

## **DIMENZOVÁNÍ A JIŠTĚNÍ ELEKTRICKÝCH VEDENÍ**

*Určeno pro bakalářské studijní programy*

*Obsah:*

- 1. Úvod**
- 2. Dimenzování vedení podle přípustného oteplení**
- 3. Dimenzování vedení s ohledem na hospodárnost**
- 4. Dimenzování vedení s ohledem na mechanické namáhání**
- 5. Dimenzování vedení podle dovoleného úbytku napětí.**
- 6. Dimenzování vedení s ohledem na účinky zkratových proudů**
- 7. Dimenzování vedení s ohledem na správnou funkci ochrany před úrazem elektrickým proudem**
- 8. Postup při návrhu a dimenzování vedení**
- 9. Jištění**
  - 9.1 Selektivita, omezování proudu a kaskádování při jištění**
  - 9.2. Nejčastěji používané jistící přístroje v obvodech NN:**

**Doc. Ing. Václav Vrána, CSc., Ing. Václav Kolář, Ph.D**

**listopad 2004**

## 1. Úvod

Elektrické vedení je významnou součástí každého elektrického zařízení a umožňuje přenos elektrické energie a signálů na vzdálenosti. Elektrické vedení je tvořeno vodiči, které slouží k vedení el. proudu a izolací oddělující živou část od okolí (s výjimkou vedení holých).

Druhy elektrických vedení

- a) vedení z holých vodičů - převážně venkovní ;
- b) vedení v trubkách a lištách;
- c) vedení z můstkových vodičů;
- d) vedení kabelová.

Průřez elektrického vedení musí být takový, aby splňoval požadavky na:

- 1) přípustné (dovolené) oteplení;
- 2) hospodárnost provozu;
- 3) mechanickou pevnost;
- 4) odolnost vůči účinkům zkratového proudu;
- 5) dovolené úbytky napětí;
- 6) spolehlivou funkci ochrany před úrazem elektrickým proudem.

### Určení výpočtového zatížení a proudu vedení

Při projektování elektrického rozvodu v jakémkoli objektu musí být určen maximální odběr, na který musí být dimenzováno vedení, napájecí zdroj (např. transformátor), jistící přístroje ap. Dimenzování elektrického rozvodu na prostý součet příkonu všech spotřebičů instalovaných v objektu by bylo nevhodné, protože je velmi malá pravděpodobnost současného provozu všech spotřebičů a jejich zatížení na plný výkon.

Proto je nutno určit takzvané výpočtové zatížení  $P_v$ :

$$P_v = \beta \cdot \sum P_i$$

kde:  $\beta$ ... činitel náročnosti dané skupiny spotřebičů, ( pro různé skupiny spotřebičů a druhy provozů ho udávají normy, pohybuje se v rozmezí 0,2 až 1).

$P_i$  ... výkony jednotlivých instalovaných spotřebičů.

Z výpočtového zatížení se následně určí výpočtový proud :

např. pro trojfázový rozvod: 
$$I_v = \frac{P_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

kde:  $U$  .....sružené napětí

$\cos \varphi$  .....střední účinník pro danou skupinu zařízení, také lze najít v normách.

## 2. Dimenzování vedení podle přípustného oteplení

Při průchodu proudu vodičem dochází k jeho zahřívání. Vyvinuté teplo ve vodiči na jednotku délky je přímo úměrné odporu této jednotkové délky vodiče  $R_v$  a druhé mocnině proudu tekoucího vodičem  $I_v$ . V ustáleném stavu se množství tepla vyvinutého ve vodiči rovná množství tepla předaného do jeho okolí a je přímo úměrné teplotnímu rozdílu mezi vodičem a okolím  $\Delta \theta$ .

Teplota vodiče ovšem nesmí dlouhodobě překročit určitou hodnotu, při které by se zkracovala životnost jeho izolace. Izolace vodičů a kabelů je méně odolná než kovové vodiče, proto je nejvyšší dovolená teplota vodiče dána druhem izolace (u izolovaných vodičů).

