



Elektrotechnický seminář 2017

PŠIS Nymburk



Ochrana před bleskem - správná instalace a údržba + nejčastější chyby při instalaci

Kdo navrhuje a realizuje ochranu před bleskem?

Projektant má § dle 50/1978 Sb.

Projektant má Autorizaci dle zákona č. 360/1992 Sb.,

Více na <http://www.ckait.cz/content/autorizace-ckait>

Zhotovitel má § dle 50/1978 Sb

Zhotovitel má přezkoušení na TIČR

Revizní technik má § dle 50/1978 Sb.

Revizní technik má přezkoušení na TIČR

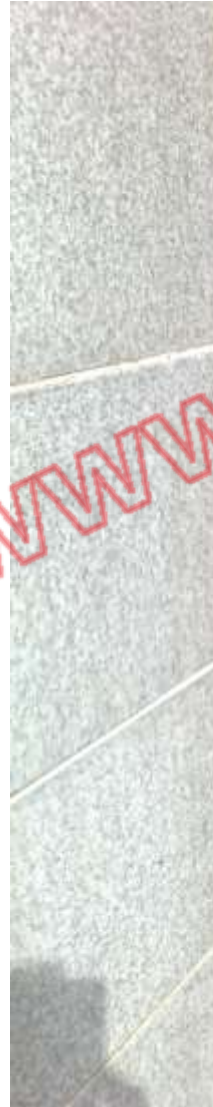
Staženo z www.kniška.eu



Jaké vzdělání mají lidé, kteří pracují v elekt

Bypass po kovové konstrukci

Pokud se rozpojí zkušební svorka, tak nedojde k elektrickému odpojení svodu.



Staženo z www.kniskka.eu



Jaké vzdělání mají lidé, kteří pracují v elektrotechnice?

Izolace jen někde

Složité oddálení a dole přiblížení



Jaké vzdělání mají lidé, kteří pracují v elektrotechnice?

Vedení na izolovaných vzpěrách



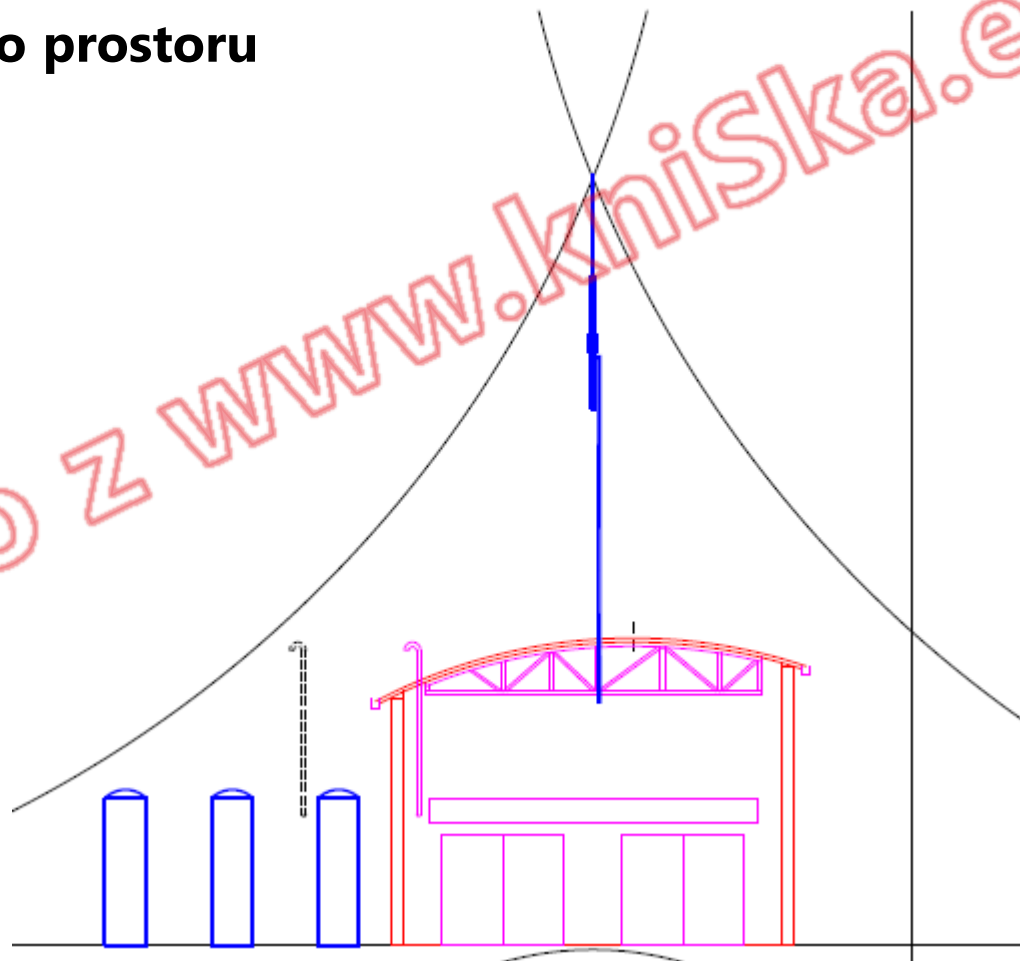
Jaké vzdělání mají lidé, kteří pracují v elektrotechnice?

Co je spolu spojeno



Co vše by měla obsahovat správná projektová dokumentace

Vymezení ochranného prostoru

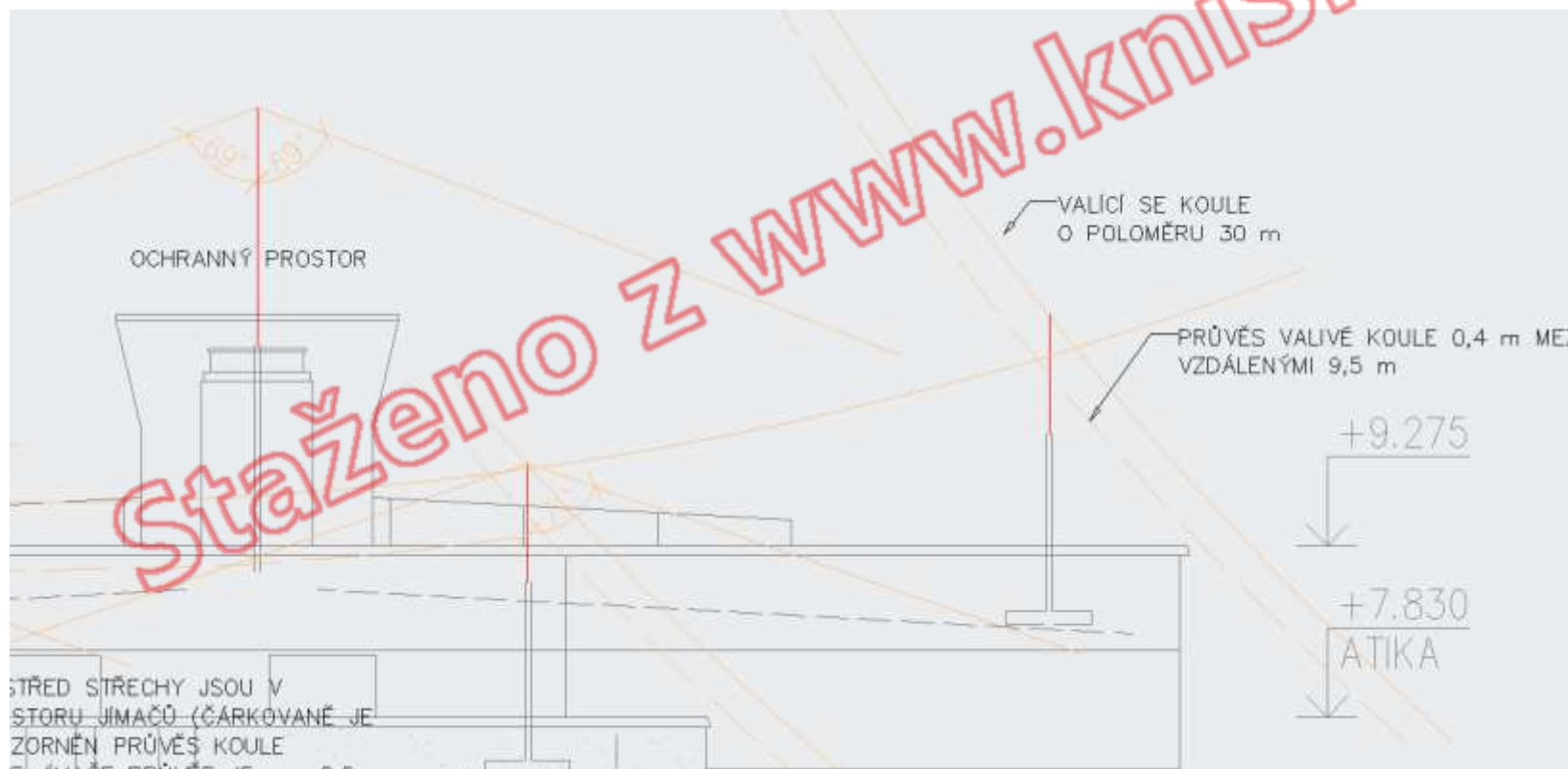


Autor: Jaroslav Krejdl



Co vše by měla obsahovat správná projektová dokumentace

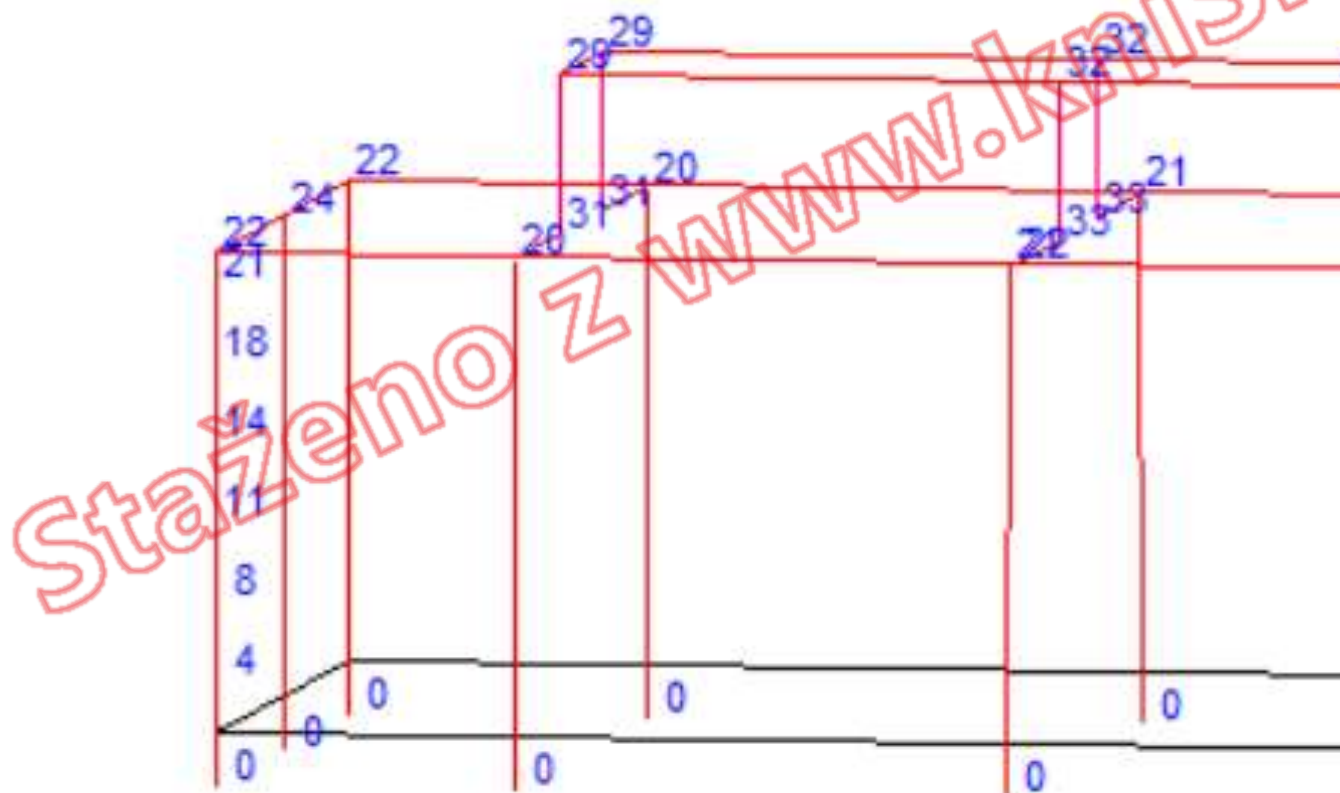
**Ochranný prostor nejenom metodou valivé koule,
ale i pro lepší kontrolu metodou ochranného úhlu**



Autor: Ondřej Šrek

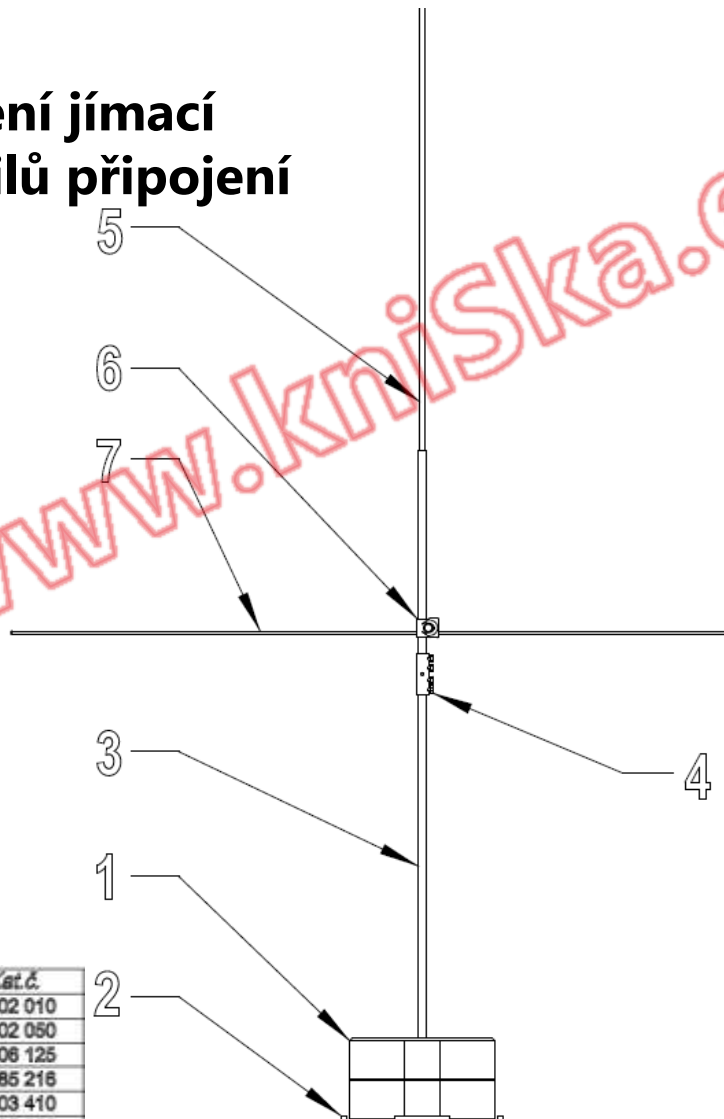
Co vše by měla obsahovat správná projektová dokumentace

Výpočet dostatečné vzdálenosti pro všechny části jímací soustavy



Co vše by měla obsahovat správná projektová dokumentace

Detaily konstrukce jímačů a vedení jímací soustavy na objektu včetně detailů připojení



Poz.	Název - popis	Kat.č.
1	Betonový podstavec 17 kg s klínem	102 010
2	Podložka velká	102 050
3	Izolační tyč - polotovár k úpravě na požadovanou délku	106 125
4	Svorka spojovací pro jímací tyče Ø 16/16 mm	385 216
5	Trubkový jímač Ø 16/10 - 1500 mm	103 410
6	Svorka MV pro připojení jímacích tyčí Ø 16/10 mm	392 059
7	Drát AlMgSi Ø 8 mm měkký pro stáčení (okružní vedení)	840 018



Druhy LPS – Vnější ochrany před bleskem

Staženo z www.kniška.eu

Druhy LPS – Vnější ochrany před bleskem

Jsou pouze dvě možná provedení jímací soustavy na objektu:

Izolovaný LPS

Neizolovaný LPS – Faradayova klec

Neizolovaný LPS či izolovaný?

Dle ČSN EN 62305-3 Ed.2.

E.4.2.3.1 Elektrický projekt

Projektant LPS by měl vybrat vhodný způsob LPS, aby bylo dosaženo účinné konstrukce. Toto je míněno ve vztahu k architektonickým požadavkům stavby, aby bylo stanoveno, zda instalovat izolovaný nebo neizolovaný LPS, nebo kombinaci obou typů ochrany před bleskem.

E.5.1.3 Nebezpečná jiskření

Nebezpečným jiskřením mezi LPS a kovovými, elektrickými a telekomunikačními instalacemi může být zabráněno:

- izolovaným LPS izolací nebo oddálením dle 6.3;
- neizolovaným LPS ekvipotenciálním pospojováním dle 6.2 nebo izolací nebo oddálením dle 6.3.

Izolovaný LPS

Definice dle ČSN EN 62305-3

3.3

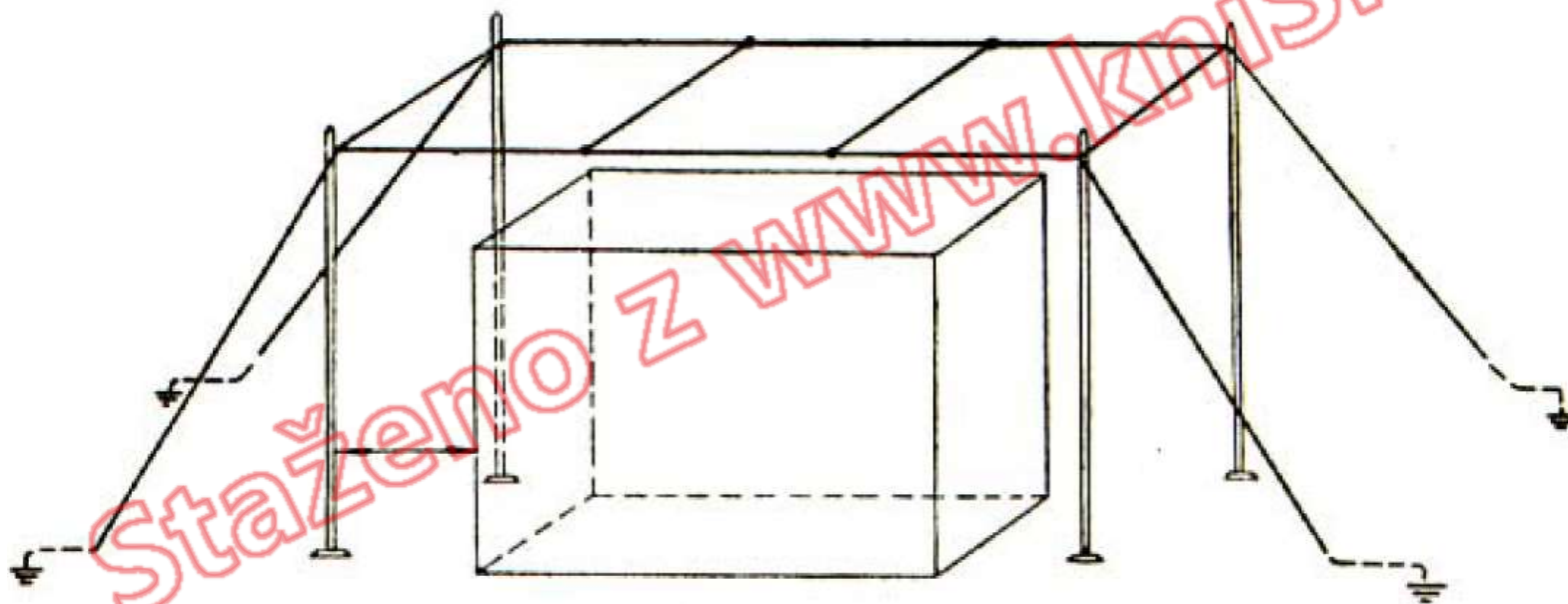
vnější LPS izolovaný od chráněné stavby; vnější LPS oddálený od chráněné stavby (external LPS isolated from the structure to be protected)

LPS, jehož jímací soustava a svody jsou umístěny tak, aby dráha bleskového proudu nebyla v dotyku s chráněnou stavbou

POZNÁMKA U izolovaného (oddáleného) hromosvodu bude zabráněno nebezpečným jiskřením mezi LPS a stavbou.

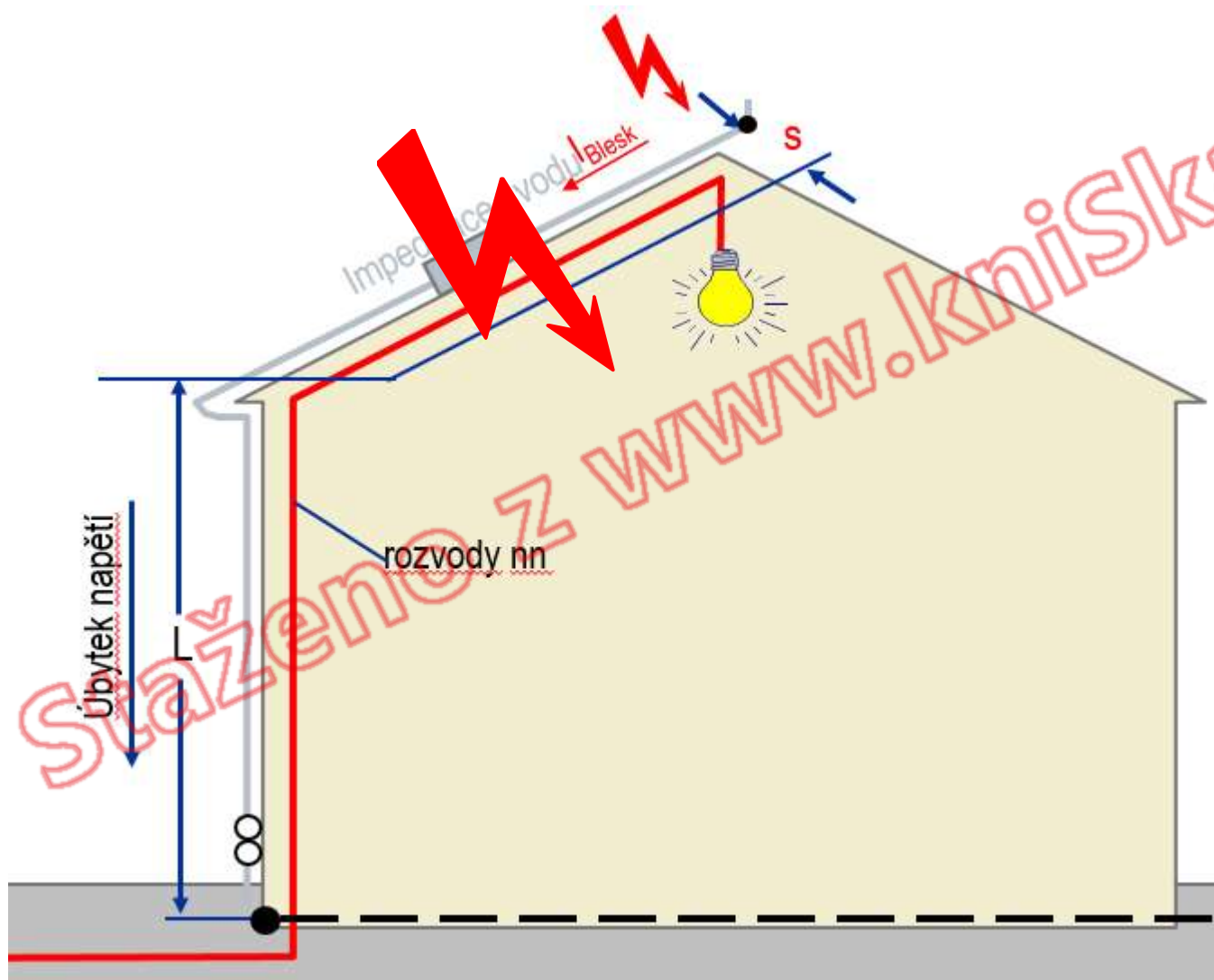
Jak vypadá ideální izolovaná jímací soustava?

