

Odborný seminář
Zajištění fotovoltaických zdrojů

staženo z www.kniSka.eu

Ochrana fotovoltaických systémů před bleskem a přepětím

Přepět'ové ochrany ve FVE

Dovybavování

Jan Hájek

Dalibor Šalanský

Zajištění fotovoltaických zdrojů 2009

„Sluneční“ elektrárny a ochrana před bleskem

- obsah ČSN EN 62305 - Ochrana před bleskem, část 1 – 4
- vyřeší za nás ochranu před bleskem pojišťovna?
- rodinné domky a fotovoltaické elektrárny – doplnění nebo úprava hromosvodu
 - RD bez hromosvodu
 - „klasický“ hromosvod podle ČSN 34 1390 – co s tím?
 - moderní hromosvod konstruovaný podle nejnovějších poznatků
 - plechové střechy – je možno instalovat bezpečný hromosvod?
 - Doplnění vnitřní ochrany před bleskem – výběr vhodných svodičů přepětí
- komplexní ochrana před bleskem pro FVE na střechách velkých hal
 - izolovaný nebo neizolovaný hromosvod?
 - sloučení staré a nové normy – jak postupovat?
 - vnitřní ochrana před bleskem
- FVE na „zelených“ loukách
 - izolovaný hromosvod – nejbezpečnější metoda
 - příklady doplnění hromosvodu na stávající systémy pevných FVE
 - izolované hromosvody pro velké otočné panely
 - svodiče přepětí – DC, AC, video, komunikace
- provádění kontrol a revizí ochrany před bleskem



Honza Hájek

737 246 347

honza@dehn.cz



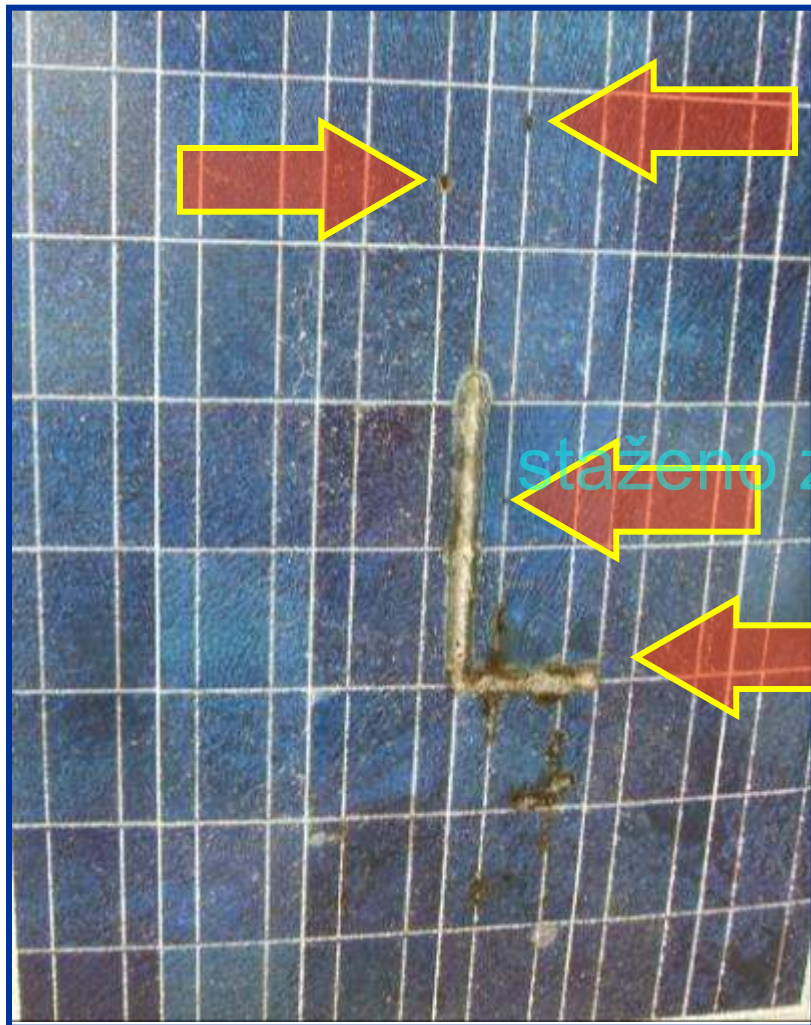
Dalibor Šalanský

736 670 142

lumaplus@lumaplus.cz

staženo z www.kniSka.eu

Škody od blesku na FV- modulech



staženo z www.kniSka.eu

Zdroj: Solarzentrum Oberland GmbH



Škody na měničích



staženo z www.kniSka.eu



Škody od blesku na FV- modulech



staženo z www.kniSka.eu



Škoda na měniči způsobená zahořením svodiče



staženo z www.kniSka.eu

Lit.: R. Schüngel, München



Škody od blesku na FV- zařízení, Pocking

Přímý úder blesku
do věže bez hromosvodu,
Částečné poškození.

FV- zařízení ca. 10 kW,
Částečně demontováno
a poškozeno

staženo z www.kniSka.eu

Místo přiblížení
atika-vodič vedený na omítce



Zdroj: Ingenieurbüro S. Biebl



Škody od blesku FV- zařízení, Pocking



Místo přiblížení
atika/vodič vedený na omítce
- Přeskok části bleskového proudu

staženo z www.kniška.eu

Zdroj: Ingenieurbüro S. Biebl



Škody od blesku FV- zařízení, Pocking



Náhodné „přizemnění,, vodiče vedeného pod střechou
za pomoci upevňovacího šroubu FV- panelu

Zdroj: Ingenieurbüro S. Biebl



Škody od blesku FV- zařízení, Pocking



staženo z www.kniSka.eu

Poškození kabelu v místě
vstupu bleskového proudu

Zdroj: Ingenieurbüro S. Biebl



Škody od blesku FV- zařízení, Pocking



3 měniče byly zcela zničeny přeskokem
(vyrovnáním potenciálu)

Mezi PE \Rightarrow tištěným spojem

Zdroj: Ingenieurbüro S. Biebl



Škody od blesku FV- zařízení, Pocking



Zničení několika FV-panelů díky přeskokům na přívodech a ByHEPs diodách

staženo z www.kniSka.eu

Zdroj: Ingenieurbüro S. Biebl

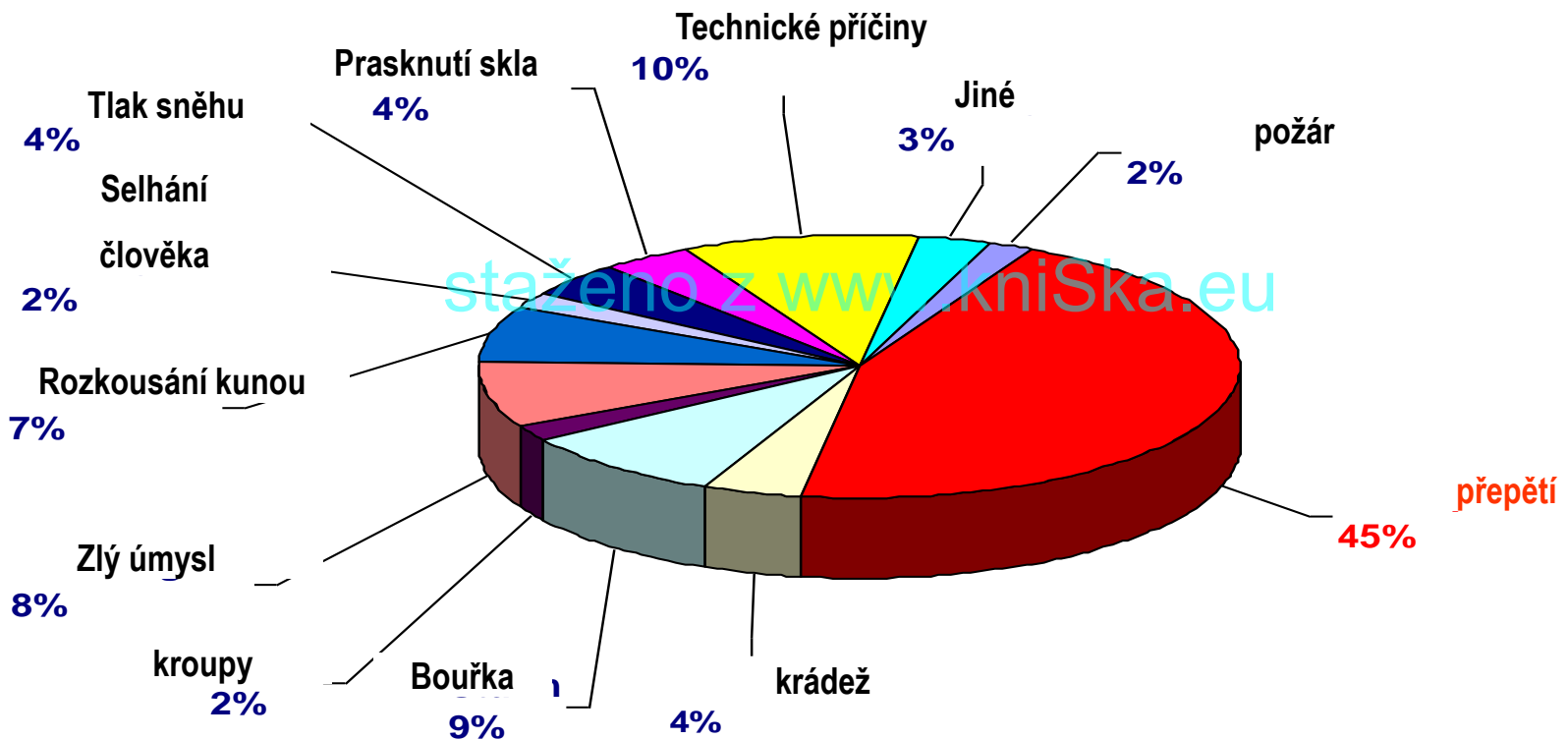


Škody od blesku FV- zařízení, Pocking shrnutí

- Zařízení bylo mimo provoz od začátku léta 2004
- Pojišťovna musela najmout drahého znalce
- Spor díky chybám při instalaci, nedodržení doporučení VdS 2010, nedodržení dostatečné vzdálenosti a chybějící přepětové ochrany (SPD)
 - Škoda dle pojišťovny 60.000 EUR
- Pokud by byla použita ochrana proti přepětí, majitel by byl ušetřen výpadku zařízení, nákladům a starostí.

staženo z www.kniha.sk

Statistika škod na fotovoltaických systémech dle četnosti příčin



Zdroj: Mannheimer Versicherung 2006



Situace v ČR 2008

Likvidace škod v ČR: po sněhu voda, po vodě vichřice, blesky a krupobití
Česká pojišťovna v současné době eviduje téměř 62 tisíc živelních pojistných událostí.
Nejvíce z nich, více než 36 tisíc, je z tíhy a sesuvu sněhu, a přestože je horké léto, každým týdnem ještě škody z tohoto rizika v hlášeních Klientského servisu přibývají.
„Jen v druhém červencovém týdnu to bylo přes tři stovky hlášení. Jde zřejmě o chatáře a chalupáře, kteří teprve přijíždějí do svého druhého domova na dovolenou a objevují zimní škody,“ uvádí vrchní ředitel likvidace pojistných událostí z neživotního pojištění
Marek Orawski.

staženo z www.kniSka.eu

Za první pololetí pak ve statistikách přibyly ještě další živelní škody – v 1840 případech úder blesku, téměř dvojnásobný počet škod z vichřic a přes 2 500 škod z krupobití. **Jen za tři kritická období jednoho až dvou dnů během uplynulého měsíce naskočil počet pojistných událostí hlavně z letních živlů, tedy úderů blesku, vichřic, krupobití a následných povodní o dalších téměř pět tisíc kusů, což je jen pro ilustraci zhruba polovina počtu škod z březnových záplav.**



Nejčastější majetkové škody v domácnostech

1. Nejhorší je voda

I když rozsah vodovodních škod je obvykle jen malý a pojistné plnění se pohybuje v průměru v řádech tisíců korun, některé pojistné události se mohou vyšplhat do značných částek.

2. Vandalové a zloději

Na druhém místě z hlediska počtu likvidovaných majetkových škod jsou škody zaviněné zloději a vandaly: na odcizení a vandalismus připadá přibližně 15 procent vyřizovaných škod. Nejen v případě krádeží, ale i při vandalismu mohou být přitom škody velmi vysoké.

3. Blesk

Třetí nejčastější škodu v domácnostech jsou s bezmála 15 procentním podílem překvapivě škody způsobené úderem blesku. Na rozdíl od vodovodních škod a škod vzniklých odcizením či vandalismem jde v tomto případě o sezónní typ škody, který je nejběžnější v letních měsících.

Celkem během roku ČSOB Pojišťovna vyřídí z pojištění domácností a rodinných domů přes 4 000 pojistných událostí a zaplatí za ně kolem 50 milionů korun.



Ochrana před bleskem

ČSN EN 62305

"ochrana před bleskem" ČSN EN 62305

Část 1
Obecné principy

Část 2
Řízení rizika

Část 3
Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

Část 4
Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

staženo z www.kniška.eu



Ochrana před bleskem - Část 3: 2: Dodatečné informace pro speciální zařízení.



VDE 0185-305-3 Bbl 2 :2006-10; Abschnitt 8

Fotovoltaická zařízení a zařízení pro solární ohřev.

Ochrana před bleskem (LPS) dle požadavků **LPL III** odpovídá standardním požadavkům na fotovoltaická zařízení a zařízení na solární ohřev.

Ve zvláštních případech je třeba použít další opatření dle EN 62305 -2.

Fotovoltaická zařízení a zařízení na solární ohřev na budovách **nesmějí zhoršovat ochranu před bleskem objektu.**

Fotovoltaická zařízení a zařízení na solární ohřev mají být chráněna oddálenou jímací soustavou dle 5.2 a 6.3 z EN 62305 -3 před přímým úderem blesku

staženo z www.kniška.eu



Risikoorientierter Blitz- u. Überspannungsschutz

Richtlinien zur Schadenverhütung

Vervielfältigungen - auch für innerbetriebliche Verwendung - nicht gestattet



7 Besondere Anforderungen

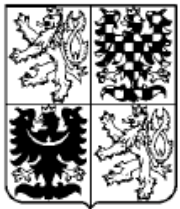
7.1 Dachaufbauten

Elektrisch betriebene Anlagen und Einrichtungen auf Dachflächen sind gemäß DIN VDE 0185 T 3-1, Abschnitt 4.2 gegen Direkteinschläge zu schützen. Gehäuse und Metallschirme sind in den Potenzialausgleich einzubeziehen. Direktanschlüsse an Fangeinrichtungen sind nicht zulässig.

Bestehende Anlagen sind an diese Anforderungen anzupassen.

FV- zařízení na budově

Ročník 2006



SBÍRKA ZÁKONŮ

ČESKÁ REPUBLIKA

staženo z www.kniSka.eu

Částka 163

Rozeslána dne 28. listopadu 2006

Cena Kč 114,-

O B S A H:

498. Vyhláška o autorizovaných inspektorech

499. Vyhláška o dokumentaci staveb

499

VYHLÁŠKA

ze dne 10. listopadu 2006
o dokumentaci staveb

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2007.



