





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

**Hakel-Trade** zajišťuje obchodní aktivity

a

technickou podporu pro produkty společností **Hakel**, **Acer HK** a **Avarisa**



HRADEC KRÁLOVÉ



20  
1994  
2014  
**hakeł**



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Obchodní zastoupení v zahraničí



- Arabské Emiráty
- Austrálie
- Belgie
- Bělorusko
- Brazílie
- Bulharsko
- Čína
- Dánsko
- Egypt
- Estonsko
- Finsko
- Francie
- Ghana

- Holandsko
- Chorvatsko
- Indie
- Indonésie
- Irák
- Irán
- Irsko
- Itálie
- Japonsko
- Jižní Korea
- Kanada
- Keňa
- Litva

- Lotyško
- Maďarsko
- Makedonie
- Malajsie
- Mexiko
- Německo
- Nigérie
- Norsko
- Nový Zéland
- Polsko
- Portugalsko
- Rakousko
- Rusko

- Řecko
- Severní Korea
- Singapur
- Slovensko
- Španělsko
- Švédsko
- Švýcarsko
- Taiwan
- Thajsko
- Tunisko
- Turecko
- Ukrajina
- USA
- Velká Británie
- Vietnam





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

## KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA



- pro ochranu napájecích sítí do 1000 V



- pro ochranu fotovoltaických systémů



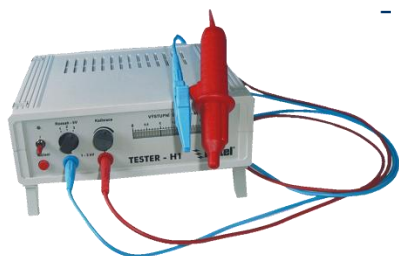
- pro datová vedení



- pro vf koaxiální vedení



- pro vyrovnání potenciálu mezi neživými částmi



- testovací a měřicí přístroje





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA



**Hlídače izolačního stavu AC IT sítí vyráběné společnostmi Hakel mají své uplatnění:**



**v dopravní technice**



**v průmyslu**



**ve zdravotnictví**



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

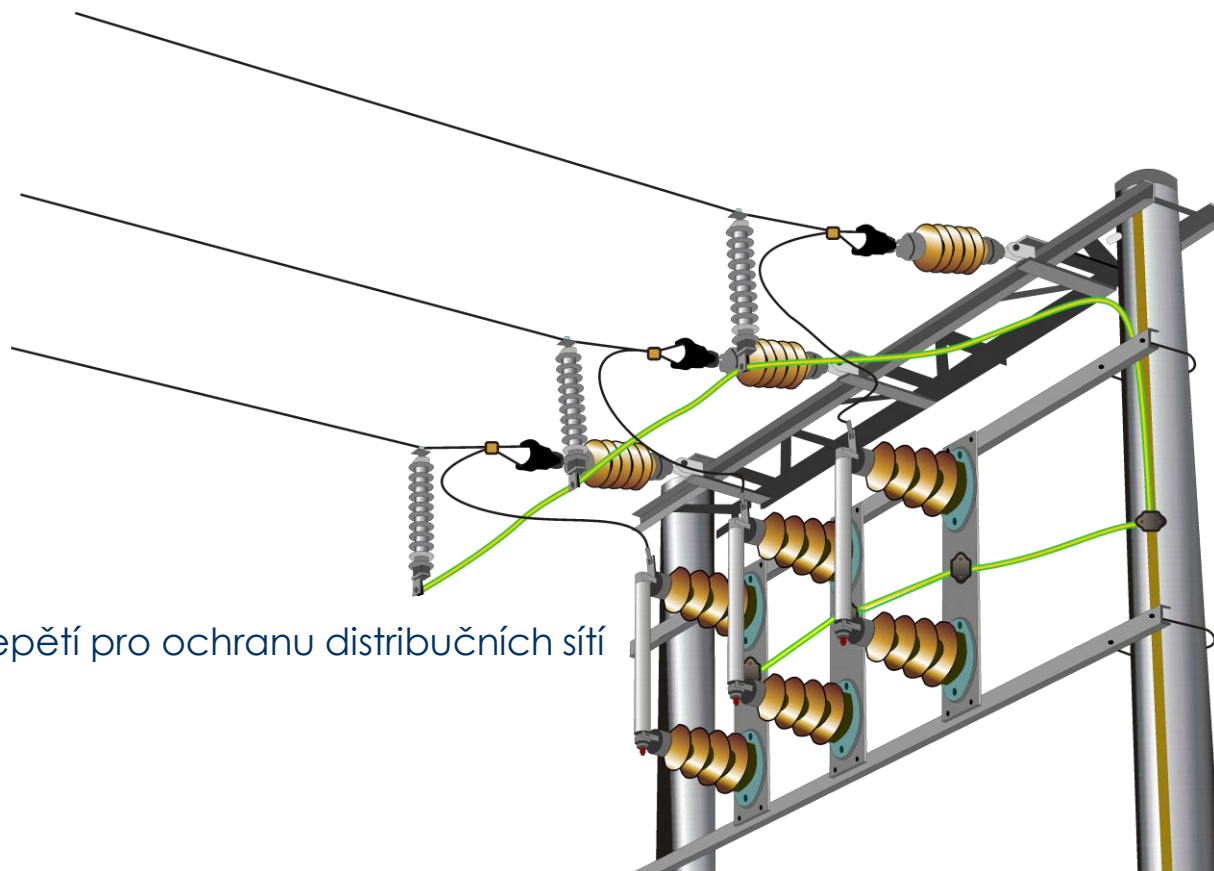
KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA



- omezovače přepětí pro ochranu distribučních sítí



- vn omezovače přepětí do 39 kV





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

# Ochrana elektronických zařízení před přepětím



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

|                                                              | ed. 1     |           | ed. 2    |    |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----|
|                                                              | Platnost: |           | Od       | Do |
|                                                              |           |           | Od       |    |
| ČSN EN 62305-1 Obecné principy                               | 1.11.2006 | 3.1.2014  | 1.9.2011 |    |
| ČSN EN 62305-2 Řízení rizika                                 | 1.11.2006 | 13.1.2014 | 1.2.2013 |    |
| ČSN EN 62305-3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života   | 1.11.2006 | 2.1.2014  | 1.1.2012 |    |
| ČSN EN 62305-4 Elektrické a elektronické systémy ve stavbách | 1.11.2006 | 13.1.2014 | 1.9.2011 |    |
| ČSN EN 62305-5 Inženýrské sítě                               | nebude    |           |          |    |

V návrhu je ed.3 !!!





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubi systémy



Nemocnice



Železniční doprava

## KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

| První krátký výboj    |                    |                           | LPL      |      |     |    |
|-----------------------|--------------------|---------------------------|----------|------|-----|----|
| Parametry proudu      | Označení           | Jednotka                  | I        | II   | III | IV |
| Vrcholový proud       | I                  | kA                        | 200      | 150  | 100 |    |
| Náboj krátkého výboje | $Q_{\text{short}}$ | C                         | 100      | 75   | 50  |    |
| Specifická energie    | W/R                | MJ/ $\Omega$              | 10       | 5,6  | 2,5 |    |
| Časové parametry      | $T_1/T_2$          | $\mu\text{s}/\mu\text{s}$ | 10/350   |      |     |    |
| Následný krátký výboj |                    |                           | LPL      |      |     |    |
| Parametry proudu      | Označení           | Jednotka                  | I        | II   | III | IV |
| Vrcholový proud       | I                  | kA                        | 50       | 37,5 | 25  |    |
| Střední strmost       | $di/dt$            | kA/ $\mu\text{s}$         | 200      | 150  | 100 |    |
| Časové parametry      | $T_1/T_2$          | $\mu\text{s}/\mu\text{s}$ | 0,25/100 |      |     |    |
| Dlouhý výboj          |                    |                           | LPL      |      |     |    |
| Parametry proudu      | Označení           | Jednotka                  | I        | II   | III | IV |
| Náboj dlouhého výboje | $Q_{\text{long}}$  | C                         | 200      | 150  | 100 |    |
| Časové parametry      | $T_{\text{long}}$  | s                         | 0,5      |      |     |    |
| Výboj                 |                    |                           | LPL      |      |     |    |
| Parametry proudu      | Označení           | Jednotka                  | I        | II   | III | IV |
| Náboj výboje          | $Q_{\text{flash}}$ | C                         | 300      | 225  | 150 |    |