Ideální izolovaný LPS



Dostatečná vzdálenost s

Problematické uložení kovových vodičů



Česká republika: Dům Vysočina



Česká republika: Dům Vysočina



Česká republika: Dům Vysočina



Česká republika: Dům Vysočina



Autor: HZS Vysočina
A. Pivoňka

Princip dostatečné vzdálenosti

6.3.1 Všeobecně

Elektrické izolace mezi jímací soustavou nebo svody na jedné straně a kovovými částmi stavby, kovovými instalacemi vnitřními systémy na straně druhé může být dosaženo zajištěním dostatečné vzdáleností s mezi těmito částmi. Obecná rovnice pro výpočet s je:

$$s = \frac{k_i \times k_c}{k_m} \times l$$

Princip dostatečné vzdálenosti

$$s = \frac{k_i \times k_c}{k_m} \times l$$

kde

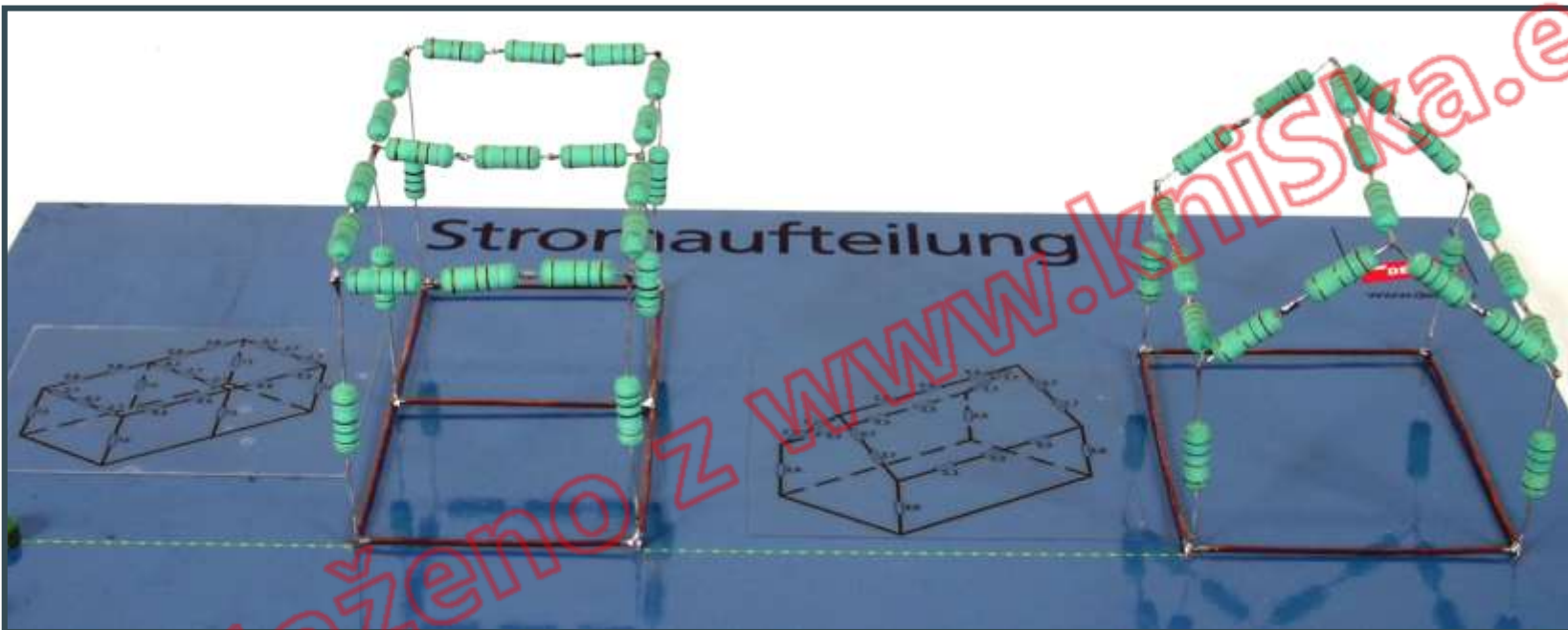
k_i je koeficient závislý na zvolené třídě LPS

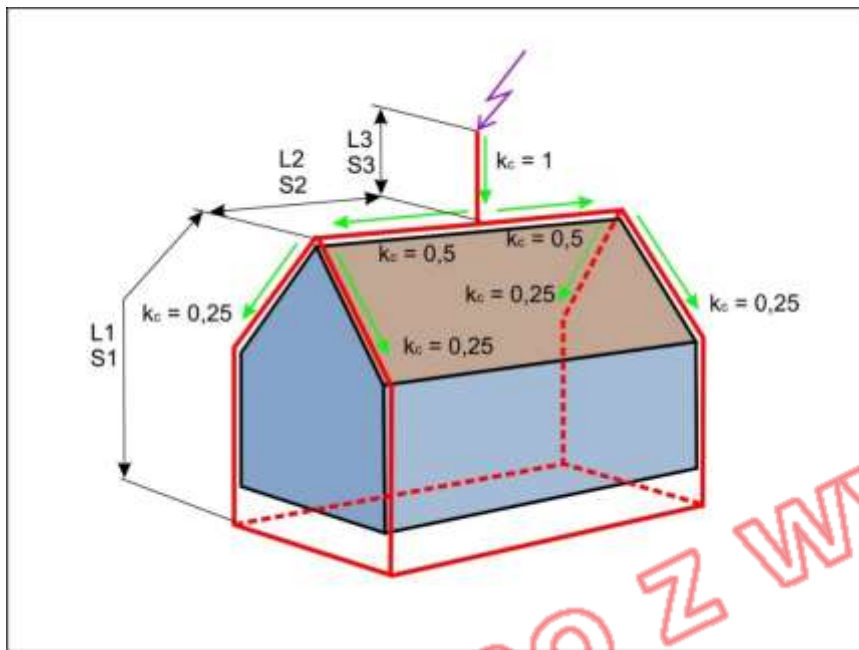
k_m koeficient závislý na materiálu elektrické izolace

k_c koeficient závislý na (částečném) bleskovém proudu tekoucím jímači a svody

l délka v metrech, podél jímací soustavy a svodu, od bodu, kde je zjišťována dostatečná vzdálenost, k nejbližšímu bodu ekvipotenciálního pospojování nebo zemnicí soustavy

Náhradní model k určení rozdělení bleskového proudu





$$s = s1 + s2 + s3$$

$$s1 = k_i \times k_c / \text{km} \times l = 0,04 \times 0,25 / 0,5 \times 12 = 0,24 \text{ m}$$

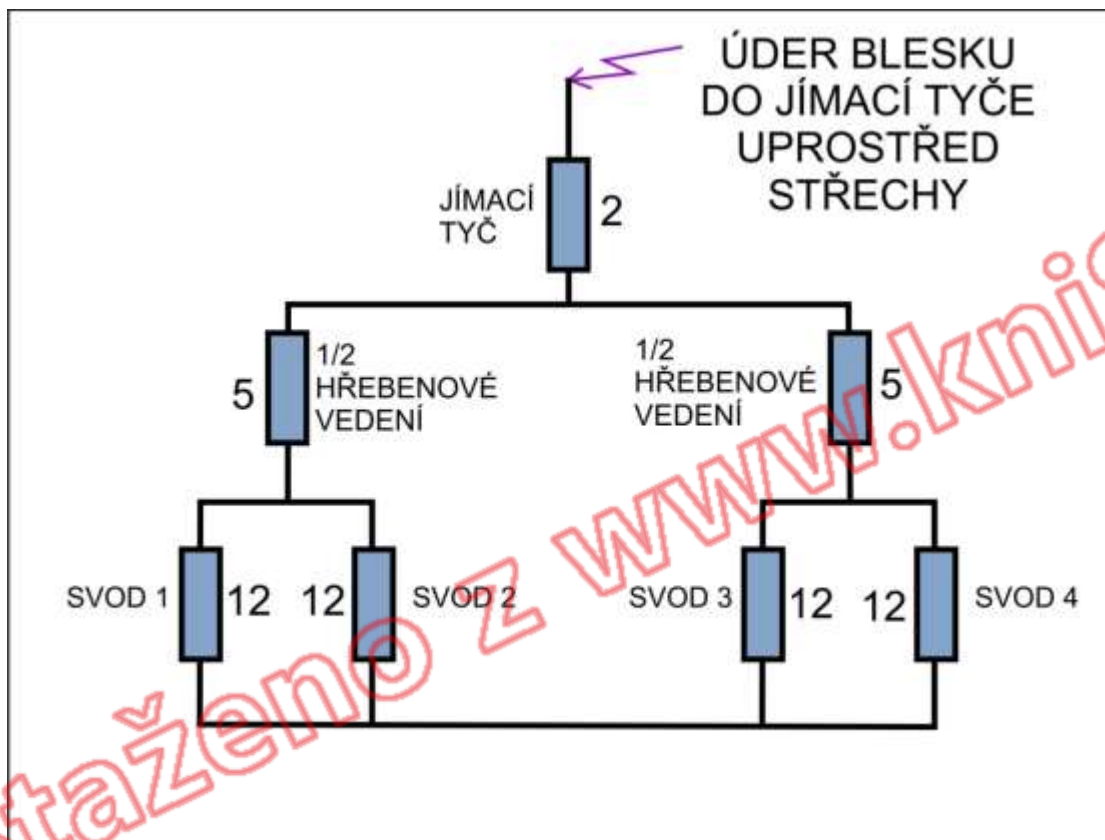
$$s2 = k_i \times k_c / \text{km} \times l = 0,04 \times 0,5 / 0,5 \times 5 = 0,2 \text{ m}$$

$$s3 = k_i \times k_c / \text{km} \times l = 0,04 \times 1 / 0,7 \times 2 = 0,11 \text{ m}$$

$$S = 0,55 \text{ m}$$

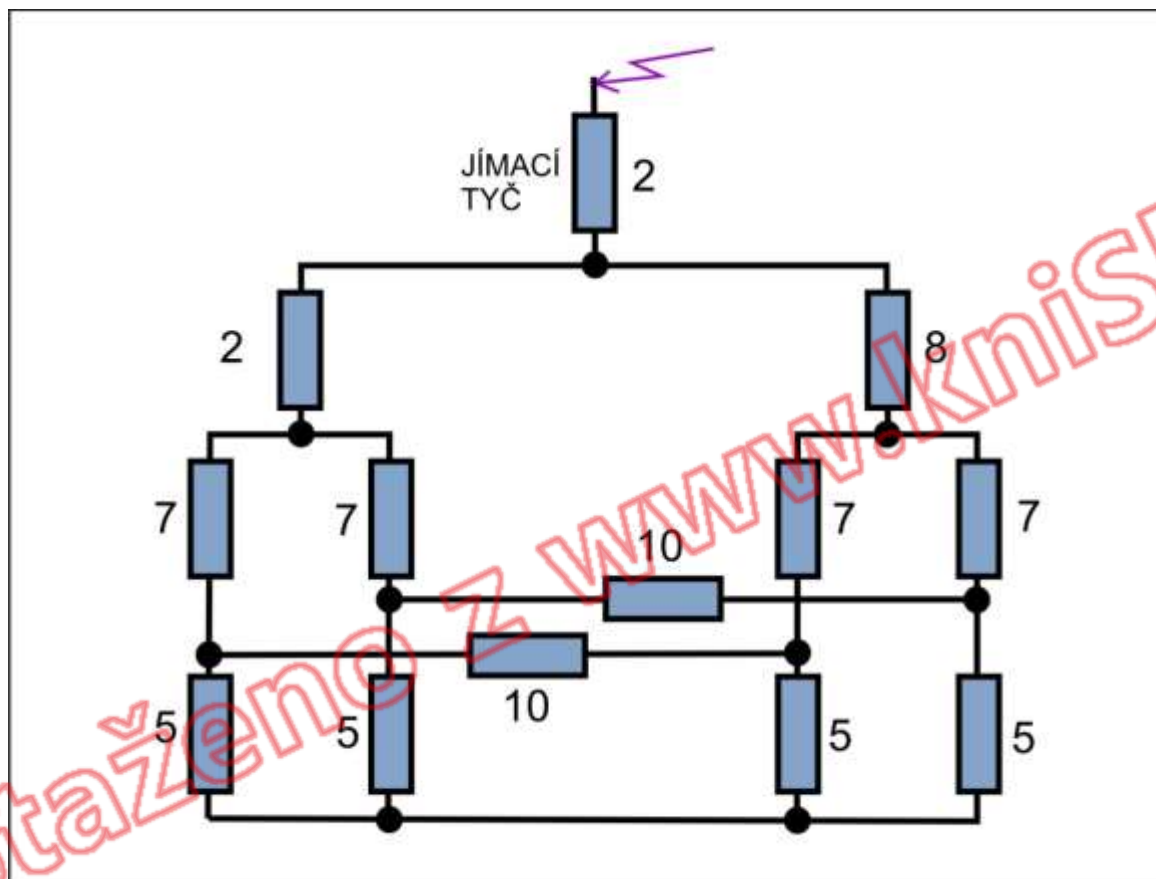
Autor: D. Šalanský

UVAŽUJEME SE SYMETRICKÝM ROZMÍSTĚNÍM SVODŮ.



NÁHRADNÍ SCHÉMA PRO PŘEDCHOZÍ VÝPOČET

Autor: D. Šalanský



**NÁHRADNÍ SCHÉMA PRO PŘEDCHOZÍ SITUACI
JAKÝKOLIV ROZUMNÝ VÝPOČET JE NEREÁLNÝ**

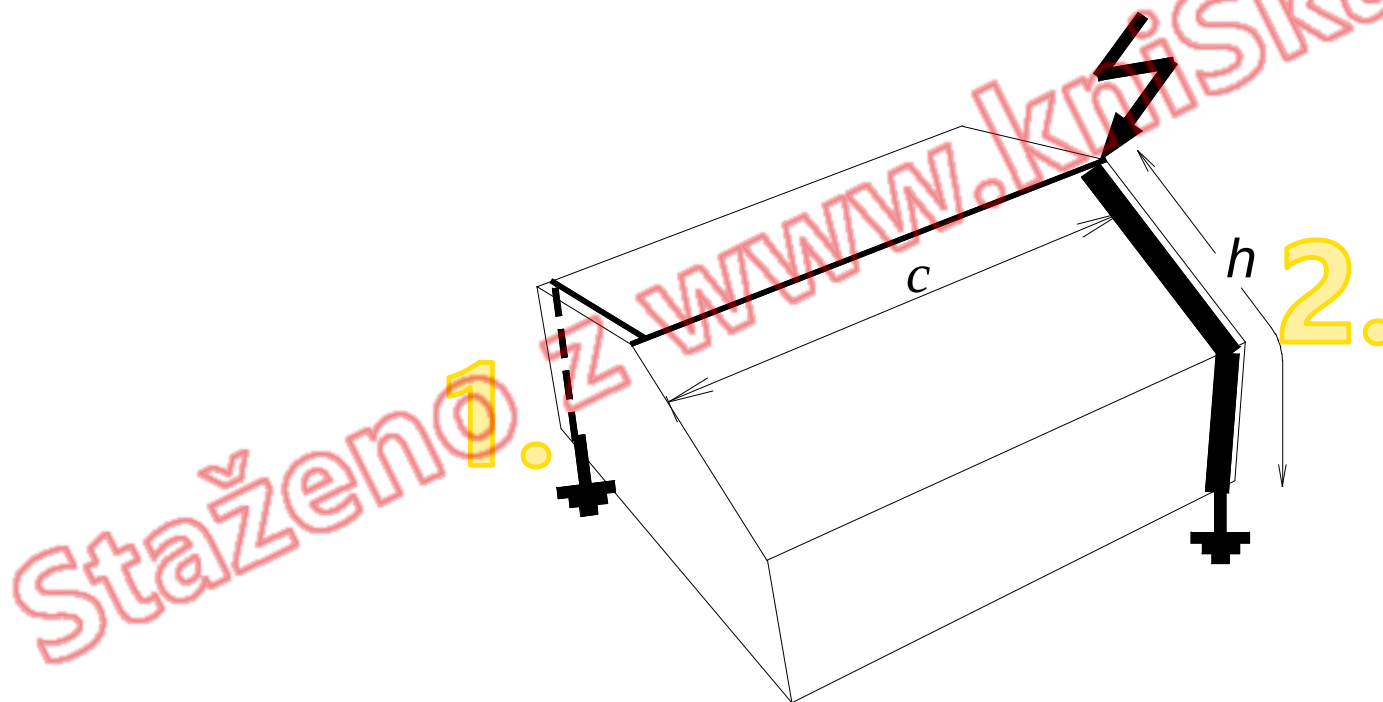
Autor: D. Šalanský

Jak se rozdělí proud?

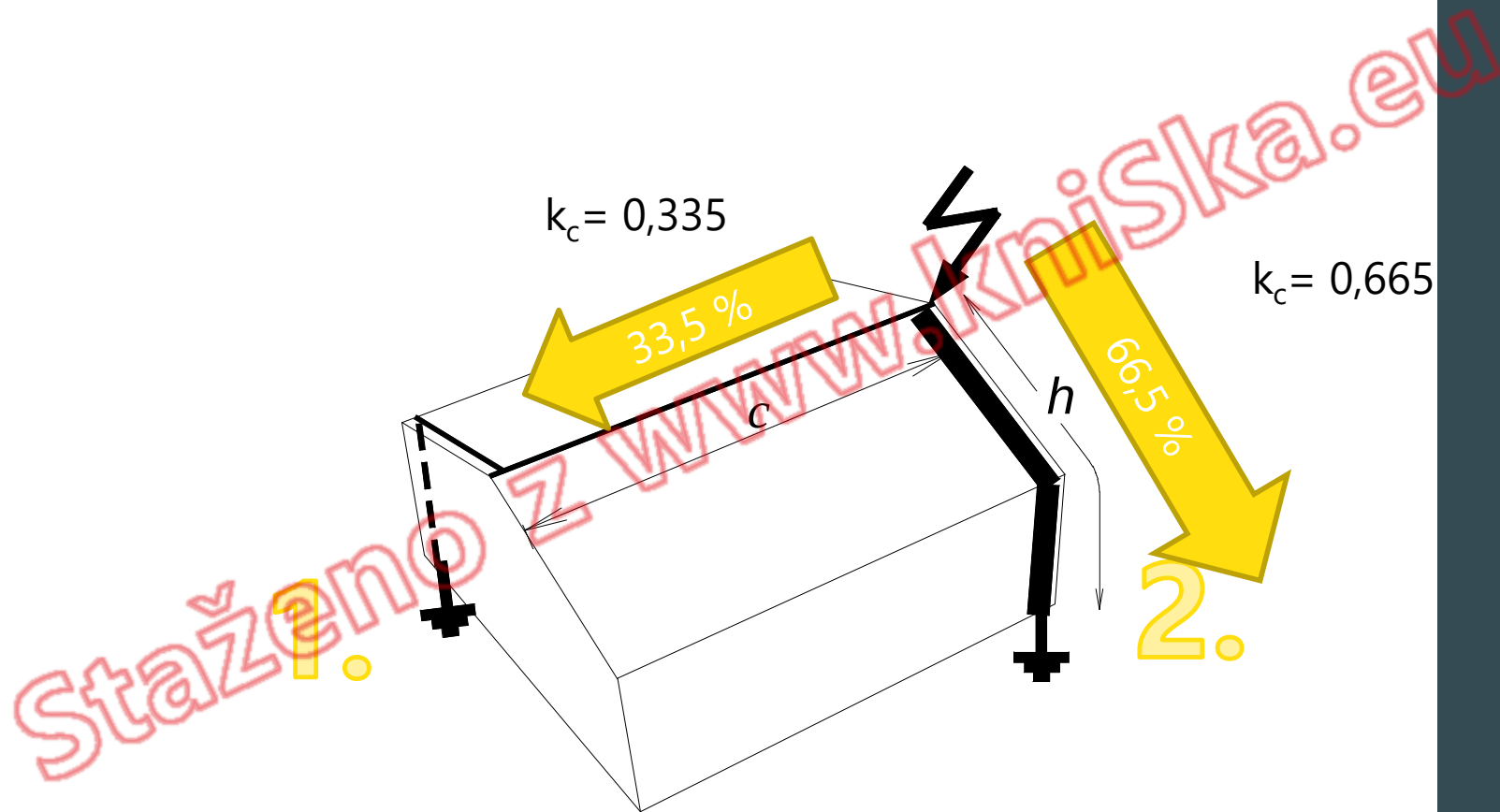
Svod č.1 = 10 m

Svod č.2 = 10 m

Délka hřebenu 10 m



Jak se rozdělí proud?

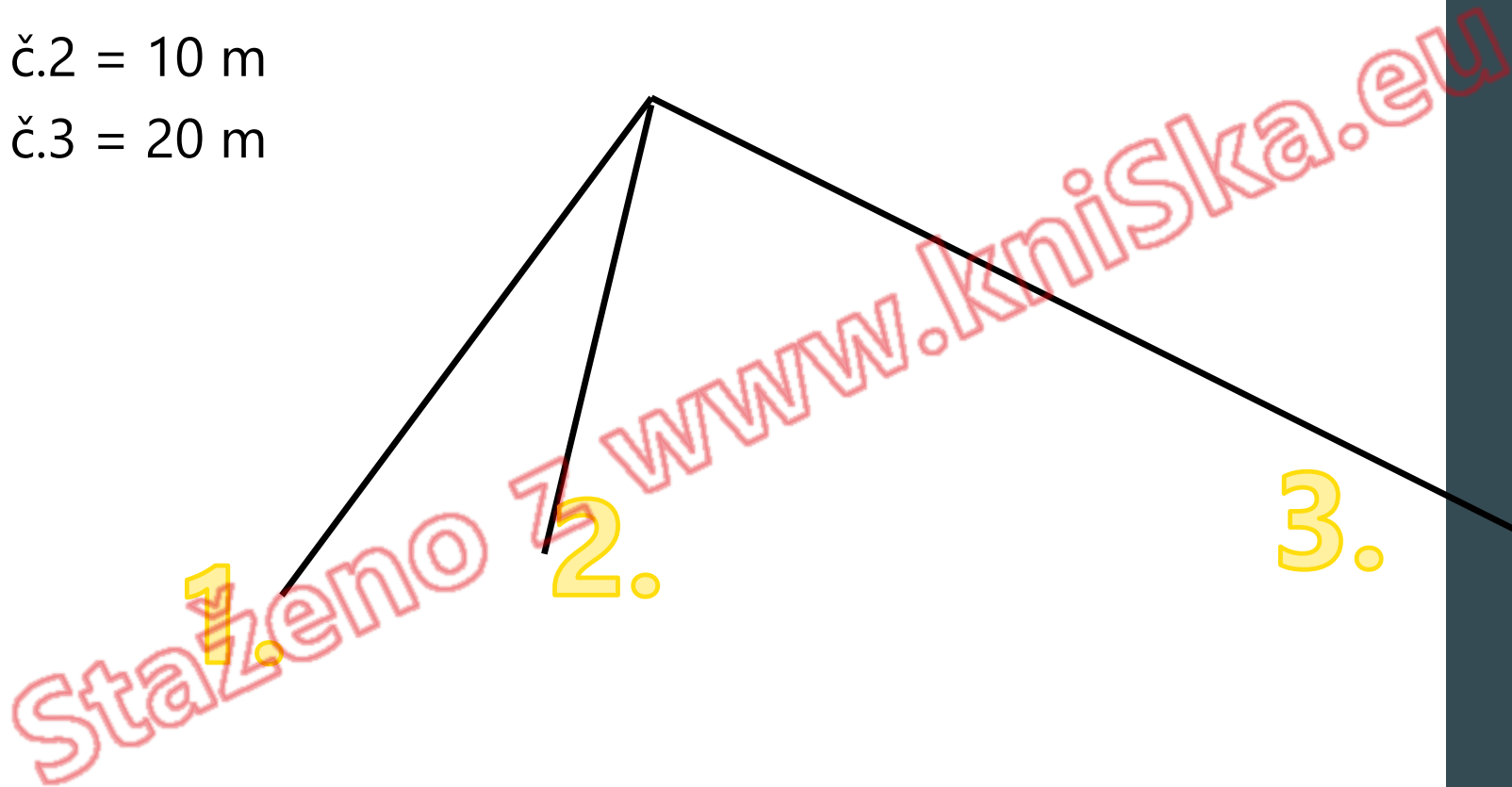


Jak se rozdělí proud?