FV- zařízení na budově

3.7.3. Bleskosvody

- a) zdůvodnění a popis použitého jímacího zařízení,
- b) popis provedení svodů včetně vodivého spojení na uzemnění,
- c) popis a provedení uzemnění,
- d) popis použitých materiálů a jejich dimenzování,
- e) napojení různých kovových dílů nebo konstrukcí střechy k jímací soustavě, použití náhodných svodů,
- f) zdůvodnění typů bleskosvodů a rozmístění jímací soustavy,
- g) napojení na uzemňovací soustavu a popis zvolených materiálů,
- h) schéma napojení jímačů na uzemňovací soustavu,
- i) propojení zemničů, dispoziční výkresy jímačů na střechách a návrh detailů,
- j) propojení kovových konstrukcí objektu,
- k) půdorys zastřešení s vyznačením všech podstatných součástí (jímačů, spojení, svodů, zemničů apod.) a součástí připojených na bleskosvod.

stážen z www.kniSka.eu



Rizika pro stavbu



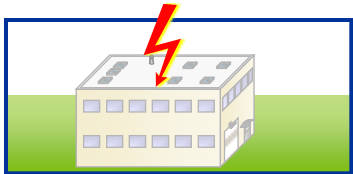
DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2



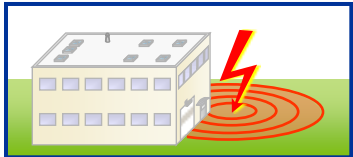
Příčiny poškození

ČSN E 62305-2: 2006-11

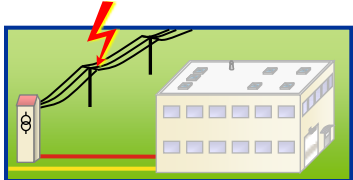
Bleskový proud je hlavní zdroj škody.
 Rozlišují se v závislosti na úderu blesku následné příčiny poškození



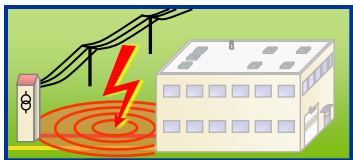
S1: úder blesku do stavby;



S2: úder blesku v blízkosti stavby;



S3: úder blesku do inženýrských sítí,
 která vstupují do stavby;



S4: úder blesku v blízkosti inženýrských sítí,
 která vstupují do stavby.

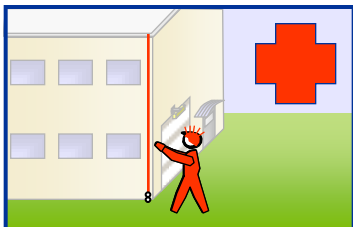
DEHNsupport
 je profesionální nástroj
 pro řízení rizika dle ČSN
 EN 62305-2



Typy škod

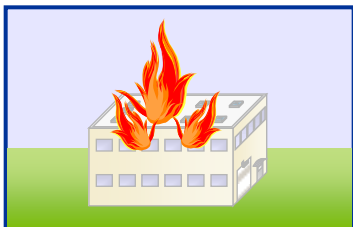
ČSN EN 62305-2:2006-11

Typy škod, které mohou nastat následkem úderu blesku:

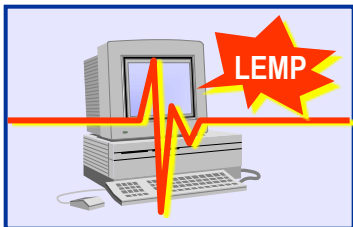


**D1: úraz živých bytostí
v důsledku dotkových a krokových napětí**

staženo z www.kniška.eu



**D2: hmotné škody
(požár, výbuch, mechanické zničení, uvolnění
chemikálií) vlivem úderu blesku
včetně jiskření**



D3: výpadek vnitřních systémů vlivem LEMP

**DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2**



Typy ztrát

ČSN EN 62305-2:2006-11

Každý typ škod, samostatně nebo kombinací s jinými, může způsobit různé typy ztrát ve chráněné stavbě. Možné vzniklé typy ztrát jsou závislé samostatně na vlastnostech stavby.



Rozlišují se následné typy ztrát dle použití této normy:

staženo z www.kniSka.eu

L1: ztráta na lidských životech;

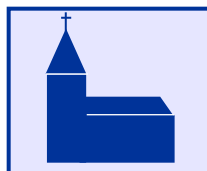
L2: ztráta na veřejných službách;

L3: ztráta na nenahraditelném kulturních dědictví;

L4: ztráty ekonomických hodnot (stavba a jejich obsah, inženýrské sítě a výpadek funkce).

Typy ztrát L1, L2 a L3 mohou být vzaty jako ztráty společenských hodnot, které mohou být dále posouzeny jako typ ztráty L4 – tedy čistě ztráty ekonomických hodnot.

DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2



Z toho plyne:

ČSN EN 62305-2:2006-11

Níže jsou uvedeny vyjmenované činitele následných typů ztrát, které je nutno zohlednit pro danou stavbu

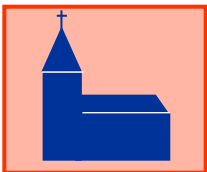


R₁: Riziko ztrát na lidských životech;

staženo z www.kniSka.eu



R₂: Riziko ztrát na veřejných službách;



R₃: Riziko ztrát na nenahraditelném dědictví;



R₄: Riziko ztrát ekonomických hodnot.

R_T (1/rok)

10⁻⁵

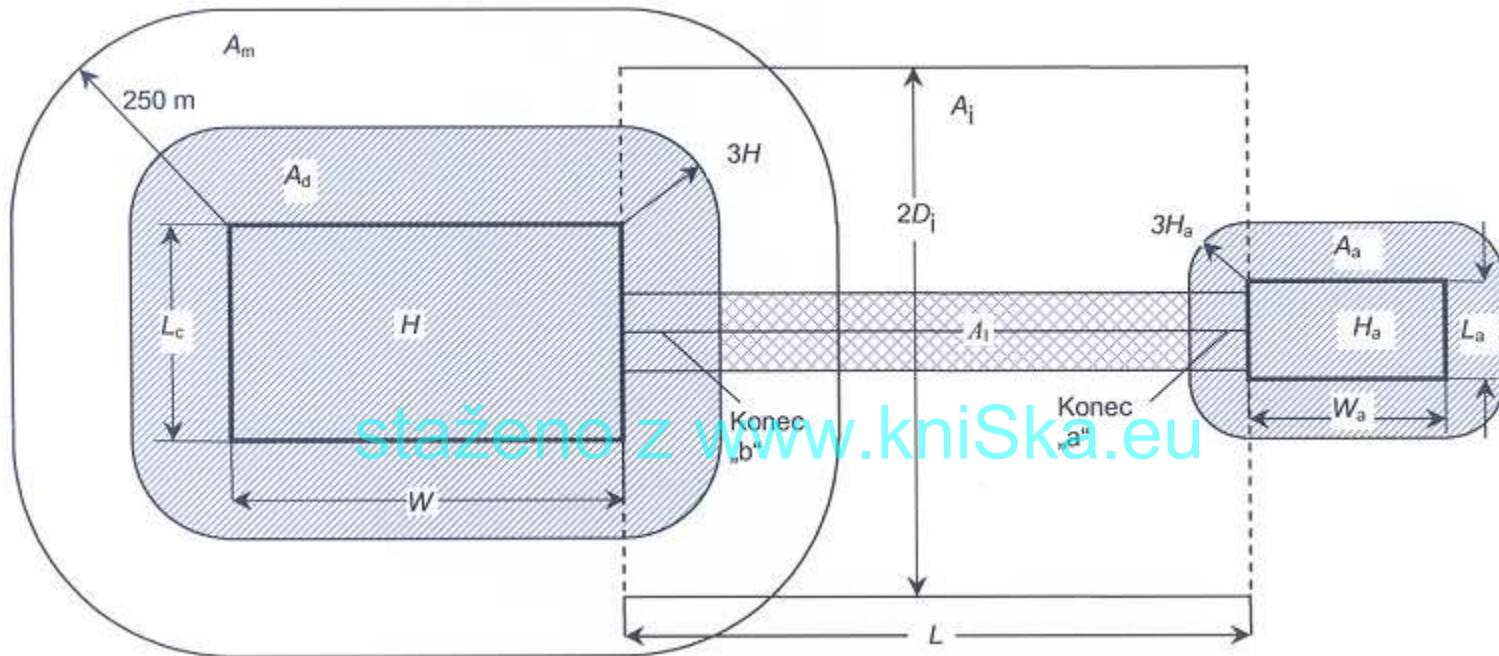
10⁻³

10⁻³

DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2



Sběrná plocha A_d , A_m , A_l , A_i pro přímé/nepřímé údery blesku vztaženo ke stavbě



staženo z www.kniSka.eu

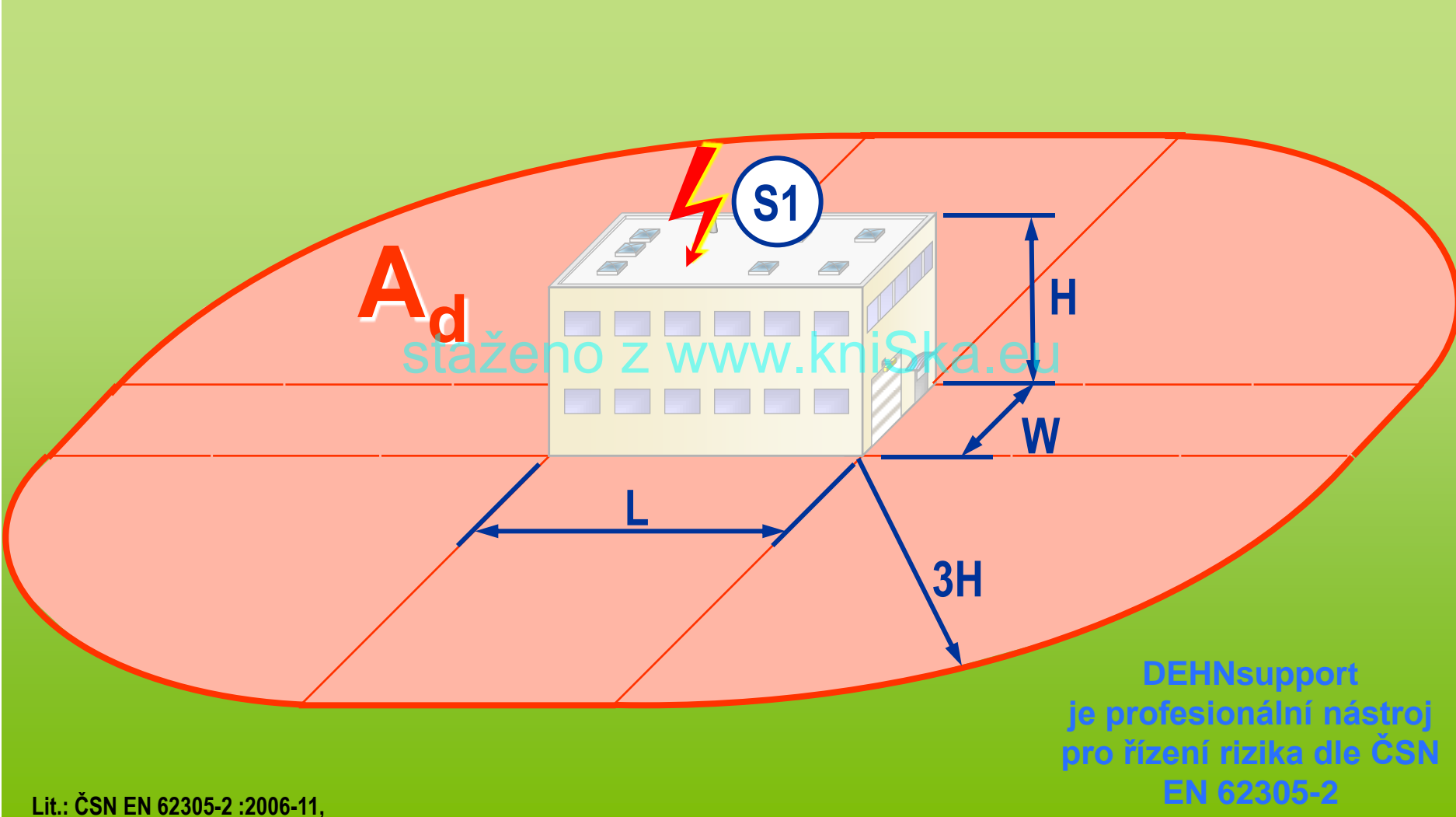
- A_d sběrná plocha pro údery blesku do stavby
- A_m sběrná plocha pro údery blesku v blízkosti stavby
- A_l sběrná plocha pro údery do inženýrských sítí
- A_i sběrná plocha v blízkosti inženýrských sítí
- A_a sběrná plocha pro údery blesku do sousední stavby, která je s ní spojena inženýrskou sítí

DEHNsupport
je profesionální nástroj pro řízení rizika dle ČSN EN 62305-2

ČSN EN 62305-2 Obrázek A.5 – Sběrné plochy (A_d , A_m , A_l , A_i)



Sběrná plocha A_d pro údery blesku do samostatně stojící stavby

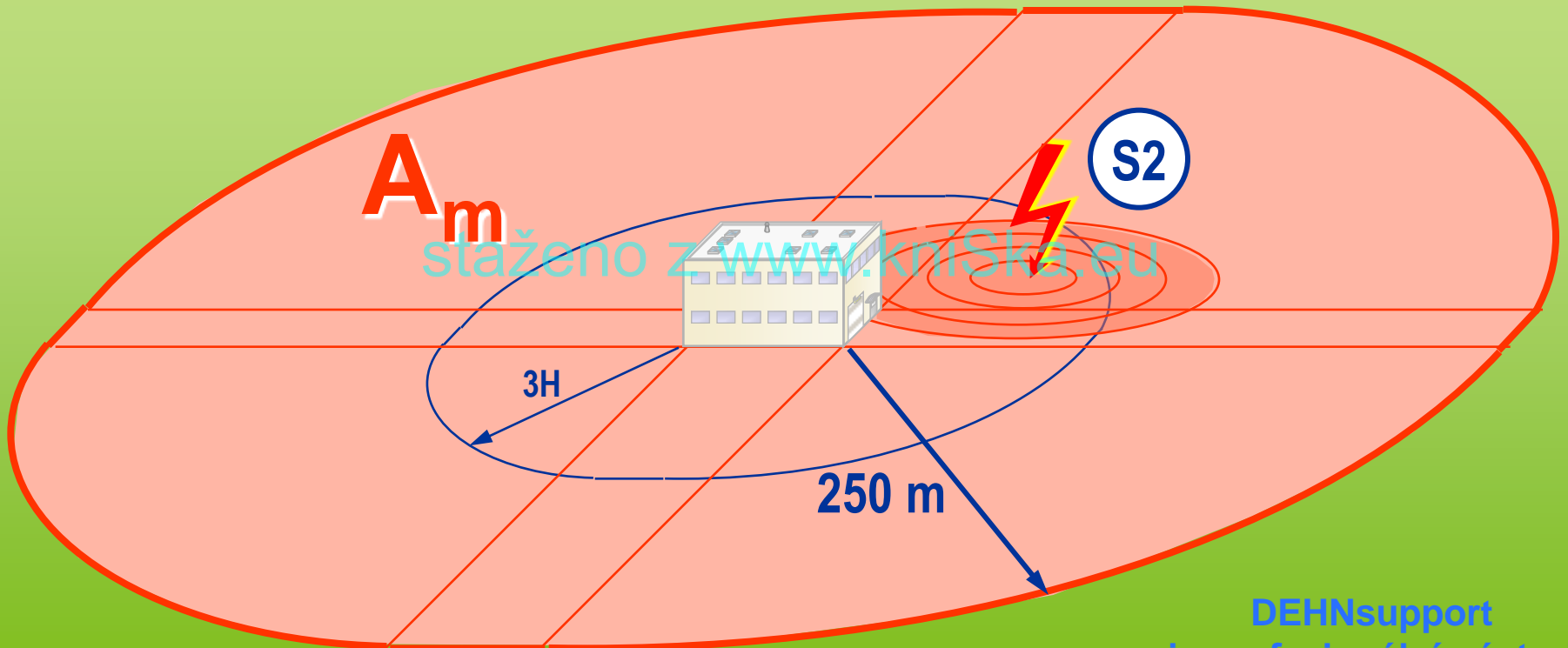


DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

Lit.: ČSN EN 62305-2 :2006-11,



Sběrná plocha A_m pro údery blesku v blízkosti stavby



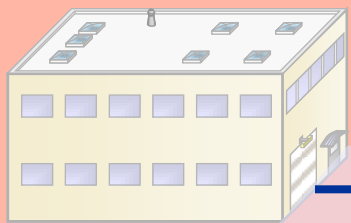
DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