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

## KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

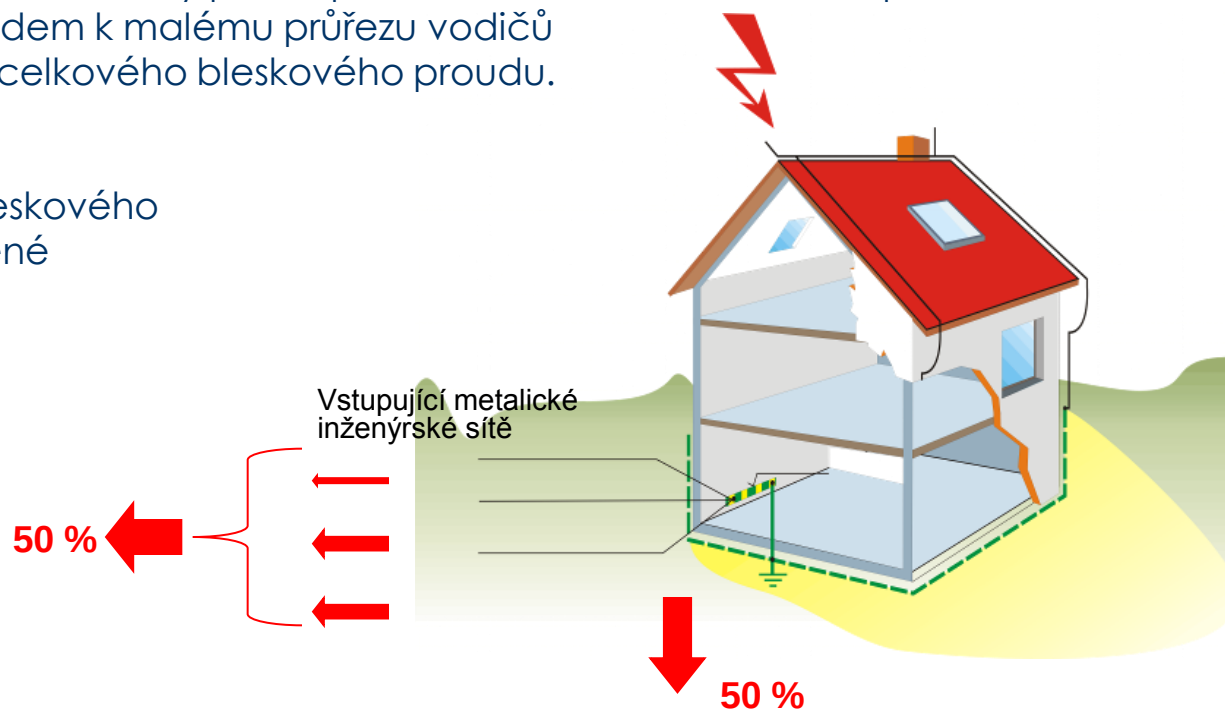
### Dělení bleskového proudu při výboji do stavby

Zjednodušeně lze uvažovat, že 50 % bleskové proudu je odvedeno pomocí LPS do země a zbylých

50 % se může dostat na náhodné svody a vodivé přívody, mezi které se dělí opět přibližně rovnoměrně, pokud mají dostatečný průřez pro vedení dílčího bleskového proudu.

V datových sítích se vzhledem k malému průřezu vodičů uvažuje maximálně 5 % z celkového bleskového proudu.

Uvažovaná amplituda bleskového proudu je závislá na zvolené hladině LPL





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubi systémy

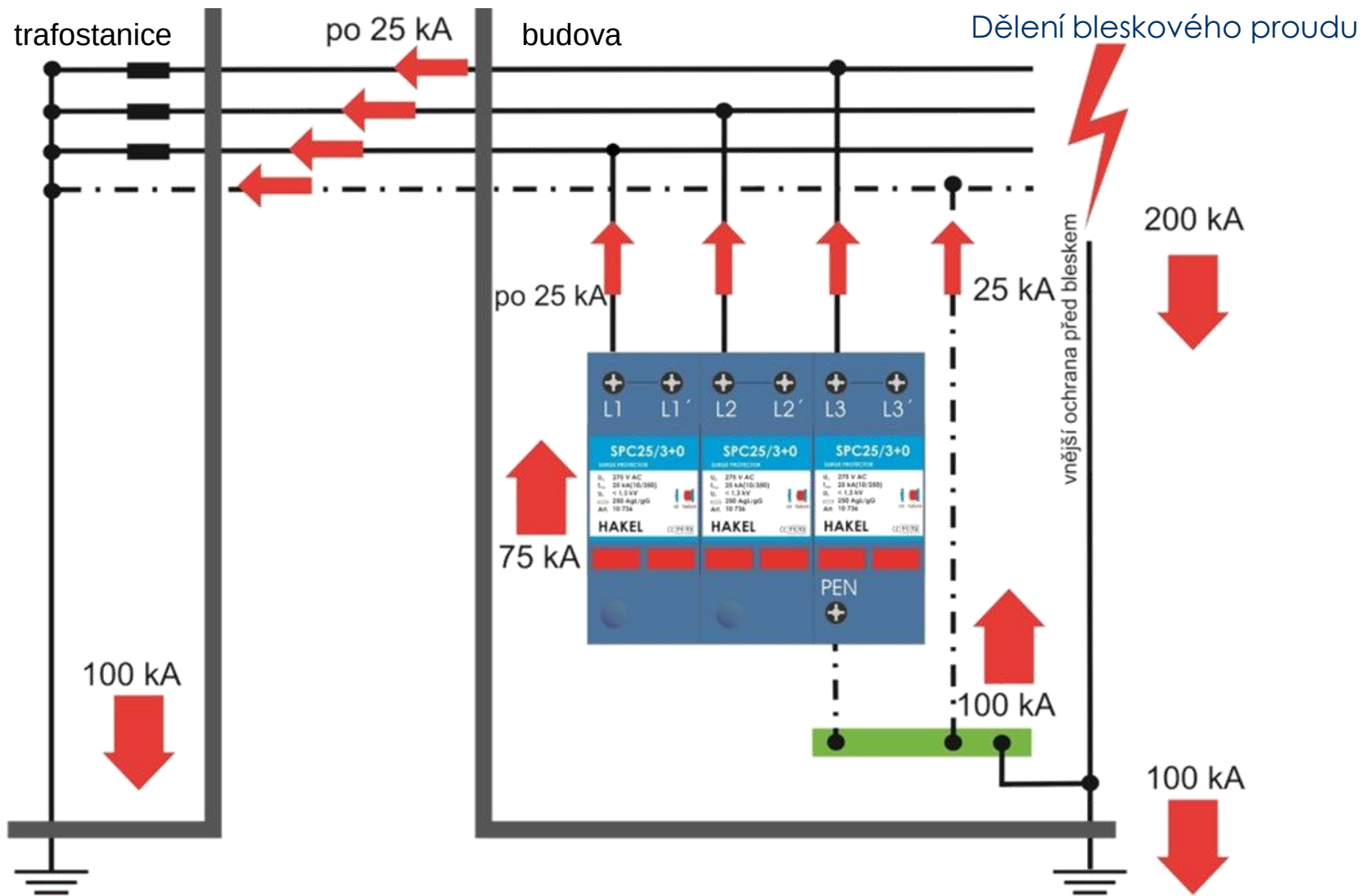


Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

## Zařídění typických objektů

Pro účely normy jsou zavedeny 4 hladiny ochrany před bleskem (LPL). Pro každou je stanoven soubor maximálních a minimálních hodnot.