Svod č.1 = 14 m

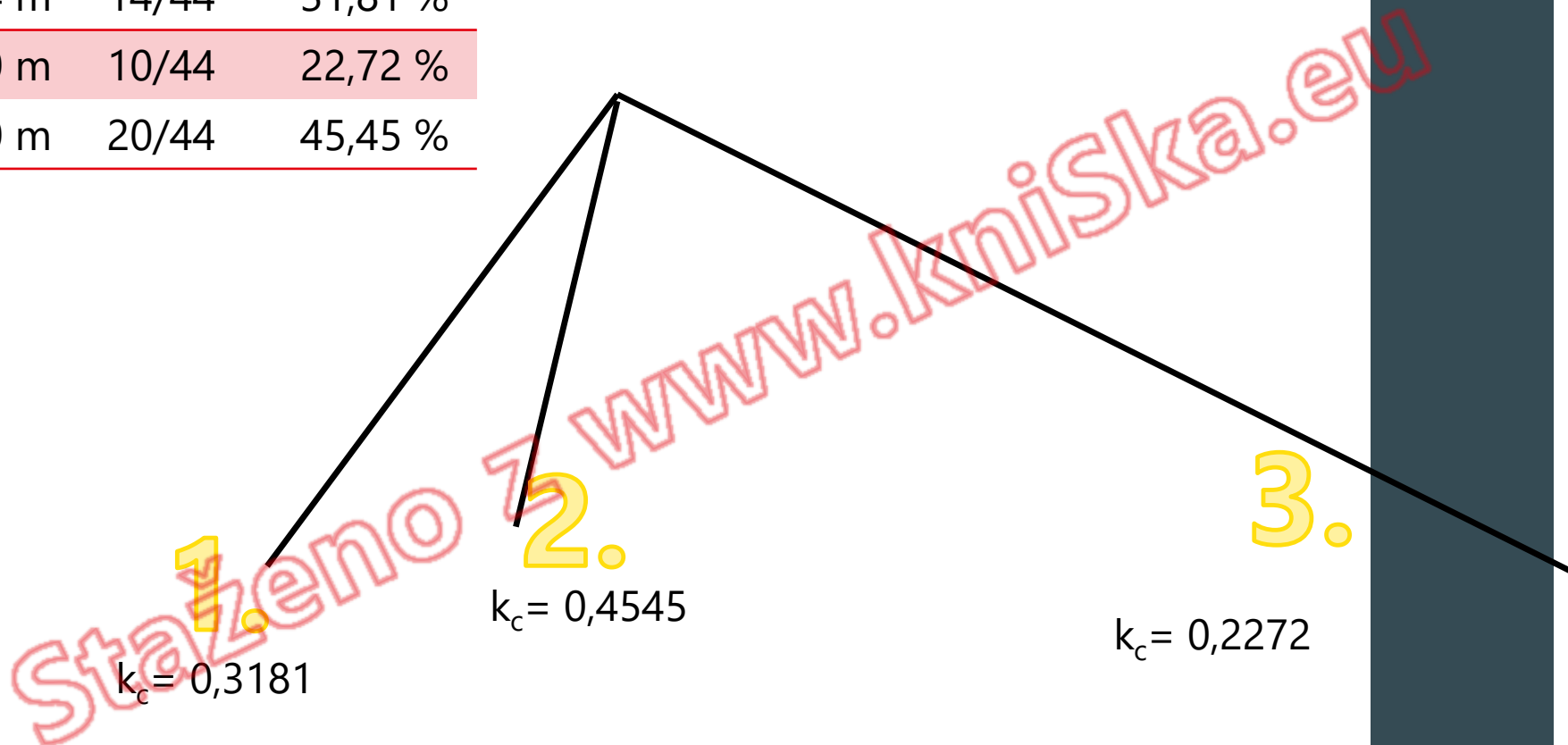
Svod č.2 = 10 m

Svod č.3 = 20 m



Jak se rozdělí proud?

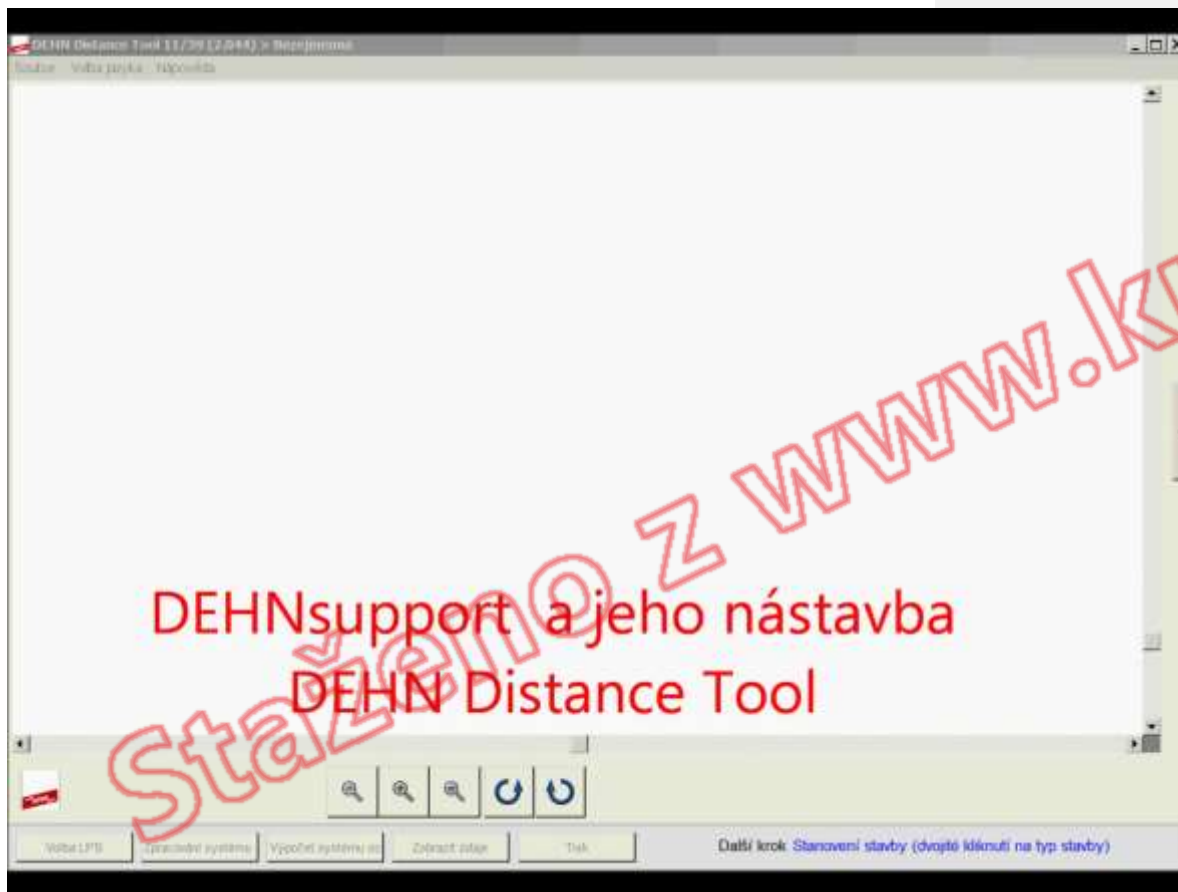
1. 14 m	14/44	31,81 %
2. 10 m	10/44	22,72 %
3. 20 m	20/44	45,45 %



k_c je v podstatě převrácený podíl jednotlivých délek vodičů, nejkratší délka povede největší díl proudu, součet všech k_c soustavy = 1

DEHN Distance Tool

22 odběratelů



DEHNsupport a jeho nastavba
DEHN Distance Tool



<https://www.youtube.com/watch?v=14qXhT0oRbQ>

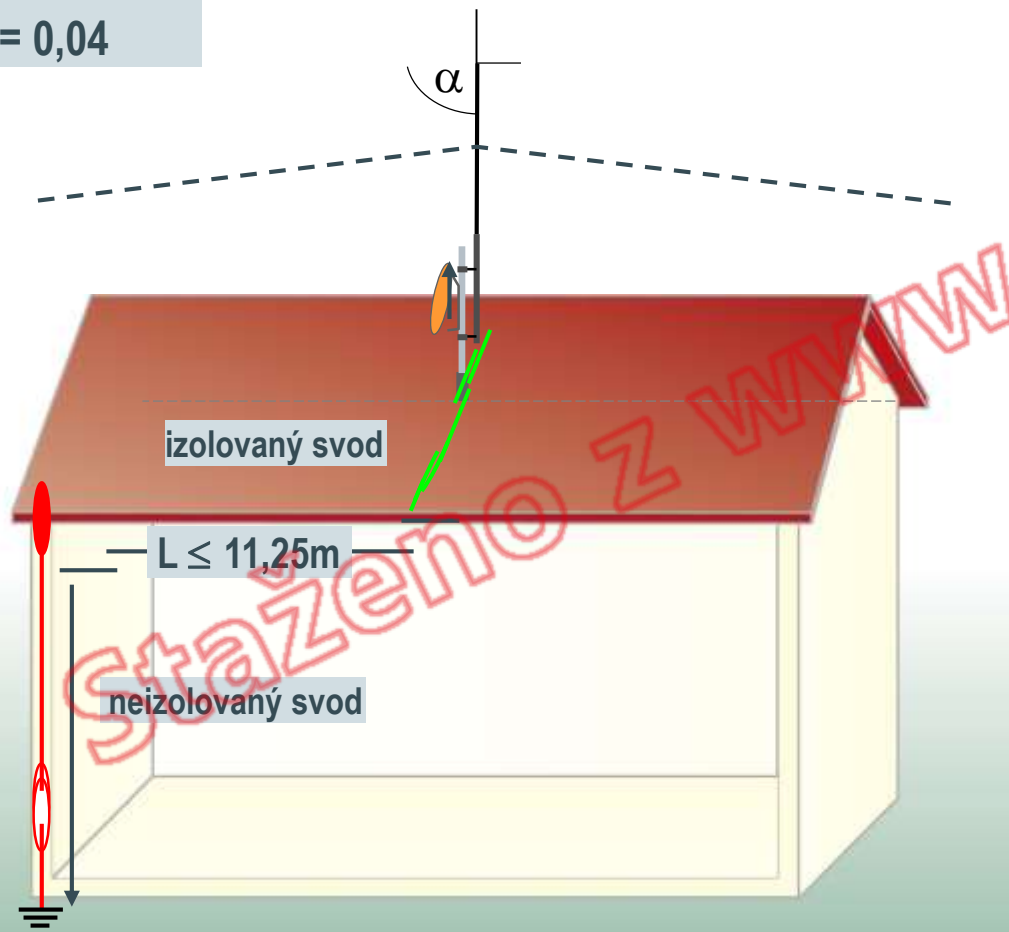
Výpočet dostatečné vzdálenosti pro rodinný dům

Příklad 1a: Jímač s jedním izolovaným svodem

Rodinný dům

LPL = III

$k_i = 0,04$



$$s = \frac{k_i \cdot k_c}{k_m} \cdot L$$

$$s = \frac{0,04 \cdot 1}{1} \cdot 11,25$$

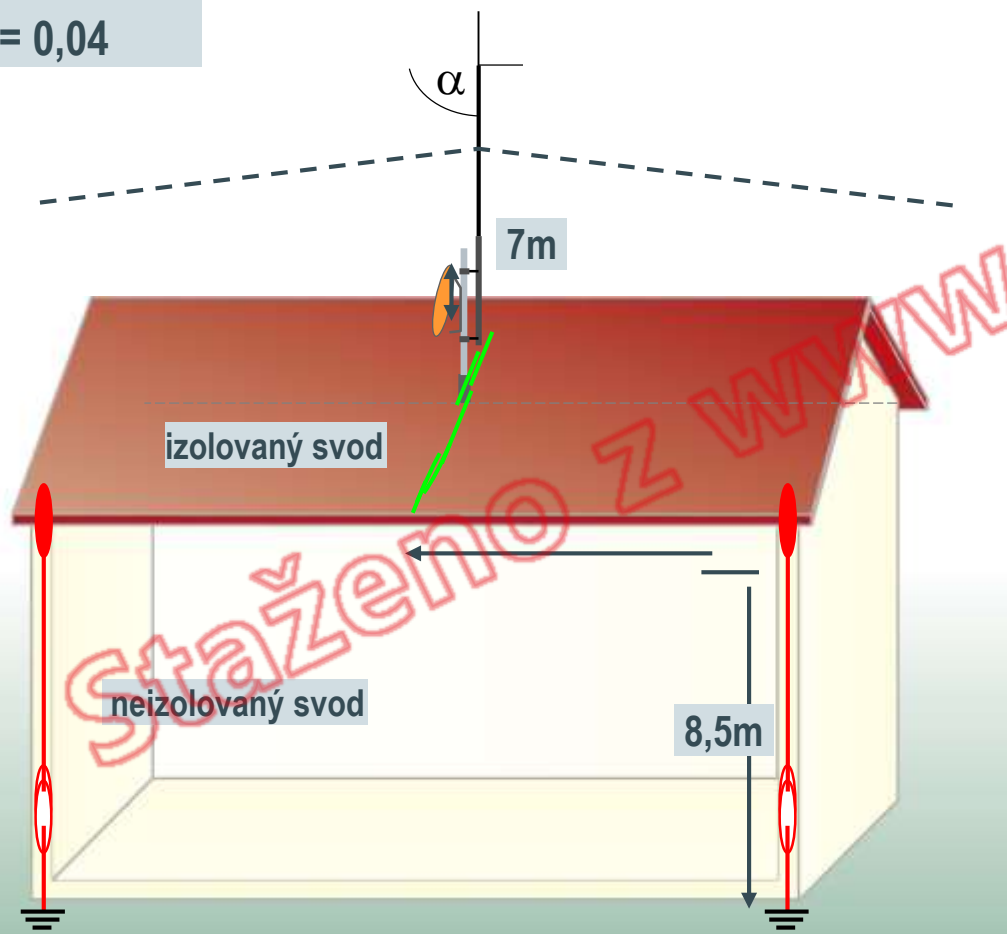
s = 0,45 m

HVI[®]-light
je možné použít

Výpočet dostatečné vzdálenosti pro rodinný dům

Příklad 1b: Jímač s jedním izolovaným svodem

Rodinný dům
LPL = III
 $k_i = 0,04$



$$s = \frac{k_i \cdot k_c}{k_m} \cdot L$$

$$s_1 = \frac{0,04 \cdot 1}{1} \cdot 7 = 0,28$$

$$s_2 = \frac{0,04 \cdot 0,5}{1} \cdot 8,5 = 0,17 \text{ m}$$

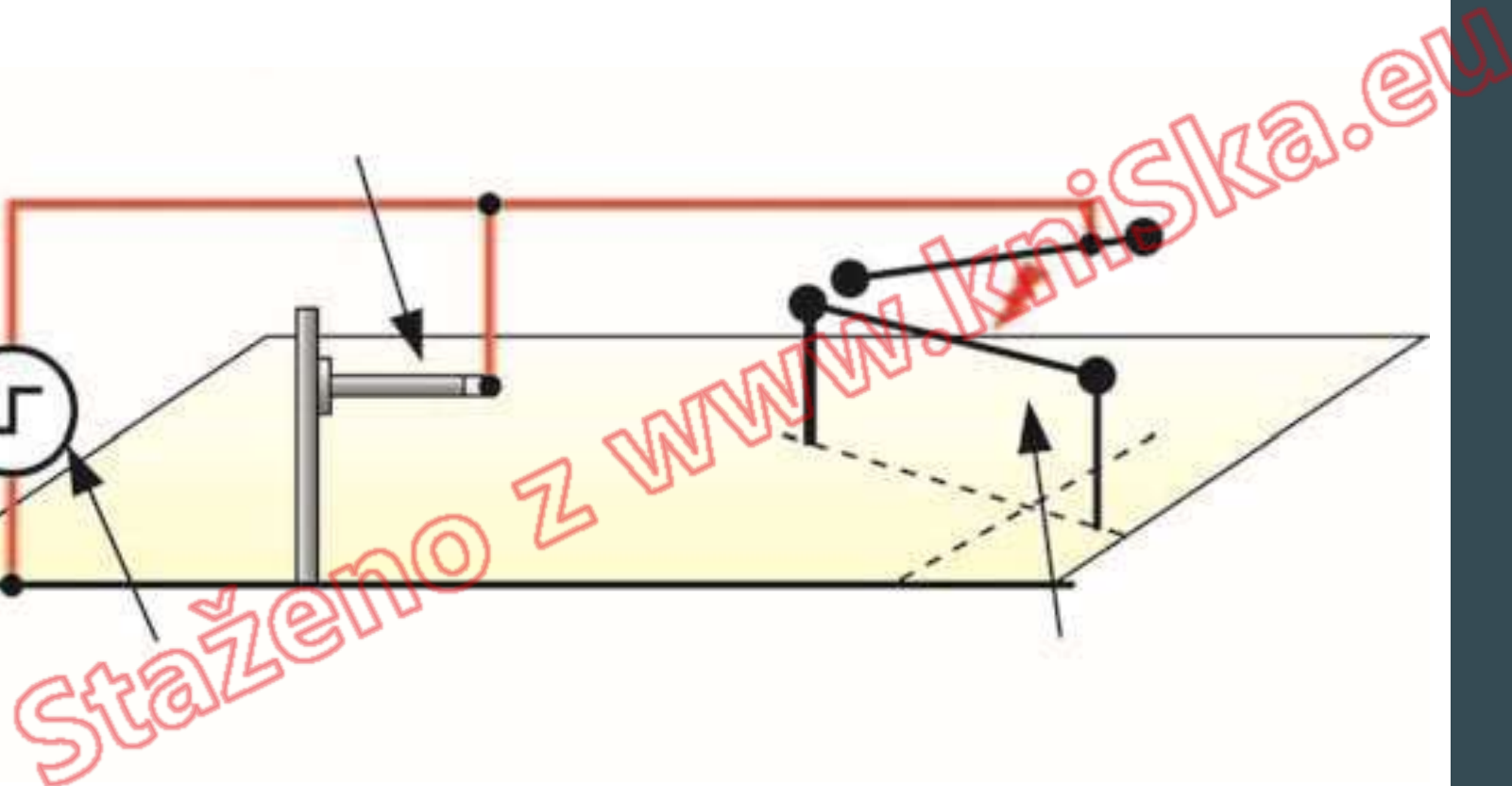
$$s_G = s_1 + s_2 = 0,28 \text{ m} + 0,17 \text{ m}$$

$$s_G = 0,45 \text{ m}$$

HVI®-light
je možné použít

Izolované podpěry určení koeficientu k_m

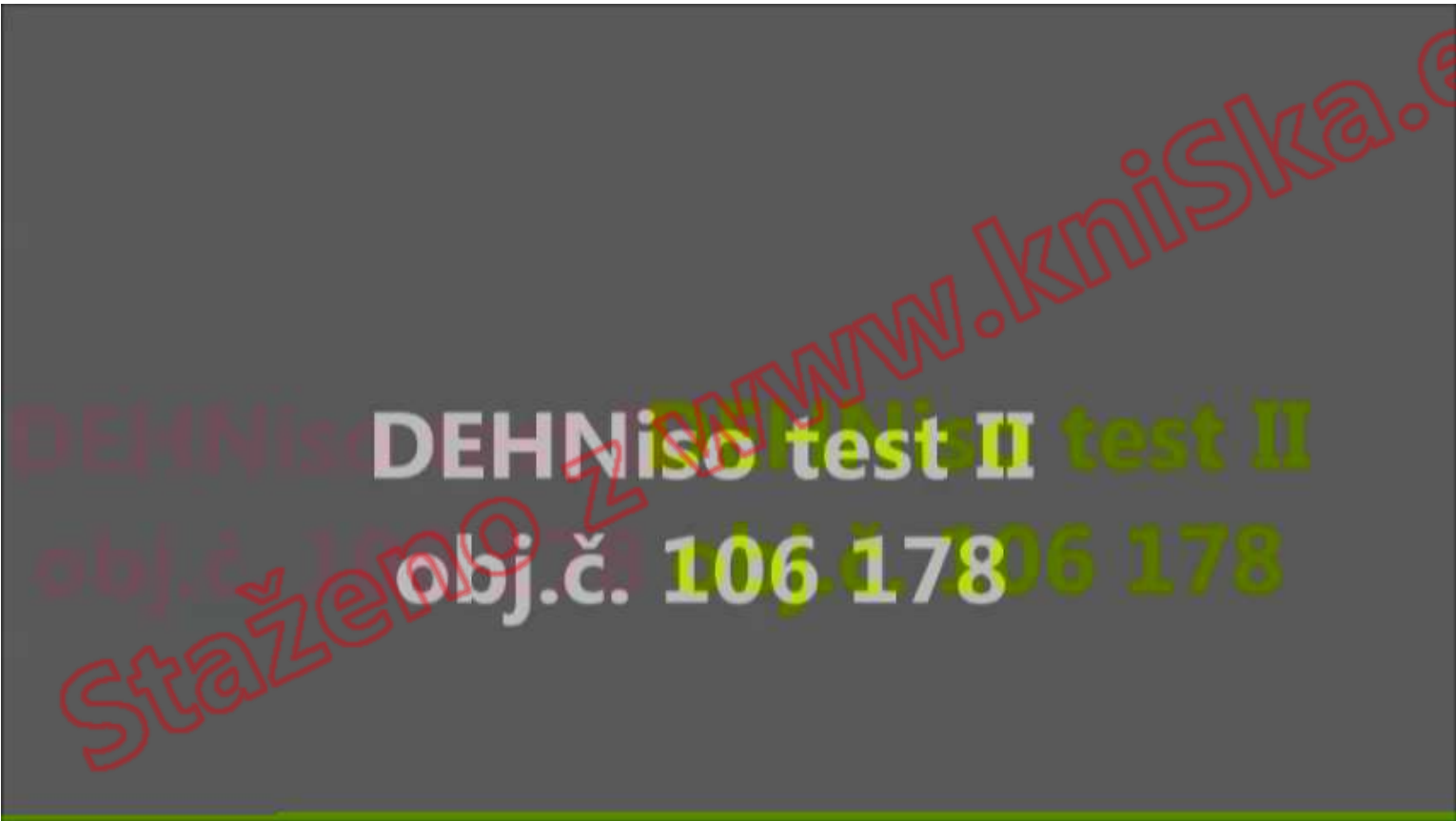
Staženo z www.kniška.eu



DEHNiso – ověřování koeficientu k_m







Neizolovaný LPS

Vnější LPS neizolovaný od chráněné stavby

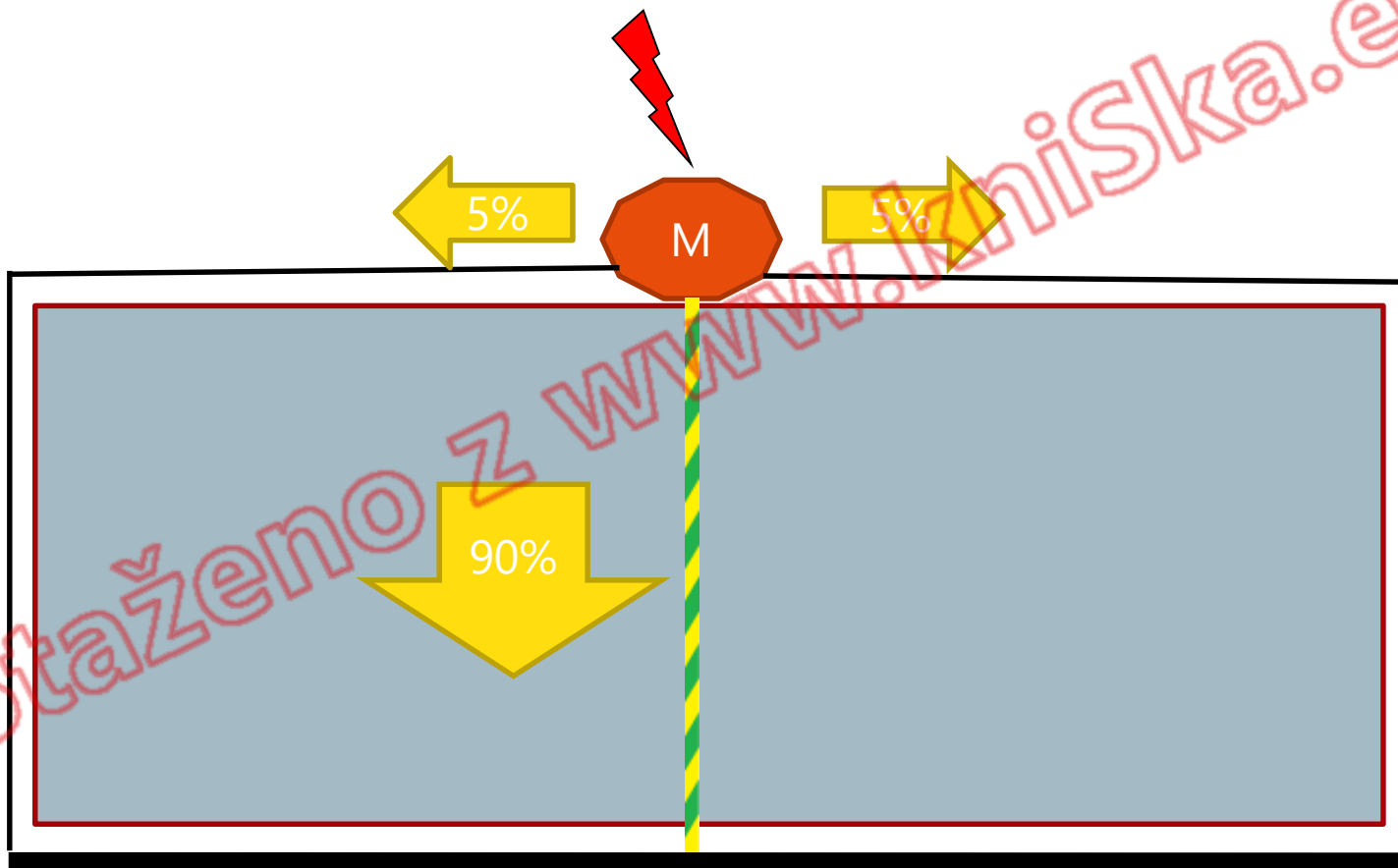
vnější LPS neoddálený od chráněné stavby (external LPS not isolated from the structure to be protected)