Lit.: ČSN EN 62305-2:2006-11,



Sběrná plocha A_1 pro údery blesku do inženýrských sítí

staženo z www.kniSka.eu



Konec vedení "b"



A_1



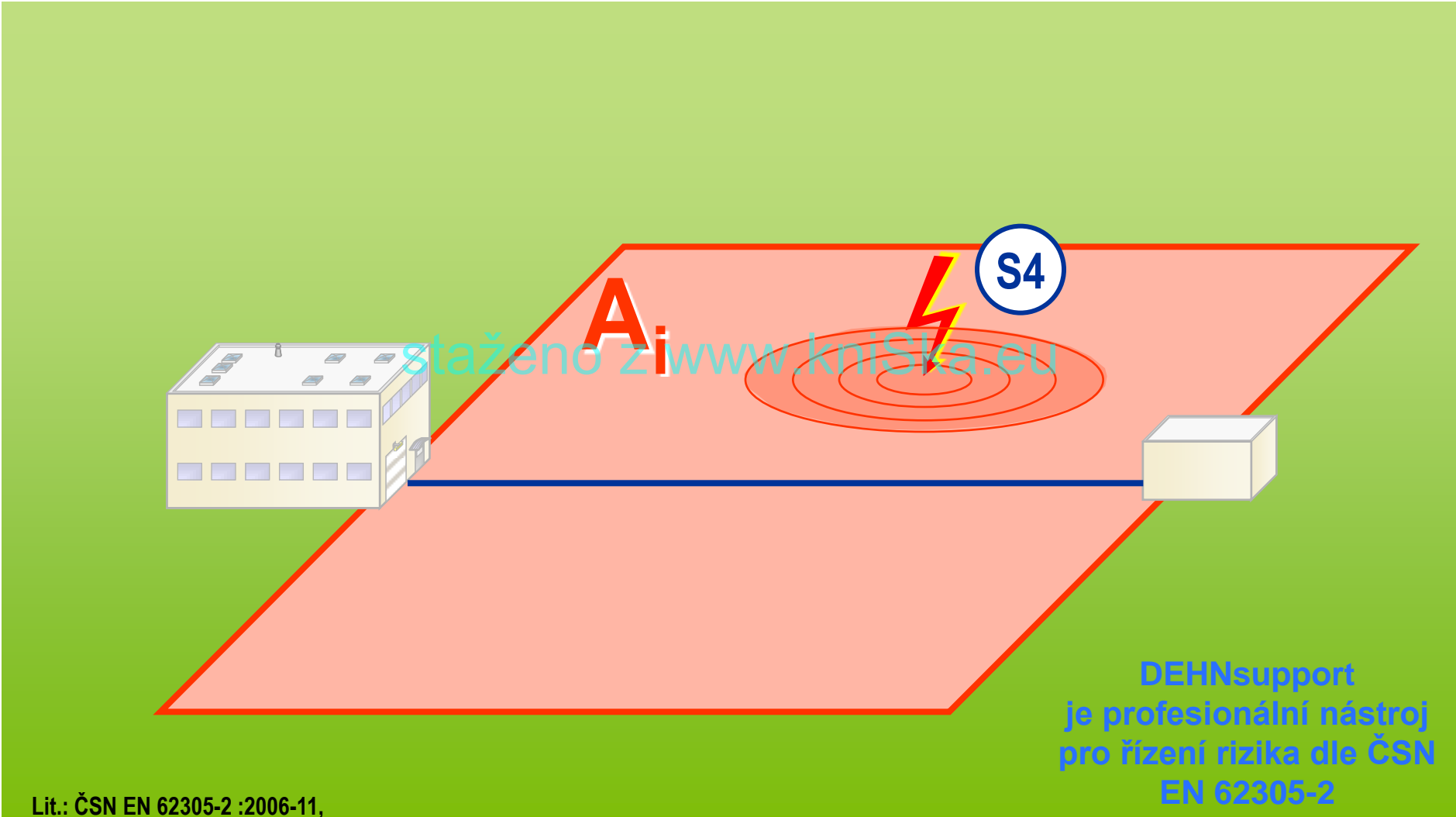
Konec vedení "a"

DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

Lit.: ČSNE EN 62305-2:2006-11,



Sběrná plocha A_i pro údery blesku v blízkosti inženýrských sítí



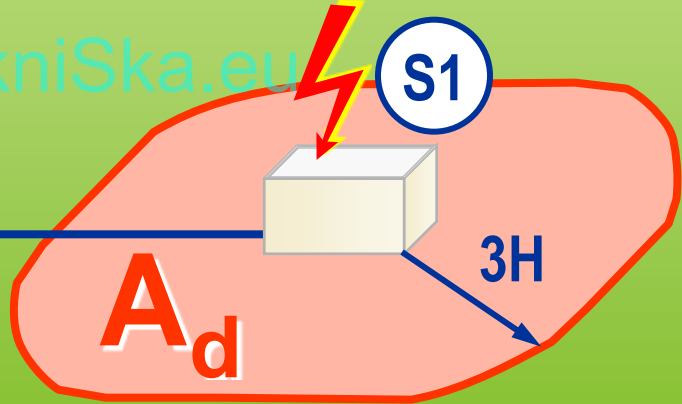
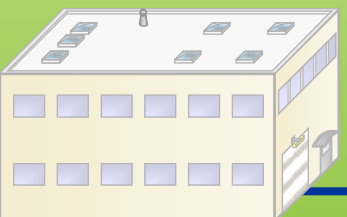
Lit.: ČSN EN 62305-2 :2006-11,

DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2



Sběrná plocha A_d pro údery blesku do sousední stavby

staženo z www.kniSka.eu



DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

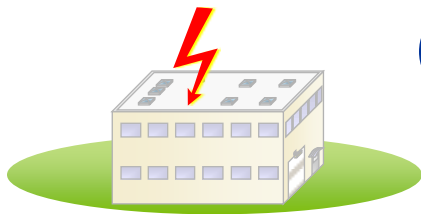
Lit.: ČSN EN 62305-2:2006-11,



Rozdělení ztrát s ohledem na příčiny poškození

Příčiny poškození

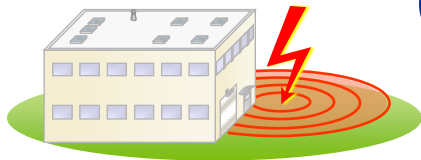
Typ ztrát



S1

- Ztráta/úraz živých bytostí
- Ztráta hmotných škod
- Ztráta výpadkem vnitřních systémů

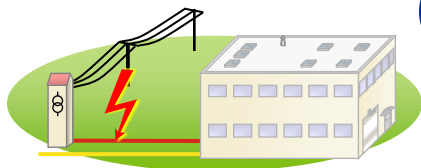
(L_A)
(L_B)
(L_C)



S2

- Ztráta výpadkem vnitřních systémů

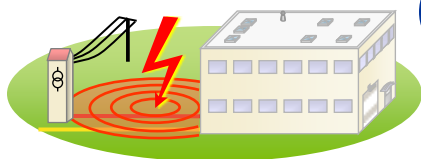
(L_M)



S3

- Ztráta/úraz živých bytostí
- Ztráta hmotných škod
- Ztráta výpadkem vnitřních systémů

(L_U)
(L_V)
(L_W)



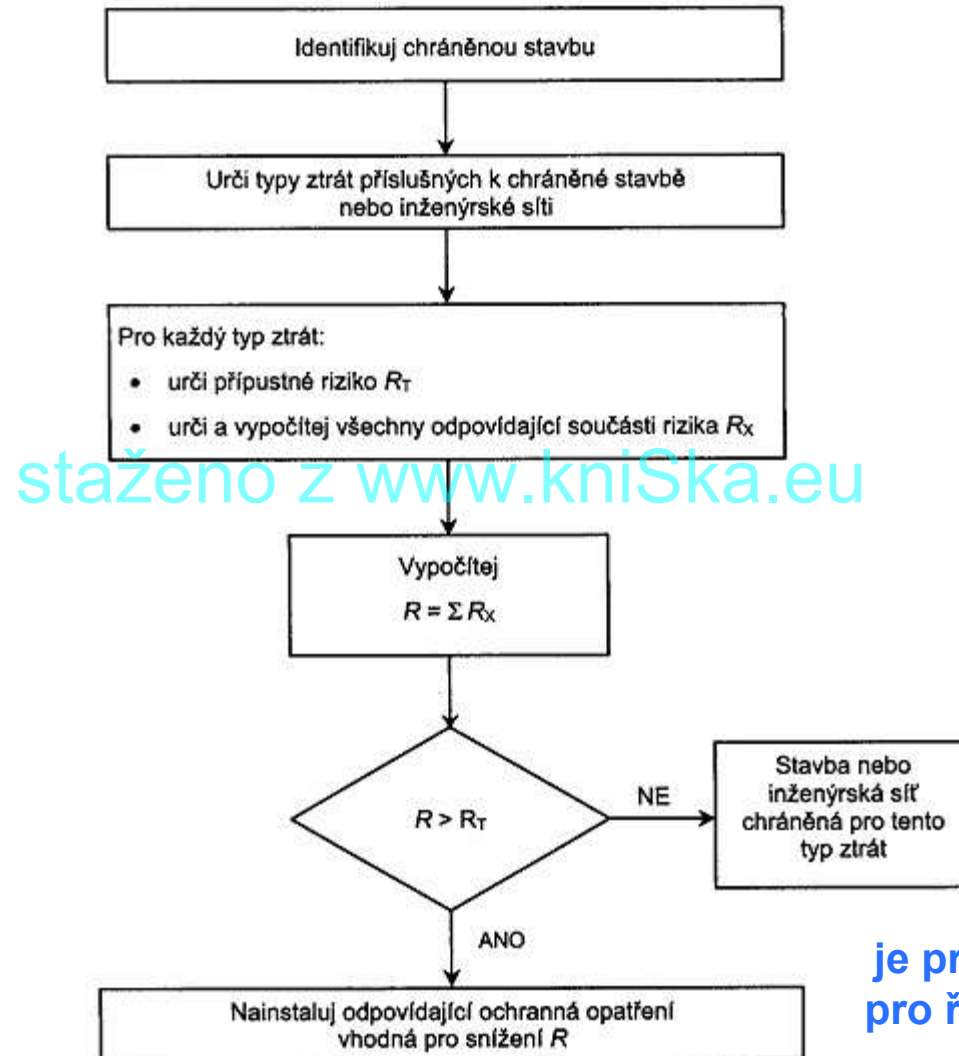
S4

- Ztráta výpadkem vnitřních systémů

DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2 (L_Z)



Výběr ochranných opatření pro stavbu



staženo z www.kniSka.eu

DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

Tabulka 5 – Faktory ovlivňující součásti rizika ve stavbě

Charakteristiky stavby nebo vnitřních systémů Ochranná opatření	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Sběrná oblast	X	X	X	X	X	X	X	X
Povrchová rezistivita půdy	X							
Rezistivita podlahy					X			
Fyzické překážky, izolace, výstražná varování, vyrovnání potenciálu země	X				X			
LPS	X ¹⁾	X	X ²⁾	X ²⁾	X ³⁾	X ³⁾		
Koordinovaná ochrana SPD			X	X			X	X
Prostorové stínění			X	X				
Stíněná vnější vedení					X	X	X	X
Stíněná vnitřní vedení			X	X				
Opatření při trasování (kabeláž)			X	X				
Síť pospojování			X					
Požární opatření		X				X		
Požární citlivost		X				X		
Zvláštní nebezpečí		X				X		
Impulzní výdržné napětí			X	X	X	X	X	X

staženo z www.kniSka.eu

1) V případě náhodné nebo normalizované LPS s vodiči svodů s rozstupem menším než 10 m nebo tam, kde jsou fyzické překážky, je riziko s ohledem na úraz živých bytostí způsobený dotykovým a krokovým napětím zanedbatelné.

2) Pouze pro vnější mřížovou LPS.

3) Následkem ekvipotenciálního pospojování.

DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

ČSN EN 62305 – 1 Obecné principy

Základní kritéria pro ochranu staveb a inženýrských sítí



Hladina ochrany	maximální hodnoty		minimální hodnoty		
	parametrů bleskového proudu maximální vrcholová hodnota bl. proudu	pravděpodobnost, že skutečný bl. proud je menší než maximální vrcholová hodnota blesk. proudu	parametrů bleskového proudu minimální vrcholová hodnota bl. proudu	pravděpodobnost že skutečný blesk. proud je větší než minimální vrcholová hodnota bl. proudu	poloměr valící se koule
LPL I	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m
II	150 kA	98 %	5 kA	97 %	30 m
III	100 kA	97 %	10 kA	91 %	45 m
IV	100 kA	97%	16 kA	84 %	60 m

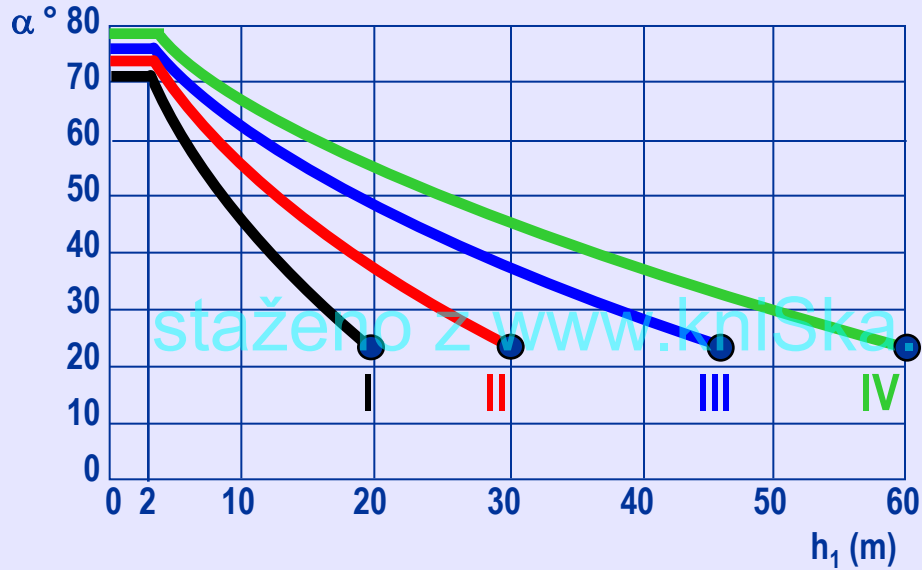
staženo z www.kniSka.eu



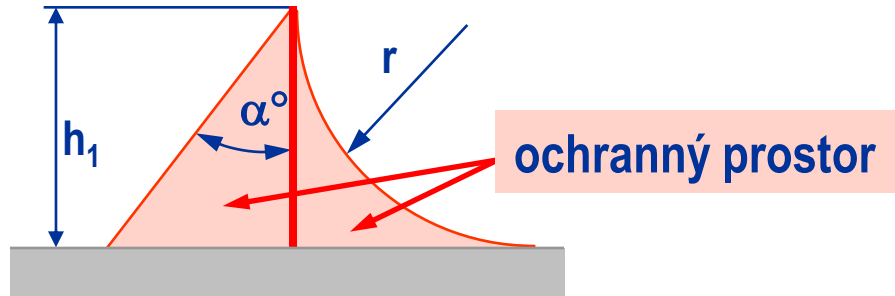
ČSN EN 625305 – 3

Přípustné metody návrhu jímací soustavy

třída LPS	poloměr valící se koule r	metoda ochranného úhlu α°		oka mřížové soustavy W (m)
		α°	h_1 (m)	
I	20	70	20	5 x 5
II	30	75	30	10 x 10
III	45	80	45	15 x 15
IV	60	80	60	20 x 20



h_1 : výška jímací soustavy od povrchu
 r : poloměr valící se koule
 α : ochranný úhel



