

**Otázka:** Součásti volných vedení (stožáry)

**Předmět:** Užití elektrické energie

**Přidal(a):** hanny

# Mechanika vedení

## Elektrické sítě

- a) kabelové
- b) venkovní

## Venkovní vedení

- a) vodiče
- b) izolátory
- c) stožáry
- d) základny

## Návrh elektrického vedení

- Výchozím podkladem pro mechanický návrh elektrického vedení je výpočet zavěšeného vodiče, který určuje rozmístění stožárů podél trasy i dimenzování ostatních prvků venkovního vedení
- Maximální vzdálenost mezi stožáry je 600 m
- Elektrická vedení se navrhují a staví zhruba s 50letou životností (životnost stožáru 50-70

let a vedení 25-50 let)

## Materiály vodičů

- **Vodiče**

- Měď (Cu)
- Hliník (Al)
- Slitiny hliníku
- Ocel
- Pro speciální účely (bronz, slitiny mědi)

- **Dráty do 1 kV**

- Měď
- Hliník
- Železo

- **Lana prostá**

- Hliník
- Bronz
- Železo

- **Lana kombinovaná**

- Hliník
- Železo

- **Svazkové vodiče**

- **Závěsné kabely**

- Vodič
- Izolant
- Nosné lano

## Nejmenší dovolené průřezy lan na venkovním vedení

| Materiál       | do 1kV | 10-35kV |
|----------------|--------|---------|
| Cu - tvrdá     | 6      | 10      |
| Cu - polotvrdá | 6      | 0       |

|           |    |    |
|-----------|----|----|
| Al        | 16 | 25 |
| Fe        | 10 | 16 |
| LANO ALFE | 16 | 16 |
| LANO AlFe | 16 | 16 |

### Vzdálenosti vodičů

a) Od země (na místech volně přístupných)

| Druh vedení                        | Vzdálenost (m) |
|------------------------------------|----------------|
| do 1kV                             | 5              |
| do 1kV (nad zemědělskými plochami) | 6              |
| 10-110kV                           | 6              |
| 220kV                              | 7              |
| 400kV                              | 8              |

b) Od nosné konstrukce - do 1kV minimálně 10 cm

c) Mezi sebou minimálně 20 cm

|             | nejmenší | vzdálenost | od   | vodiče | s     | napětím | (cm)  |
|-------------|----------|------------|------|--------|-------|---------|-------|
| Napětí (kV) | do 1kV   | 1 - 10kV   | 22kV | 35kV   | 110kV | 220kV   | 400kV |
| do 1kV      | 20       | 0          | 0    | 0      | 0     | 0       | 0     |
| 1 až 10kV   | 32       | 22         | 0    | 0      | 0     | 0       | 0     |
| 22kV        | 40       | 30         | 30   | 0      | 0     | 0       | 0     |
| 35kV        | 50       | 40         | 40   | 40     | 0     | 0       | 0     |
| 110kV       | 0        | 0          | 0    | 0      | 90    | 0       | 0     |

|       |   |   |   |   |     |     |     |
|-------|---|---|---|---|-----|-----|-----|
| 220kV | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 190 | 0   |
| 400kV | 0 | 0 | 0 | 0 | 340 | 340 | 340 |

# Venkovní vedení

## Výzbroj vodičů (spojování vodičů)

- kroucení
- vazy
- spojky trubkové, vrubové a šroubové

## K výzbroji patří:

- rozpěrky svazkových vodičů
- tlumiče

## Izolátory:

- podpěrné do 35kV
- závěsné od 22kV
- tyčové
- talířové

## Materiály izolátorů:

- tvrdý porcelán, sklo, plast + sklo, gumové povrchy

### **Upevnění vodičů:**

- vazem
- svorkou

### **Výhody závěsných izolátorů:**

- vyrovnávají tahy sousedních polí
- při přetržení vodiče odlehčují stožár
- větší bezpečnost proti průrazům
- snadnější montáž a skladování

# **Stožáry**

### **Rozdělení podle účelu:**

- N - nosné
- R - rohový
- V - výstužný
- RV - složený rohový/výstužný
- O - odbočný
- OV - složený odbočný/výstužný
- Ko - koncový
- KN - složený koncový/nosný
- KV - složený koncový/výstužný
- KRV - složený koncový/rohový/výstužný
- K - křížovatkový

### **Výstužné stožáry:**

- minimálně co 3 km => jednoduchý vodič
- 5 km => svazkový vodič

### **Materiál stožárů:**

- dřevo, ocel, beton, železo-beton

### **Při výpočtu (výběr stožáru) se uvažuje:**

- normální stav
- tlak větru na vodiče a stožár
- tahy ve vodičích
- námraza
- vlastní hmotnost stožáru, vodiče a armatury
- výslednice sil při zalomení a odbočení
- momenty sil při přetržení vodiče

### **Dřevěné stožáry:**

- Skupina 1 – smrk, jedle, borovice
- Skupina 2 – modřín, buk, dub

### **Tipy:**

- Jednoduchý (J)
- Složené (dvojsloup)

### **Základ:**

- Do země minimálně 150 cm

- Hmotná ochrana proti hnilobě (penetrací)

### **Ocelové stožáry:**

- Příhradové
- Trubkové

### **Části stožáru:**

- Dřík
- Hlava
- Konzola
- Držák zemnicího lana

### **Typy stožárů:**

- Kočka
- Dunaj
- Soudek
- Delta
- Vertikál (Čenda)
- Portál

### **Ochrana proti korozi:**

- Barva
- Pozinkování
- Atmofix

## Na stožárech se může vyskytnout další zařízení

- a) úsekové vypínače
- b) pojistky
- c) bleskojistky
- d) transformátory
- e) kondenzátory
- f) rozvaděče

**Stabilita** = stupeň bezpečnosti připojení

- uložení stožáru
  - => do 13 m do vykopaných jam
  - => 14 m a více - železobetonový základ

## Značení vedení

- Po levé straně liché číslo (barva bílá)
- Po pravé straně sudé číslo (barva červená)
- Odbočky (barva modrá)

## Kroucení vedení VVN (transpozice)

- Transpozice - aby vlivem rozdílných indukčních vodičů nedošlo k nesymetrii napětí na konci vedení provádí se na vedení VVN tzv. zákrut
- V místě zákrutu se provede vystřídání vodiče v hlavě stožáru
- Zákrutem se dosáhne toho, že indukčnost každé fáze je přibližně stejná
- Jeden zákrut se provádí do 200km délky vedení, na 300 km vedení pak provede plný zákrut



## Hloubky uložení kabelu do země

| <b>napětí</b> | <b>terén</b> | <b>chodník</b> | <b>vozovka</b> |
|---------------|--------------|----------------|----------------|
| do 1kV        | 35 cm        | 35 cm          | 100 cm         |
| do 10kV       | 70 cm        | 50 cm          | 100 cm         |
| do 35kV       | 100 cm       | 100 cm         | 100 cm         |
| do 110kV      | 130 cm       | 130 cm         | 130 cm         |

Ochrana před mechanickým poškozením => krytí cihlami, tvárnicemi, dlaždicemi

Kabely do 1kV se mohou klást bez mechanické ochrany a musí být označeny výstražnou fólií