Na oteplení vodiče má kromě velikosti protékaného proudu vliv i teplota okolí a možnosti odvodu tepla z povrchu vodiče, které jsou dány uložením vodiče. (Například kabel uložený v zemi se chladí lépe než kabel na volném vzduchu, kabel v plastové izolační trubce hůře ap.).

Pro každý typ vodiče a kabelu udává výrobce pro uložení na vzduchu (pro uvažovanou teplotu 30<sup>0</sup>) jejich jmenovitou proudovou zatížitelnost  $I_{NV}$ , která se musí ještě přepočítat na dovolené proudové zatížení  $I_{DOV}$  respektující způsob uložení vodiče a okolní teplotu apod..

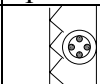
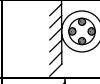
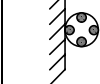
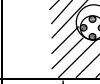

$$I_{DOV} = I_{NV} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_i$$

kde  $k_1, k_2, \dots, k_i \dots$  přepočítací součinitele, respektující snížení zatížení v závislosti na způsobu uložení vodiče, jeho seskupení, okolní teplotu, atd.

Norma ČSN 33 2000-5-523 (**Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech**, včetně obsáhlé přílohy uvádí technické parametry většiny vodičů a kabelů vyráběných v ČR, rozlišuje několik způsobů uložení vodičů označených písmeny A až Q.

ANOTACE normy: Požadavky této normy jsou určeny k tomu, aby zajistily dostatečně dlouhou dobu života vodičů a izolace vystaveným tepelným účinkům proudů vedených po dlouhá časová období normálního provozu. Také ostatní hlediska ovlivňují volbu průřez vodičů. Patří mezi ně požadavky na ochranu před úrazem elektrickým proudem (viz kapitolu 41), ochranu před tepelnými účinky (viz kapitolu 42), ochranu před nadproudy (viz kapitolu 43), úbytky napětí a omezení teplot svorek zařízení, k nimž jsou vodiče připojeny. Oproti předchozí normě jsou doplněny některé způsoby uložení vodičů a kabelů, jako např. na dřevěné stěně, v úložných elektroinstalačních kanálech, trubkách, lištách, ve stavebních dutinách, přímo ve zdivu apod.

Pro zjednodušený návrh průřezu vodičů může posloužit tabulka v normě, popř. její výtah uváděný v odborných publikacích. Její zkrácená podoba pro některé způsoby uložení vodičů je uvedena dále.

způsob uložení	označení	popis
	<b>A</b>	Izolované vodiče v trubkách zapuštěných v izolačních stěnách.
	<b>B</b>	Izolované vodiče v trubkách nebo lištách na stěně.
	<b>C</b>	Kabely vícežilové na zdi., ve zdivu, na podlaze
	<b>D</b>	Kabely vícežilové v trubkách v zemi, nebo přímo v zemi.
	<b>E</b>	Kabely 2+3 žilové na vzduchu

Dovolené zatěžovací proudy měděných (Cu) vodičů s PVC izolací při okolní teplotě vzduchu 30 °C, v zemi ( pro uložení v zemi 20 °C a tepelném odporu půdy 2,5 K·m/W.)

Jmenovitý průřez vodičů (mm <sup>2</sup> )	Dovolené zatěžovací proudy [A]									
	při dvou zatížených vodičích					při třech zatížených vodičích				
	způsob uložení podle tabulky					způsob uložení podle tabulky				
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D*</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D*</b>	<b>E</b>
<b>1</b>	11	13,5	15	17,5	17	10,5	12	13,5	14,5	14,5
<b>1,5</b>	14,5	17,5	19,5	22	22	13	15,5	17,5	18	18,5
<b>2,5</b>	19,5	24	26	29	30	18	21	24	24	25
<b>4</b>	26	32	35	38	40	24	28	32	31	34
<b>6</b>	34	41	46	47	52	31	36	41	39	43
<b>10</b>	46	57	63	63	71	42	50	57	52	60
<b>16</b>	61	76	85	81	96	56	68	76	67	80
<b>25</b>	80	101	112	104	119	73	89	96	86	103

### 3. Dimenzování vedení s ohledem na hospodárnost

Toto kritérium má zajistit aby celkové investiční a provozní náklady na vedení byly co nejmenší. Zjednodušeně řečeno, čím větší průřez vodičů použijeme, tím bude vedení dražší, ale na druhé straně bude mít menší odpor a menší ztráty za provozu. Účelem návrhu podle tohoto kritéria je nalézt hospodárný průřez vedení jemuž odpovídá minimum celkových nákladů, při určité předpokládané životnosti vedení a předpokládaném zatížení.