Střecha určená pro umístění FV zdroje



staženo z www.kniška.eu



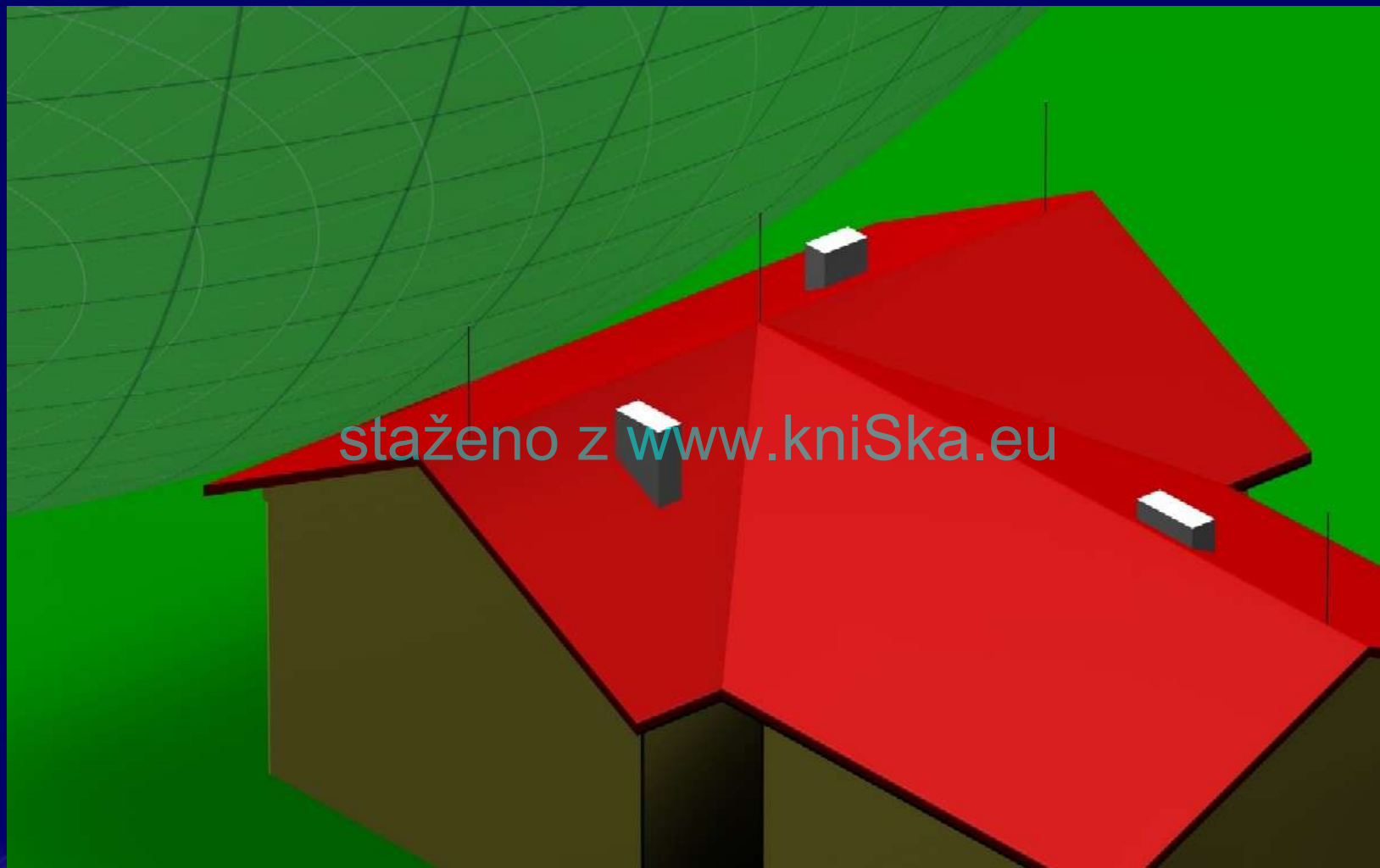
Střecha určená pro umístění FV zdroje



staženo z www.kni3ka.eu



ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM



ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM

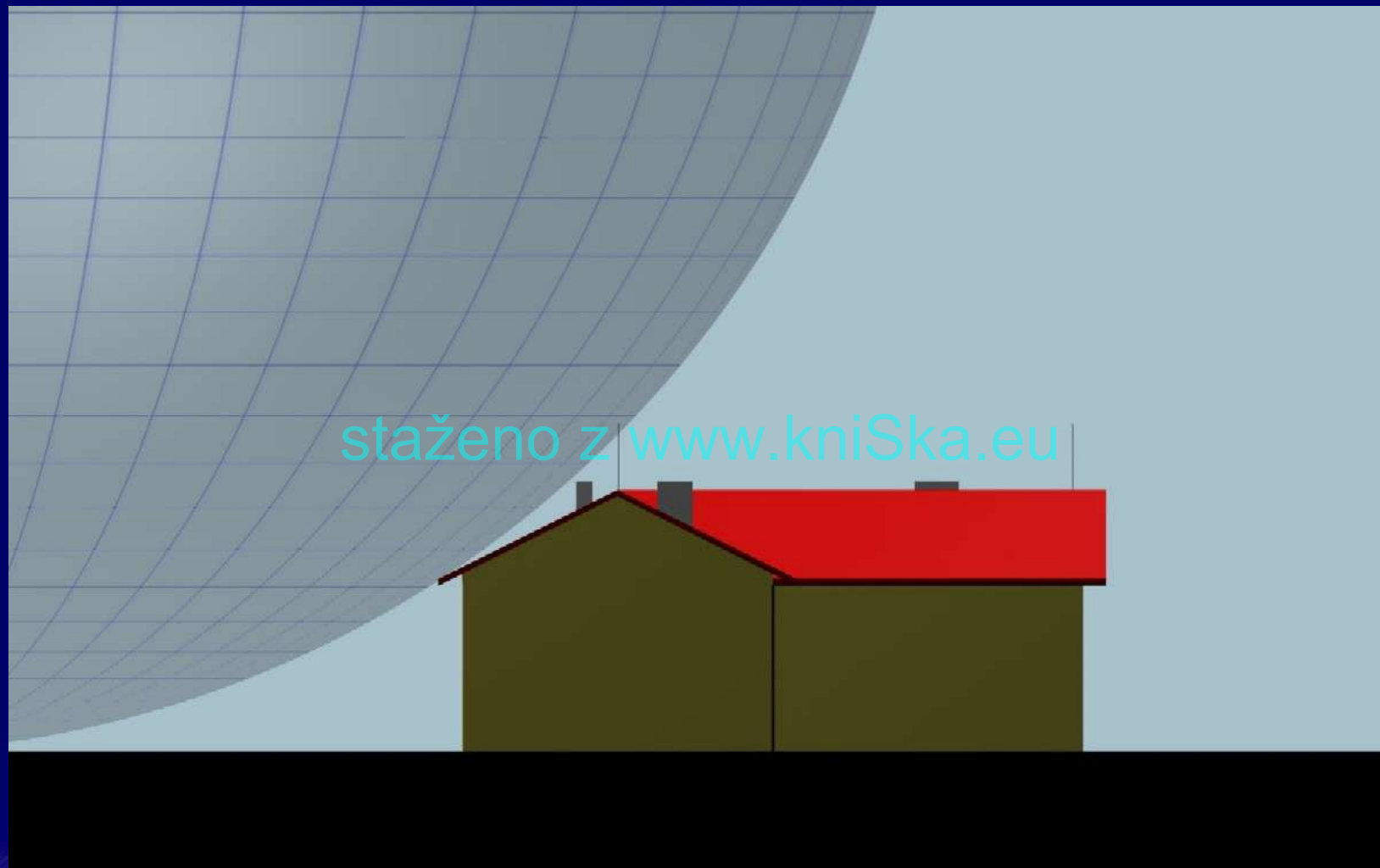


staženo z www.kniSka.eu

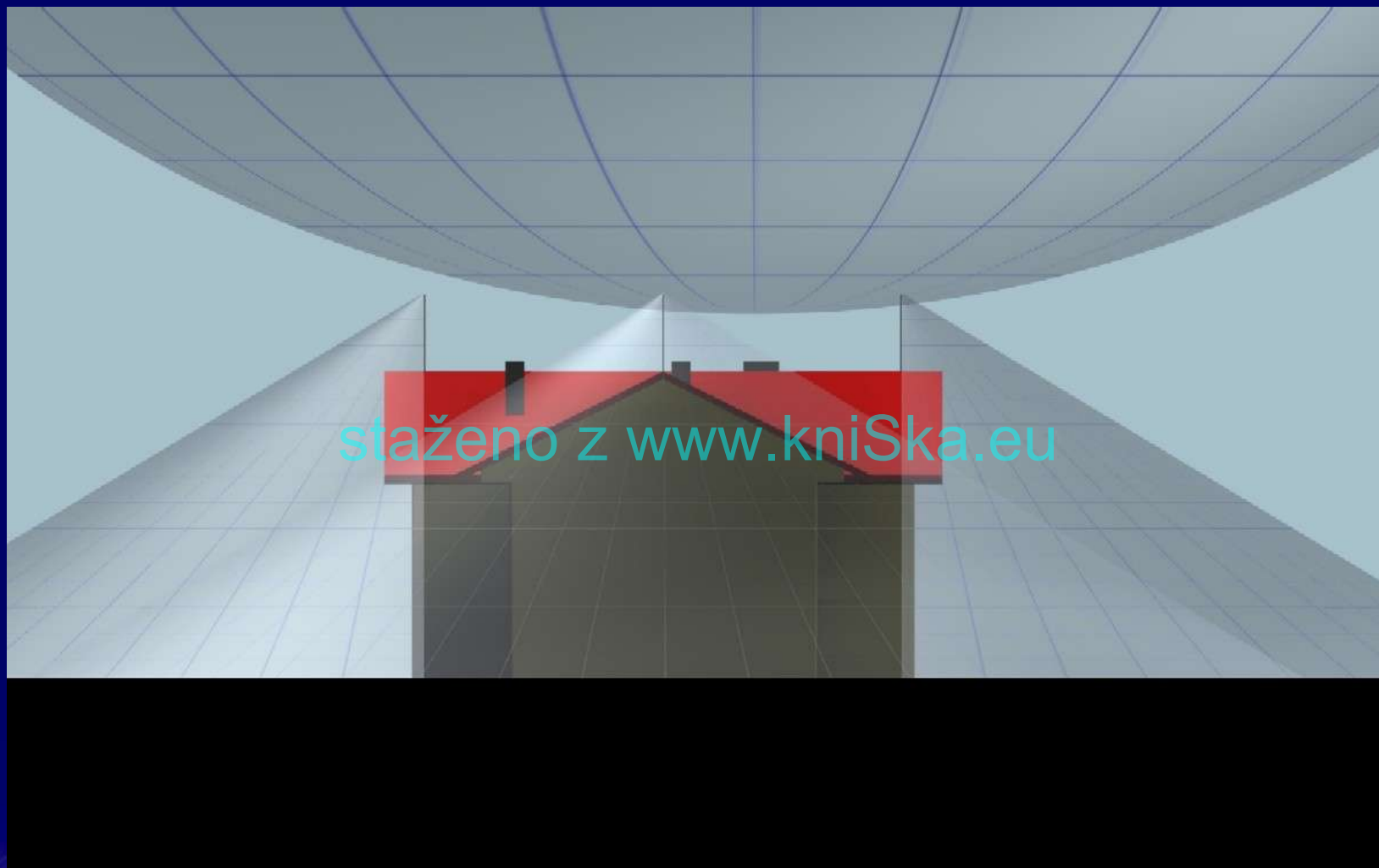
ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM

staženo z www.kniSka.eu

ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM



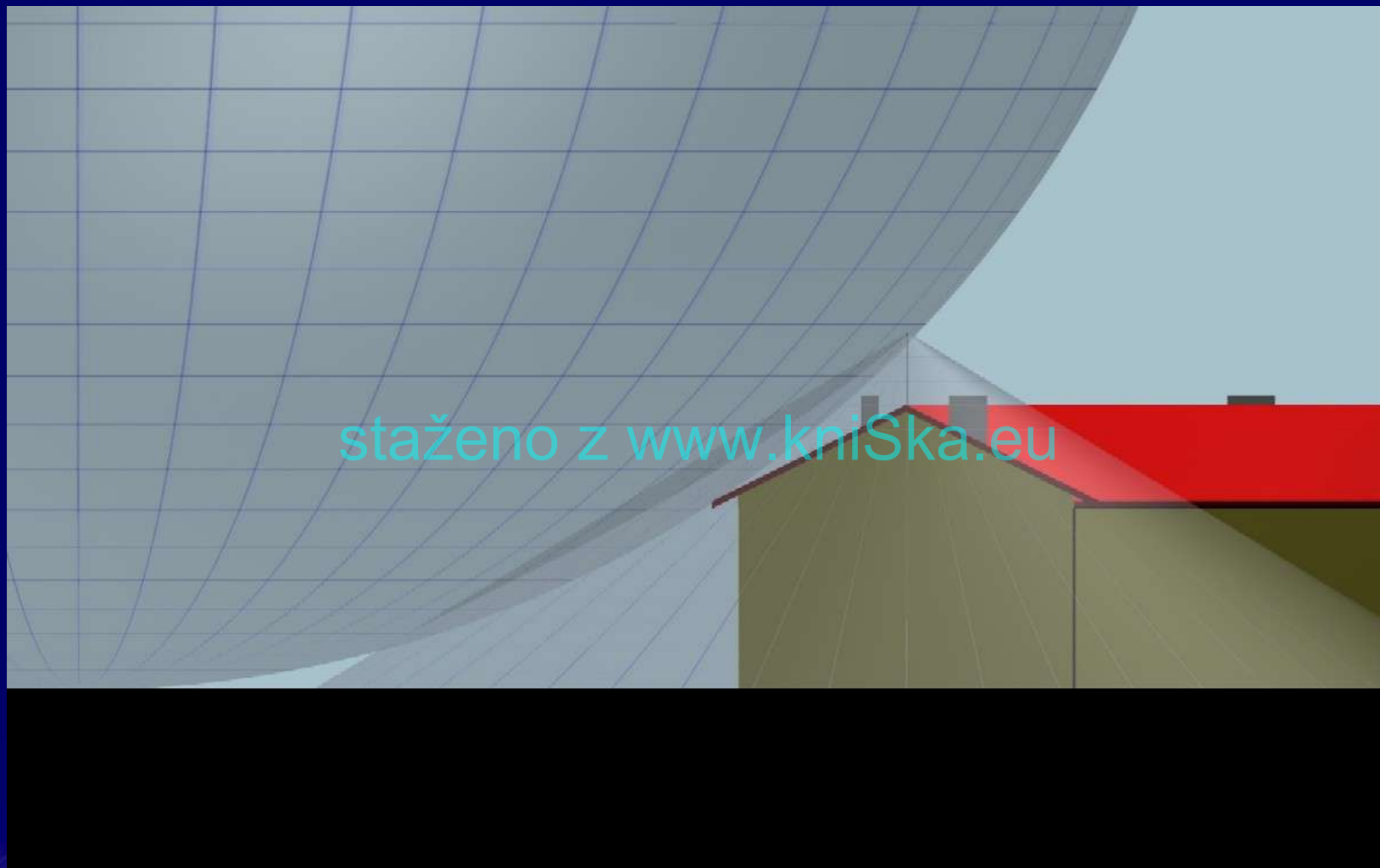
ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM



ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM



ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM



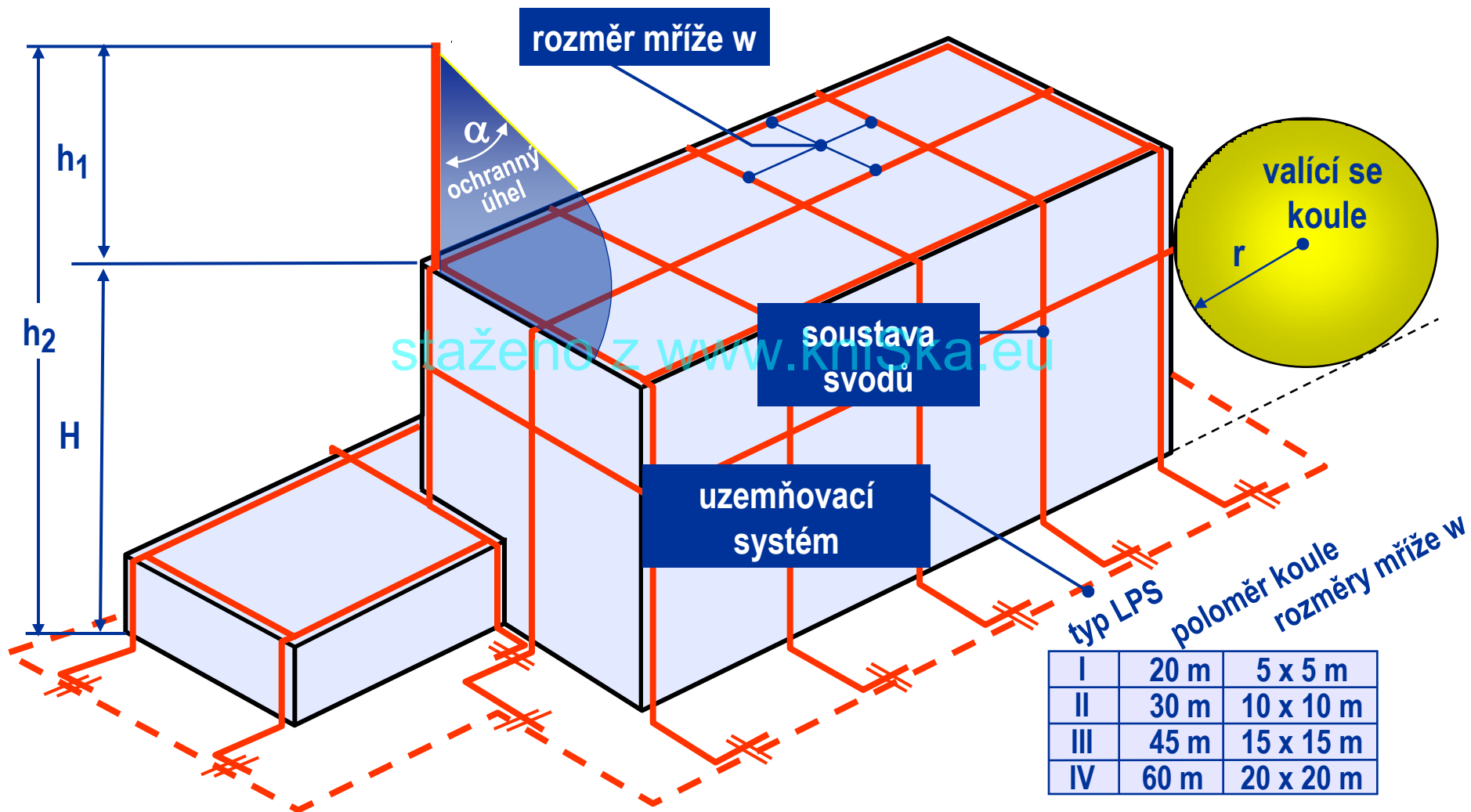
ČSN EN 62305 - OCHRANA PŘED BLESKEM



staženo z www.kniSka.eu

ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

Vnější systém ochrany před bleskem (pro vysoké budovy ≥ 60 m)



staženo z www.knižka.eu



Ochrana před bleskem u rodinného domu

Ochranný prostor „klasické,, jímací soustavy



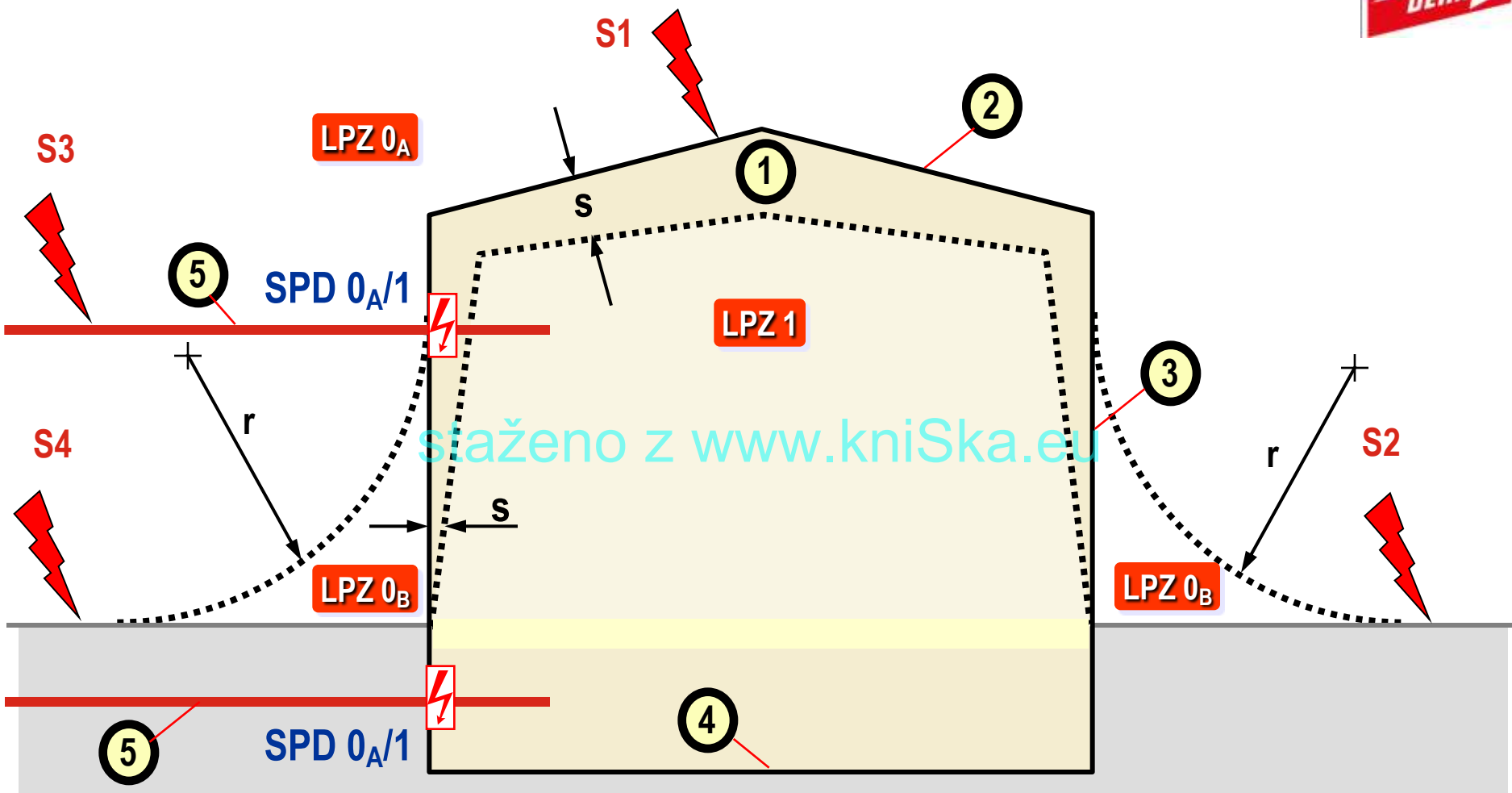
Ochrana před bleskem u rodinného domu

Ochranný prostor „klasické,, jímací soustavy



LPZ definované pomocí LPS (IEC 62305-3)

dostatečná vzdálenost



staženo z www.kniSka.eu



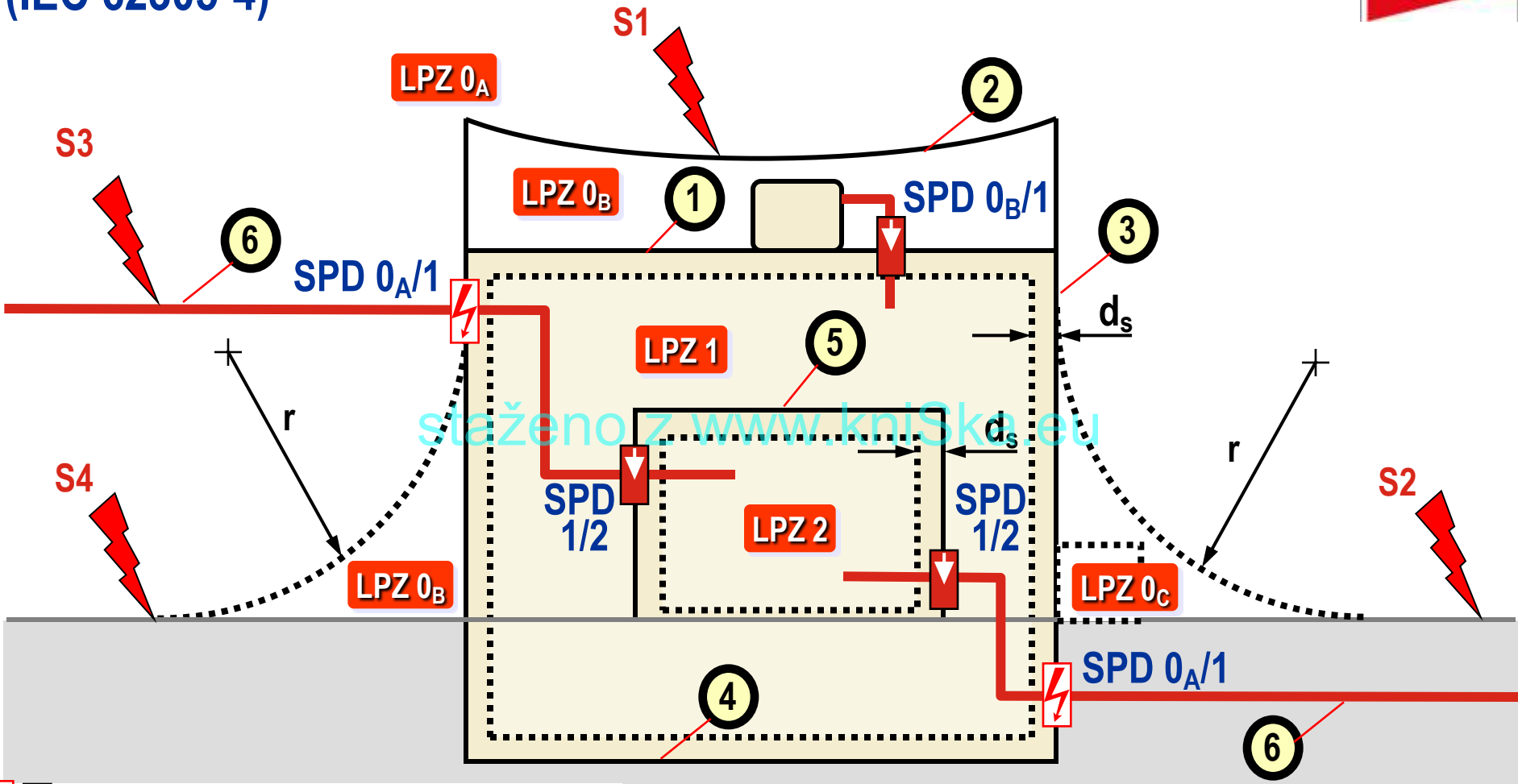
Ekvipotenciální pospojování proti blesku ξ
proti blesku pomocí SPD Typ 1
LPZ Zóna ochrany před bleskem
SPD Přepět'ové ochranné zařízení
r Poloměr valící se koule

1 Stavba
2 Jímací soustava
3 Soustava svodů
4 Uzemňovací soustava
5 Vstupující inženýrské sítě

S1 Úder do stavby
S2 Úder v blízkosti stavby
S3 Úder do inženýrské sítě připojené ke stavbě
S4 Úder v blízkosti inženýrské sítě připojené ke stavbě

s Dostatečná vzdálenost proti nebezpečnému iiskření

LPZ definované pomocí ochranných opatření proti LEMP (IEC 62305-4)



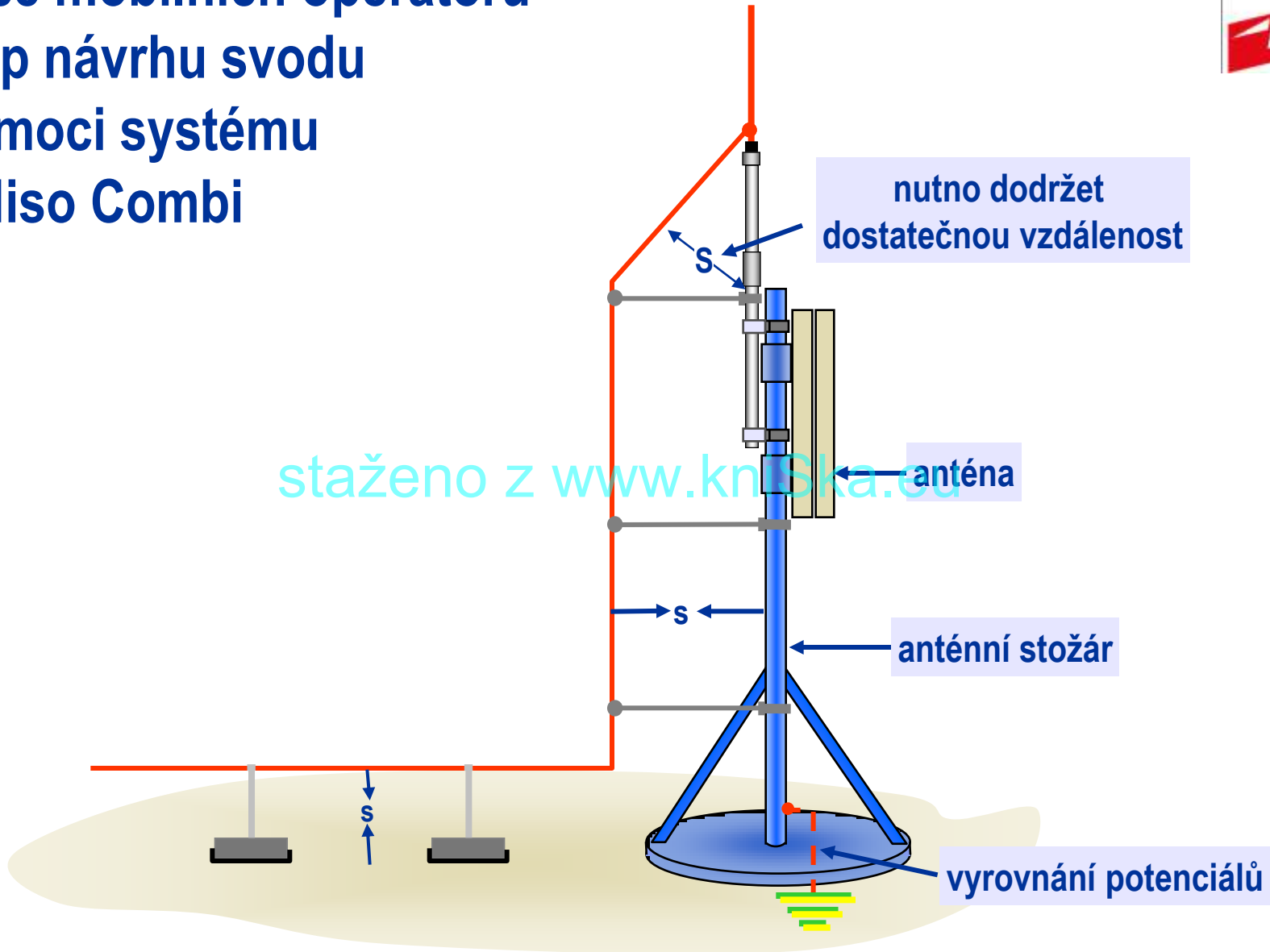
Ekvipotenciální pospojování proti blesku SPD proti blesku pomocí SPD - Typ 1 / Typ 2

LPZ Zóna ochrany před bleskem
SPD Přepět'ové ochranné zařízení

r Poloměr valící se koule
 d_s Bezpečný odstup

- 1 Stavba (LPZ 1)
- 2 Jímací soustava
- 3 Soustava svodů
- 4 Uzemňovací soustava
- 5 Místnost (stínění LPZ 2)
- 6 Vstupující inženýrské sítě
- S1 Úder do stavby
- S2 Úder v blízkosti stavby
- S3 Úder do inženýrské sítě připojené ke stavbě
- S4 Úder v blízkosti inženýrské sítě připojené ke stavbě

