaka ktorému môžete kábel zavesiť a napnúť. Nemusíte teda používať samostatné oceľové lanko, na ktoré by ste kábel museli pracne prichytávať.

Závesné káble sa vyrábajú v medenom (CYKYz) aj v hliníkovom (AYKYz) prevedení. Používajú sa na **vzdušné prípojky budov či pomocných stavieb.**

Káble pre drevostavby a drevodomy

Pre elektroinštaláciu drevostavieb a stavieb z horľavých materiálov (napr. drevodomy) vám **postačia aj moderné CYKY káble.** Sú samozhášavé a odolné voči šíreniu plameňa, takže ich môžete **ukladať na a do horľavých materiálov.** Je však dobré ich uložiť do [**chráničiek**](https://www.sfos.sk/elektroinstalacny-material/zlaby-a-ochranne-rurky/hadice-a-chranicky)**.**

Lepšou alternatívou pre horľavé materiály sú tzv. **[bezhalogénové káble typu N2XH](https://www.sfos.sk/kable-vodice/pevne-kable/nehorlave-kable" \t "_blank).** Oproti CYKY majú zvýšenú odolnosť voči šíreniu plameňa, pri horení **produkujú dym s menšou hustotou, bez jedovatých látok a s nízkou korozivitou i vodivosťou.**

Ohybné káble

[**Ohybné káble**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/ohybne-kable) majú ohybné vodiče – lanká spletené z tenkých medených drôtikov. Používajú sa najmä tam, kde by sa **mohlo stať, že sa s káblom bude hýbať,** napríklad pri posúvaní spotrebiča, zariadenia alebo nejakej jeho súčasti.

Aj pevné káble ako CYKY sú síce ohybné, ale pri častom ohýbaní by sa vodiče mohli zlomiť a izolácia poškodiť, keďže na to tiež nie je prispôsobená. Typickým príkladom použitia ohybného kábla v domácnosti sú **predlžovačky či pripojenie sporáka** – ten je síce položený, ale je to pohyblivý spotrebič (keď za ním chcete upratať, posuniete ho).

**CYSY káble**

V domácnostiach, kanceláriách a podobných priestoroch sa stretnete s bielymi ohybnými [**káblami typu CYSY**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/ohybne-kable/plastove-kable) s PVC izoláciou. Nie sú vhodné na trvalé elektroinštalácie a nemôžete ich inštalovať pod omietku – používajú sa na **pripájanie elektrických zariadení s malou až strednou spotrebu elektriny** alebo ako ich prívodné šnúry. Ide napríklad o práčky, chladničky, sporáky, rúry, varné dosky a pod.

Takisto sa používajú **v predlžovačkách a môžete ich dočasne použiť aj vonku** (nie sú však odolné voči UV žiareniu). Novšie harmonizované označenie CYSY káblov je H05VV-F.

**CYLY káble**

Existuje aj ľahšia verzia káblov CYSY, ktorá má označenie [**CYLY**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/ohybne-kable/plastove-kable?typ=92) či podľa nového značenia H03VV-F. Tieto káble sa hodia na **pripájanie malých spotrebičov s malým odberom.** Nie sú vhodné na pripájanie ohrievačov, sporákov a podobných výkonných spotrebičov.

CGSG a ďalšie gumové káble

[**Káble CGSG**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/ohybne-kable/gumene-kable) majú gumovú izoláciu – vďaka tomu sú odolnejšie ako typ CYSY. Používajú sa ako:

* prívody zariadení či strojov,
* prívody zariadení či strojov,
* predlžovačky do ťažkých podmienok,
* dočasné elektroinštalačné rozvody, napríklad na staveniskách.

CGSG káble by ste nemali ukladať do zeme, do steny na neprístupné miesta a pod., keďže **ich izolácia časom degraduje.**

CGSG káble sa po novom označujú ako **H05RR-F alebo H05RN-F.** Existujú aj menej odolné verzie týchto káblov s označením CGLG alebo, naopak, ešte odolnejšie do ťažkých podmienok s označením CGTG či H07RN-F.