| LPL I                                        | LPL II                 | LPL III a IV                                         |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| Nemocnice                                    | Průmyslové budovy      | Menší administrativní budovy                         |
| Banky                                        | Administrativní budovy | Obytné domy se standardní výbavou                    |
| Stanice mobilních operátorů                  | Školy                  | Rodinné domy                                         |
| Vodárny                                      | Supermarkety           | Zemědělské objekty                                   |
| Elektrárny                                   | Katedrály              | Objekty a haly bez výskytu osob a vnitřního vybavení |
| Letištní objekty pro řízení letového provozu |                        |                                                      |
| Objekty s nebezpečím výbuchu                 |                        |                                                      |





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

# Vnější ochrana budov



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice

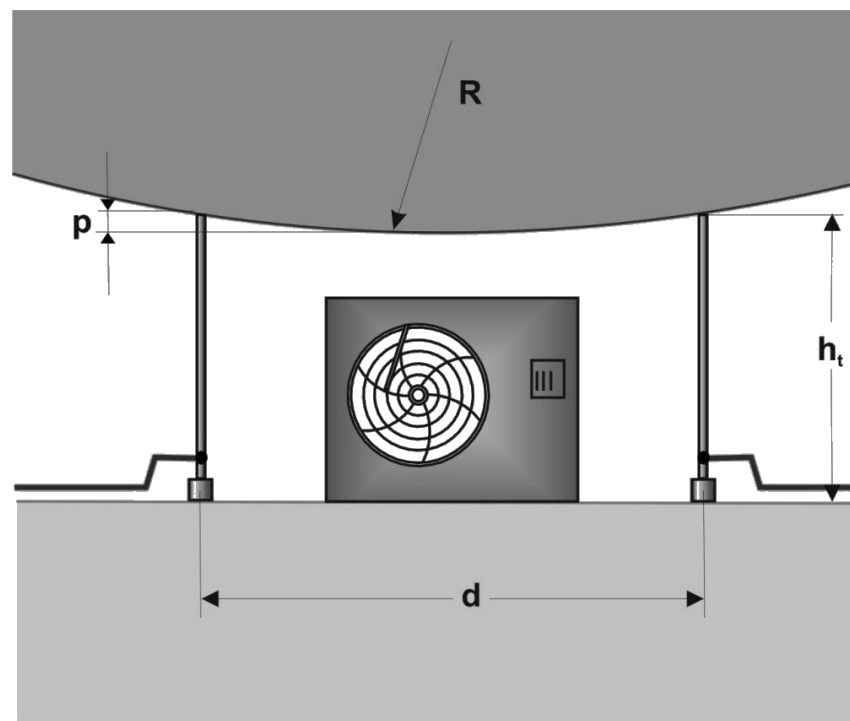


Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Ochranný prostor

| d=vzdálenost<br>jímací soustavy/<br>jímačů<br>[m] | Ochranná úroveň                |      |      |      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|------|------|------|
|                                                   | I                              | II   | III  | IV   |
|                                                   | R= poloměr valící se koule [m] |      |      |      |
|                                                   | 20                             | 30   | 45   | 60   |
|                                                   | p= průvės koule [m]            |      |      |      |
| 2                                                 | 0,03                           | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| 3                                                 | 0,06                           | 0,04 | 0,03 | 0,02 |
| 4                                                 | 0,1                            | 0,07 | 0,04 | 0,03 |
| 5                                                 | 0,16                           | 0,1  | 0,07 | 0,05 |
| 6                                                 | 0,23                           | 0,15 | 0,1  | 0,08 |
| 7                                                 | 0,31                           | 0,2  | 0,14 | 0,1  |
| 8                                                 | 0,4                            | 0,27 | 0,18 | 0,13 |
| 9                                                 | 0,51                           | 0,34 | 0,23 | 0,17 |
| 10                                                | 0,64                           | 0,42 | 0,28 | 0,21 |
| 15                                                | 1,46                           | 0,95 | 0,63 | 0,47 |
| 20                                                | 2,68                           | 1,72 | 1,13 | 0,84 |



$$p = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

p – průvės valící se koule  
R – poloměr valící se koule  
d – vzdálenost mezi dvěma paralelními vodorovnými soustavami  
nebo dvěma jímači



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice

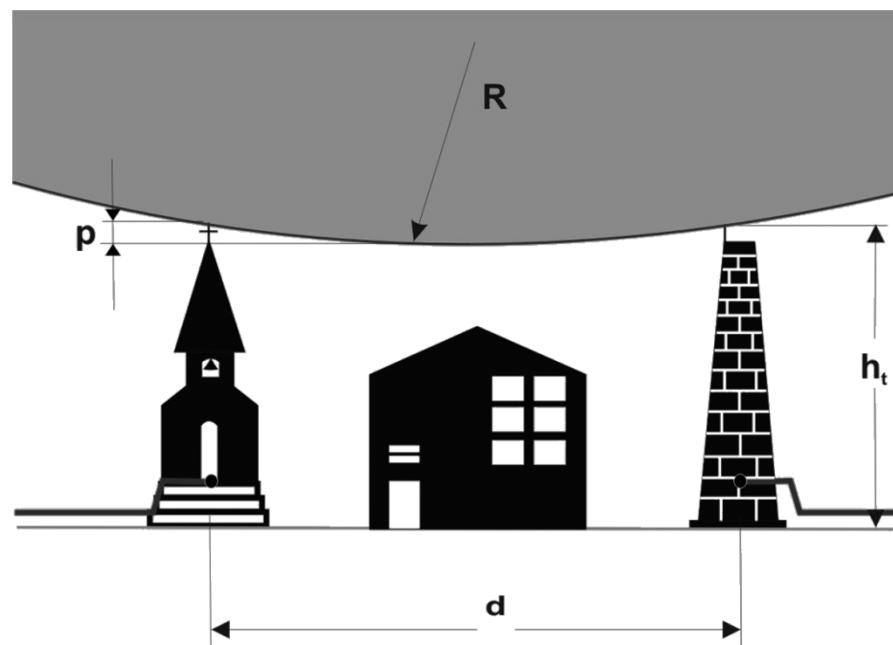


Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Ochranný prostor

| d=vzdálenost<br>jímací soustavy/<br>jímačů<br>[m] | Ochranná úroveň                |      |      |      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|------|------|------|
|                                                   | I                              | II   | III  | IV   |
|                                                   | R= poloměr valící se koule [m] |      |      |      |
|                                                   | 20                             | 30   | 45   | 60   |
|                                                   | p= průvės koule [m]            |      |      |      |
| 2                                                 | 0,03                           | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| 3                                                 | 0,06                           | 0,04 | 0,03 | 0,02 |
| 4                                                 | 0,1                            | 0,07 | 0,04 | 0,03 |
| 5                                                 | 0,16                           | 0,1  | 0,07 | 0,05 |
| 6                                                 | 0,23                           | 0,15 | 0,1  | 0,08 |
| 7                                                 | 0,31                           | 0,2  | 0,14 | 0,1  |
| 8                                                 | 0,4                            | 0,27 | 0,18 | 0,13 |
| 9                                                 | 0,51                           | 0,34 | 0,23 | 0,17 |
| 10                                                | 0,64                           | 0,42 | 0,28 | 0,21 |
| 15                                                | 1,46                           | 0,95 | 0,63 | 0,47 |
| 20                                                | 2,68                           | 1,72 | 1,13 | 0,84 |