Stanice mobilních operátorů princip návrhu svodu za pomoci systému DEHNiso Combi



Ochrana před bleskem u rodinného domu

Výpočet dostatečné vzdálenosti

Vypočti

Konec

Třída LPS

LPS I
 LPS II
 LPS III
 LPS IV

normová rozteč svodů = 10 m

koeficient $k_i = 0,08$ koeficient $k_m = 0,5$

Materiál

zdivo, beton
 vzduch

svody ve stěně A

ne
 ano

Rozměry budovy:

šířka a: m

délka b: m výška h: m

Parametry hřebenové soustavy:

počet poli mezi svody: strana B:

Počet svodů celkem: 0 koeficient $k_c = 0$

rozteče: m

Vzdálenost L: m

Dostatečná vzdálenost S: m

Výpočetní program D 02 verze 1.24
 pro výpočet dostatečné vzdálenosti u hřebenové soustavy
 s uzemňovací soustavou typu B

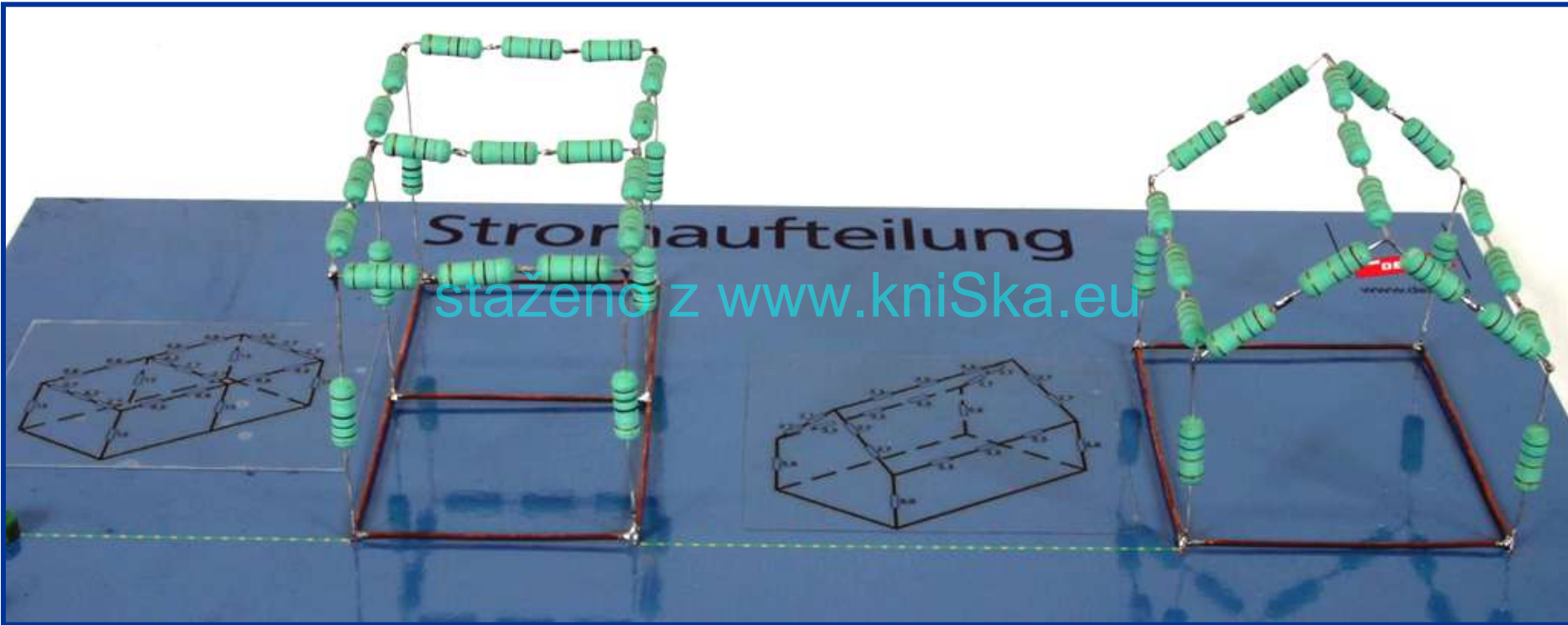
Vzniklo za podpory Elektrotechnické společnosti ČR pro potřeby školicího
 hromosvodářského střediska v Chomutově:

www.kniska.eu/centrum

okap musí být vodivý!
zemní soustava typ B

... s jistotou DEHN.

Náhradní model k určení rozdělení bleskového proudu





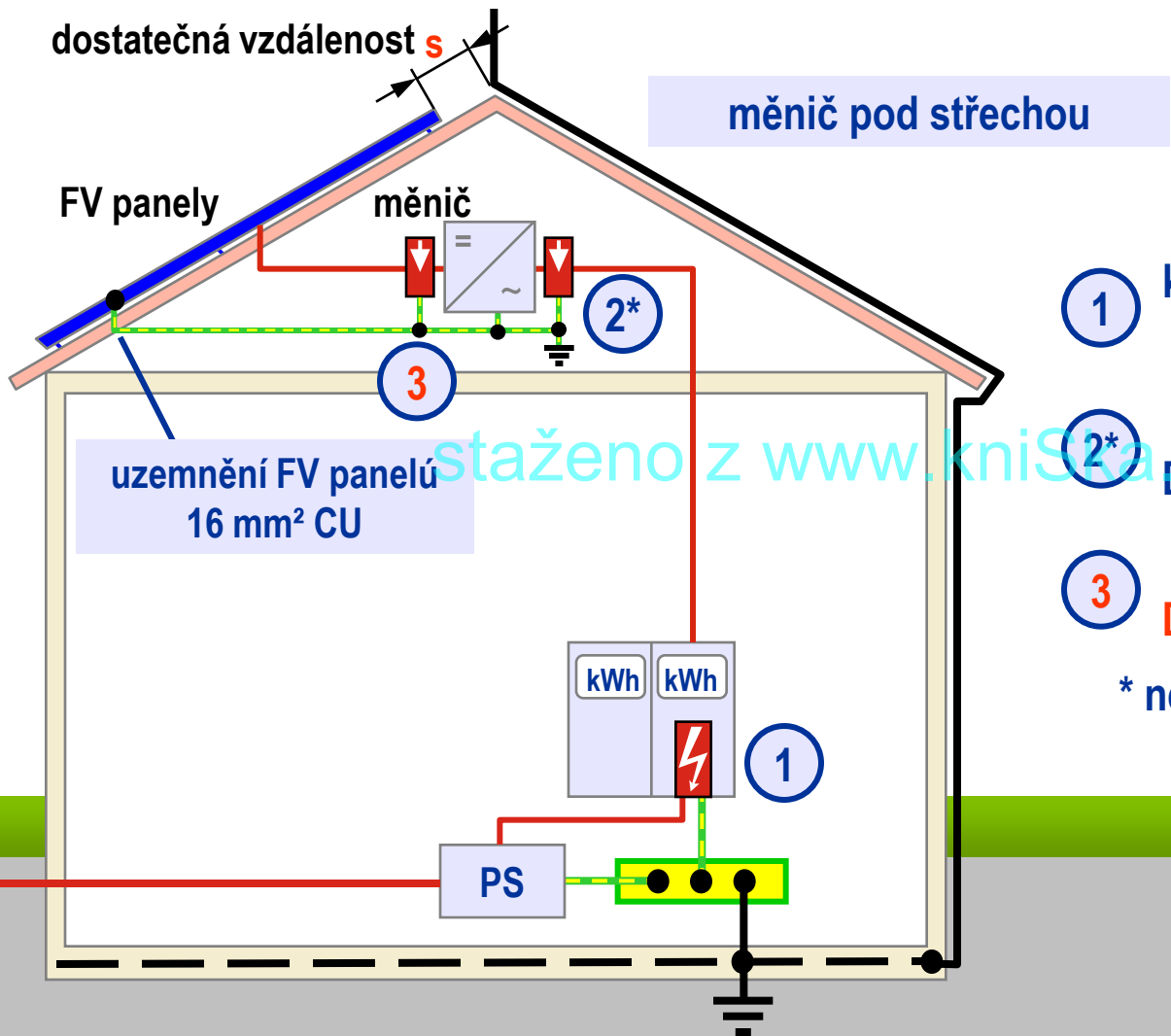
staženo z www.kniSka.eu

Fot. Š.Beláň

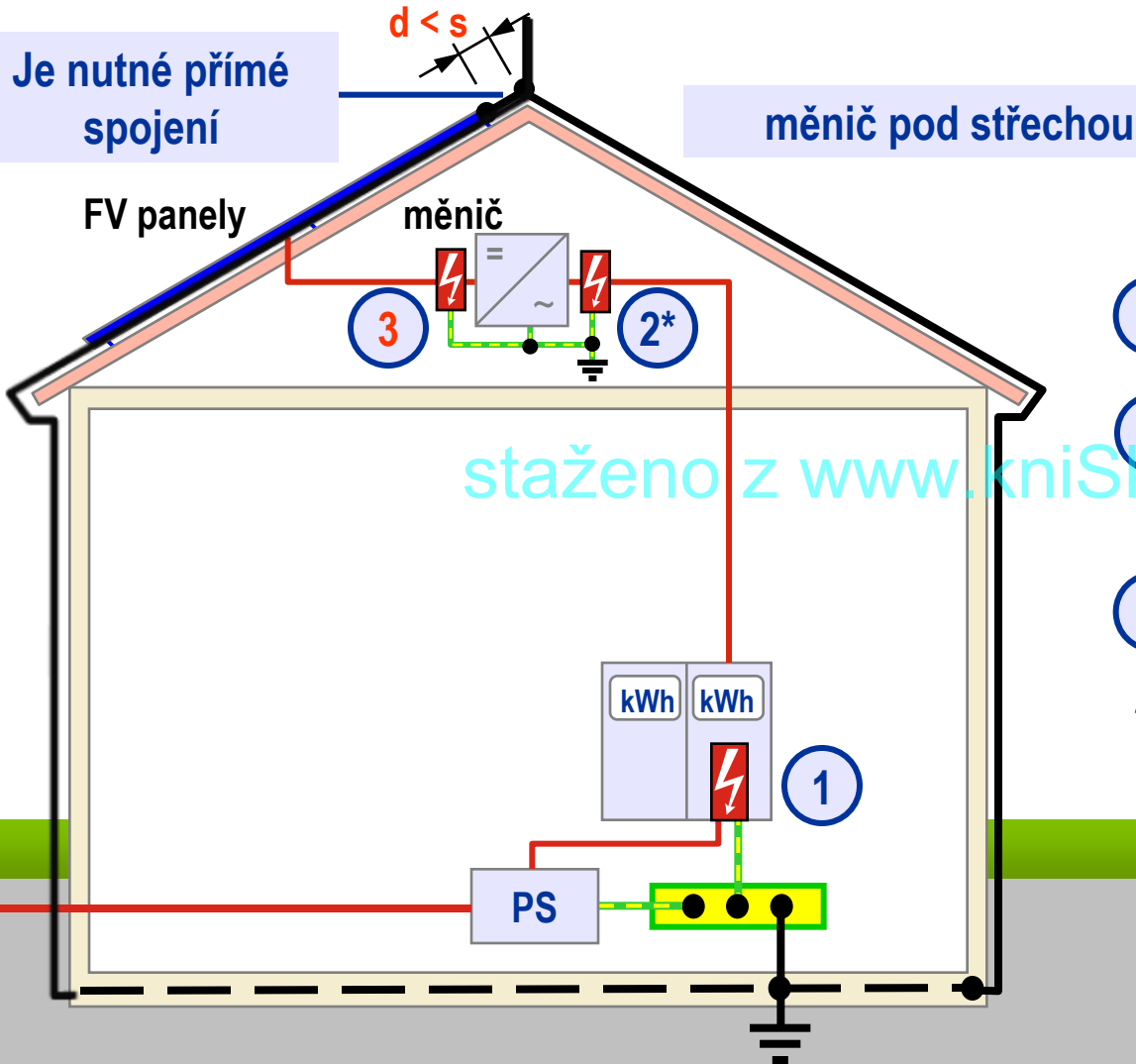
Ochrana před bleskem u rodinného domu



Malý FV zdroj na RD s hromosvodem a **dodržením** dostatečné vzdálenosti



Malý FV zdroj na RD s hromosvodem při **nedodržení** dostatečné vzdálenosti

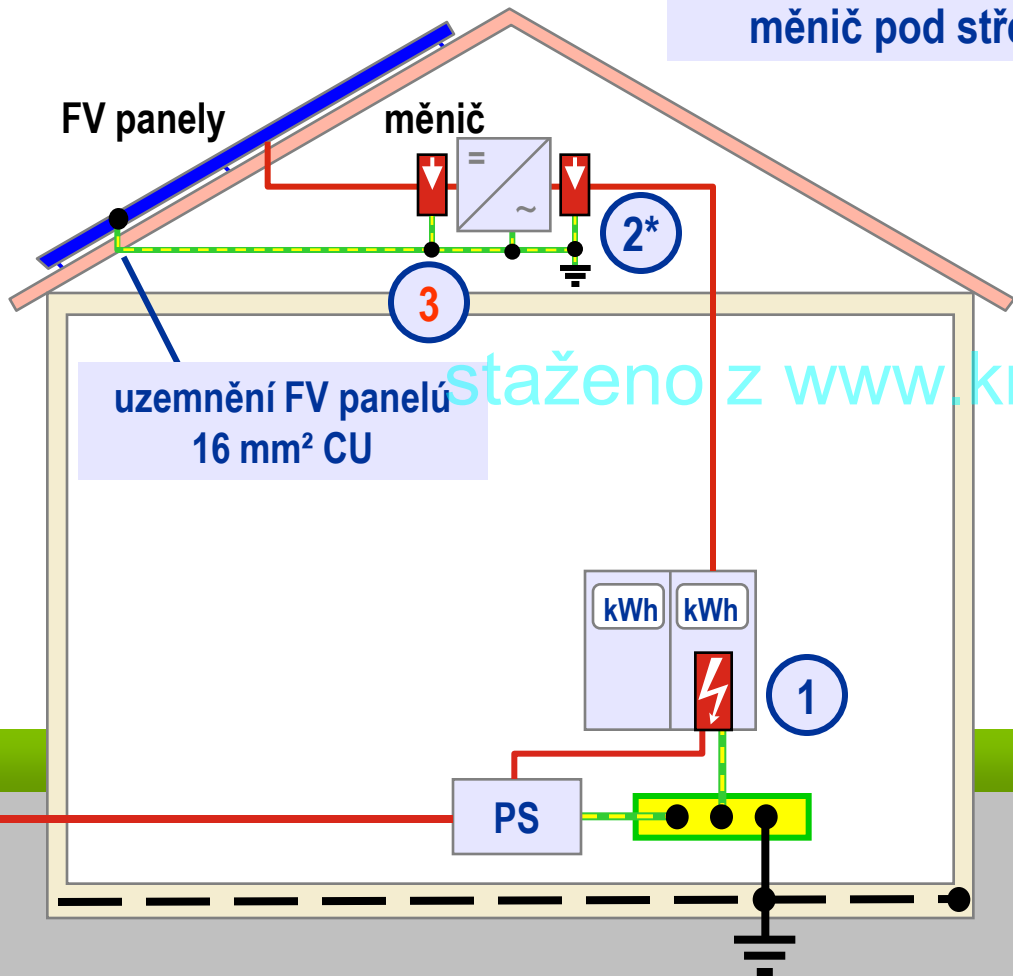


- ① kombinovaný svodič (Typ 1)
DEHNventil® M TNC 255
 - ② kombinovaný svodič (Typ 1)
DEHNventil M TN 255
 - ③ svodič bleskových proudů
(Typ 1)
DEHNlimit PV 1000
- * není potřeba pokud je měnič u elektroměru