LPS, jehož jímací soustava a svody jsou umístěny tak, že dráha bleskového proudu může být v dotyku s chráněnou stavbou

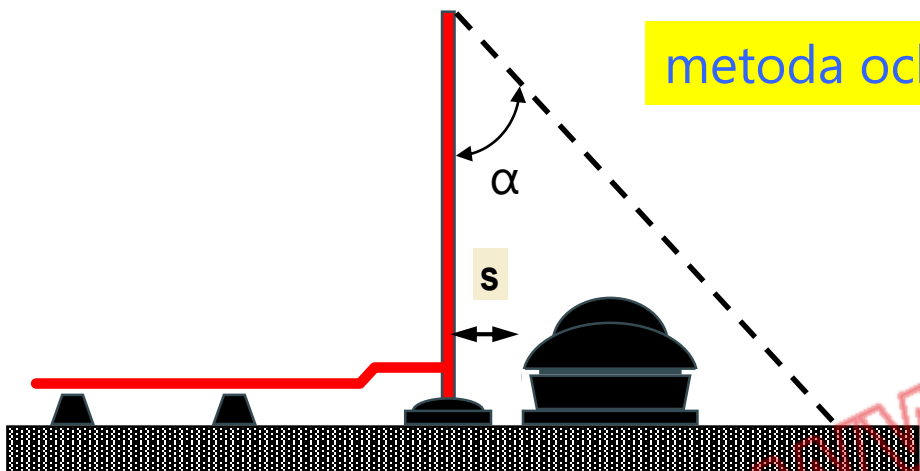
Neizolovaný LPS = Farradayova klec!

Tzn. Na všechna dovnitř vstupující vedení musí být instalovány SPD typ 1 a všechny součásti vedoucí bleskový proud musí být spojeny tak, aby ho mohly vést.

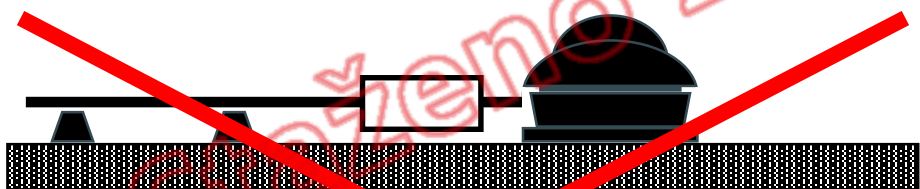
Realistické rozdělení bleskového proudu



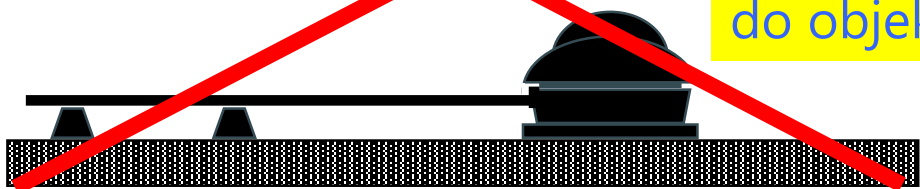
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života jímací soustava soustava pro menší elektrická zařízení vně objektu



metoda ochranného úhlu

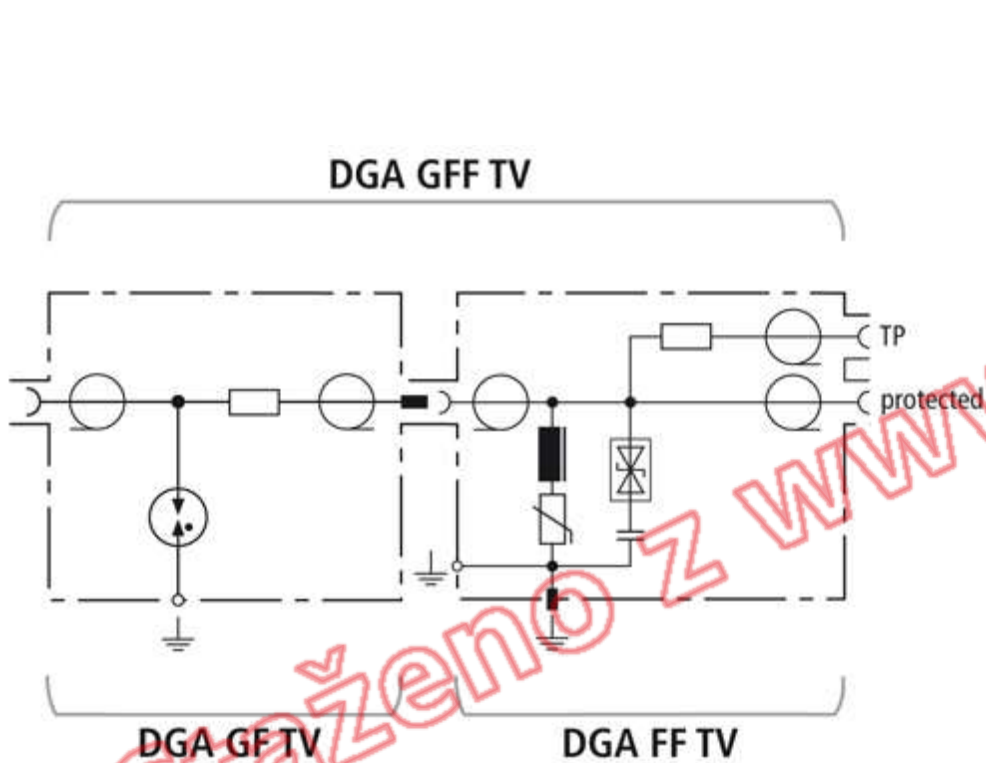


jiskřiště vytváří rozdíl
potenciálů
jeho zapalovací napětí je
typicky
1500 – 4000 V

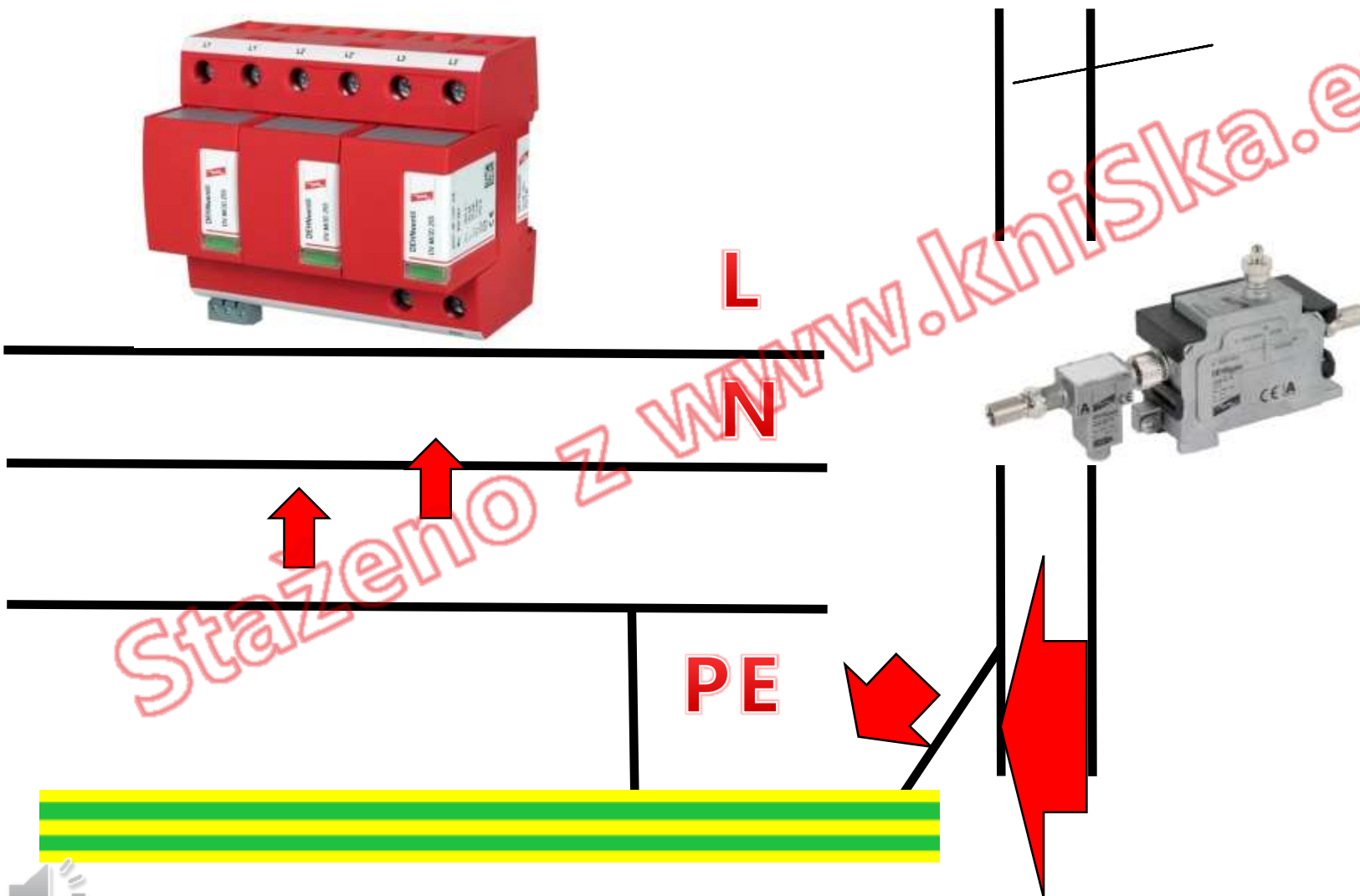


zavlečení dílčích bleskových proudů
do objektu

Vnitřní konstrukce svodiče přepětí



Zásah blesku do antény – vyrovnání potenciálu



Jímací tyč s výložníkem - DEHNiso Combi příklad uchycení na konstrukci satelitu



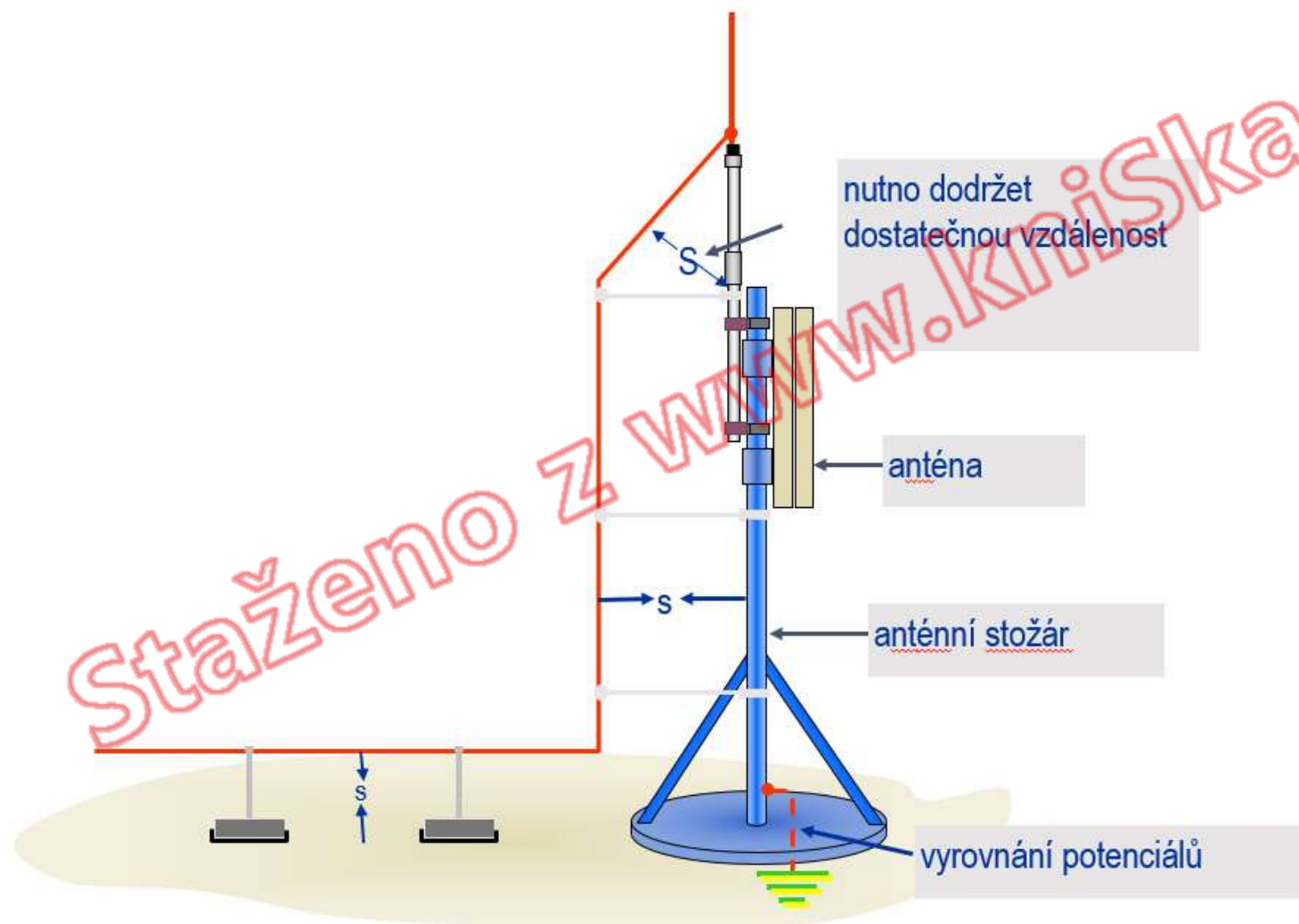
obj.č. 106 180



obj.č. 106 352

Lit.: Oberösterreichischer Blitzschutz Linz

Princip návrhu svodu pro anténu za pomoci systému DEHNiso Combi



Kovy jsou vodiče



Jímací tyč spojená s
plechovou střechou a ta je
spojena se stožárkem
antény.

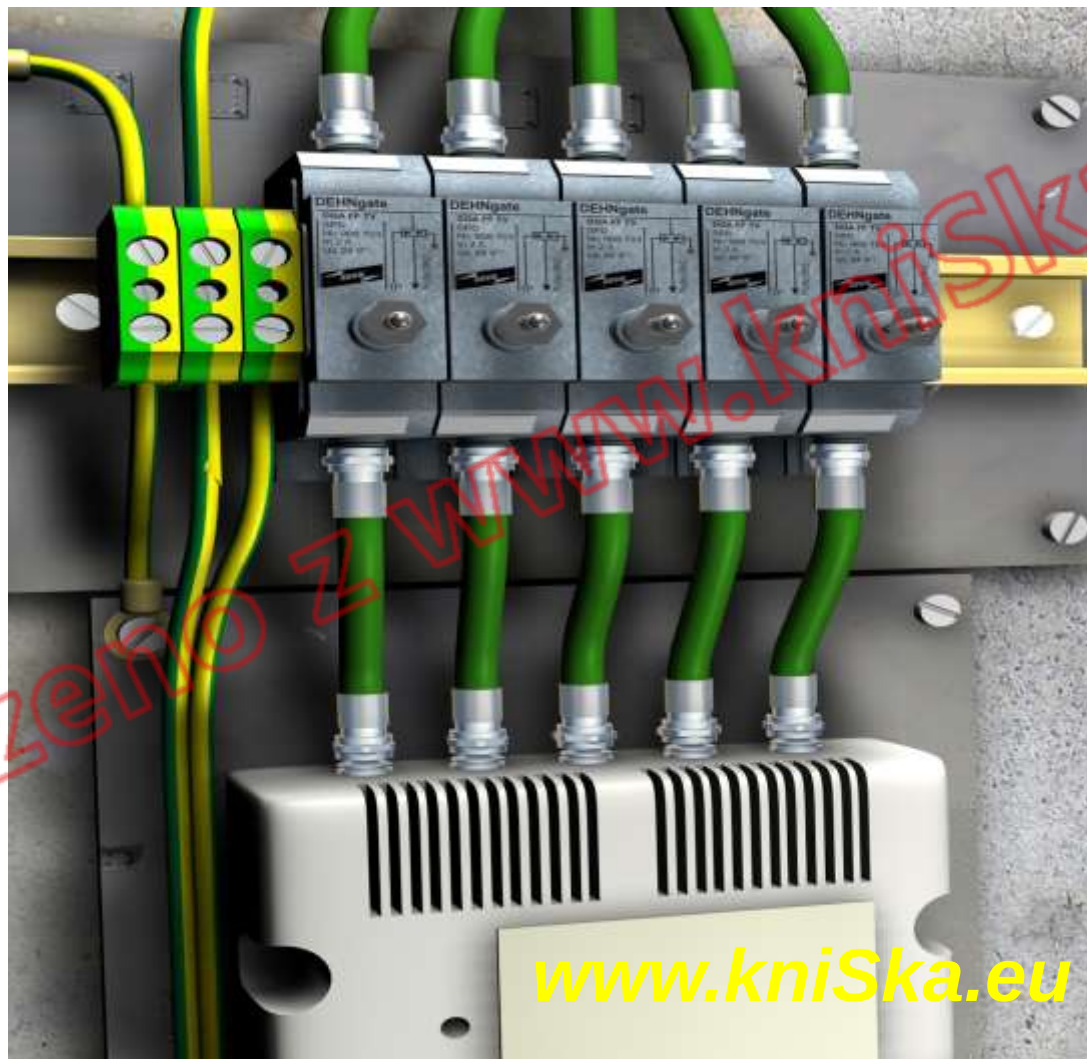
Izolovaný LPS na nevodivé střeše



Izolovaný LPS na nevodivé střeše



1 x jímač	500 Kč
2 x dist. vzpěra	1400 Kč
5 x svorka	500 Kč
1 x hod. práce	3000 Kč
Celkem	5400 Kč





www.kniSka.eu

Neizolovaný LPS – Faradayova klec

Definice z ČSN EN 62305-3

3.4

vnější LPS neizolovaný od chráněné stavby; vnější LPS neoddálený od chráněné stavby (external LPS not isolated from the structure to be protected) LPS, jehož jímací soustava a svody jsou umístěny tak, že dráha bleskového proudu může být v dotyku s chráněnou stavbou

Neizolovaná jímací soustava (Faradayova klec)