Podrobněji se tímto kritériem nebudeme zabývat.

### 4. Dimenzování vedení s ohledem na mechanické namáhání

Vodiče musí být schopny odolávat mechanickému namáhání, které může nastat při montáži, nebo během provozu (pohyblivé přívody, v pohyblivých prostředcích, vedení na pracovních strojích apod.). U vodičů pro vnitřní rozvod dochází k největšímu mechanickému namáhání při montáži, nebo vlivem zkratových proudů (těm je ale věnováno samostatné kritérium návrhu). U vodičů venkovního vedení se přidává navíc namáhání povětrnostními vlivy, zejména námrazou a větrem. Průřezy vodičů musí být navrženy tak, aby z hlediska mechanické pevnosti snesly nejvyšší namáhání, které může v provozu nastat. Normy udávají minimální průřezy pro jednotlivé druhy vedení, místo jejich použití, způsob uložení.

Např. pro pohyblivé prodlužovací přívody o zatížení do 6,(10) A je to průřez 1,(2,5) mm<sup>2</sup>

Pro venkovní vedení se většinou používají tzv. Al-Fe lana, což jsou lana s jádrem z ocelových drátů, které zajišťují mechanickou pevnost lana, které je opleteno hliníkovými dráty, které mají lepší elektrickou vodivost. Pro tato vedení je minimální průřez 16 mm<sup>2</sup>.

Podrobněji je návrh mechanické pevnosti vodičů popsán v odborné literatuře.

### 5. Dimenzování vedení podle dovoleného úbytku napětí.

Na vedení protékaném proudem dochází vlivem jeho odporu k úbytku napětí a tím i k poklesu napětí na spotřebiči. Tento pokles napětí by mohl ovlivnit některé důležité provozní vlastnosti spotřebiče (např. moment motoru apod.) a proto jsou dovolené úbytky napětí  $\Delta U$  limitovány a jsou závislé na druhu rozvodu (občanský, zemědělský, průmyslový, podzemní, na jeřábech apod.) a jeho hodnota bývá uváděná v příslušných normách.

U vedení protékaného střídavým proudem dochází k úbytku napětí nejen na činném odporu vedení, ale také na jeho reaktanci, která je dána prostorovým rozložením vodičů a délkou vedení. U nízkonapěťového vedení (NN) je úbytek napětí na reaktanci téměř zanedbatelný, proto se počítá pouze s úbytkem na činném odporu vedení (zvláště u kabelů). Úbytek napětí na vedení je potom přibližně:

$$\text{pro jednofázový rozvod} \quad \Delta U = \frac{2 \cdot \rho \cdot l}{A} \cdot \frac{P}{U_f} \quad (\text{úbytek vzniká na fázovém i nulovém vodiči})$$

$$\text{pro trojfázový rozvod} \quad \Delta U = \frac{\rho \cdot l}{A} \cdot \frac{P}{U_s} \quad (\text{úbytek vzniká na fázovém vodiči})$$

kde:  $\Delta U$  [V] je úbytek fázového napětí       $P$  [W] je výkon přenášený po vedení  
 $\rho$  [ $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ] je rezistivita (měrný odpor) vodiče       $U_f, U_s$  [V] je fázové a sdružené napětí  
 $A$  je průřez vodiče (mm<sup>2</sup>)

Průřez vodičů musí být navržen takový, aby při nejvyšším předpokládaném zatížení nepřesáhl úbytek napětí hodnotu povolenou normou.