[**Pozrieť káble CGSG v e-shope**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/ohybne-kable/gumene-kable)

Vodiče

[**Samostatné elektrické vodiče**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/vodice) majú, na rozdiel od káblov, **iba jednu izolačnú vrstvu, takže aj menšiu odolnosť voči vonkajším vplyvom.** Z toho dôvodu sa môžu používať iba tam, **kde sú nejakým spôsobom chránené.** Najčastejšie je to v **rozvádzačoch, spotrebičoch a elektrických zariadeniach**, môžu sa však použiť aj na elektroinštaláciu v inštalačných rúrkach (kedysi často v stenách panelákov či rodinných domov). Existujú aj vodiče s dodatočnou izolačnou vrstvou, čo sú v podstate jednovodičové káble s rovnakou odolnosťou ako bežné káble.

Pri vodičoch sú dôležité podobné parametre ako pri kábloch: materiál vodiča, prierez či materiál izolácie. Existuje nespočet typov vodičov s rôznymi parametrami pre rôzne využitie. Najčastejšie používané však sú:

CY vodiče

Sú **pevné, nemôžu sa ohýbať.** Využívajú sa preto na **pevné inštalácie** v rozvádzačoch či v inštalačných rúrkach. [**CY vodiče**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/vodice/pevne-vodice) sa označujú aj novším harmonizovaným značením ako H07V-U či H07V-R.

CYA vodiče

[**CYA vodiče**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/vodice/ohybne-vodice) sú **ohybné,** používajú sa tam, kde sa so zariadením **bude hýbať alebo kde hrozia otrasy.** Najčastejšie je to v rôznych strojoch, náradí, elektrických zariadeniach a pod. Označujú sa aj novším značením ako H05V-K či H07V-K.

Slaboprúdové káble

Okrem káblov na 230/400 V silnoprúdovú elektroinštaláciu sa stretnete so **slaboprúdovými káblami** mnohých typov, na ktoré tu nemáme priestor. Spomenieme preto len najčastejšie používané v domoch či bytoch:

Dátové LAN káble (UTP, FTP, STP)

[**Dátové LAN káble**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/kable-datove?typ=100) slúžia na rozvody **počítačovej siete (vrátane internetu), IP kamerových systémov** a dajú sa použiť aj na iné slaboprúdové rozvody, napríklad **alarmy.** Skladajú sa zo 4 párov navzájom skrútených vodičov – vďaka tomu (a pri niektorých typoch aj vďaka tieneniu) majú veľmi vysokú odolnosť proti elektromagnetickému rušeniu, ktorá je kľúčová pre rýchle a spoľahlivé dátové prenosy.

Delia sa na viacero typov:

* UTP – Netienené káble, sú lacné, ale podporujú nižšie prenosové rýchlosti ako ostatné typy. Nie sú vhodné do prostredia s vyššou úrovňou elektromagnetického rušenia.
* FTP – Majú tienenie celého kábla fóliou a sú teda odolnejšie voči rušeniu. Sú o niečo drahšie ako UTP, ale zvládnu vyššie rýchlosti prenosu.
* STP – Majú prídavné tienenia a zvládajú najvyššie prenosové rýchlosti. Sú najodolnejšie voči rušeniu, no najdrahšie.

Káble sa líšia aj konštrukčne, napríklad počtom závitov krútených párov na meter, podľa ich konštrukcie sa potom delia na kategórie: CAT1 až CAT6. **Čím vyššie číslo, tým vyššie rýchlosti kábel zvládne.** Pre väčšinu použití v domácnosti postačí s veľkou rezervou kábel CAT 5e, ktorý prenesie 1 000 Mb/s.

[**Pozrieť dátové LAN káble v e-shope**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/kable-datove?typ=100)

Koaxiálne káble

[**Koaxiálne káble**](https://www.sfos.sk/kable-vodice/kable-datove) sa v domácnostiach (aj v bytových domoch, ubytovacích zariadeniach atď.) používajú na **rozvod TV signálu**, v niektorých prípadoch aj internetu (v minulosti aj na kamery, dnes sú kamery väčšinou digitálne s rozvodmi cez LAN káble).

Vo všeobecnosti sa koaxiálne káble používajú na rozvod signálov s **vysokou frekvenciou.** Sú na to konštrukčne usporiadané – v strede kábla sa nachádza vodič, ktorý je obalený dielektrikom a tienením, ktoré zároveń slúži ako druhý vodič. Koaxiálne káble majú vďaka tomu presne danú impedanciu (odpor) – ak by nemali, medzi zariadeniami by vznikol veľmi vysoký útlm signálu.

Pre DVB-T antény vám postačí akýkoľvek bežný koaxiálny kábel. Pre rozvody satelitného signálu sa používajú špeciálne koaxiálne káble s nízkym útlmom, keďže signál má omnoho vyššiu frekvenciu.