Ideální Faradayova klec



Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Container_01_KMJ.jpg

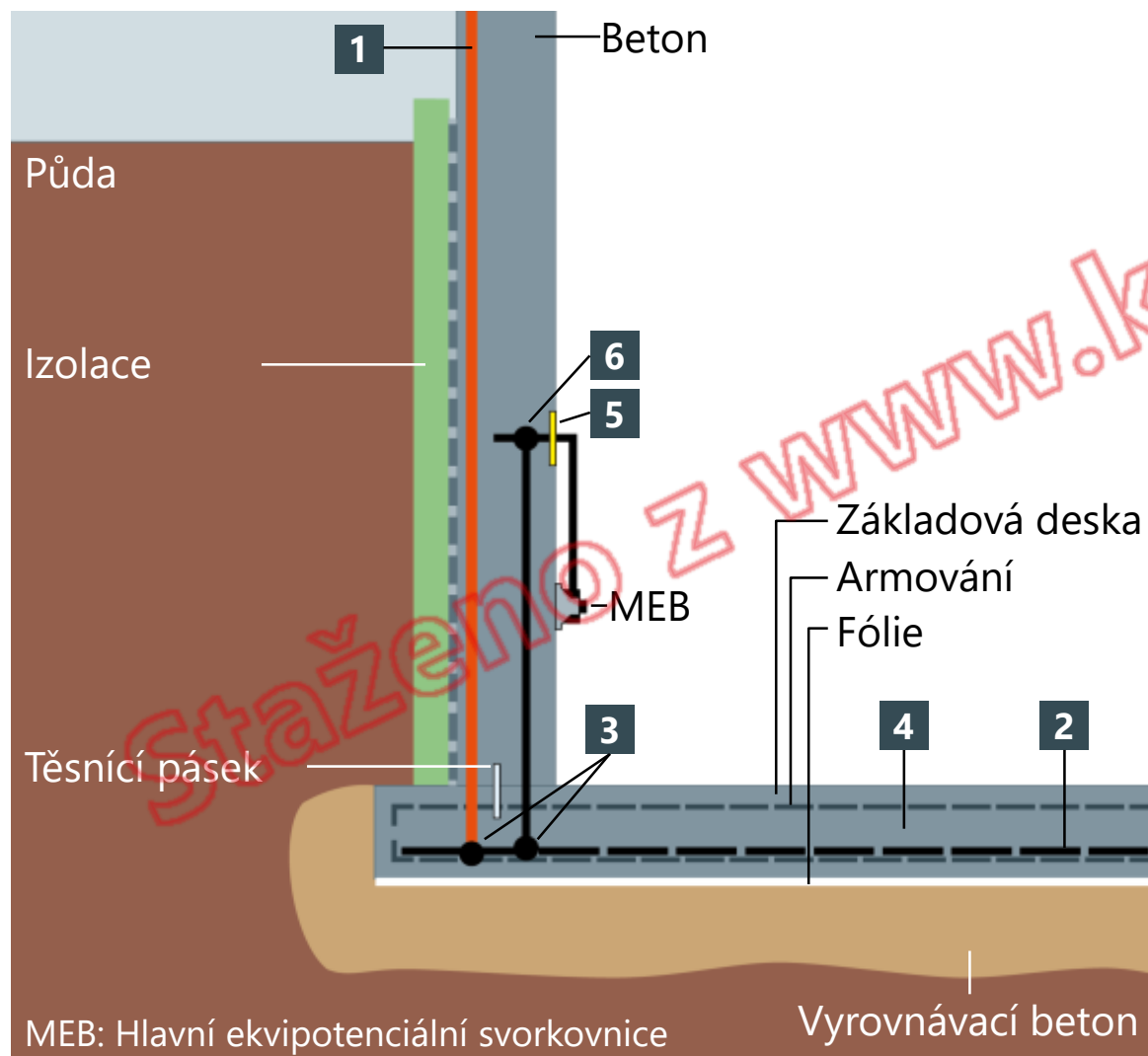
Základový zemnič s armováním



Základový zemnič

Složení základového zemniče

Izolovaná stěna sklepu



1 Připojovací praporec pro vnější LPS

2 Základový zemnič

Velikost ok $\leq 20 \times 20$ m

3 Křížová svorka



4 Spojovací svorka
Spojení každých 2 m



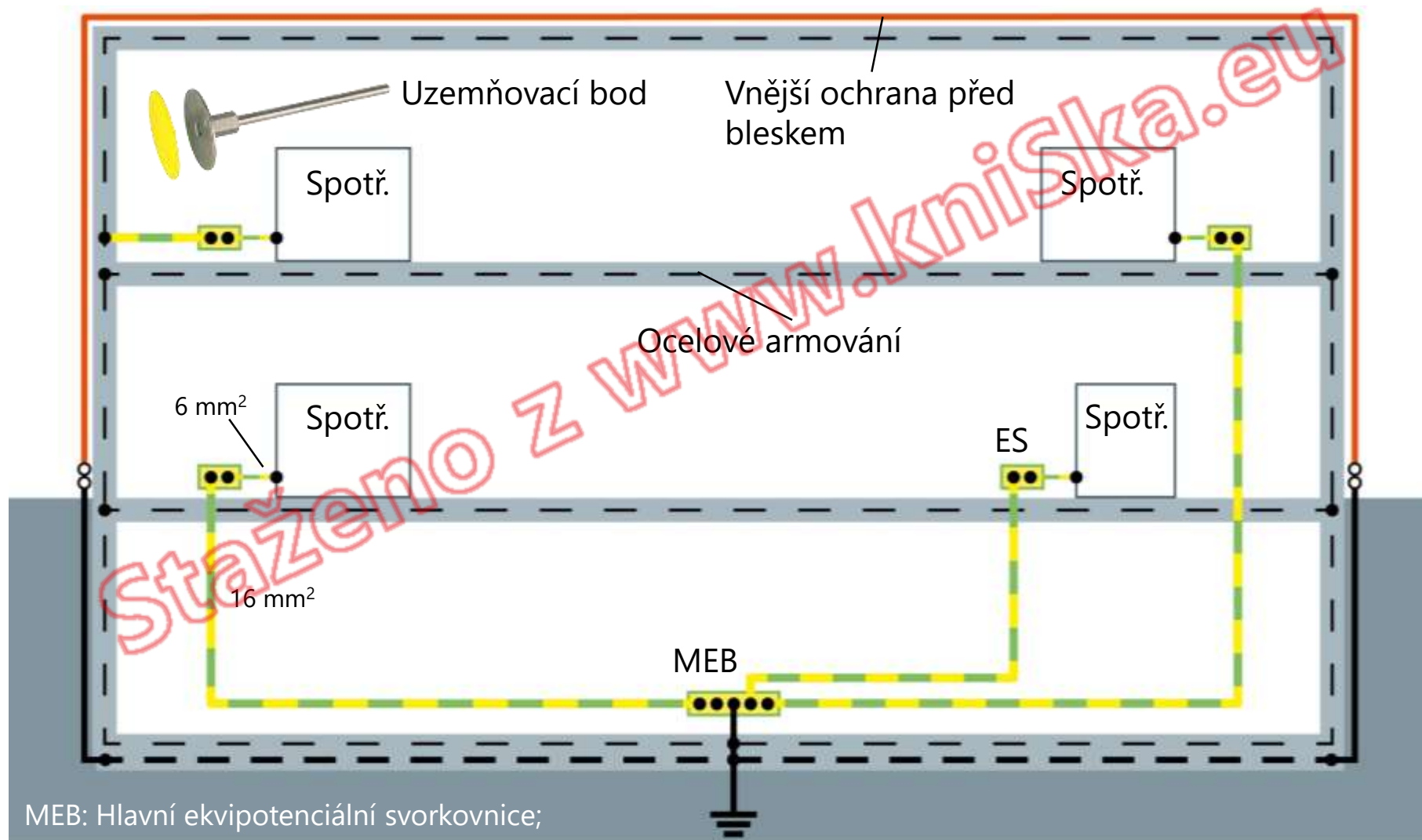
5 Uzemňovací bod pro MEB



6 Svorka MV



Uzemňovací body



Použití uzemňovacího bodu



Základový zemnič s propojením armování Uzemňovací bod pro vnější ochranu před bleskem



Použití svorky MV pro připojení armování



Uzemňovací bod, připojení armování na svody

Montáž



Výroba prefabrikovaných dílů s pospojovaným armováním



Uzemňovací bod Typ M
obj.č. 478 011 / 478 019

Svorka MV
obj.č. 390 050

Výroba prefabrikovaných dílů s pospojovaným armováním



Uzemňovací bod Typ M
obj.č. 478 011 / 478 019

Svorka MV
obj.č. 390 050

Montáž uzemňovacího bodu Typ M



Uzemňovací bod Typ M
obj.č. 478 011 / 478 019

Svorka MV
obj.č. 390 050

Uzemňovací bod Typ K

Montážní příklad: Propojení armování



Uzemňovací bod
obj.č. 478 200



Propojovací pásek $\geq 50 \text{ mm}^2$
Al, obj.č. 377 115 nebo
Cu, obj.č. 377 107

Základový zemnič

Příprava patek sloupů



Quelle.: Blitzschutzbau Wettingfeld, Krefeld



Rychle a bezpečně

DEHNclip® – Nová svorka na armování



Inovativní svorka na armování



Nová svorka na armování DEHNclip® umožňuje rychlé spojení zemniče s armovací strukturou, bez pomoci nástrojů.

DEHNclip® je ověřen pro bleskové proudy 50 kA podle ČSN EN 62561-1 (10/350 μ s)³.

Výhody

- Instalace bez nástrojů
- Šetří čas (čas jsou peníze)
- Šetří místo a zátěž v autě
- Kompaktní a vždy připraven k použití



Technická data

Materiál	ocel
Schopnost vést bleskový proud	50 kA (10/350 µs)
Norma	ČSN EN 62561-1
Váha	18–20 g
Balení po	50

Obj.č. Rozsah svorky

308 130	Ø 6* / Ø 10
308 131	Ø 8* / Ø 10
308 132	Ø 10* / Ø 10
308 133	Ø 12* / Ø 10

* Jmenovitý průměr d_s

DEHNclip Ø/Ø



DEHNclip® Ø/pásek



Technická data

Materiál	ocel
Schopnost vést bleskový proud	50 kA (10/350 µs)
Norma	ČSN EN 62561-1
Váha	18–21 g
Baleno po	50

Obj.č. Rozsah svorky

308 140	Ø 6* / pásek 30
308 141	Ø 8* / pásek 30
308 142	Ø 10* / pásek 30
308 143	Ø 12* / pásek 30

* Jmenovitý průměr d_s

© 2015 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

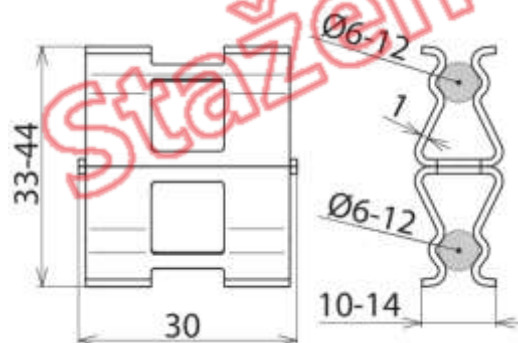
DEHNclip Ø/pásek



DEHNclip rebar clip

24.03.16 [20160324] / 10256_E_1
© DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

DEHNclip pro dvě armovací železa



Obj.č. Rozsah svorky

308 134 Rd 6* / Rd 6*

308 135 Rd 8* / Rd 8*

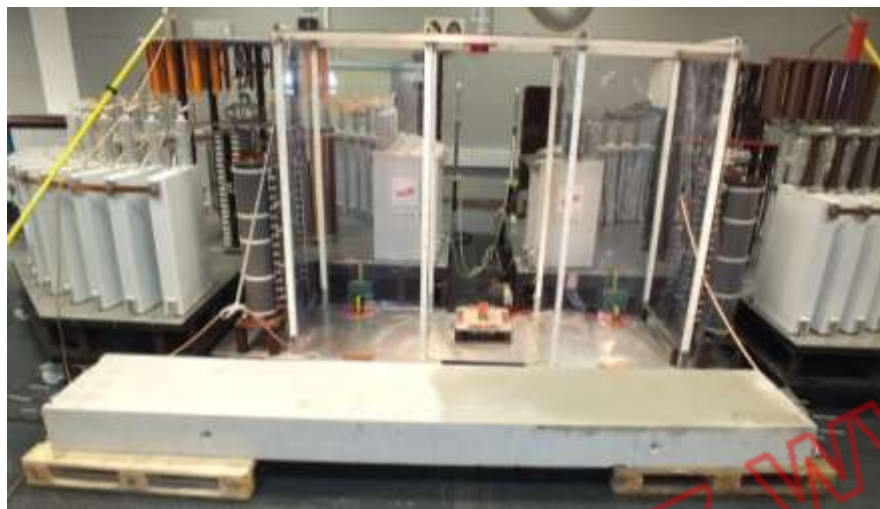
308 132 Rd 10* / Rd 10*

308 136 Rd 12* / Rd 12*

Impulsní a vibrační testy



Impulsní a vibrační testy

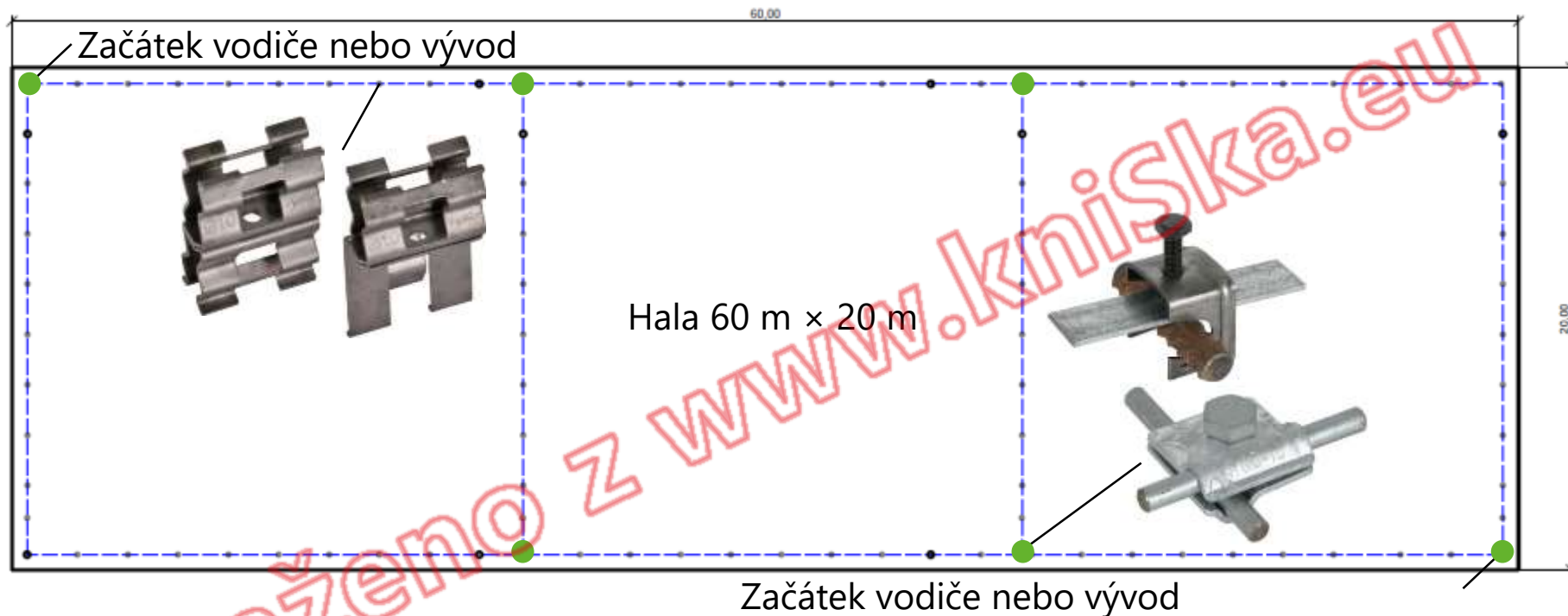


Test dle EN 62561-1
Impuls: 10/350 μ s s 50 kA



Rychle a bezpečně

Časová náročnost montáže uzemnění haly



	Kalkulace bez DEHNclip	Kalkulace s DEHNclip
Svorka na armování	55 s/svorka	25 s/svorka
Množství	96 svorek	90 svorek (● 6 starých)
Čas potřebný pro instalaci	5,280 s (88 min)	2,580 s (43 min)

DEHNclip

Instalace základového zemniče



DEHNclip instalace v zemniči



DEHNclip – rychleji to nejde

<https://www.youtube.com/watch?v=StvLcRm-z1c>



Vložení dodatečného vodiče pro propojení armovacích želez sloupu



Využití armovacích želez v konstrukci stavby



Fot. Jan Hájek

Detail zemníčícího bodu napojeného na pospojené armování sloupu



Fot. Jan Hájek

Izolační panely s vodivým povrchem



Fot. Jan Hájek

Vertikální skládání stěn



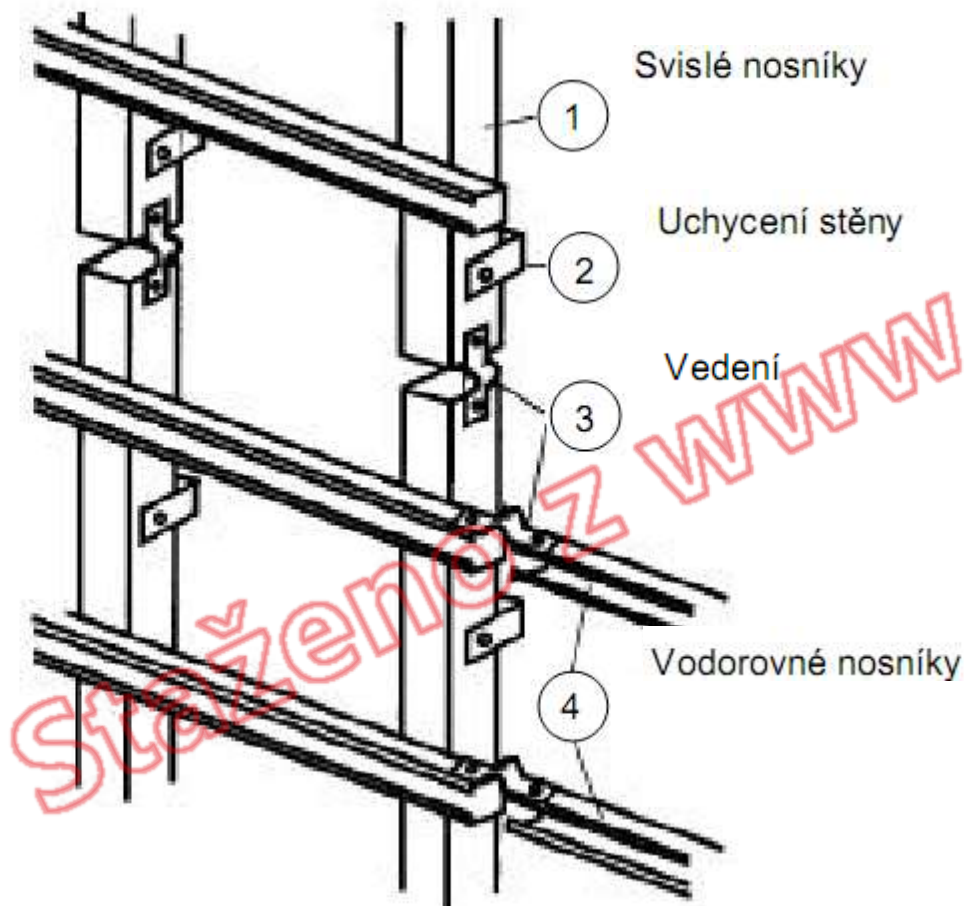
Fot. Jan Hájek

Přizemněný profil patky



Fot. Jan Hájek

Příklad propojení nosných prvků dle ČSN EN 62305-3



obj.č.: 377 006



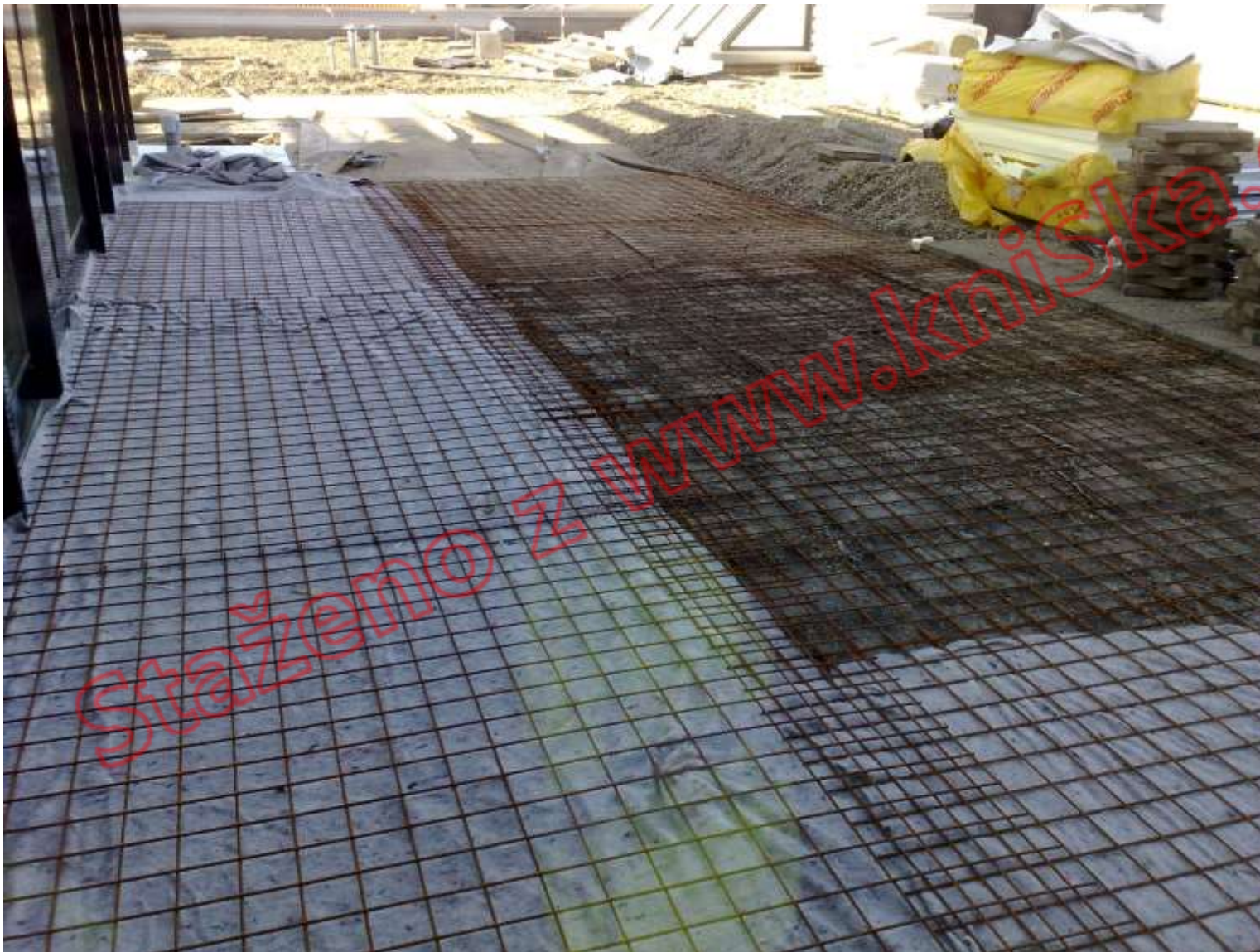
obj.č.: 377 045

Vodivá fasáda



Fot. Jan Hájek

Střecha je buď vodivá, nebo obsahuje vodivé prvky



Chyby v dokumentaci

***Vlastní objekt je proveden ze sendvičových panelů
příšroubovaných k přizemněné pomocné a hlavní OK.***

*Plechý (atiky, lemování,...) ve vzdálenosti menší než
„s“ (viz dále) budou připojeny přes okapové svorky
SO.*

Staženo z www.kniška.eu

Ocelová konstrukce s panelem



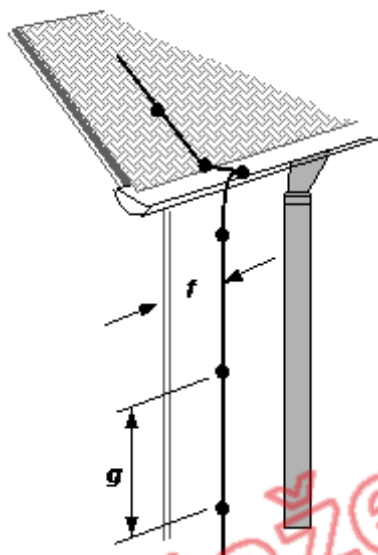
Jak docílit izolace bez izolace?

Pokud bude instalováno další zařízení na střeše, se kterým nyní PD neuvažuje, bude v dále uvedené přeskokové vzdálenosti instalován oddálený jímač.

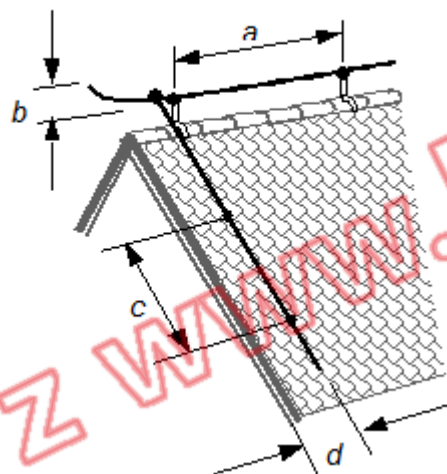


Proč doporučovat jiné než normativní provedení?

Na samotné střeše bude vodič uložen na hromosvodových podpěrách po cca 0,9 až 1,1m.



Obrázek E.22c – Instalace svodu ve spojení s okapem



Obrázek E.22a – Instalace vodičů jímací soustavy na hřebenu střechy se sklonem a střešním svodem

Příklady vhodných rozměrů:

<i>a</i>	1 m
<i>c</i>	1 m
<i>g</i>	1 m

Lze zakázat plechu vést proud?