## 6. Dimenzování vedení s ohledem na účinky zkratových proudů

Při provozu vedení může dojít k průrazu izolace a k následnému zkratu. I když je zkrat odpojen ochranným prvkem (pojistkou, jističem nebo jinou ochranou), po určitou krátkou dobu (setiny sekundy až jednotky sekund) protéká obvodem zkratový proud, který bývá mnohonásobně větší než jmenovitý proud. Tento zkratový proud způsobuje namáhání vodičů:

- mechanické (dva vodiče protékané proudem na sebe působí silou) ;
- tepelné (zahřívání) .

Silové účinky jsou nebezpečnější tam, kde jsou vodiče pevně uloženy, například přípojnice (hliníkové tyče) připevněné na izolátorech, mohlo by dojít k ulomení izolátorů.

Síla působící mezi dvěma rovnoběžnými vodiči je dána vztahem:

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I^2}{a} \cdot l \quad (\text{N}; \text{A}, \text{m}, \text{m})$$

kde:  $I$  .....je proud protékající vodiči,  
 $a$  .....je jejich vzájemná vzdálenost  
 $l$  .....je jejich délka

Zkratové proudy mohou dosahovat velikosti desítek kiloampér, i více a síly pak dosahují značných velikostí. Např. při proudu 10 kA, délce vodičů 1 m a vzdálenosti 10 cm je síla 200 N.

Tepelné účinky zkratových proudů jsou důležitější u volně uložených vodičů a kabelů. Nadměrné ohřátí vodiče (při zkratu může teplota přesáhnout i 200 °C), by mohlo způsobit požár a u izolovaných vodičů poškození izolace.

Čím větší průřez vodiče použijeme, tím menší má odpor a proto se v něm vlivem zkratového proudu vyvíjí menší množství tepla a zároveň má větší tepelnou setrvačnost a proto se méně zahřeje.

Při návrhu průřezu vedení s ohledem na účinky zkratu, je důležitou veličinou tzv. zkratový výkon, nebo počáteční rázový zkratový proud. To je proud, který teče v daném místě rozvodu v prvním okamžiku po zkratu než zareagují ochrany. Dá se vypočítat, nebo určit z dokumentace rozvodných závodů. (Zkratový proud bude například mnohem větší při zkratu vzniklém těsně za transformátorem, než na konci několikakilometrového vedení.)

Podrobnější výklad dimenzování vodičů z hlediska zkratových proudů je nad rámec tohoto předmětu, zabývají se jím normy ČSN EN 60865-1(33 3040) -*Výpočet účinku zkratových proudů*, *Definice a výpočetní metody* a ČSN 38 1754.- *Dimenzování EZ dle účinku zkrat. proudů*.

## 7. Dimenzování vedení s ohledem na správnou funkci ochrany před úrazem elektrickým proudem

Průřez vedení (pracovního i ochranného vodiče) je nutno volit tak, aby impedance vypínací smyčky nepřekročila hodnotu, vyplývající z podmínky pro vypnutí ochranného prvku (přístroje) v požadované době . Tato doba je dále závislá na tom , zda se jedná o připojení přenosného spotřebiče s držením v ruce při jeho používání, nebo pevné umístění. Nejdelší možné doby odpojení pro sítě s uzemněným uzlem (TN) jsou závislé na velikosti napětí vodiče proti zemi a jsou uvedena v následující tabulce.

Druh zařízení	Smluvní vypínací čas				
	120 V	230 V	277 V	400 V	580 V
držená v ruce	0,8 s	0,4 s	0,4 s	0,2 s	0,1 s
pevná	5 s				

## 8. Postup při návrhu a dimenzování vedení

- Nejdříve se musí určit tzv. výpočtový proud  $I_v$  obvodu viz. kap.1.
- Zvolí se jistící přístroj, jeho jmenovitý proud  $I_N$  musí být větší než  $I_v$ .
- Zvolí se, nebo se navrhnou druhy vedení a průřezy vodičů.
- Vypočítá se zkratový proud v obvodě a zkontroluje se, zda jistící přístroje i vodiče vyhovují z hlediska zkratového proudu.
- Zkontroluje se, zda vodiče vyhovují podle dalších kritérií v bodech 3÷7.