$$p = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

p – průvės valící se koule

R – poloměr valící se koule

d – vzdálenost mezi dvěma paralelními vodorovnými soustavami  
nebo dvěma jímači



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



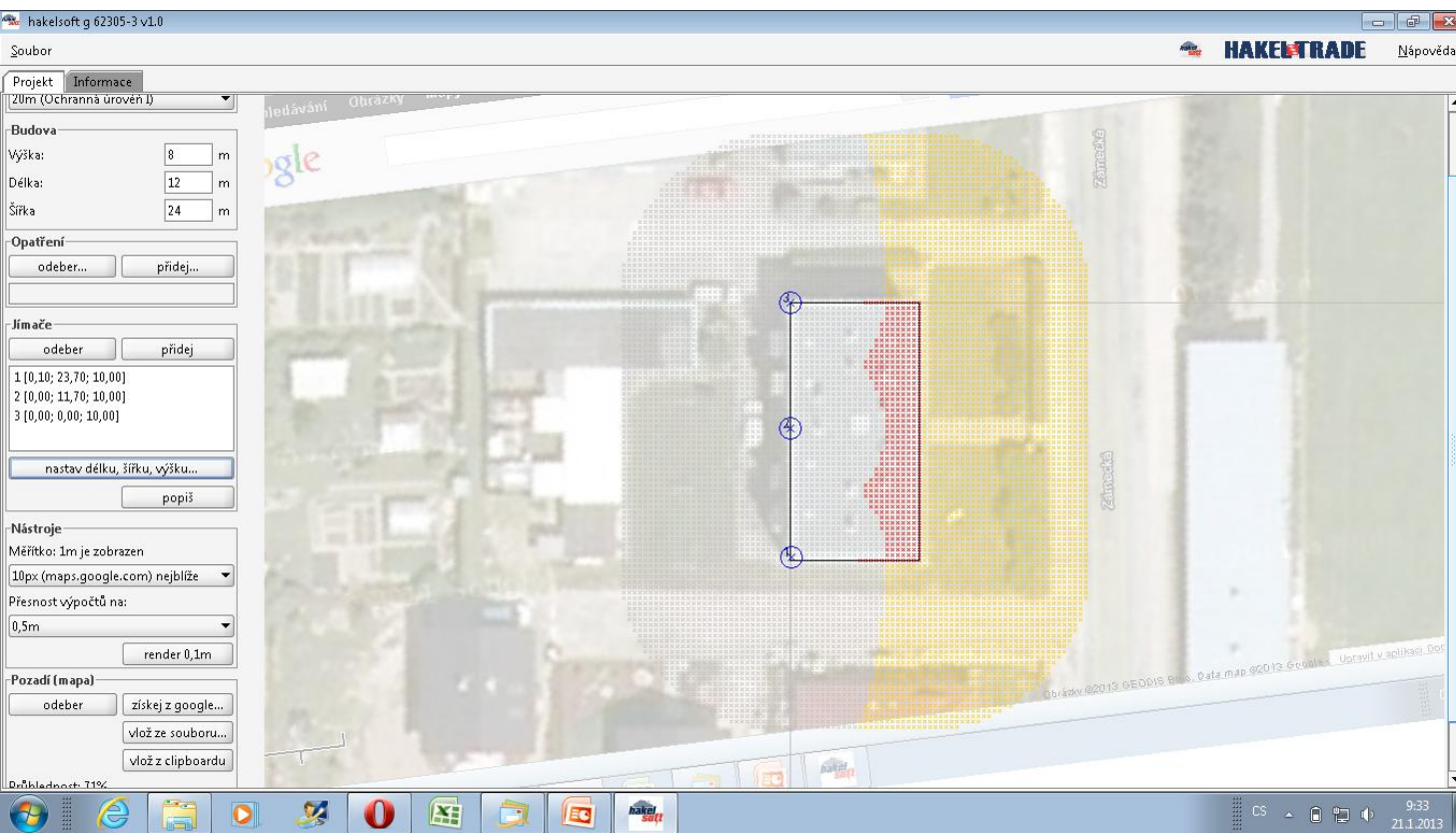
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

Výpočet valivé koule v prostoru...







Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



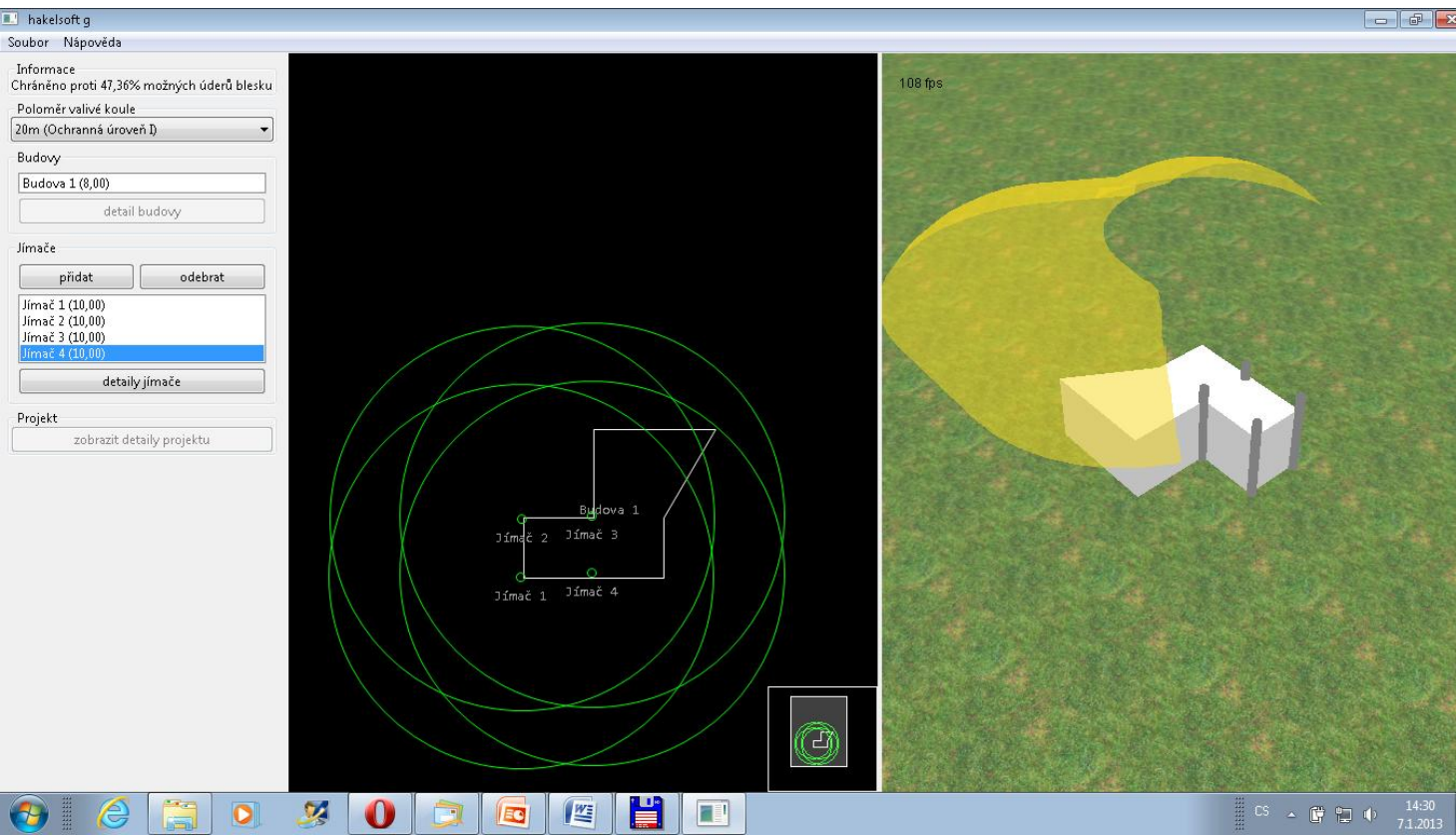
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

Výpočet valivé koule v prostoru a prostředí 3D...