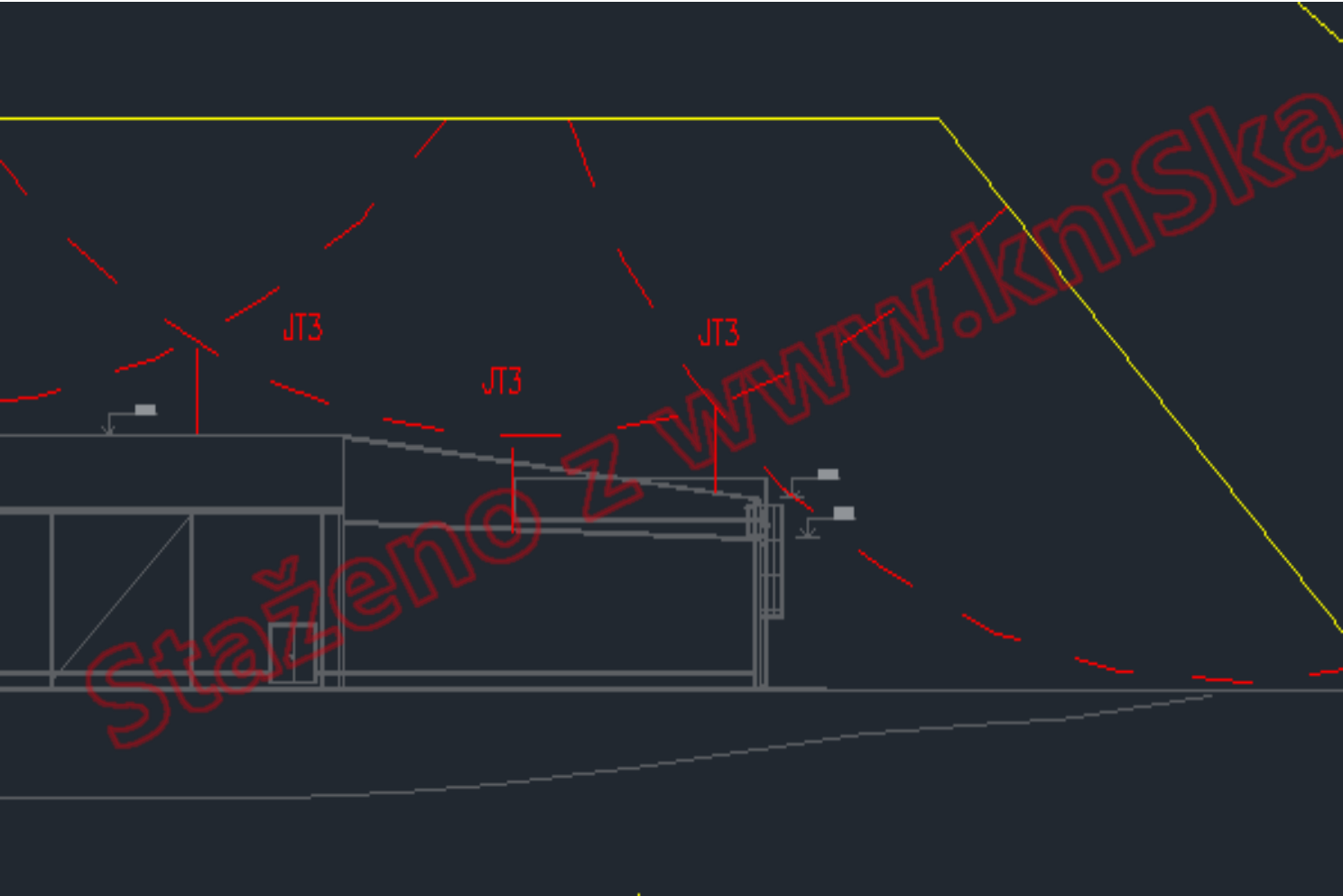
Přeskoková vzdálenost vypočtená dle ČSN EN 62305-3 je platná pro střechu. Vzhledem ke stavební konstrukci objektu (viz výše) dostačuje obvodové zdivo k ochraně vnitřních elektrorozvodů před elektromagnetickým úderem. Předpoklad je, že se v objektu vyskytuje v hlavním rozvaděči přepětová ochrana alespoň typu „C“.



Zkušebka: Rozkaz zněl jasně.....



2D svět není 3D



Použití metody valivé koule



Svodiče bleskových proudů

Bytové rozvodnice - budou vybaveny přepětíovou ochranou st.B+C,,,

Staženo z www.kniška.eu

Kombinovaný svodič

Co si představit pod pojmem:

Kombinovaný svodič

B+C +.....

typ 1 + typ 2 +

Výše uvedená označení jsou pouze obchodními názvy.

ČSN EN 61643-11 zná pouze zkoušky pro:

SPD typ 1

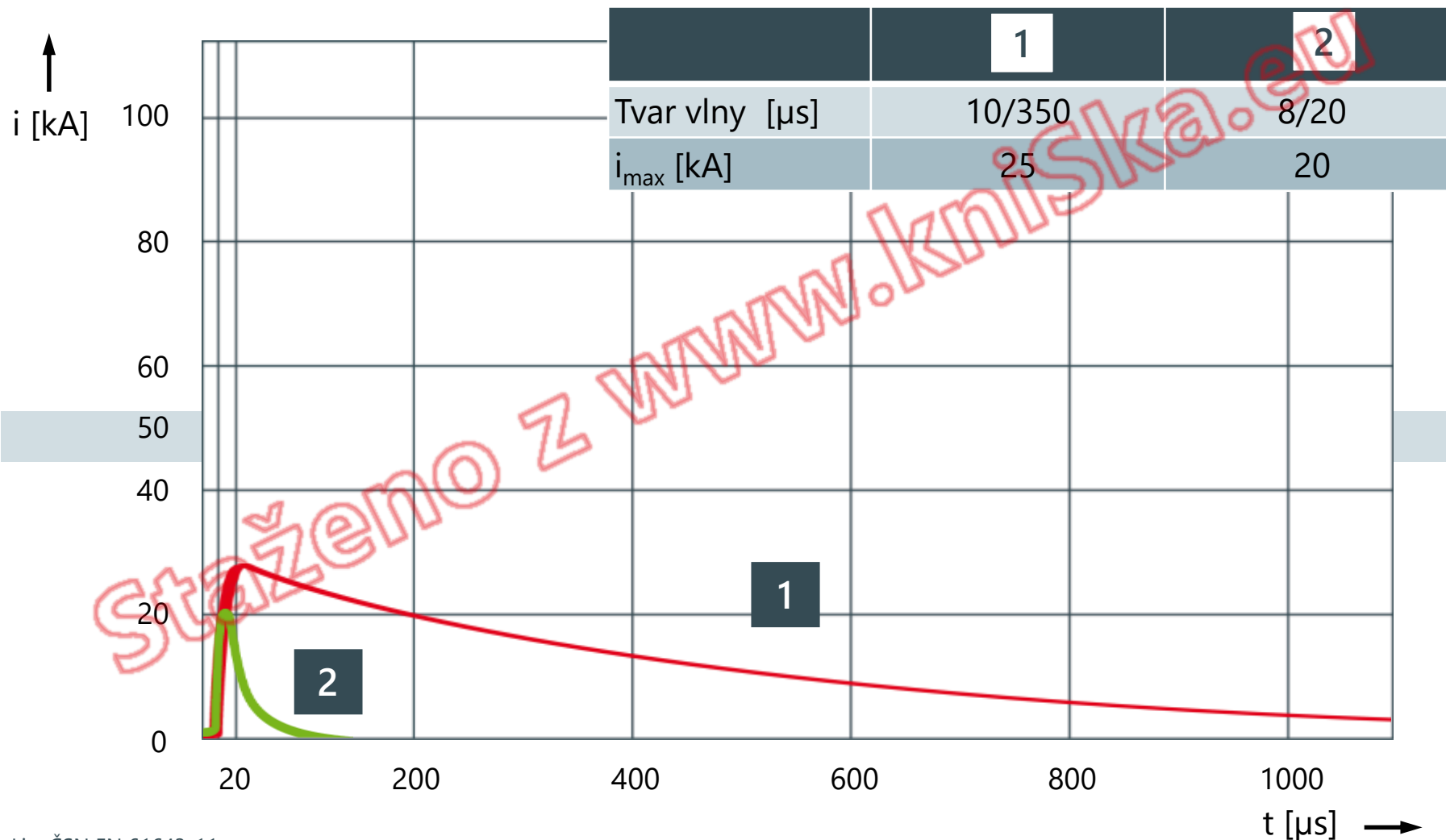
SPD typ 2

SPD typ 3



Co si představit pod pojmem
Kombinovaný svodič?

Porovnání zkušebních impulsů



Lit.: ČSN EN 61643-11

Kombinovaný svodič



DEHNventil M TNC (FM)

Kombinované svodiče s vnitřním zapojením „3+0“ pro třífázové sítě TN-C se jmenovitým napětím 230/400 V/50 Hz.

typ	DV M TNC 255	DV M TNC 255 FM
kat. č.	951 300	951 305
max. příp. trvalé napětí AC (U_c)	264 V (50/60 Hz)	264 V (50/60 Hz)
zkuš. blesk. proud (10/350 μ s) [L1+L2+L3-PEN] (I_{total})	75 kA	75 kA
ochranná úroveň (U_p)	$\leq 1,5$ kV	$\leq 1,5$ kV
schopnost zhaset následné proudy AC (I_{fi})	50 kA _{eff}	50 kA _{eff}



DEHNguard M TNC ...

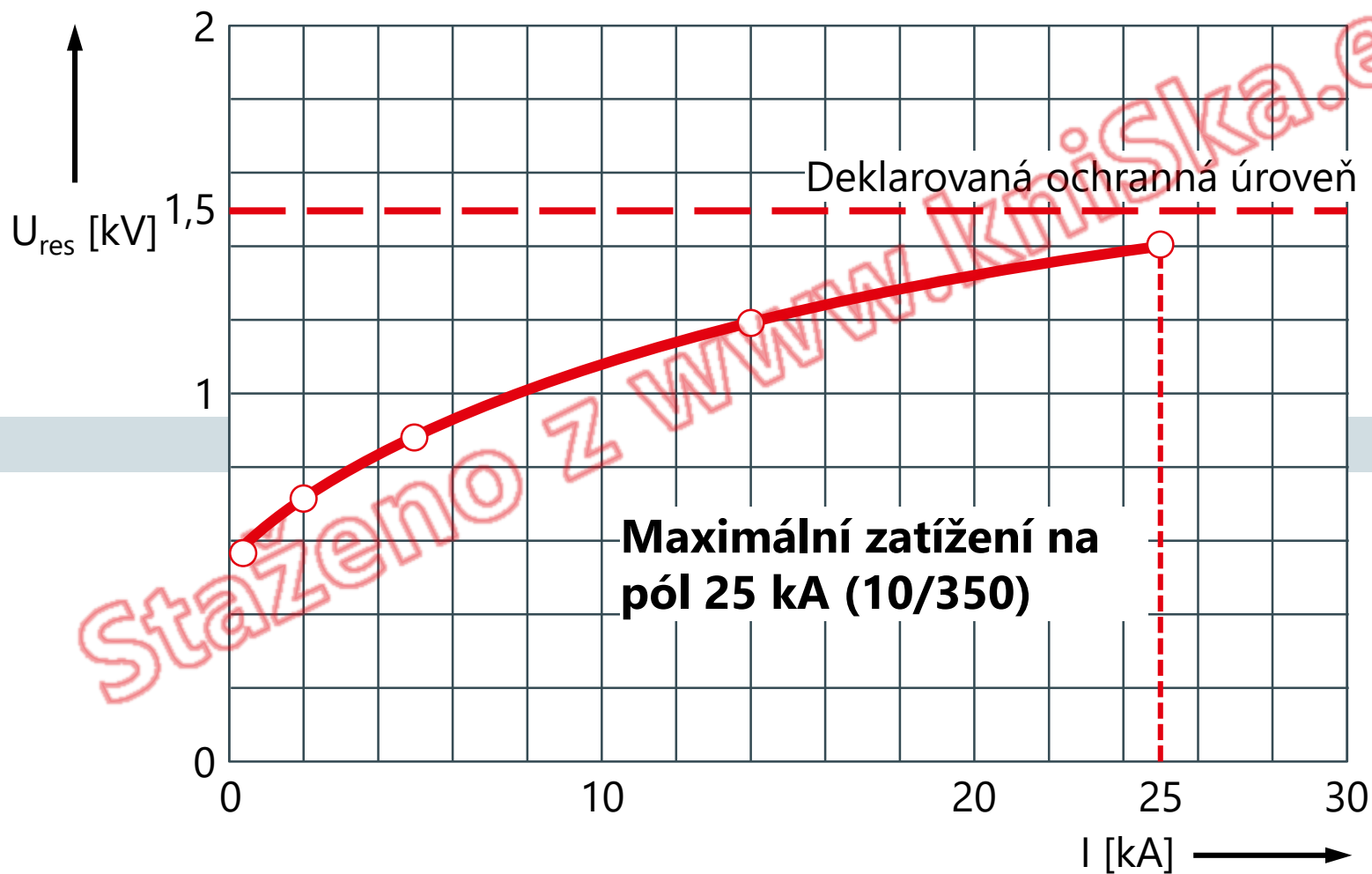
Svodiče přepětí s vnitřním zapojením „3+0“ pro třífázové sítě TN-C.

typ	DG M TNC 150	DG M TNC 275	DG M TNC 385	DG M TNC 440
kat. č.	952 313	952 300	952 314	952 303
max. příp. trvalé napětí AC (U_c)	150 V (50/60 Hz)	275 V (50/60 Hz)	385 V (50/60 Hz)	440 V (50/60 Hz)
jmen. impulz. proud (8/20 μ s) (I_n)	15 kA	20 kA	20 kA	20 kA
ochranná úroveň (U_p)	$\leq 0,7$ kV	$\leq 1,5$ kV	$\leq 1,75$ kV	≤ 2 kV
ochranná úroveň při 5 kA (U_p)	$\leq 0,55$ kV	≤ 1 kV	$\leq 1,35$ kV	$\leq 1,7$ kV



Kombinovaný svodič DEHNventil®

Zbytkové napětí

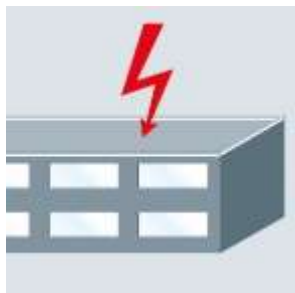




Ochrana před přepětím
Svodiče přepětí a jejich korektní použití

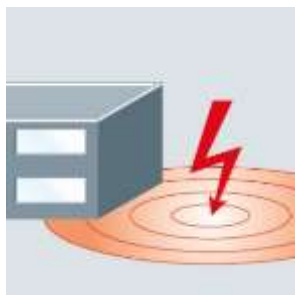
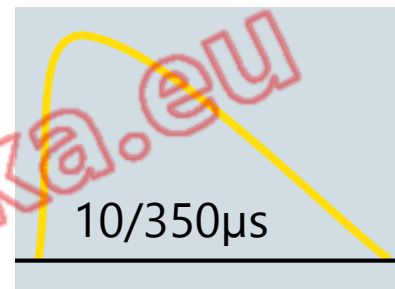
Ohrožení elektroinstalace

Příčiny přepětí



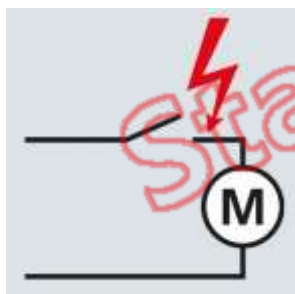
Přímý úder blesku (LEMP)

- galvanická vazba
- induktivní / kapacitní vazba



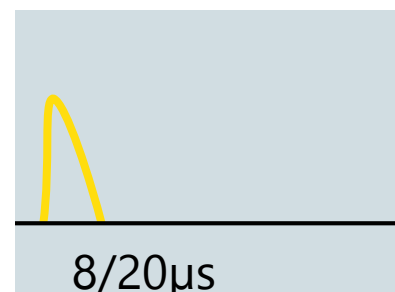
Nepřímý úder blesku

- zavlčení části bleskového proudu
- induktivní / kapacitní vazba



Přepětí (SEMP)

- spínací přepětí
- zkraty
- vybavení pojistek
- paralelní vedení vodičů



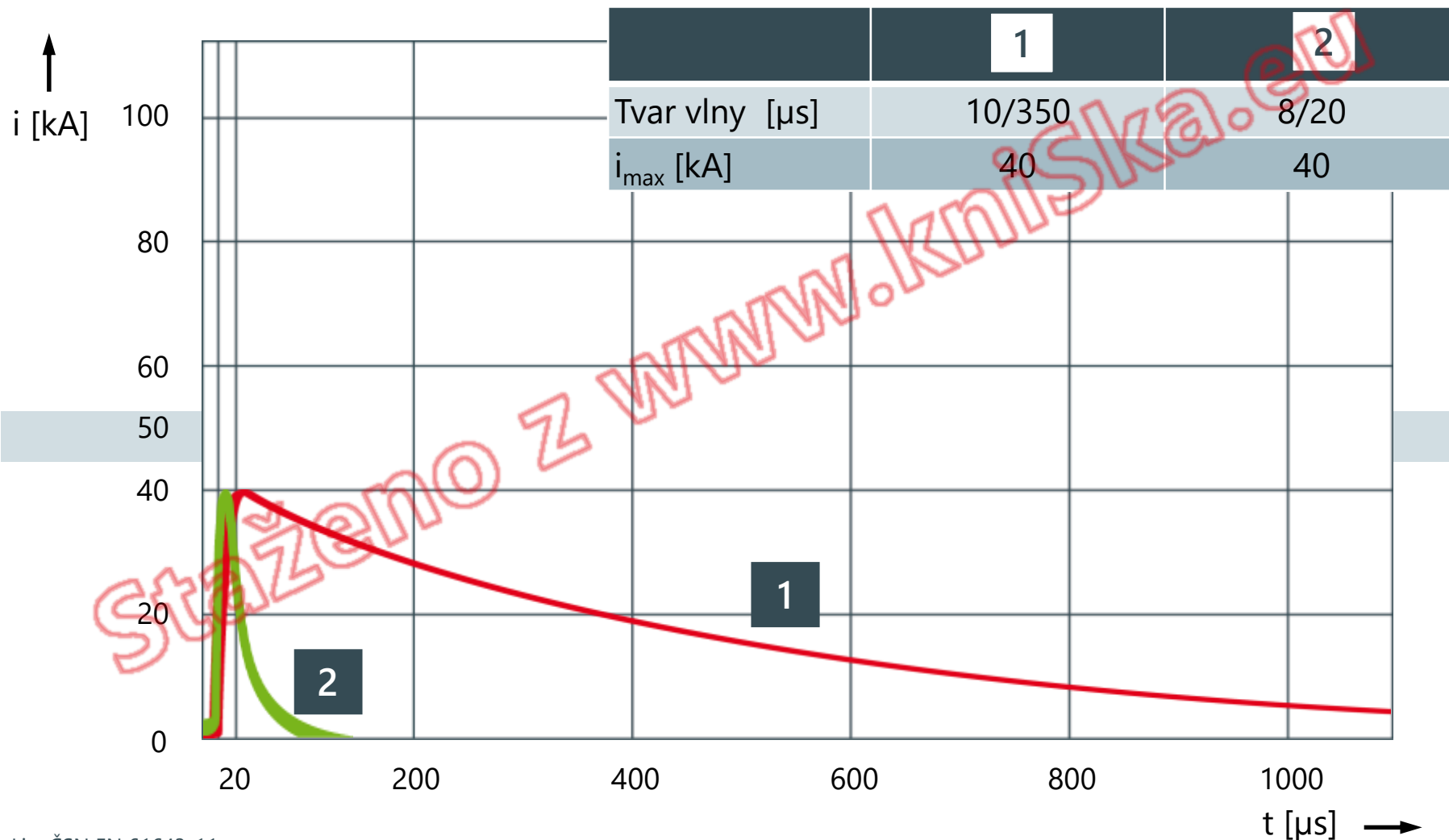
LEMP: Lightning Electromagnetic Pulse, SEMP: Switching Electromagnetic Pulse

Maximální hodnoty bleskového proudu v závislosti na hladině ochrany před bleskem - LPL



První pozitivní výboj	Hladina ochrany před bleskem LPL		
	I	II	III-IV
Impulsní proud I (kA)	200	150	100
Spec. energie W/R (MJ/Ω)	10	5,6	2,5
Náboj Q _{short} (C)	100	75	50
Časový parametr T ₁ /T ₂ (μs/μs)	10/350		

Porovnání zkušebních impulsů Video



Lit.: ČSN EN 61643-11

Vznik přepětí bleskem

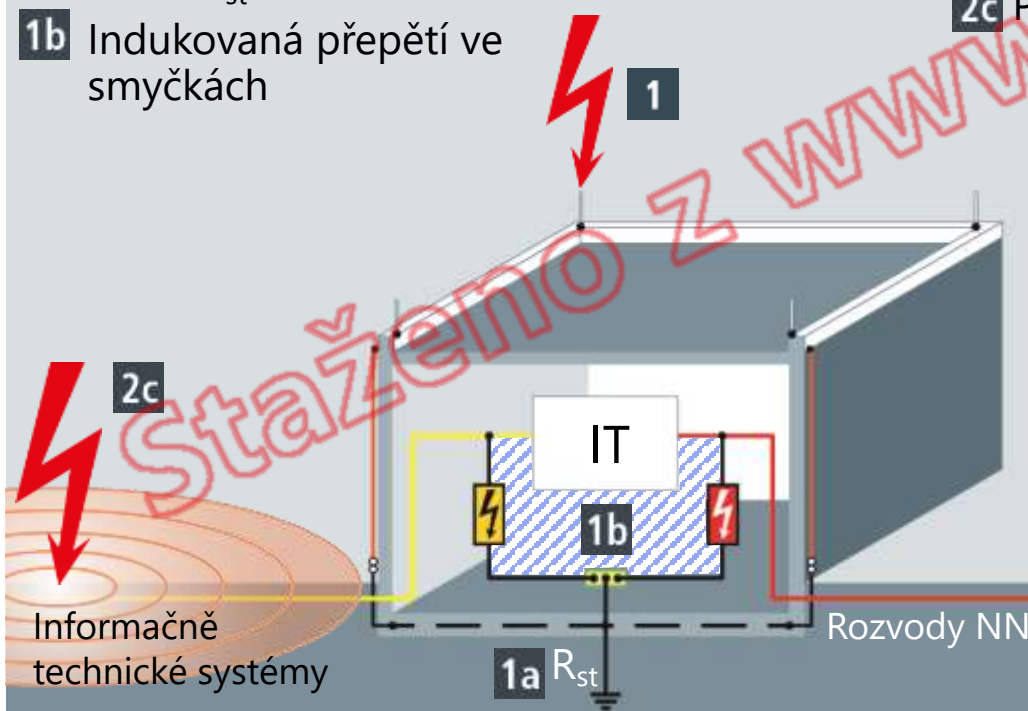


Přímý/blízký úder blesku:

1 Úder do jímací soustavy

1a Úbytek napětí na rázovém odporu země R_{st}

1b Indukovaná přepětí ve smyčkách

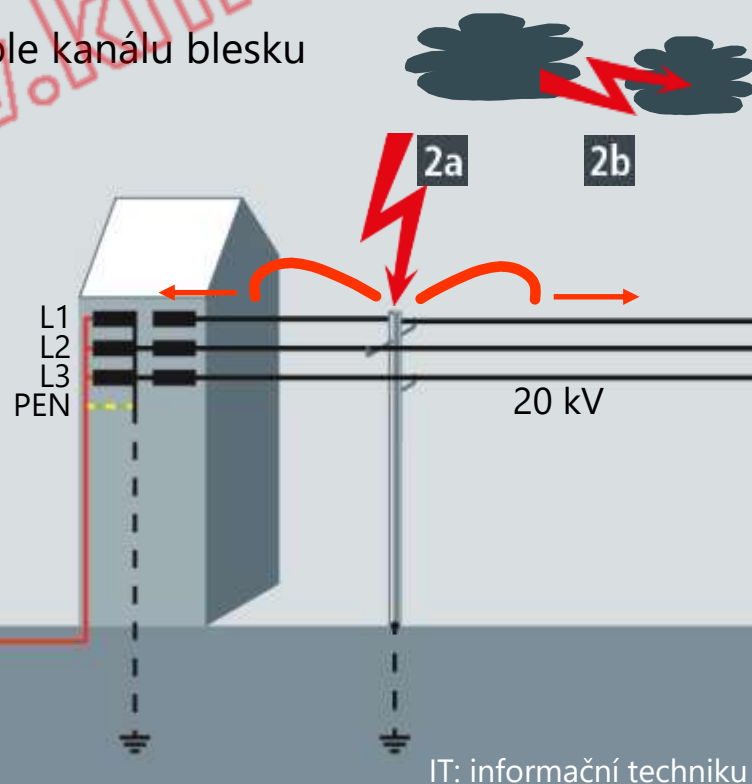


Vzdálený úder blesku:

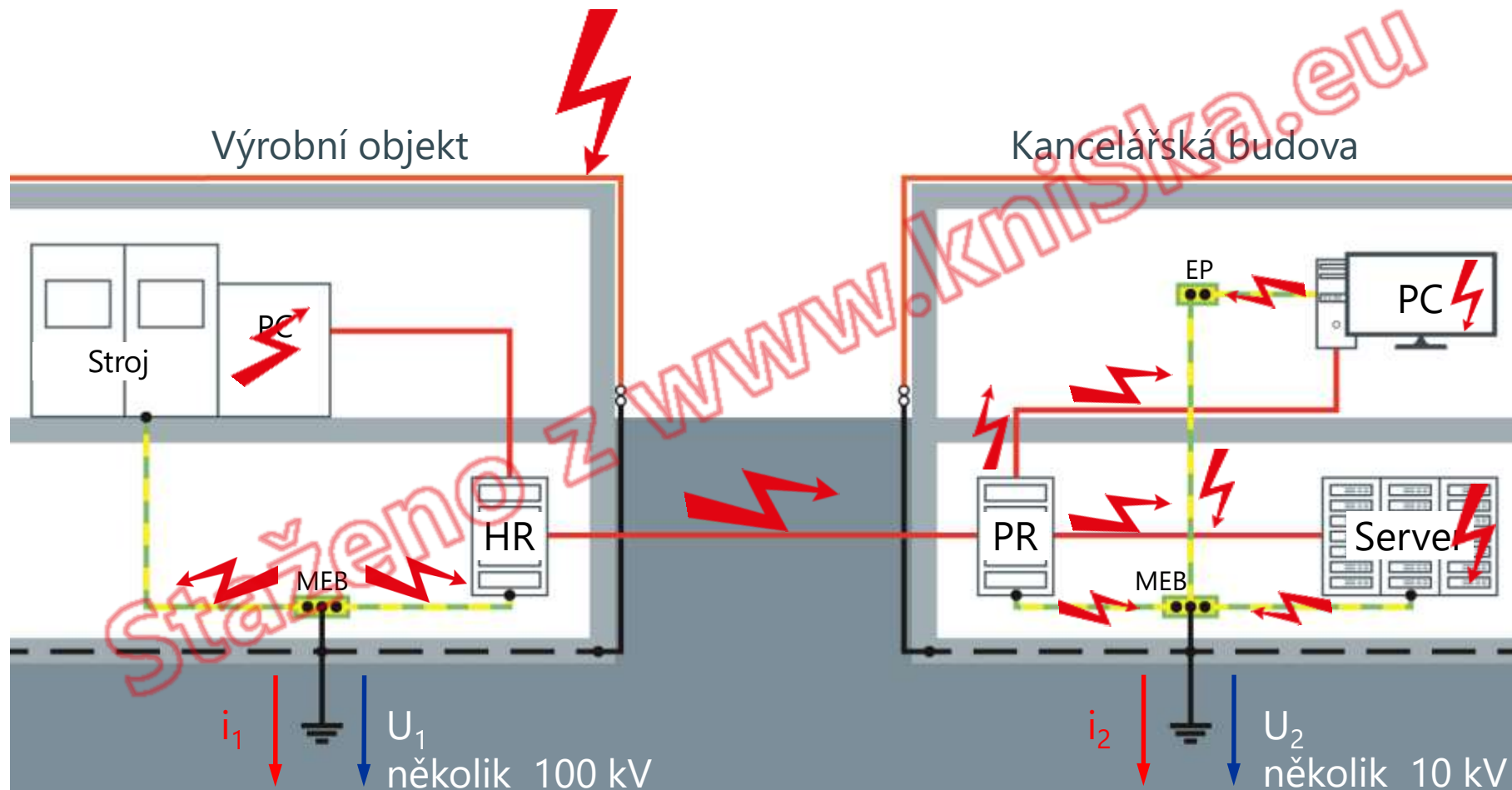
2a Úder blesku do distribuční soustavy

2b údery mezi mraky indukovaná přepětí

2c Pole kanálu blesku



Škody na objektu v případě zásahu bleskem sousedního objektu



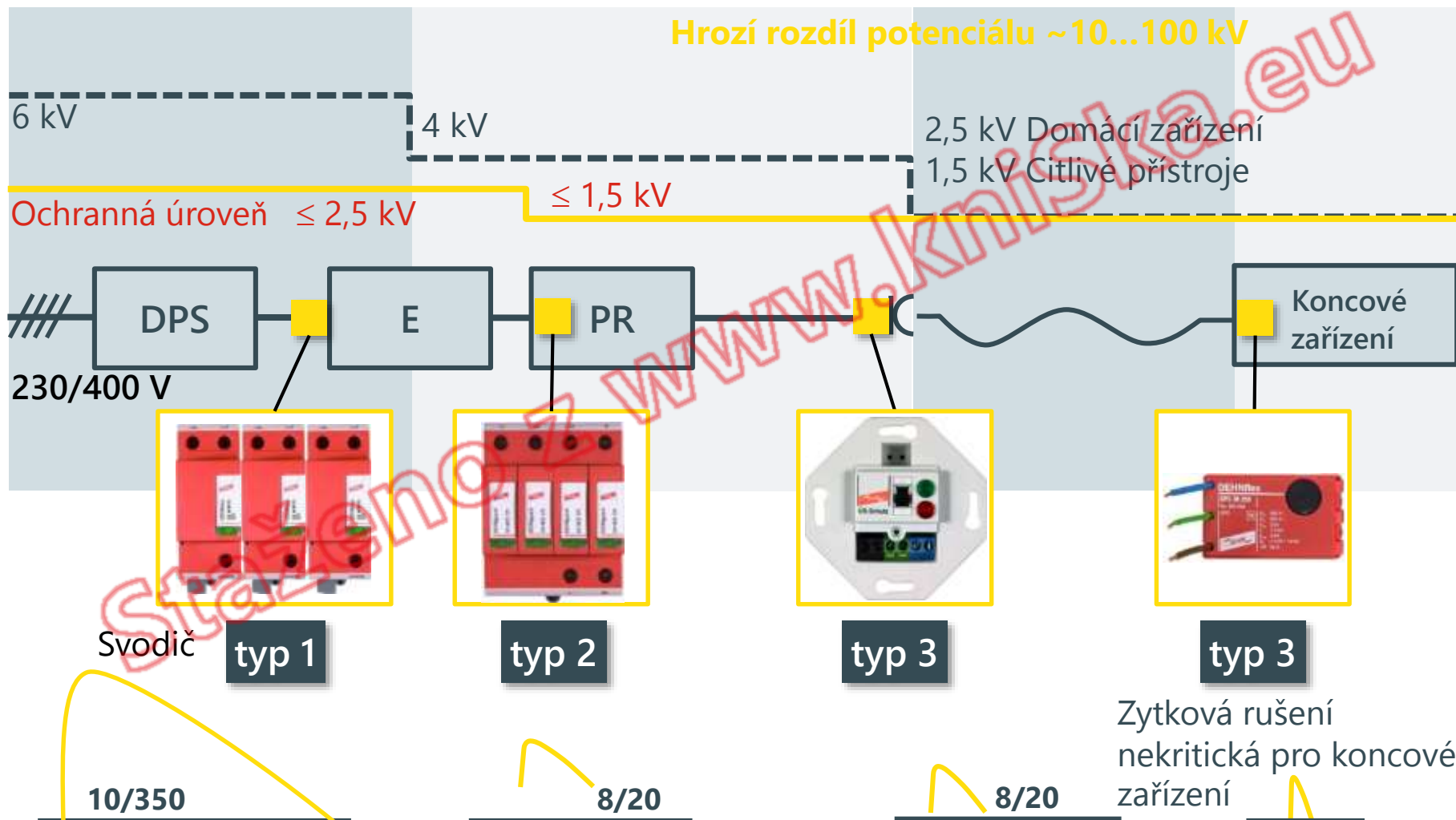
HR: Hlavní

PR: Podružný rozváděč

MEB: Hlavní ekvipot. přípojnice

EP: Ekvipotenciální přípojnice

Impulsní výdržné kategorie a nasazení svodičů přepětí



DPS: Domovní přípojková skříň ; E: Elektroměr ; PR: Podružný rozváděč

Impulsní výdržné kategorie a nasazení svodičů přepětí



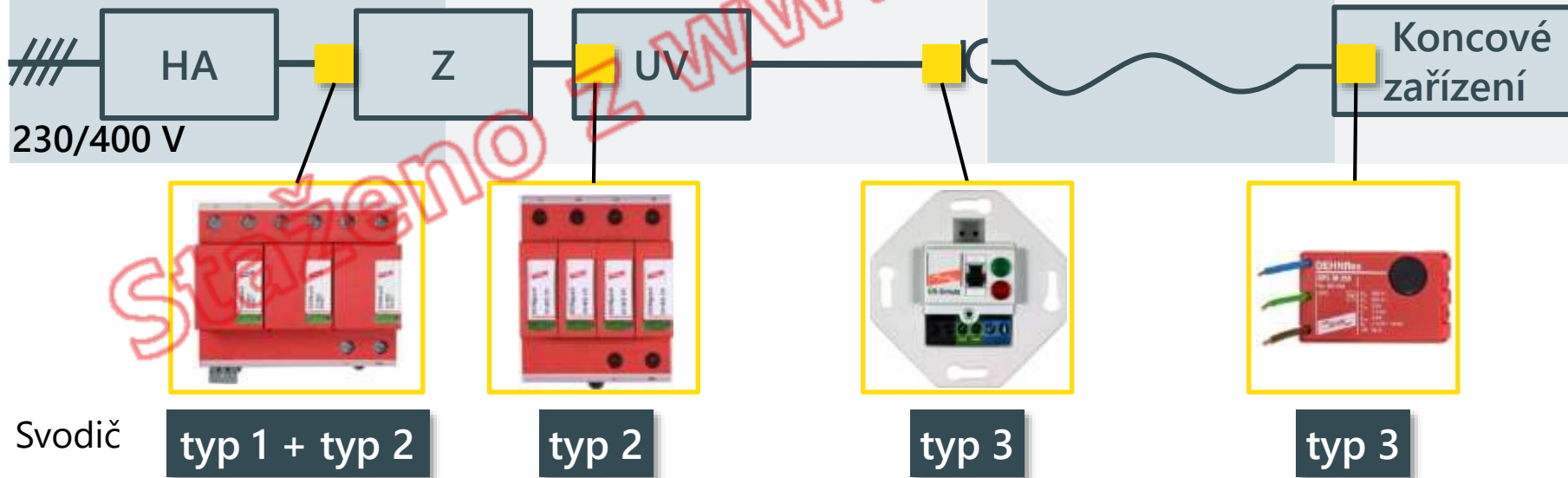
Hrozí rozdíl potenciálu ~10...100 kV

Místo instalace velmi citlivých zařízení se posouvá k elektroměru („Smart Grid“, „řízení spotřeby FV“, regulace topení, ...)

6 kV

Ochranná úroveň $\leq 1,5$ kV

1,5 kV Citlivé přístroje



Svodič

typ 1 + typ 2

typ 2

typ 3

typ 3

DPS: Domovní přípojková skříň ; E: Elektroměr ; PR: Podružný rozváděč

Svodič typ 1

Historický vývoj



1984

DEHNventil® typ VGA 280 4

jiskřiště pralelně k
varistoru

vyfukující

neřízené

$I_{imp} = 100\text{kA (8/80)}$

$I_{fi} \approx 1,5\text{ kA}$

$U_p \leq 4\text{ kV}$



1996

DEHNbloc® typ DB 1 255

jiskřiště

nevyfukující

neřízené

$I_{imp} = 50\text{ kA (10/350)}$

$I_{fi} = 1,5\text{ kA}_{eff}$

$U_p \leq 4\text{ kV}$



1998

DEHNport® Maxi typ DPM 255

jiskřiště

vyfukující

neřízené

$I_{imp} = 50\text{ kA (10/350)}$

$I_{fi} = 50\text{ kA}_{eff}$

$U_p \leq 4\text{ kV}$



Nyní

DEHNventil® typ DV modular

jiskřiště (RADAX
Flow)

nevyfukující

řízené

$I_{imp} = 100\text{ kA (10/350)}$

$I_{fi} = 100\text{ kA}_{eff}$

$U_p \leq 1,5\text{ kV}$

Svodič typ 2

Historický vývoj



1954

J 250

zapouzdřené
jiskřiště, první svodič
pro domovní
instalace

$I_{sn} = 2 \text{ kA (10/20)}$

$U_p \leq 1,4 \text{ kV}$

jednodílný



1976

VA 280

SiC-varistor a
jiskřiště

$I_{sn} = 5 \text{ kA (8/20)}$

$U_p \leq 1,9 \text{ kV}$

jednodílný



1986

VM 280

ZnO-varistor

$I_{sn} = 15 \text{ kA (8/20)}$

$U_p \leq 1,5 \text{ kV}$

jednodílný



Nyní

**DEHNguard®
modular**

ZnO-varistor,
Thermo-Dynamic
Control

$I_{sn} = 20 \text{ kA (8/20)}$

$U_p \leq 1,5 \text{ kV}$

modulární

Svodič typ 3

Historický vývoj



1985



1988

Nyní



HE- / TV-Protector

**Minimodul
typ MM-NS**

DEHNflex

DEHNrail modular

Meziadaptér

$i_s = 5 \text{ kA (8/80)}$

$U_p \leq 1,5 \text{ kV (1,2/50)}$

Instalační kanály, ...

$i_{sn} = 2,5 \text{ kA (8/20)}$

$U_p \leq 1,5 \text{ kV}$

$I_L = 10 \text{ A}$

Instalační kanály,
instalační krabice

$I_n = 2,5 \text{ kA (8/20)}$
(DFL A)

$U_p \leq 1,25 \text{ kV}$

Lišta TS 35,
podružné rozváděče

$I_n = 3 \text{ kA (8/20)}$

$U_p \leq 1,25 \text{ kV}$

$I_L = 25 \text{ A}$

Red/Line

Přehled sortimentu



typ 1 Svodič
(... 200 kA 10/350)

typ 2 Svodič
(... 65 kA 8/20)

Svodič typ 3
(... 3 kA 8/20)

**Společné
vlastnosti**



Technologie
jiskřiště



varistor s kontrolou

Integrované
předjištění



Integrované
předjištění



druhy provedení

ukazatel zatížení

Patenterte SCI-
Technologie



druhy provedení

druhy provedení

modularita

kontakt dálkové
signalizace

certifikáty

....

Produktlinie **Red / Line**

Svodič typ 1



DEHNventil® M



DEHNgap M

speciální
druhy
provedení



DEHNbloc® Maxi S



integrovane
předjištění



DEHNsecure M

funkce
vlnolamu



DEHNbloc® Maxi

kombinovaný
svodič



DEHNbloc® Maxi NH00



DEHNventil® ZP

svodič
bleskových
proudů



DEHNcombo YPV SCI



DEHNSolid

uzpůsobený
různým
napětím



DEHNshield® TNS

**Jiskřiště s pokrokovou technologií
dokáží splnit nejprísnější požadavky,
které jsou kladeny na svodiče
bleskových proudů.**

Rozdílné technologie jiskřišť pro typ 1 – Radax-Flow-Technologie

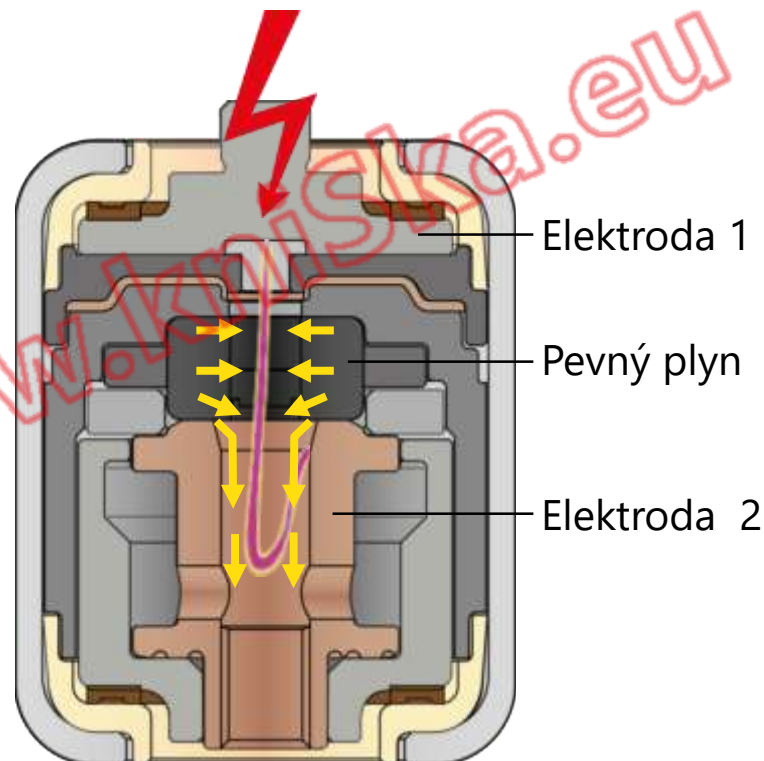


Vlastnosti

- Velmi vysoké bleskové proudy
- Optimální chlazení a zhasnutí obloučku
- Schopnost omezení vysokého následného proudu
- Nevyfukující, zapouzdřené
- Velmi nízká ochranná úroveň
- Umožňuje ochranu spotřebiče

pro AC-Použití

DEHNventil®
DEHNbloc® M
DEHNbloc® Maxi



Radiální a axiální tok plynu natáhne oblouček a tím ho přeruší

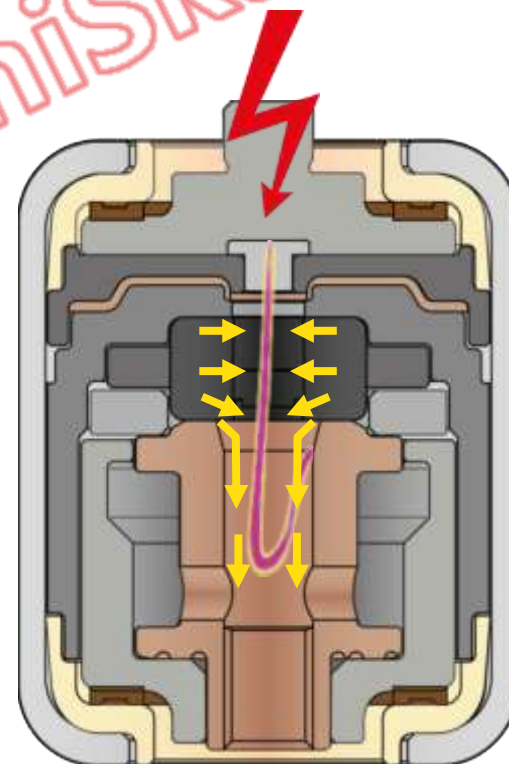
RADAX-Flow-Technologie

Výhody pro použití



Zapouzdřené jiskřiště s RADAX-Flow-Technologií
pro použití jako kombinovaný svodič typ 1 dle EN 61643-11

- Vysoká schopnost svádět:
Impulsní bleskový proud I_{imp} : 25 - 50 kA (10/350 μs)
- Spolehlivý provoz bez následků díky :
Schopnosti omezit následný proud: 100 kA_{eff}
Spolupráci s předřazeným jištěním od 32/35* A gL/gG
*DEHNventil modular = 20 A gL/gG
- Snížení ceny montáže díky vysokým hodnotám předjištění:
 $I_K = 100 \text{ kA}_{\text{eff}} (t_a \leq 5 \text{ s}): 315 \text{ A gL/gG}$
(L - L'): 125 A gL/g



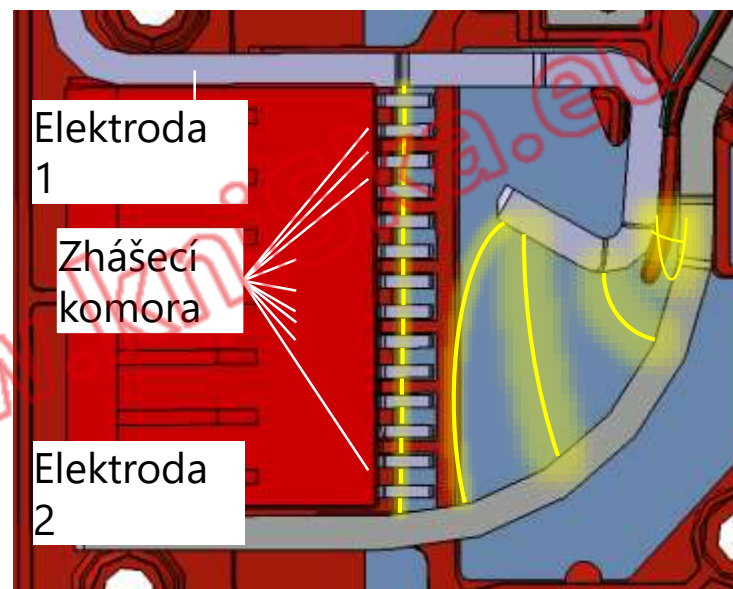
- Bez toku proudu v klidovém stavu!

Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 — Jiskřiště se zhášecí komorou



Vlastnosti

- Střední bleskové proudy
- Velmi malé (jeden modul)
- Použití pro nenáročné aplikace
- Nevyfukující
- Velmi nízká ochranná úroveň
- Umožňuje ochranu spotřebiče



pro použití v AC

DEHNshield®



Oblouček je geometrií komory natažen do délky, rozdělen na malé části a tím se rozpadne.

Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 — Jiskřiště z grafitových destiček

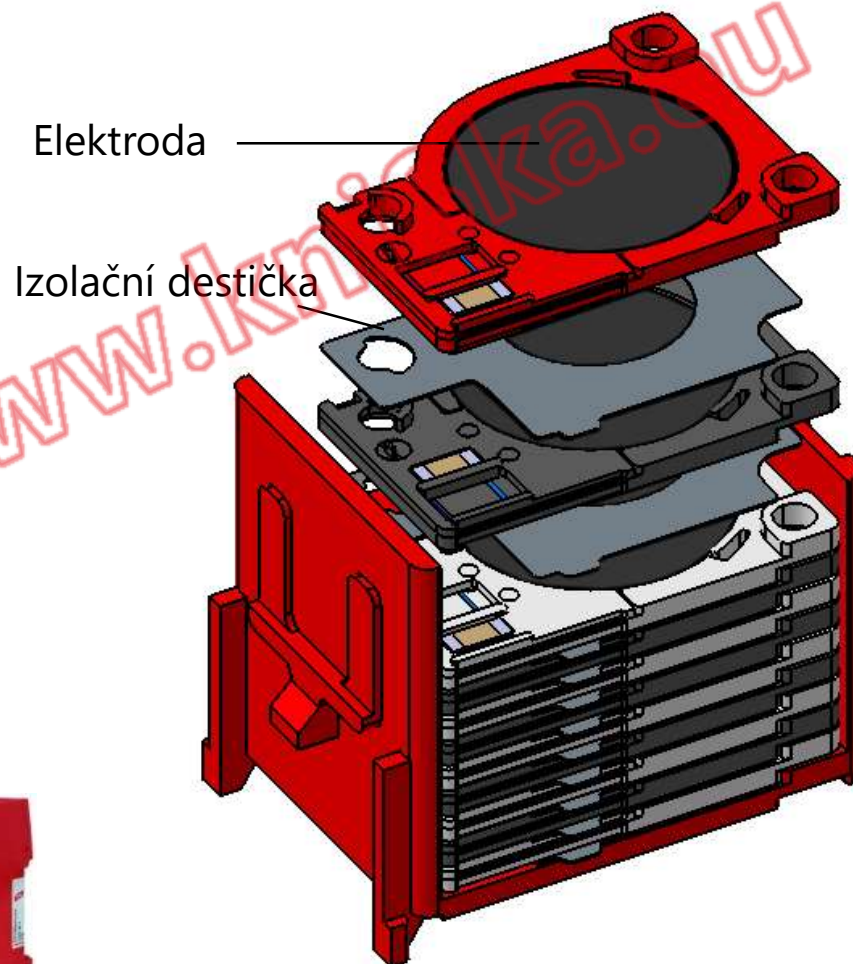


Vlastnosti

- Velmi vysoké bleskové proudy
- Rozdělení na dílčí obloučky redukuje jeho napětí
- Zapalovací napětí $\geq$ napětí v systému → Bez následného proudu
- Přímě koordinován se svodičem DEHNguard®
- Nízká ochranná úroveň

Pouze pro použití v DC

DEHNsecure



SROVNÁNÍ



varistor



jiskřiště

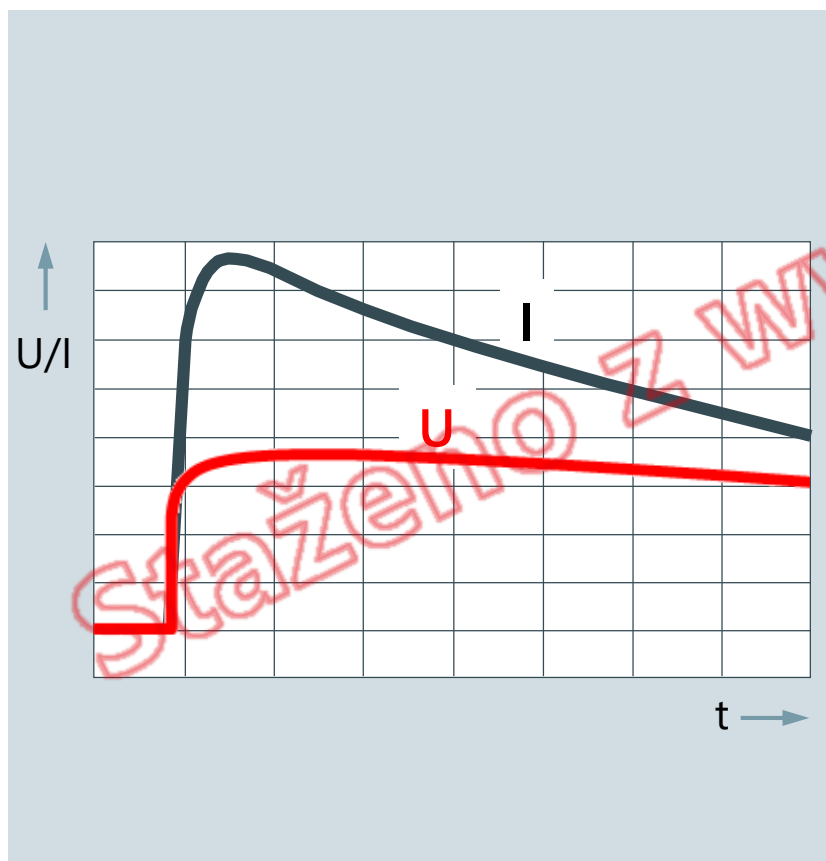


Technologie pro ochranu napájení zařízení

Srovnání varistoru s jiskříštěm



varistor



jiskříště

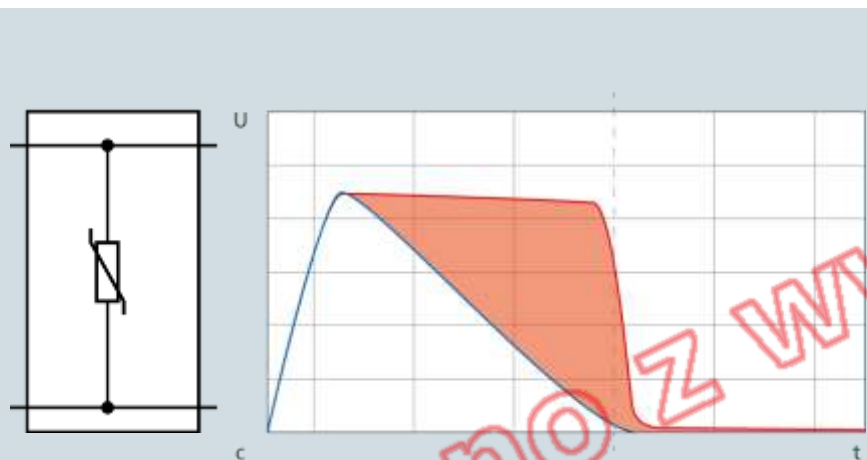


Konflikt mezi použitím varistoru a jiskřiště

Porovnání průběhu napětí

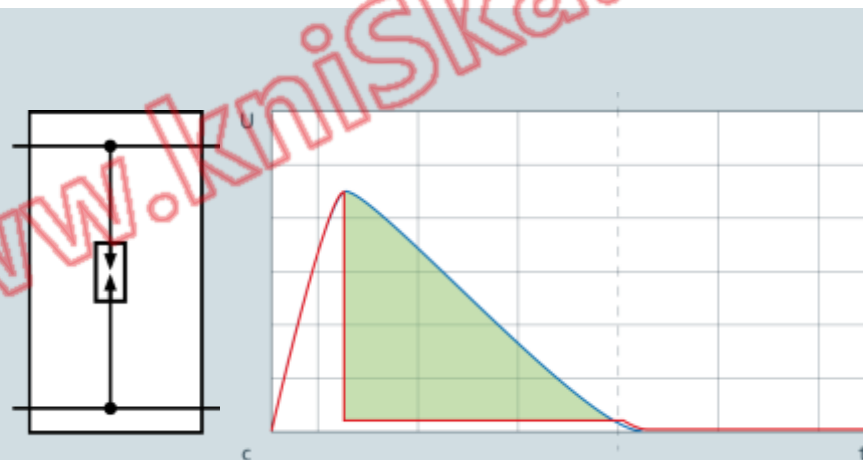


Varistor, napětím řízený odpor



Přetížení koncového zařízení

Jiskřiště, napětím iniciované sepnutí



Žádné přetížení koncového zařízení

Červená = reakce

Modrá = zkušební impuls 1,2/50 dle ČSN EN 61000-4-5

Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

Koordinace vůči varistoru na vstupu do zařízení



Koordinace varistoru typ 1 vůči varistoru na vstupu do zařízení

Vysokorychlostní záznam



Highspeed video

Zatížení:
1,0 x limp
(12,5 kA 10/350 μ s)

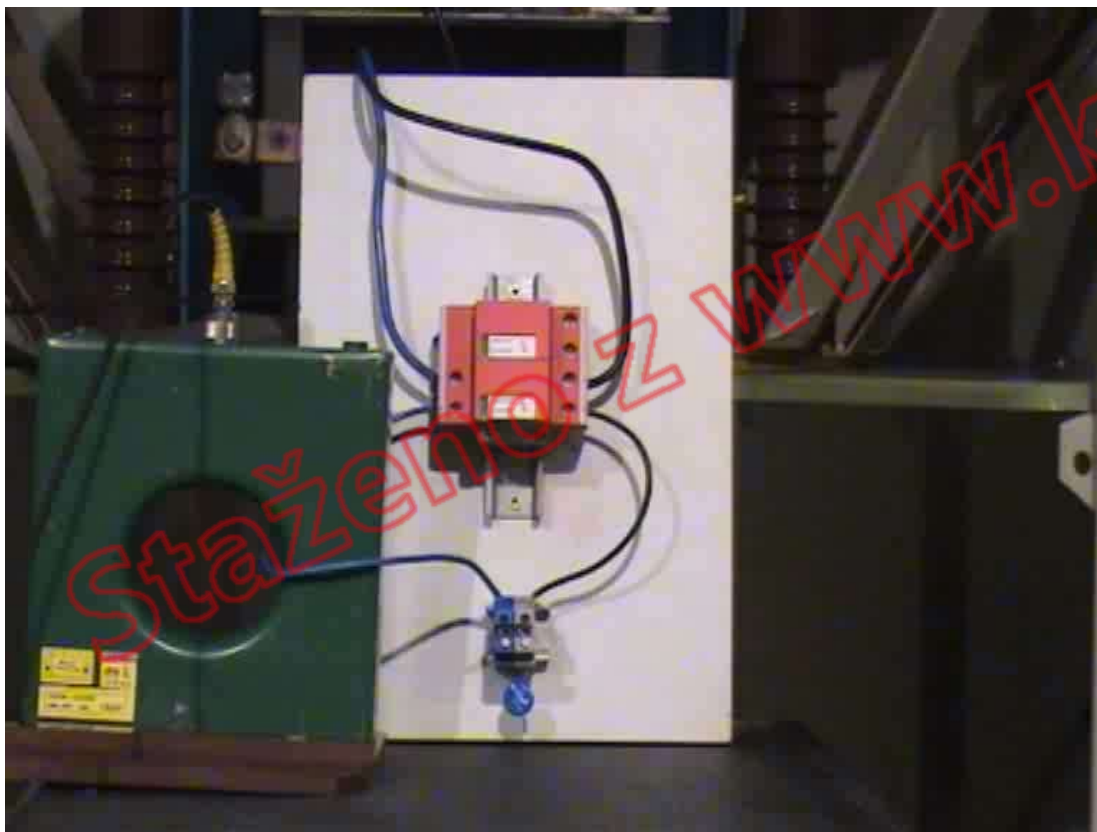
Výsledek:
Zničení varistoru na vstupu
do zařízení.

Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

Koordinace vůči varistoru na vstupu do zařízení



Koordinace mezi svodičem přepětí typ 1 na bázi jiskřiště k varistoru koncového zařízení



Highspeedvideo

Zatížení:

12,5kA (10/350 μ s)

Výsledek:

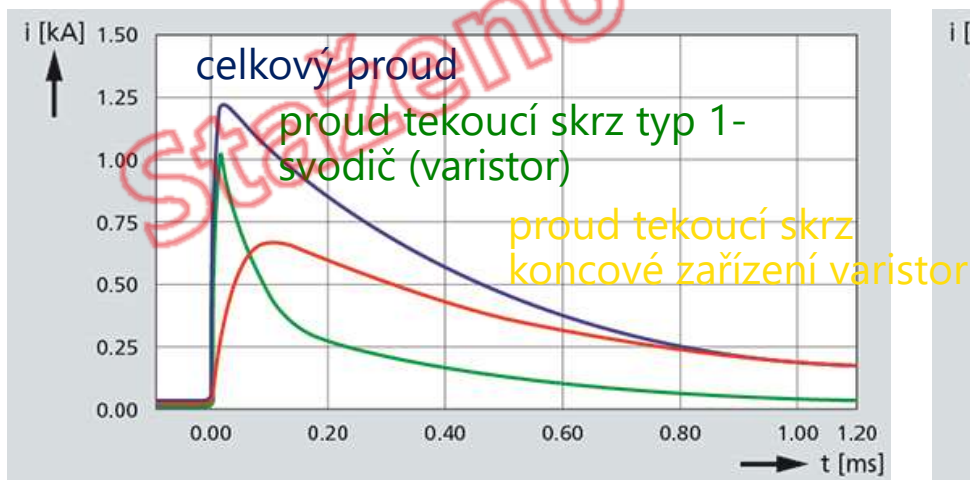
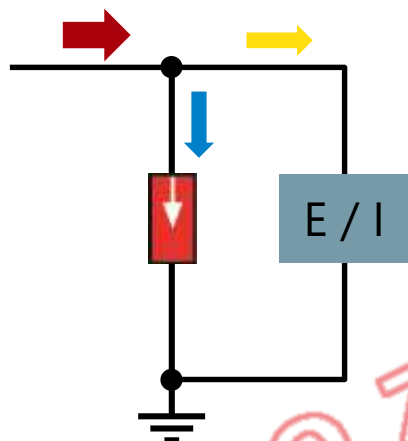
žádné přetížení

Konflikt mezi technologií jiskřiště a varistoru

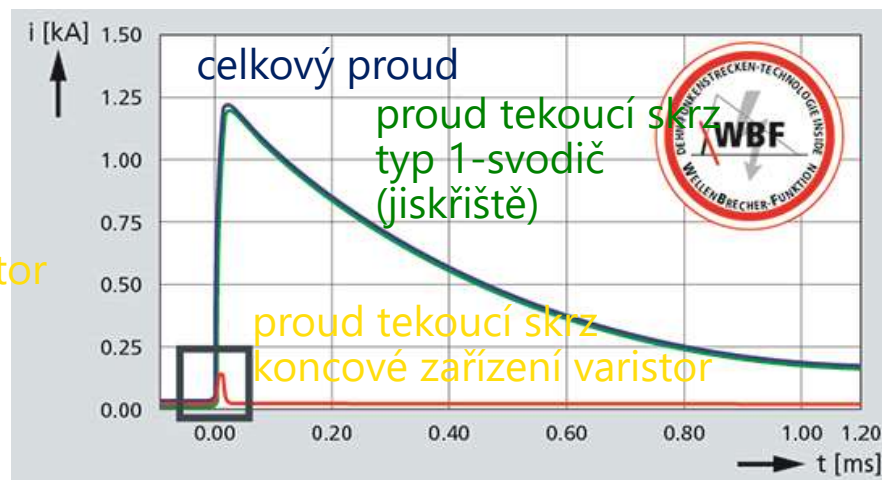
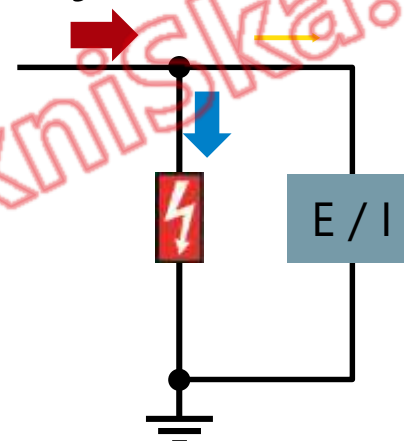
Porovnání koordinace



SPD typ 1 na bázi varistoru



SPD typ 1 na bázi jiskřiště



Díky funkci vlnolamu je impuls bleskového proudu redukován takovým způsobem, že již nepředstavuje potenciální nebezpečí pro další ochranná zařízení či spotřebiče v elektrické instalaci.



Funkce vlnolamu (WBF) je možná díky jiskřišti



DEHNventil[®] M
DEHNventil[®] ZP
DEHNvenCI
DEHNshield[®]
DEHNlimit PV
DEHNBloc[®] M
DEHNBloc[®] Maxi
DEHNBloc[®]
DEHNsecure



Energetická koordinace vůči dalším nasazeným stupňům ochrany. Ochrana i pro koncové spotřebiče Redukce času impulsu.



Vysoká disponibilita zařízení díky schopnosti omezit i velmi vysoké bleskové proudy



Až 50 kA bleskového proudu na jeden pól



Nevyfukující

- ESE v roce 2017

Staženo z www.kniška.eu



V ČR stále platí

Věstník UNMZ 1/2013

společné stanovisko Ministerstva pro místní rozvoj ČR, Ministerstva průmyslu a obchodu ČR a Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Kde se jednoznačně říká, že ochrana před bleskem má odpovídat platné řadě norem ČSN EN 62305

<http://www.unmz.cz/files/vestnik/Vestnik01-13.pdf>

ESE 2017

Osud normy na aktívne bleskozvody je spečatený



STN 34 1398

Označenie:	STN 34 1398 zrušená
Slovenský názov:	Ochrana pred účinkami blesku. Aktívne bleskozvody
Anglický názov:	Protection against the effects of lightning. Early streamer emission lightning protection systems
Pôvodné označenie:	
Dátum vydania:	1. 3. 2014
Dátum zrušenia:	1. 3. 2017
Jazyk:	 SK
ICS:	91.120.40
Triediaci znak:	34 1398
Úroveň zapracovania:	
Vestník:	02/14
Poplatok:	Tlačená verzia: 35,00 €

Hlavní důvody pro zrušení:

- Duplicita s platnou normou EN.
- Špatně určený ochranný prostor
- Nepotvrzení předpokládané rychlosti vstřícného výboje.

Staženo z www.kniška.eu

- ☐ Čo v prípade, že výboj sa bude pohybovať menšou rýchlosťou ako $1\text{m}/\mu\text{s}$ (podľa popredných odborníkov takáto možnosť nie je vylúčená)?
 - Po dosadení nižšej rýchlosti v do vzťahu $\Delta L = v \cdot \Delta T$ a následného dosadenia ΔL do vzťahu (1) bude ochranný priestor aktívneho bleskozvodu podstatne nižší.
Predmetná norma nepokrýva všetky možné prírodné podmienky atmosférických výbojov, ktoré sa môžu v prírode vyskytnúť.
- Požiadavka: Doložiť zdroj (odbornú literatúru) pre hodnotu predpokladanej priemernej rýchlosti výboja $v = 1 \text{ (m}/\mu\text{s)}$, resp. na základe odbornej literatúry doložiť pre rýchlosť výboja novú hodnotu alebo interval hodnôt.
- Zhrnutie stanovísk k vyjadreniam k pripomienke č. 2:
 - ☐ Nikto z oslovených zástancov aktívnych zachytávačov nedokázal predložiť relevantný dokument, ktorý by dokazoval správnosť zvolenej rýchlosti ústretového výboja $1 \text{ m}/\mu\text{s}$.

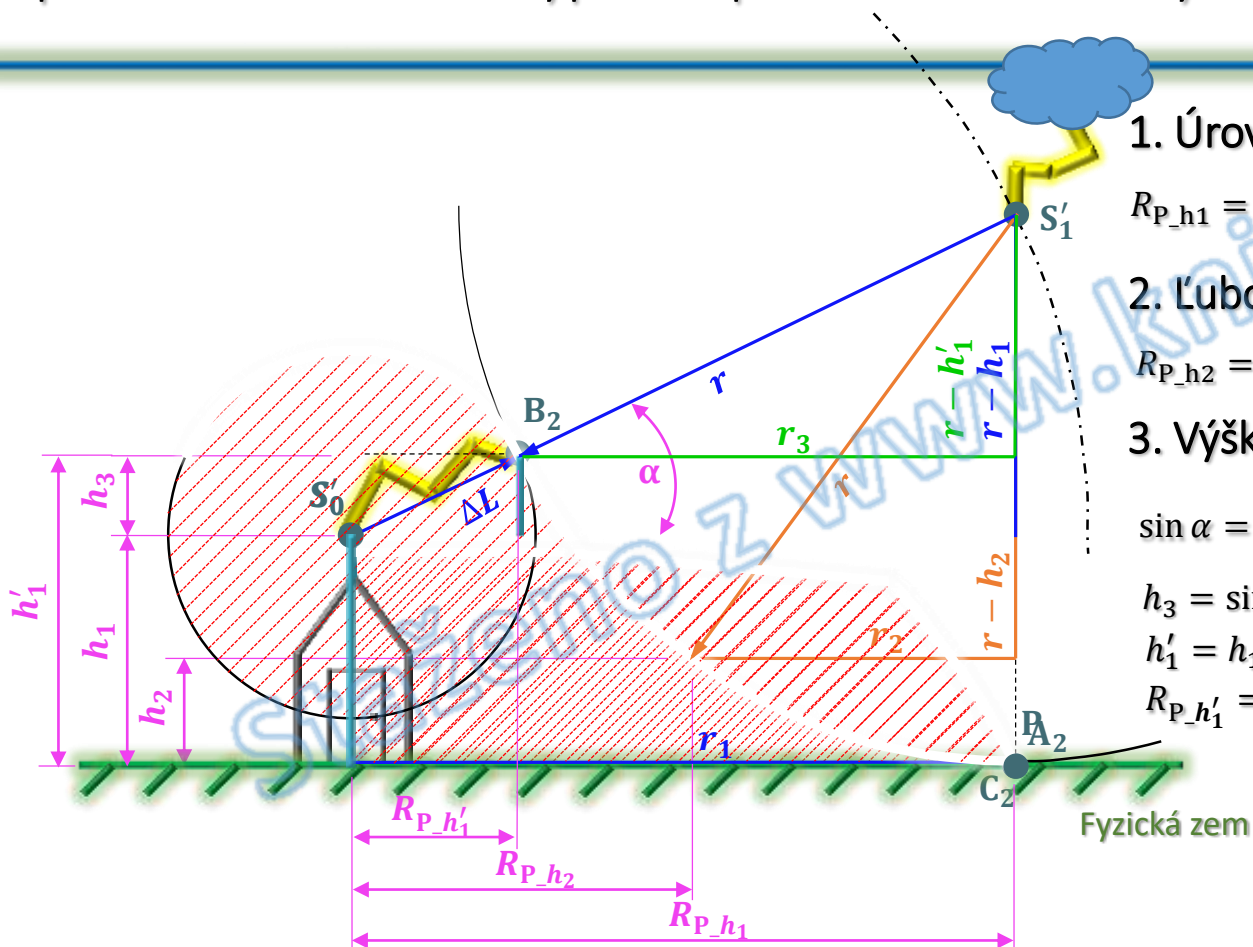
- Výpočet polomeru ochrany R_p aktívneho zachytávača podľa normy STN 34 1398: 2014 je nesprávny

(podľa článku Ing. Krescanka

http://www.atpjournal.sk/buxus/docs/casopisy_cele/ATP%20Journal%206%202016.pdf).

- Požiadavka: Vyjadriť sa k výpočtu polomeru ochrany R_p , svoje tvrdenia zdôvodniť.
- Zhrnutie stanovísk k vyjadreniam k pripomienke č. 3: 
 - Nikto z oslovených zástancov aktívnych zachytávačov nedokázal matematicky spochybniť výpočty a taktiež nedokázal odôvodniť nesprávnosť tvrdení uvedených v článku p. Krescanka uverejneného v časopise ATP journal.

Správne odvodenie výpočtu polomeru ochrany R_P aktívneho zachytávača



1. Úroveň fyzickej zeme $\rightarrow R_{P_{h1}}$:

$$R_{P_{h1}} = r_1 = \sqrt{\Delta L(2r + \Delta L) + h_1(2r - h_1)}$$

2. Ľubovoľná výška nad zemou $\rightarrow R_{P_{h2}}$:

$$R_{P_{h2}} = R_{P_{h1}} - r_2 = R_{P_{h1}} - \sqrt{h_2(2r - h_2)}$$

3. Výška h'_1 nad zemou $\rightarrow R_{P_{h'_1}}$:

$$\sin \alpha = \frac{r - h_1}{\Delta L + r}$$

$$h_3 = \sin \alpha \cdot \Delta L$$

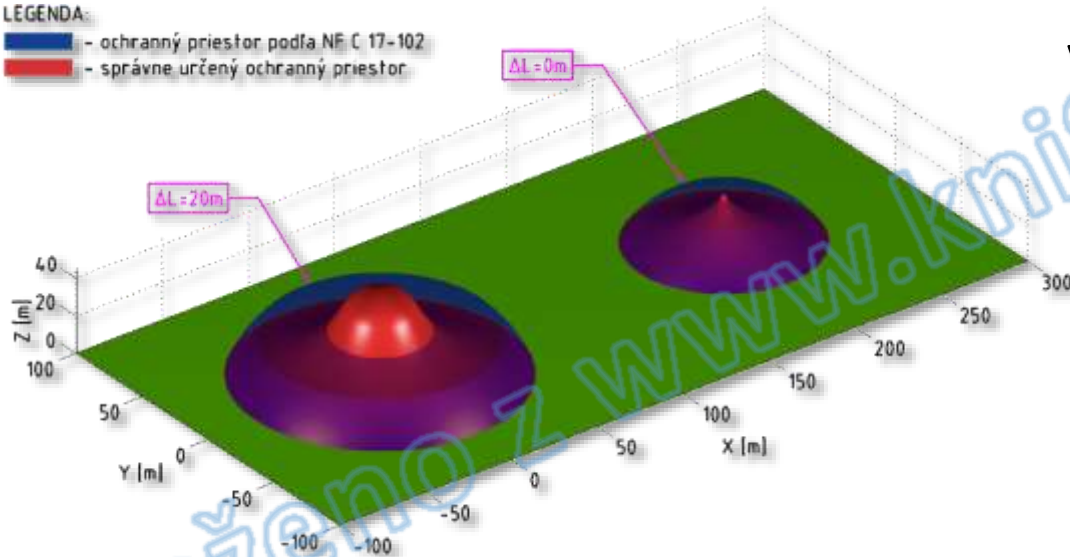
$$h'_1 = h_1 + h_3$$

$$R_{P_{h'_1}} = R_{P_{h1}} - r_3 = R_{P_{h1}} - \sqrt{h'_1(2r - h'_1)}$$

Model trojrozmerného ochranného priestoru aktívneho zachytávača určeného správnym spôsobom

LEGENDA:

- ochranný priestor podľa NF C 17-102
- správne určený ochranný priestor



Vstupné parametre:

- $r = 60m$ (LPL IV)
- $h = 25m$

LEGENDA:

- ochranný priestor podľa NF C 17-102
- správne určený ochranný priestor