V praxi může být podle konkrétního případu projektovaného rozvodu návrh zjednodušen a některé kroky vynechány.

## 9. Jištění

### 9.1 Filosofie jištění

Účelem jištění je zabránit škodám nebo ohrožení lidí, zařízení, výroby a to:

- preventivně zabránit vzniku nenormálních stavů nebo možností vzniků následných poruch
- omezit následky poruch na nejmenší míru.

Nenormální stavy a poruchy u el. rozvodu (vedení) mohou být např. přetížení, zkraty, zemní spojení, přerušování obvodu,

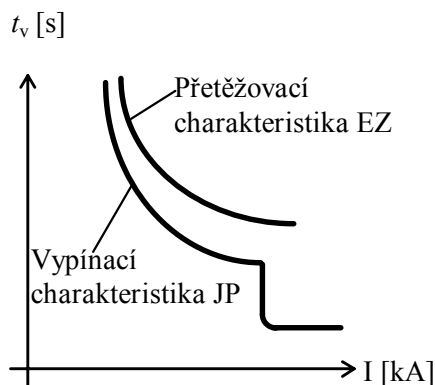
Podle časové následnosti reakce rozdělujeme jištěné jevy do dvou skupin:

1. skupina obsahuje poruchy vyžadující okamžitý, přímý a na napětí sítě nezávislý zásah ochrany. Jedná se zde především o **zkraty**, u olejových transformátorů to může být např. vývin plynů v chladicím oleji, a pod.
2. skupina obsahuje nebezpečné stavy dovolující zpožděný zásah. Jedná se zde např. o **přetížení**, **zemní spojení**, **zmenšení izol. odporů**, stoupnutí teploty. Většinou zde dochází k vyhodnocení stavu, jeho signalizaci a k následnému řízenému (opožděnému) vypnutí obvodu.

### 9.2 Základní požadavky kladené na jistící přístroje

1. **Ochrana elektrického zařízení před nadproudy** - jejich tepelnými a elektrodynamickými účinky s tolerancí dovoleného krátkodobého přetěžování. Musí být zajištěno:

- možnost trvalého zatěžování ;
- ochrana proti nedovoleným přetížením - JP musí vypnout dříve, než dojde u EZ k nedovolenému oteplení - vypínací charakteristika JP musí ležet celá vlevo resp. pod přetěžovací charakteristikou EZ



Obr. Charakteristiky při jištění

- ochrana proti zkratovým proudům - JP vypne rychle, popř. omezí velikost zkratového proudu. Např. pro ochranu vodičů před nedovolenými tepelnými účinky zkratových proudů musí platit

$$[I^2 \cdot t] \leq k^2 \cdot S^2,$$

kde  $[I^2 \cdot t]$  .. Joulův integrál charakterizující energii propuštěnou JP

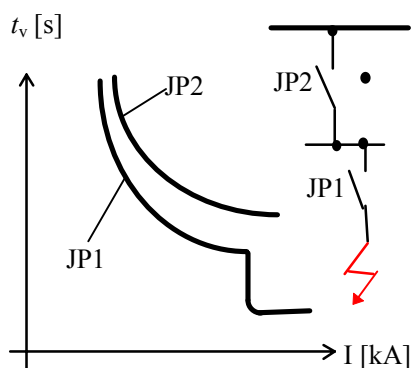
k ...činitel zohledňující vlastnosti jádra a izolace vodiče ( $k_{Cu-PVC} = 115$ )

S ... průřez vodiče v  $mm^2$

Podmínka správné funkce JP je, aby jeho zkratová vypínací schopnost byla vyšší (nebo alespoň rovna) nejvyšší hodnotě zkratového proudu v daném místě.