staženo z www.kniSka.eu

Malý FV zdroj na RD bez hromosvodu

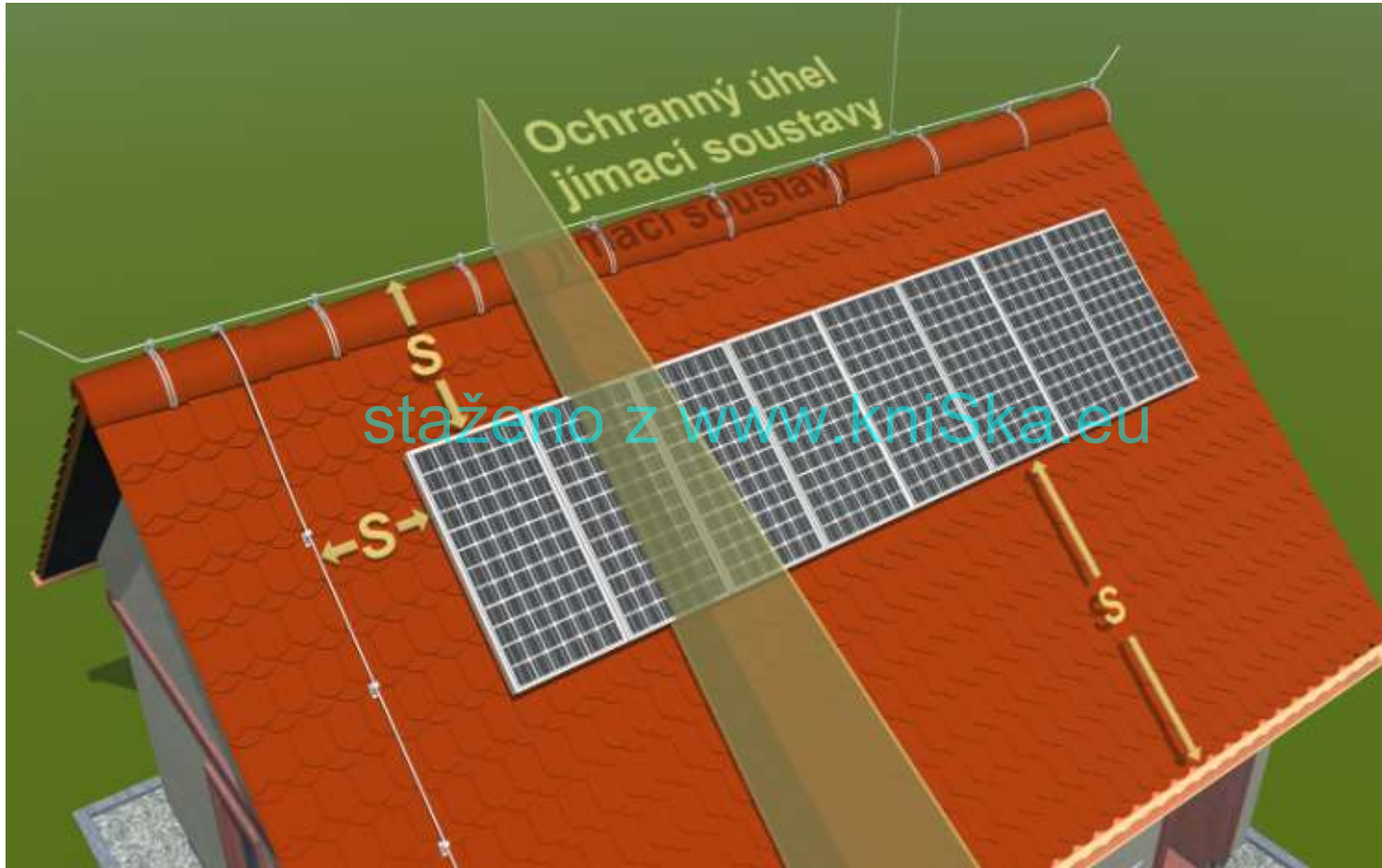
měníč pod střechou



- 1 kombinovaný svodič (Typ 1)
DEHNventil® M TNC 255
 - 2* svodič přepětí (Typ 2)
DEHNguard® M TN 275
 - 3 svodič přepětí (Typ 2)
DEHNguard® M YPV SCI (FM)
- * není potřeba pokud je měnič u elektroměru



Moduly v ochranném prostoru



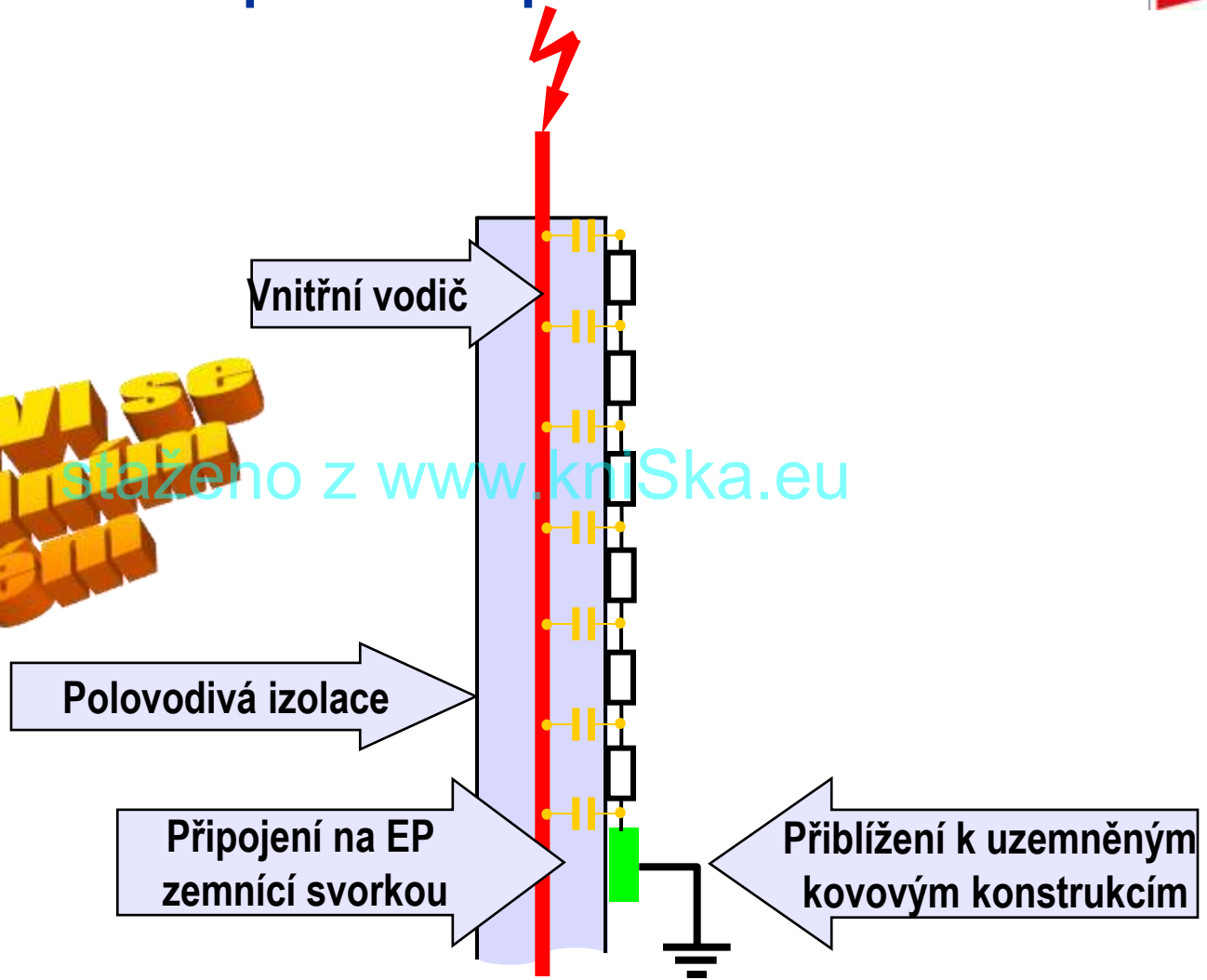
Izolovaný svod pod FV moduly DEHNcon H

staženo z www.kniSka.eu



Princip zvládnutí zabránění povrchového výboje po povrchu vodiče HVI se speciálním pláštěm

Vodič HVI se speciálním pláštěm



staženo z www.kniSka.eu

Součásti DEHNconductor, HVI[®] I



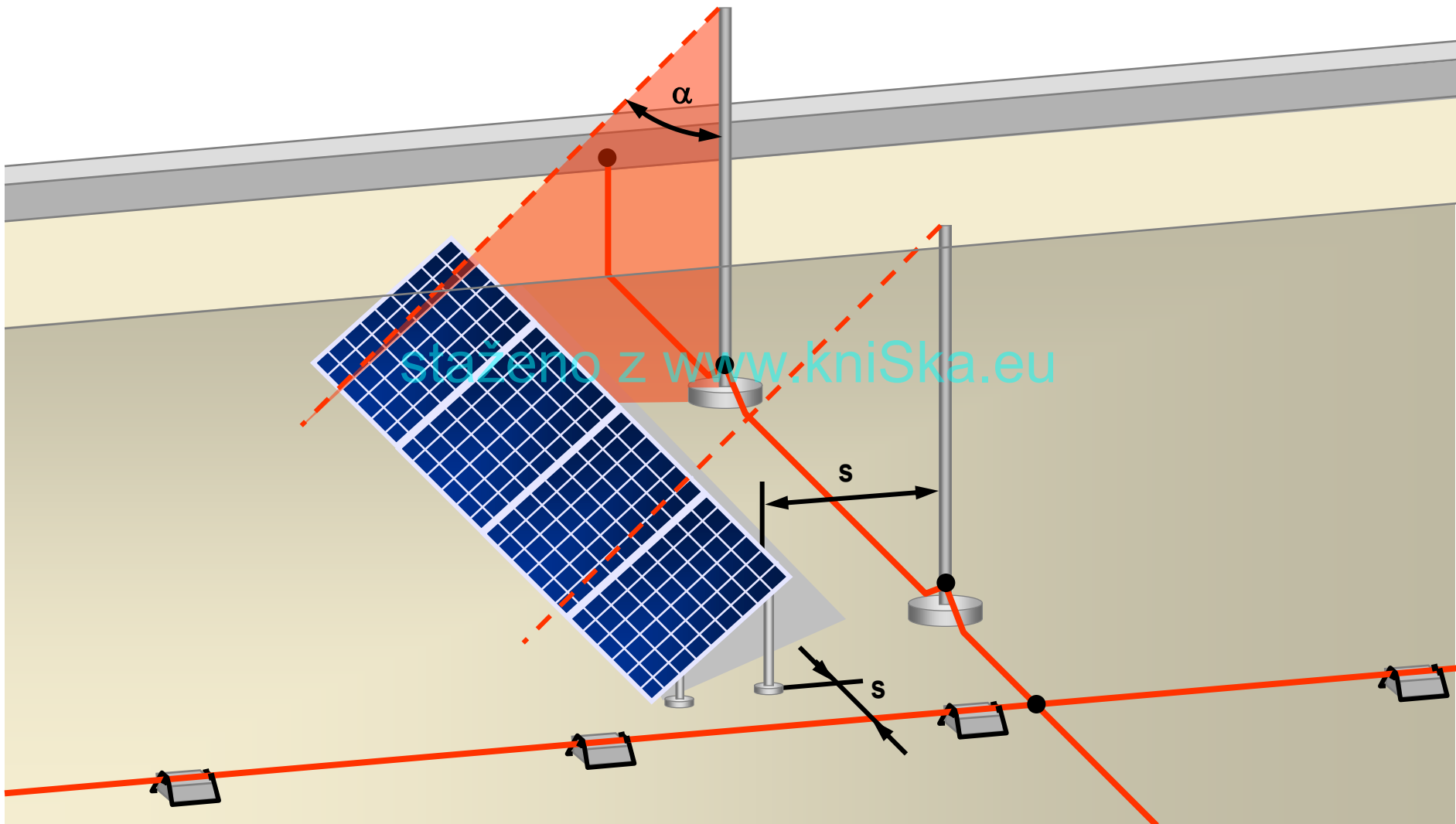
Vždy musí být specifikována délka vodiče !



Objekt dle předchozích norem

stážno z www.kniška.eu

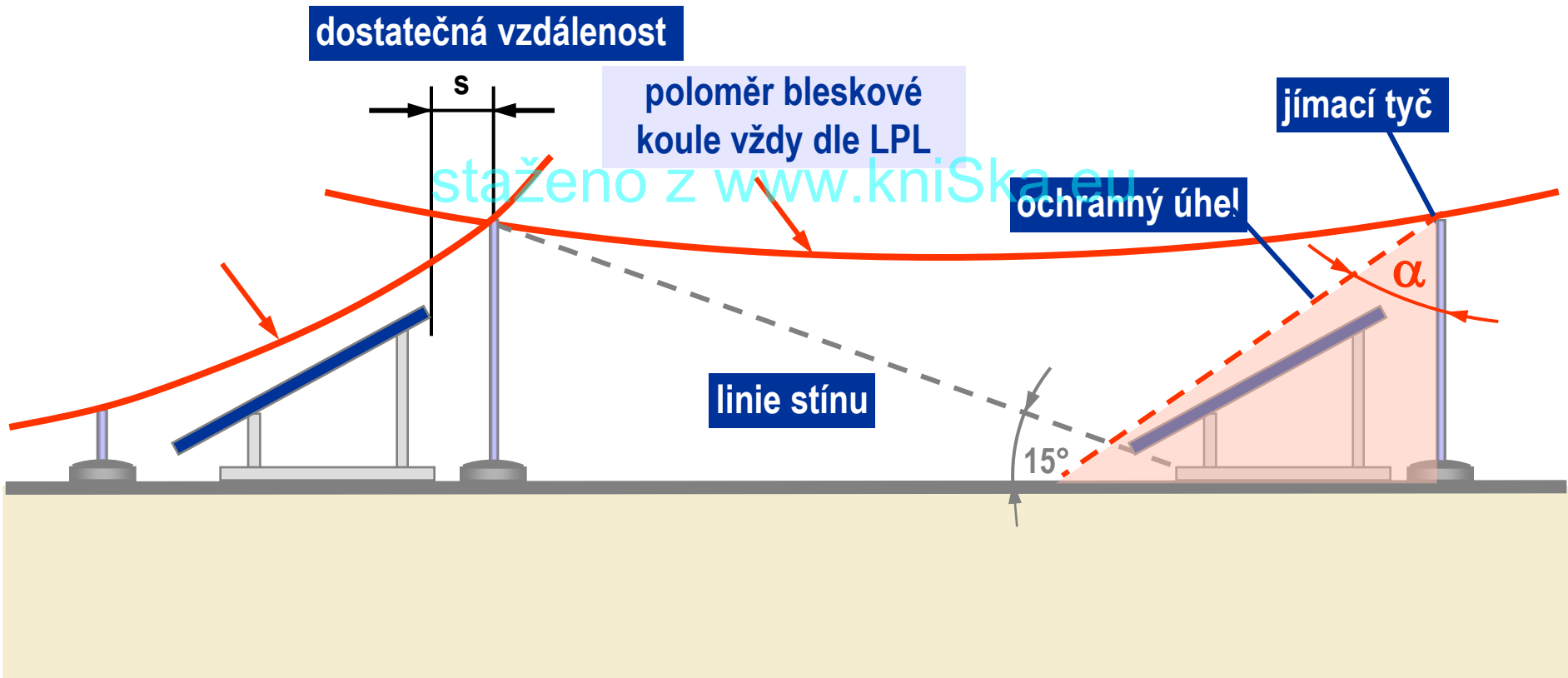
Dodržení dostatečné vzdálenosti u FV-panelů



staženo z www.kniSka.eu



Návrh jímací soustavy



Školka na Hanselmannstraße v Turnhalle



staženo z www.kniška.eu

Lit.: Reinhard Schügel, Blitzschutz - Beratungs - Büro



Ochrana před bleskem Evalon[®]-Solar ve střeše integrované FV aplikace



Dachleitungshalter Typ FB Kat.č.253 015

FVE 90 kW_p na
Straßenbahn-Betriebshof in Nürnberg

celková plocha: 12.000 m² z toho plocha FVE 3.041 m²

Obr.: Verkehrs AG Nürnberg



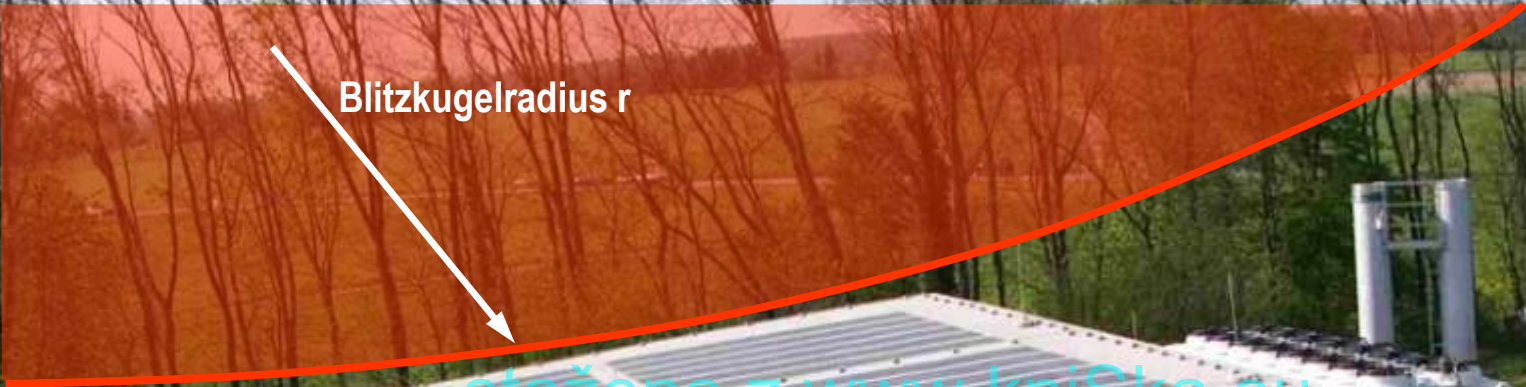
Ochrana před bleskem Evalon[®]-Solar FV na plastové střeše