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

# Vnitřní ochrana budov



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy

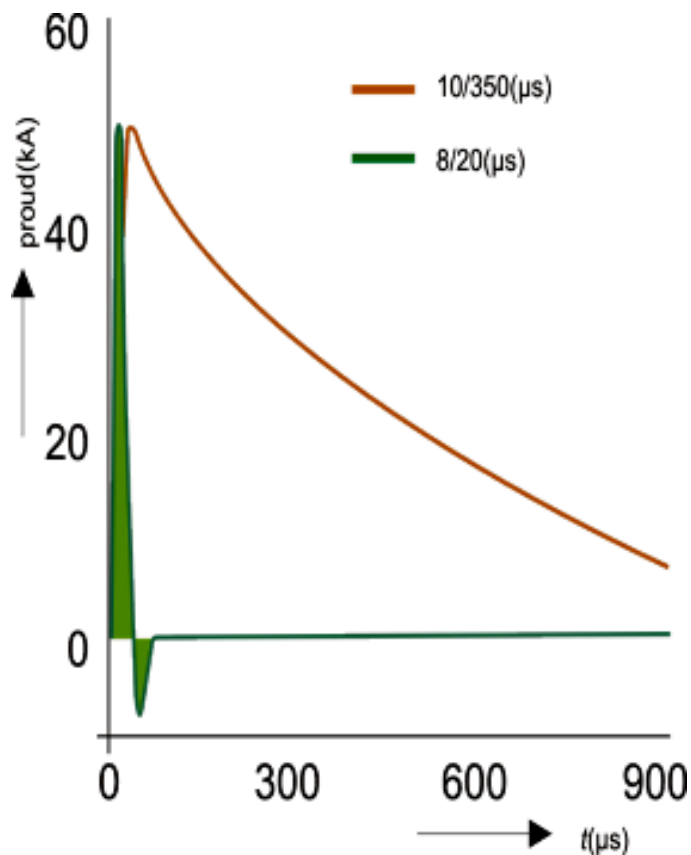


Nemocnice



Železniční doprava

## Srovnání vln 8/20 a 10/350

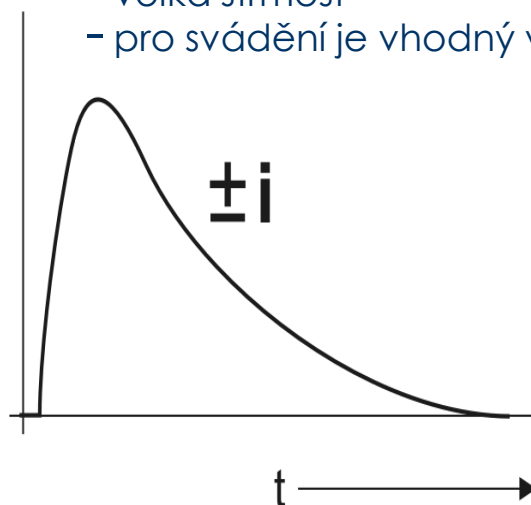


### **Proudový impulz 10/350:**

- simuluje dílčí bleskový proud
- velká energie
- pro svádění je vhodné jiskřiště

### **Proudový impulz 8/20:**

- simuluje přibližně děj při indukovaném a spínacím přepětí, zůstává za jiskřištěm při průchodu vlny 10/350
- velká strmost
- pro svádění je vhodný varistor





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



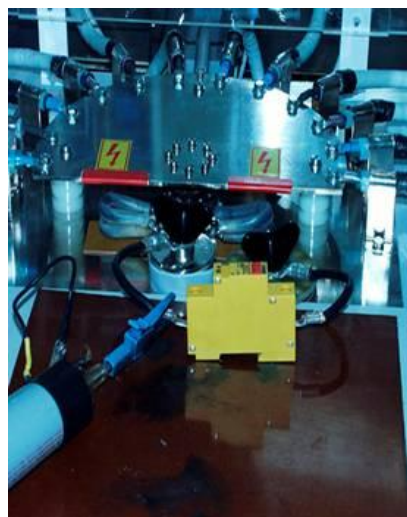
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Impulzní generátory v laboratoři Hake!



- hybridní (kombinovaný) generátor s možností volby  $U_{OC} = \text{max. } 20 \text{ kV}$  a  $I_{max} = 10 \text{ kA}$
- proudový impulsní generátor s možností volby  $I_{max} = 55 \text{ kA}$  při zdvihu napětí až 20 kV
- proudový impulsní generátor s možností volby  $I_{max} = 240 \text{ kA}$  při zdvihu napětí až 40 kV
- generátor bleskových proudů s provozní kapacitou  $I_{imp} (10/350) = \text{max. } 210 \text{ kA}$  při zdvihu napětí až 8 kV





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potravní systémy



Nemocnice

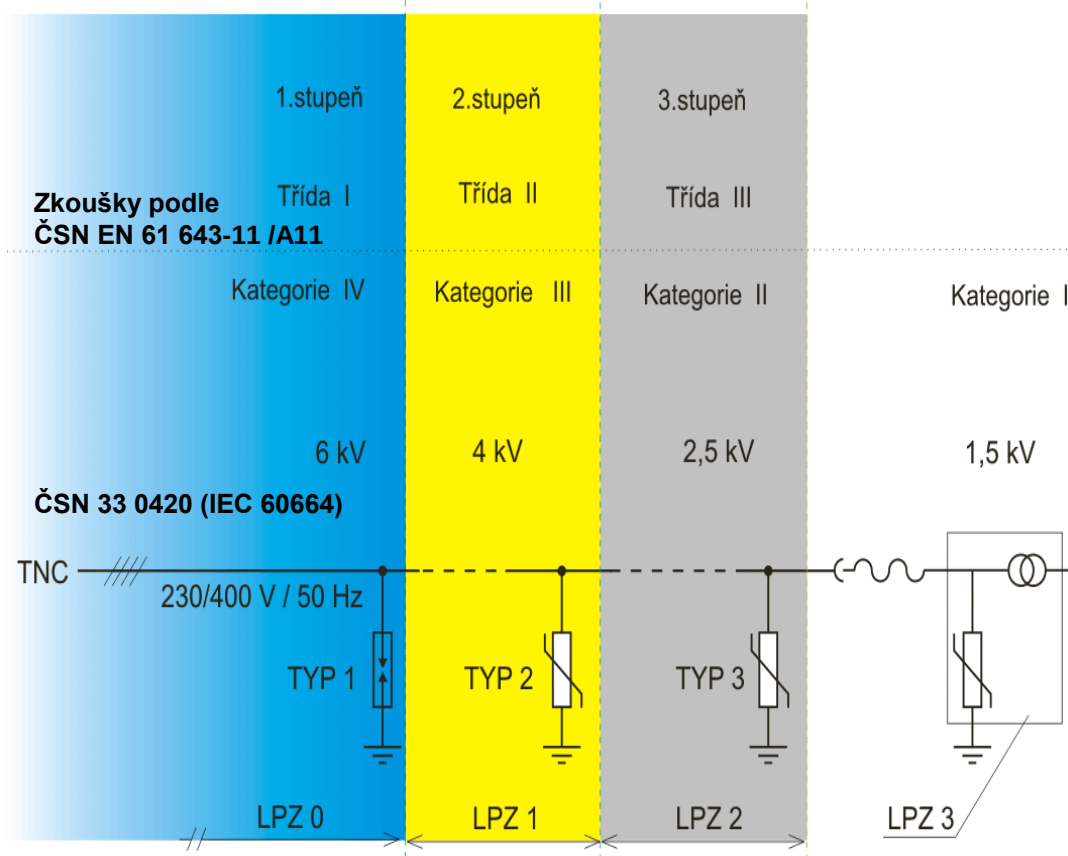


Železniční doprava

## Impulzní výdržné napětí $U_w$

Vnitřní systémy jsou chráněny, jestliže jejich impulzní výdržné napětí  $U_w$  je vyšší nebo rovno ochranné hladině  $U_p$  navýšené o úbytek napětí na připojovacích vodičích a jsou koordinovány s energií SPD proti směru toku proudu.

Impulzní výdržné napětí  $U_w$  má být pro silnoproudá vedení a svorky stanoveno podle IEC 60664-1, pro telekomunikační vedení a svorky zařízení podle ITU-T K20 a K.21, pro jiná vedení a svorky podle informací získaných od výrobce.