### 2. Selektivní působení jistícího přístroje

Selektivnost mezi jisticími přístroji téhož obvodu- má iniciovat ten ochranný prvek, který je nejbližší k poruše a zajistit tedy požadovanou posloupnost působení tak, aby došlo k minimalizaci ztrát. Lze ji dosáhnout volbou jisticího přístroje, (jeho charakteristikou a nastavením). Selektivitu se nejčastěji dosahuje odstupňováním jmenovitých proudů jisticích přístrojů. (V bytě je jistič 10 nebo 16 A, v předřazeném rozváděči ( s elektroměrem na chodbě) např. 25 A atd. Jiná možnost je použít jisticí přístroje s časovým zpožděním, blíže ke spotřebiči zapojíme rychlejší jisticí přístroj,



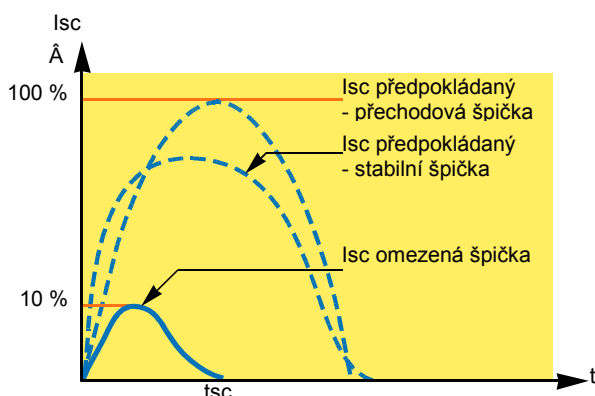
Obr. Selektivita při jištění

čím dál od spotřebiče použijeme přístroj s větším časovým zpožděním. Tím bude zajištěno, že při poruše u spotřebiče vypne nejdříve ten nejbližší jisticí prvek.

Z hlediska působení v rozsahu velikosti zkratového proudu rozeznáváme selektivitu:

- plnou ;
- částečnou (působí do určité hodnoty zkratového proudu V oblasti nadproudů do velikosti vybavovací hodnoty lze selektivitu určit z vypínacích charakteristik jednotlivých JP. Vypínací oblast předřazeného JP musí ležet nad nebo vpravo od vypínací charakteristiky přiřazeného JP.

### 3. Omezování proudu a kaskádování –



Omezení proudu je založeno na působení zpětné elektromotorické síly (zems) proti průtoku zkratového proudu.

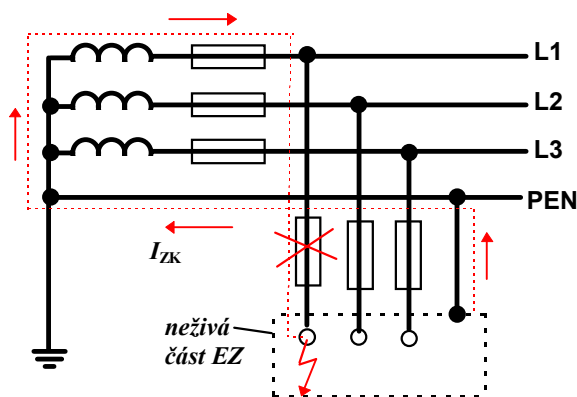
Omezovací schopnost se zvyšuje :

- Zkrácením doby vybavení jističe
- Zvýšením rychlosti vytvoření zems, pokud je max. hodnota zems větší než napětí zdroje.

Předřazený JP (nejčastěji pojistka) omezí zkratový proud pro podřazený JP, který může mít nižší vypínací schopnost (snížení

investičních nákladů). Použití v případech, kdy není důležitá selektivita např. pro jištění vývodů v rozváděčích. Nejnovější provedení jisticů plní tuto funkci s tím, že vypíná podřízený jisticí prvek.

### 4. Ochrana samočinným odpojením od zdroje



Obr. Princip ochrany samočinným odpojením

Tento druh ochrany je nejrozšířenější a lze ho použít ve všech druzích sítí. Při poruše - spojení živé části EZ s neživou částí (např. při porušení izolace, zalití vodou apod.) dojde ke zkratu a dříve neživá část se stane živou. Poruchový (zkratový) proud prochází od zdroje fázovým vodičem L1 přes JP do místa poruchy a zpátky se vrací ochranným vodičem PEN ke zdroji. Dráha zkratového proudu - impedanční smyčka musí mít malou impedanci, aby velikost zkratového proudu ( $I_{ZK} = U/Z$ ) byla rovna nebo větší než je velikost proudu JP zajišťující vypnutí v požadované době. Velikost proudu JP se stanoví z jeho vypínací

charakteristiky pro maximální dobu odpojení 5 s.

#### Jištění vedení

Vlastní přiřazení jisticích prvků k vedení musí být provedeno tak, že pro jeho jmenovitý proud musí být splněna podmínka

$$I_N \leq K \cdot I_Z,$$

kde  $I_Z$  ..... dovolený proud vodiče

$K$  ..... součinitel pro přiřazení zohledňující typ, uložení, seskupení vodičů včetně teploty okolí.

Přesné přiřazení jisticích prvků lze provádět v souladu s obsahlou normou ČSN 33 2000-5-523, kde jsou uvedeny k jednotlivým typům a průřezům vodičů, druhu jejich uložení hodnoty součinitelů  $K$  a jmenovité proudy pojistek

V následující tabulce je uveden výtah informativního přiřazení pojistek a jističů kabelům a vodičům s Cu jádrem, s izolací PVC pro vybrané druhy uložení.

Jmenovitý průřez vodičů	Jmenovité proudy jisticího prvku [A]							
	při dvou zatížených vodičích				při třech zatížených vodičích			
	způsob uložení podle tabulky				způsob uložení podle tabulky			
[mm <sup>2</sup> ]	A	B	C	E	A	B	C	E
1	6	10	-	-	6	10	-	-
1,5	10	10	10	16	10	10	10	10
2,5	16	16	16	20	16	16	16	16
4	20	25	25	32	20	25	25	25
6	25	32	32	40	25	32	32	32
10	32	50	50	50	32	50	50	50
16	50	63	63	63	50	63	63	63
25	63	80	80	80	63	80	80	80

### 9.3 Nejčastěji používané jisticí přístroje v obvodech NN:

- Pojistky se používají k jištění proti zkratu i proti přetížení. Jejich velkou výhodou je, že dokáží vypínat velice rychle velké zkratové proudy, vypínací časy jsou zde řádově setiny sekundy. Na druhé straně jsou málo citlivé na malé nadproudy. Vypínací časy jsou zde desítky minut i více. Proto se někdy používá sériového řazení pojistky a jističe, kde pojistka jistí proti zkratu a jistič proti přetížení.  
Pro jištění světelných obvodů a vedení se používají rychlé pojistky, pro jištění obvodů s asynchronními motory takzvané pomalé pojistky, aby nedocházelo k jejich přepálení již při rozběhu motoru, kdy motor může odebírat až sedmi až osminásobek jmenovitého proudu po dobu závislou na druhu rozběhu (lehký, střední, těžký)..  
Výhodou pojistek je jejich levnost a spolehlivost, nevýhodou je, že jsou jen na jedno použití.
- Jističe, mívají obvykle zkratovou a nadproudovou spoušť. Oproti pojistkám jsou pomalejší při vypínání zkratových proudů, ale jsou citlivější na malá přetížení. Jejich výhodou je, že se dají používat opakovaně, některá provedení jsou nastavitelná, lze je taky použít jako ruční vypínače (i když nejsou konstruovány pro časté spínání, je vhodné je spínat třeba jen jednou nejvýše několikrát denně).
- Nadproudová relé. Jsou to přístroje s nadproudovou spouští, které ovšem nemají kontakty pro vypínání samotného pracovního proudu. Mají pouze pomocné kontakty, které jsou schopny spínat jen malé proudy. Samotný nadproud musí být vypnut jiným spínacím přístrojem, nejčastěji stykačem. Používají se ve spojení s pojistkou a stykačem k jištění asynchronních motorů. (Do série je zapojena pojistka, stykač a nadproudové relé, v případě zkratu se rychle přepálí pojistka, při malém nadproudu zareaguje nadproudové relé a vypne stykač.