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potravní systémy



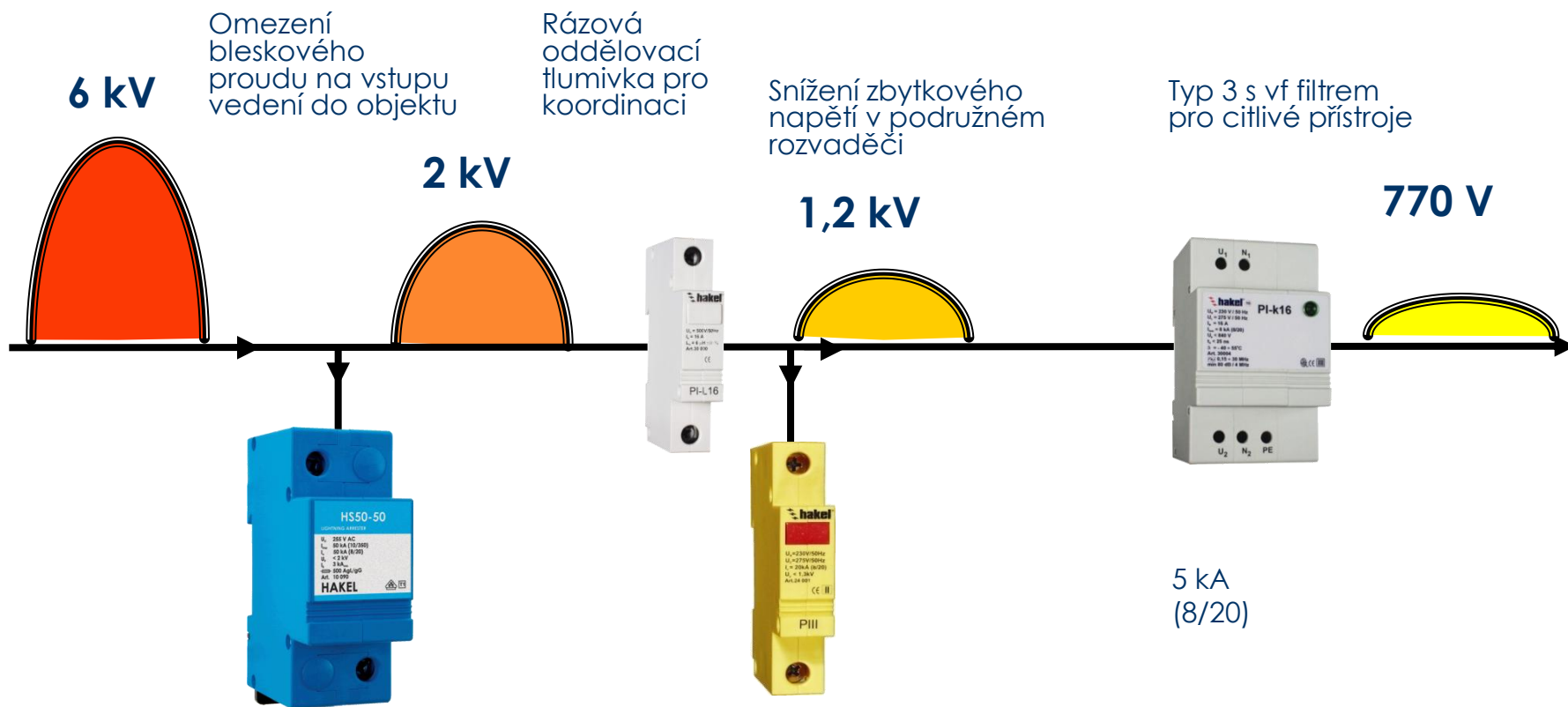
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Příklad třístupňové koordinované ochrany



50 kA (10/350)

15 kA (8/20)

- Použití třístupňové ochrany (s vf filtrem) prakticky vyhovuje pro všechny druhy aplikací.



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



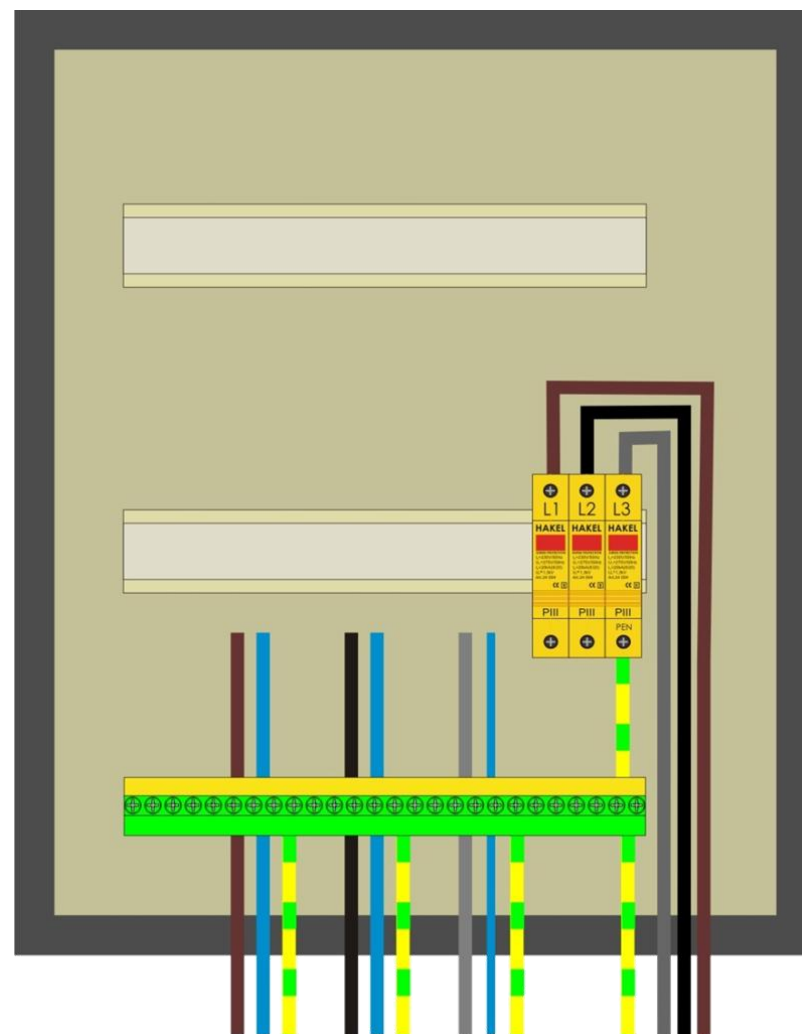
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

- před T2 není instalován T1





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



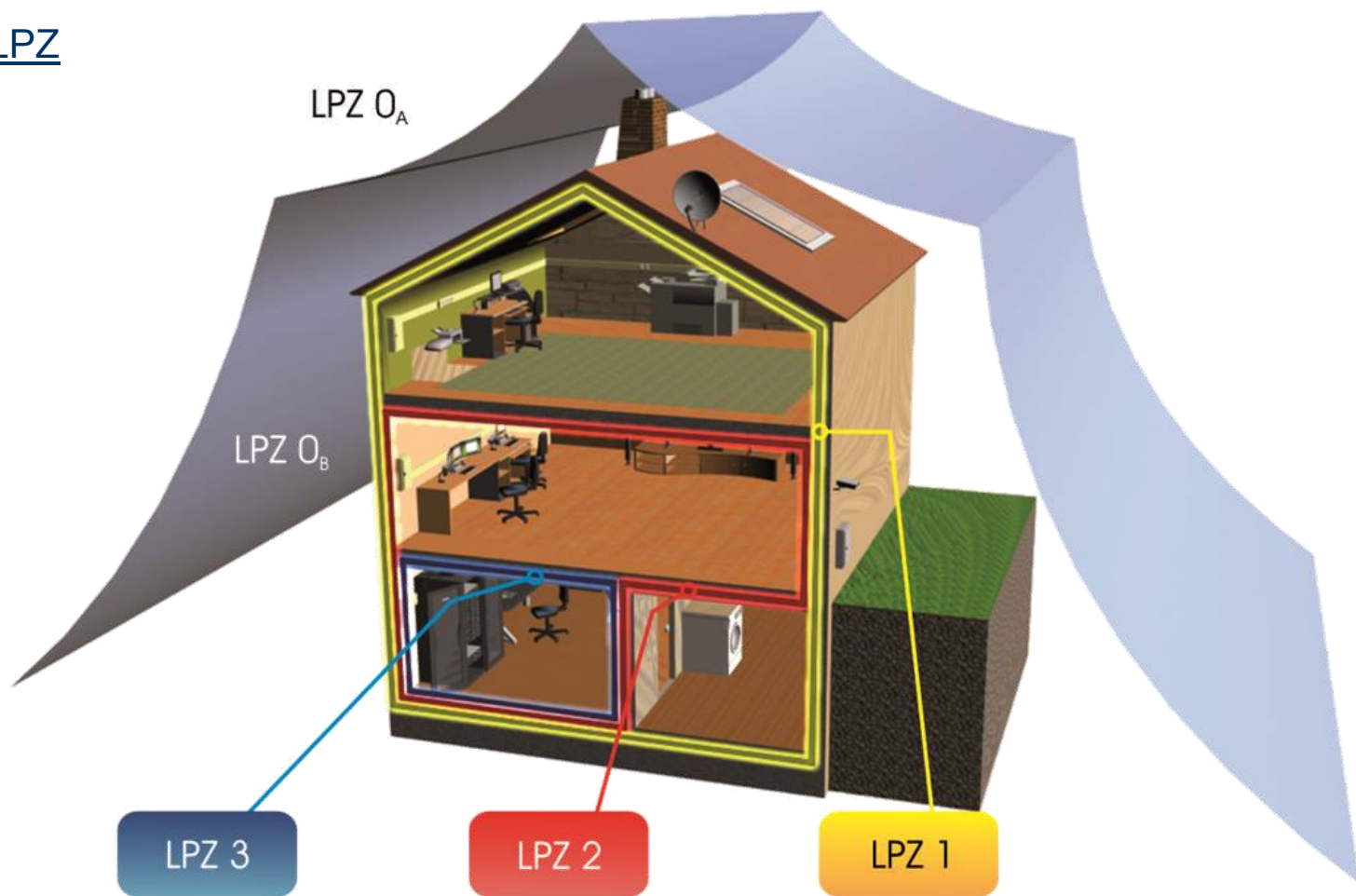
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Zóny LPZ







Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubi systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

**SPD je zařízení** určené pro omezení přechodných přepětí nebo pro svedení impulsních proudových rázů, obsahuje alespoň jednu nelineární součástku.



T1

JISKŘIŠTĚ



T1+T2



T2

VARISTOROVÉ SVODIČE



T3



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



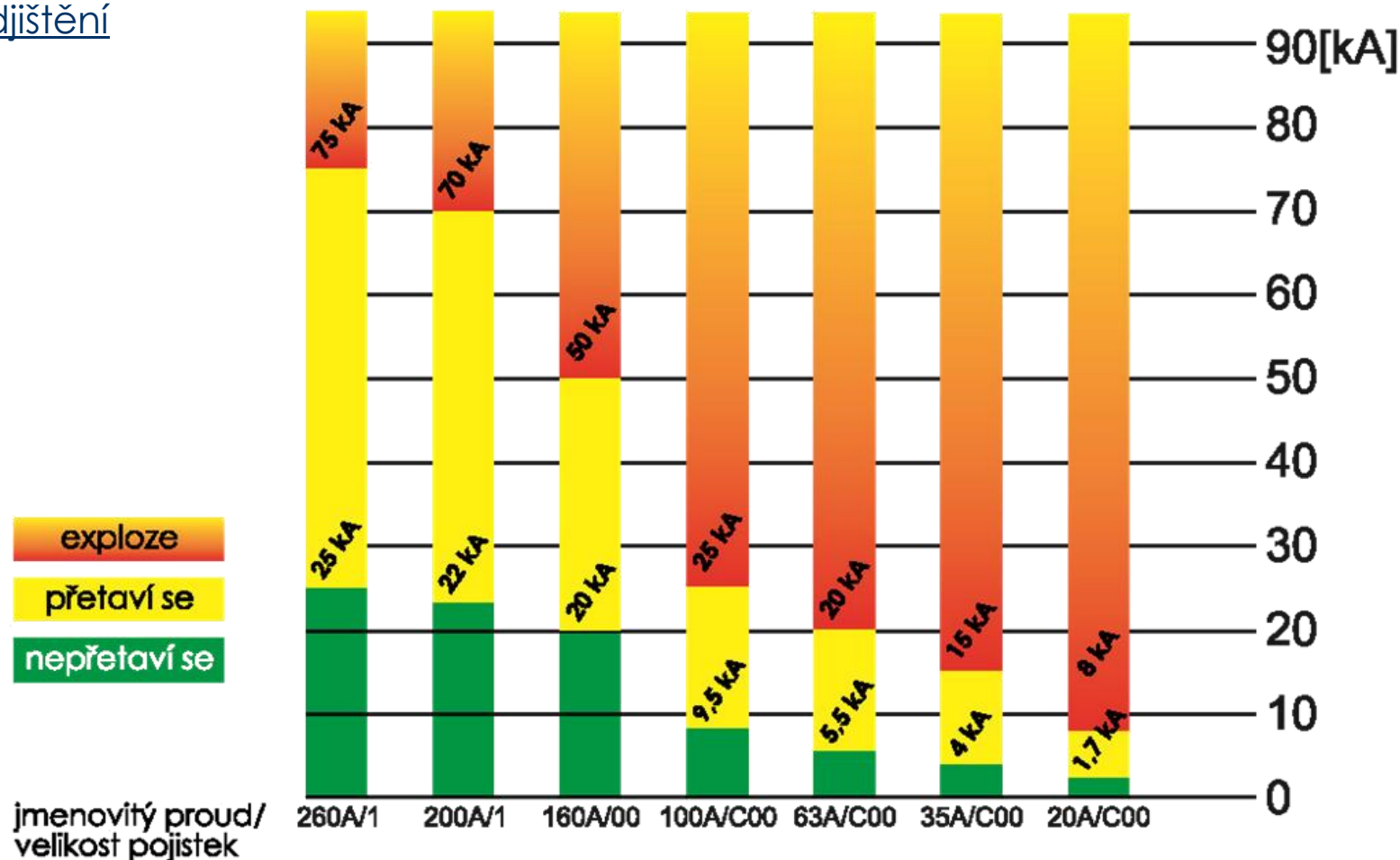
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Předjištění





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



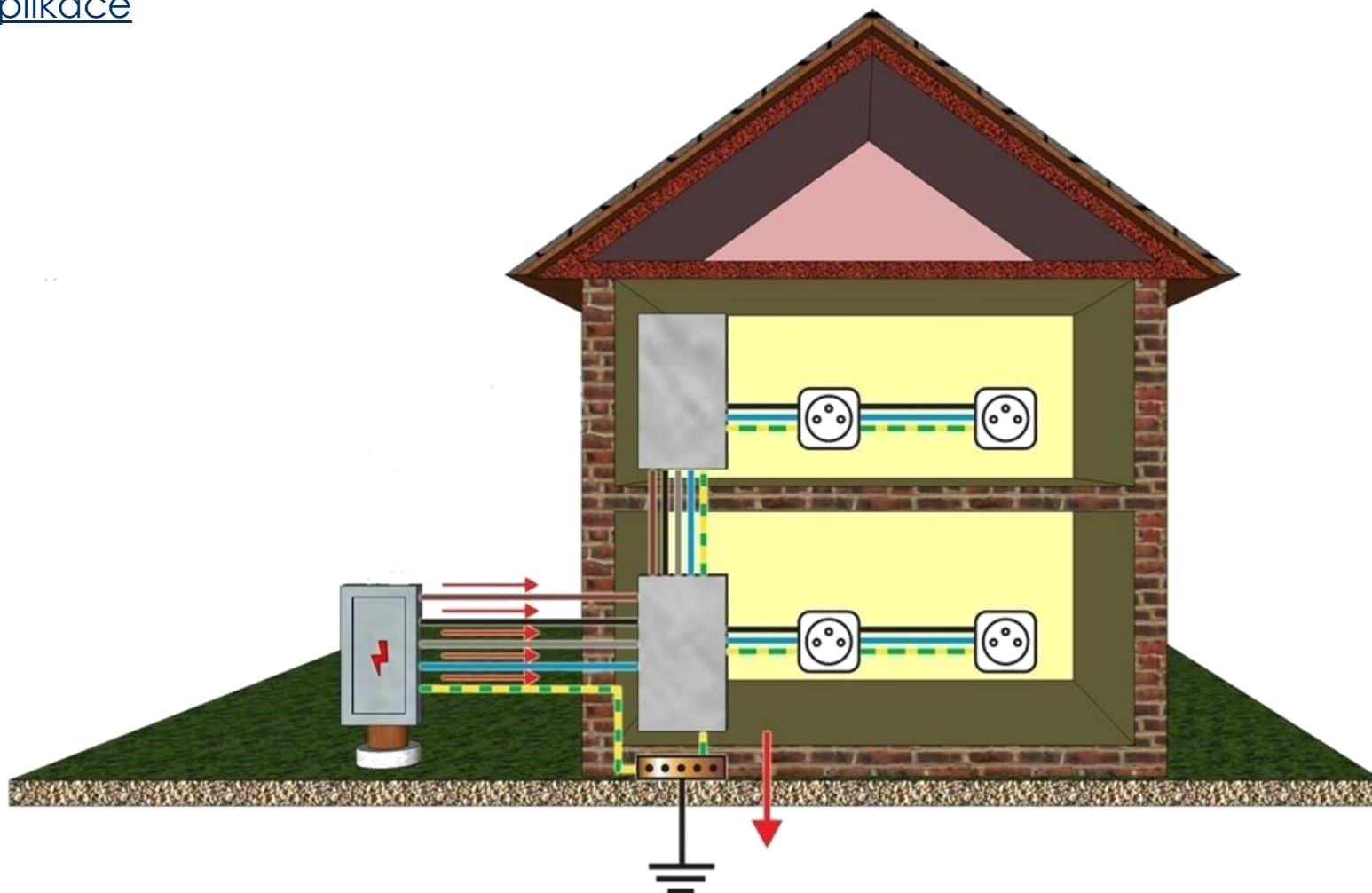
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Aplikace





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potravní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Svodiče přepětí VARISTOR EMC/EMI filtr TYP 3



PI-k8



PI-k8/OFF



PI-k16



PI-k16/OFF



PI-k25



PI-k25DS



PI-k32



PI-k16DS





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



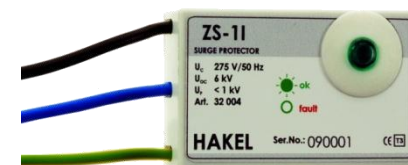
Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Svodiče přepětí VARISTOR TYP 3



ZS-1P



ZS-1I





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potravní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Přepěťové ochrany dat



HT-DATA 1/6 **Xseries** HT-NET



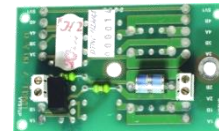
DTB 485



DTB 1/6/R



DT 2/48



DTNV 3/24/0,5



DTNVH 0,5



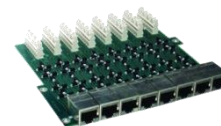
DTE 1/6



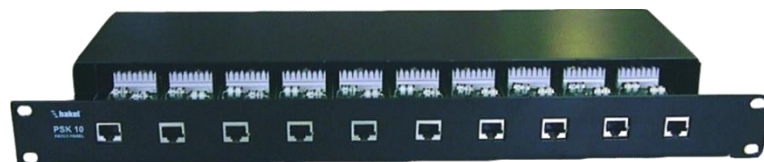
DTE 1/6/L



HAKELNET 8.4 RJ/RJ



HAKELTEL 8.2 LSA/RJ



PSK 10



Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potravní systémy



Nemocnice



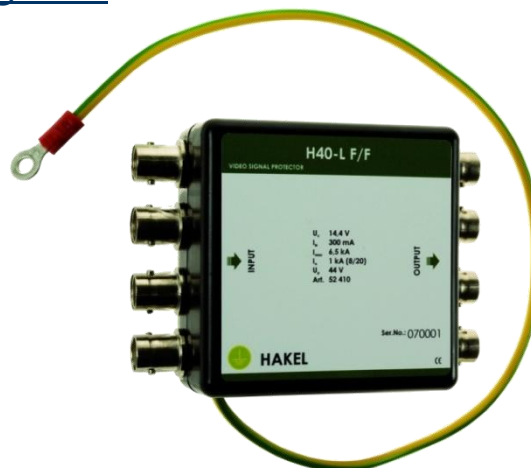
Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Přepěťové ochrany videosignálů



HT - CCTV Xseries



H40-L F/F



H40 F/F



H30-L F/F



H30 F/F





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Přepěťové ochrany koaxiálních vedení



KO - 7/16 F/F



KO - 1G



KO - 1P



HT - SAT Xseries



KO - 3GN F/M



KO - 4GN F/M



KO - 9P



KO - 10P





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



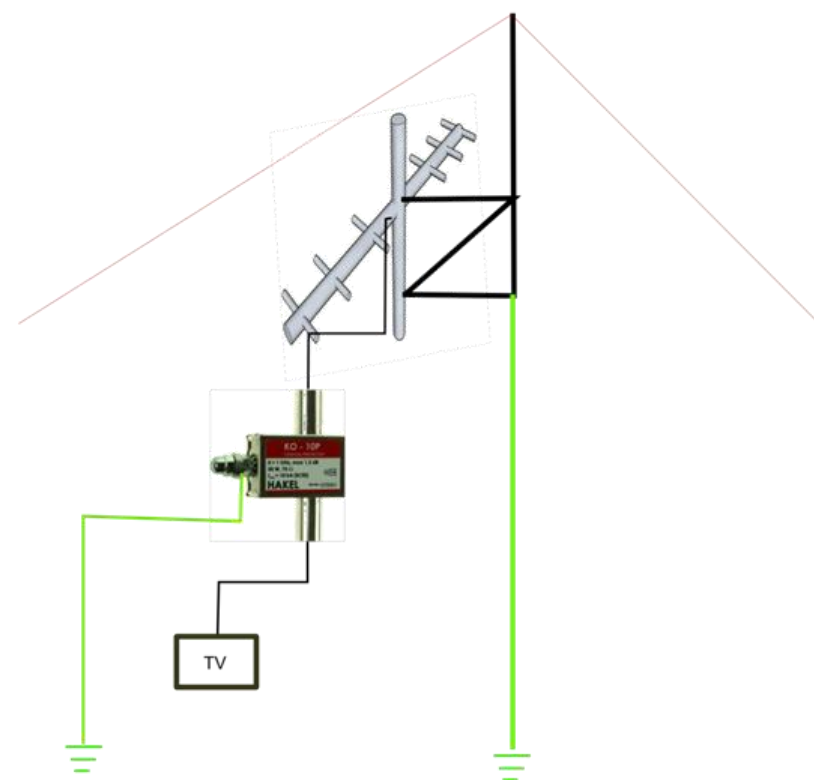
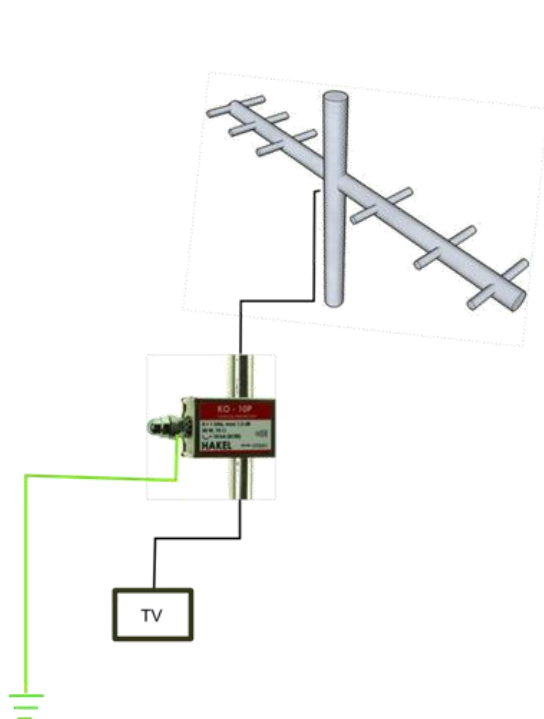
Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

## Přepěťové ochrany koaxiálních vedení





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubi systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

# 5 LET ZÁRUKA





Obnovitelné zdroje



Rodinné domy, kanceláře



Potrubní systémy



Nemocnice



Železniční doprava

KVALITNÍ ČESKÁ ELEKTROTECHNIKA

# DĚKUJI ZA POZORNOST

Prezentace společnosti:

## Haker-Trade s.r.o.

Bří Štefanů 980, Hradec Králové; Tel.: +420 494 942 300;  
[www.haker-trade.cz](http://www.haker-trade.cz)