Zdroj: Blitzschutzbau Rhein-Main Adam Herbert GmbH, Aachen



Blitzschutz für EVALON[®] Solar-Dachbahnen

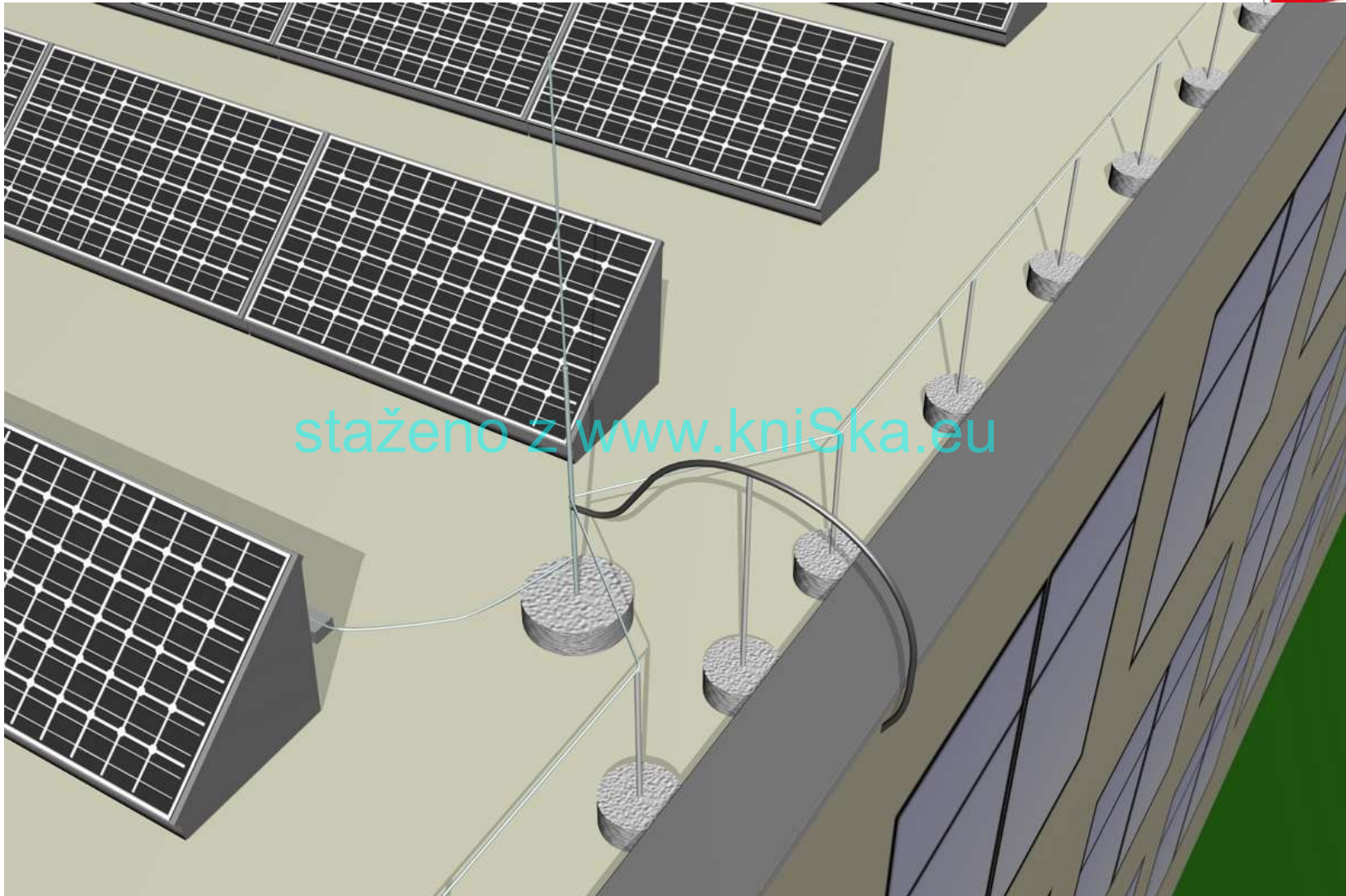


staženo z www.kniSka.eu

Zdroj: alwitra GmbH & Co.



Návrh izolovaného hromosvodu na vodivé budově



Realizace izolovaného hromosvodu na vodivé budově

staženo z www.kniSka.eu



Realizace izolovaného hromosvodu na vodivé budově



staženo z www.kniSka.eu



staženo z www.kniSka.eu



Projekt Limburghalle Sasbach nasazení vodiče HVI®

staženo z www.kniSka.eu

Projekt Limburghalle Sasbach nasazení vodiče HVI®



Lit.: Lösch GmbH + Co. KG, Offenburg



Projekt Limburghalle Sasbach nasazení vodiče HVI[®]



oblast koncovky

staženo z www.kniSka.eu

Lit.: Löscher GmbH + Co. KG, Offenburg



Projekt Limburghalle Sasbach nasazení vodiče HVI®



staženo z www.kniSka.eu



vodič HVI®

zkušební svorka

Lit.: Lösch GmbH + Co. KG, Offenburg

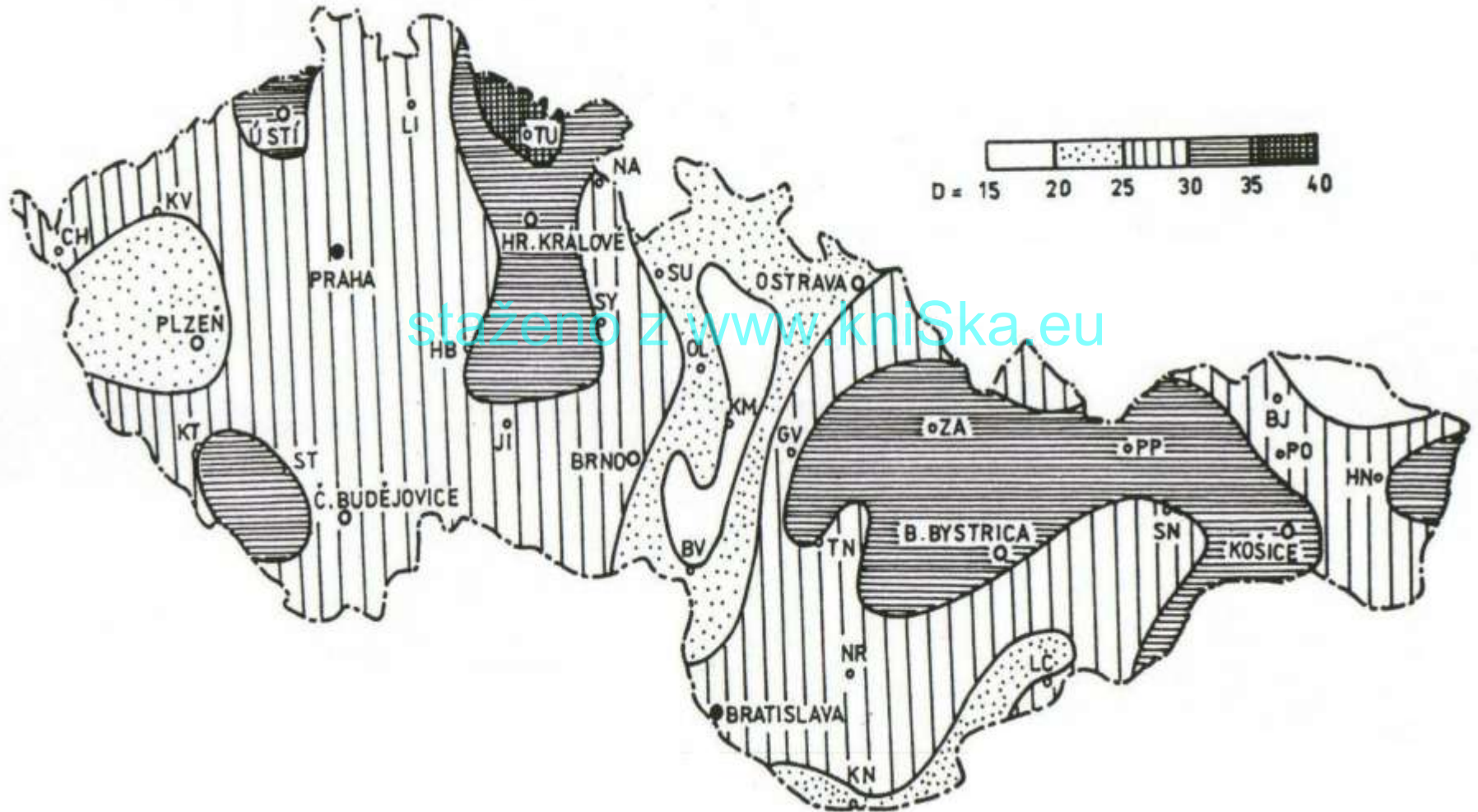


Projekt: Solarpark Brandis



staženo z www.kniSka.eu





staženo z www.kniSka.eu

Ohrožení bleskem

Odhad rizika:

5 MWp-Sluneční elektrárna \Rightarrow 16 hektarů \Rightarrow 0,16 km²

Intenzita blesků v okolí Lipska:

\Rightarrow **2,67** úderu blesku na km² za rok.

\Rightarrow **0,42** úderu blesku za rok

\Rightarrow Je třeba počítat že do **2,38 roku** dojde k přímému zásahu bleskem do této aplikace.

FV- zařízení – provozní podmínky

- Cenná aplikace zabírající velkou plochu
 - Investice v řádu miliónů EUR
- Zařízení musí být v provozu déle než 20 let

⇒ **dlouhodobá investice**

- Škody mohou vést ke zvýšení pojistné částky a zavedení spoluúčasti
- Zvýšené provozní a ostatní náklady povedou ke snížení rentability celého zařízení

⇒ **Ochrana před bleskem a přepětím je nutná!**

FVE u městského tunelu Freiburg

Ochrana FVE za pomoci komponentů

DEHNiso



Zdroj: Blitzschutz Hassler, Freiburg



FVE u městského tunelu Freiburg

Ochrana FVE za pomoci komponentů

DEHNiso

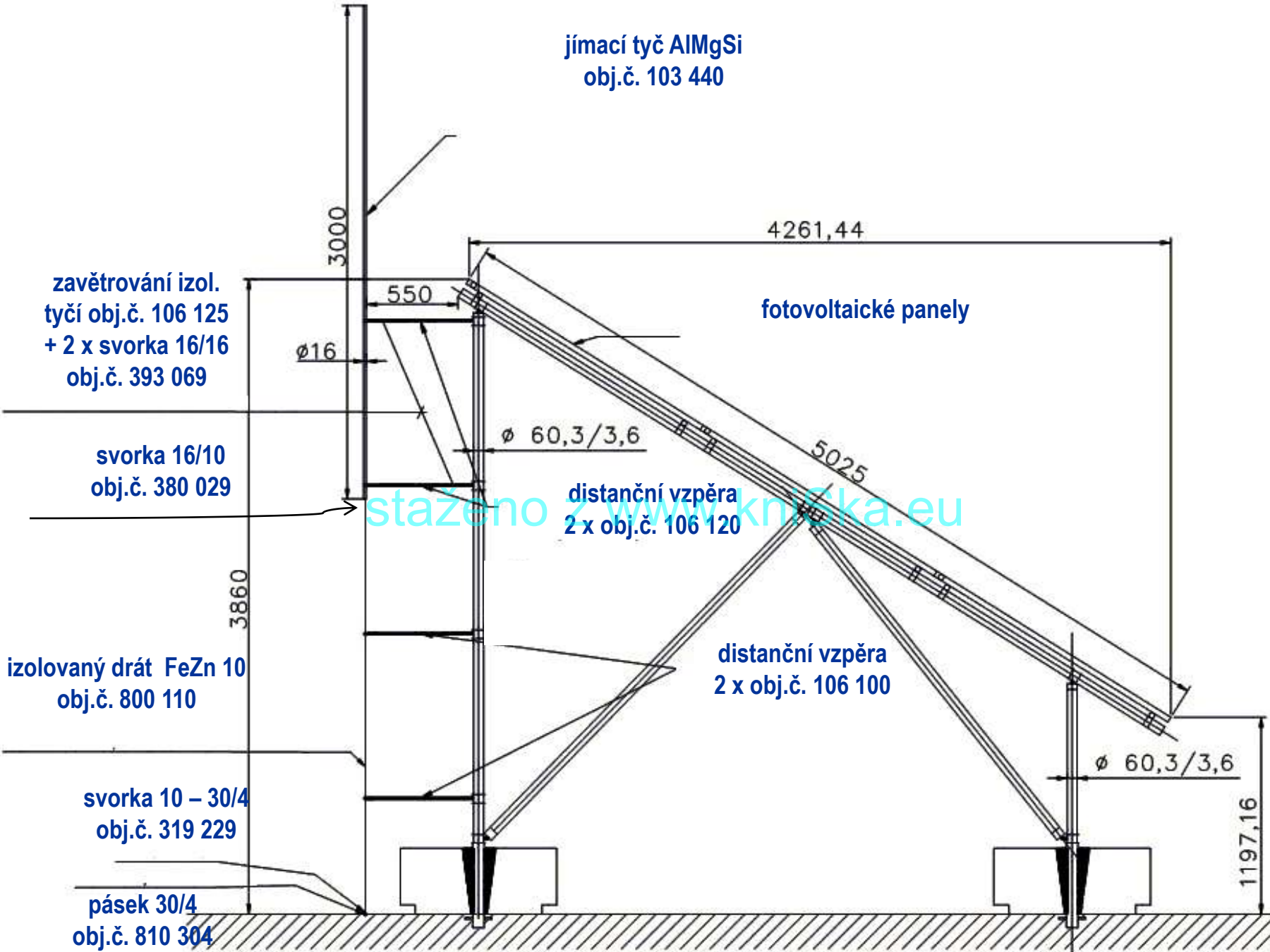


staženo z www.kniSka.eu

Zdroj: Blitzschutz Hassler, Freiburg



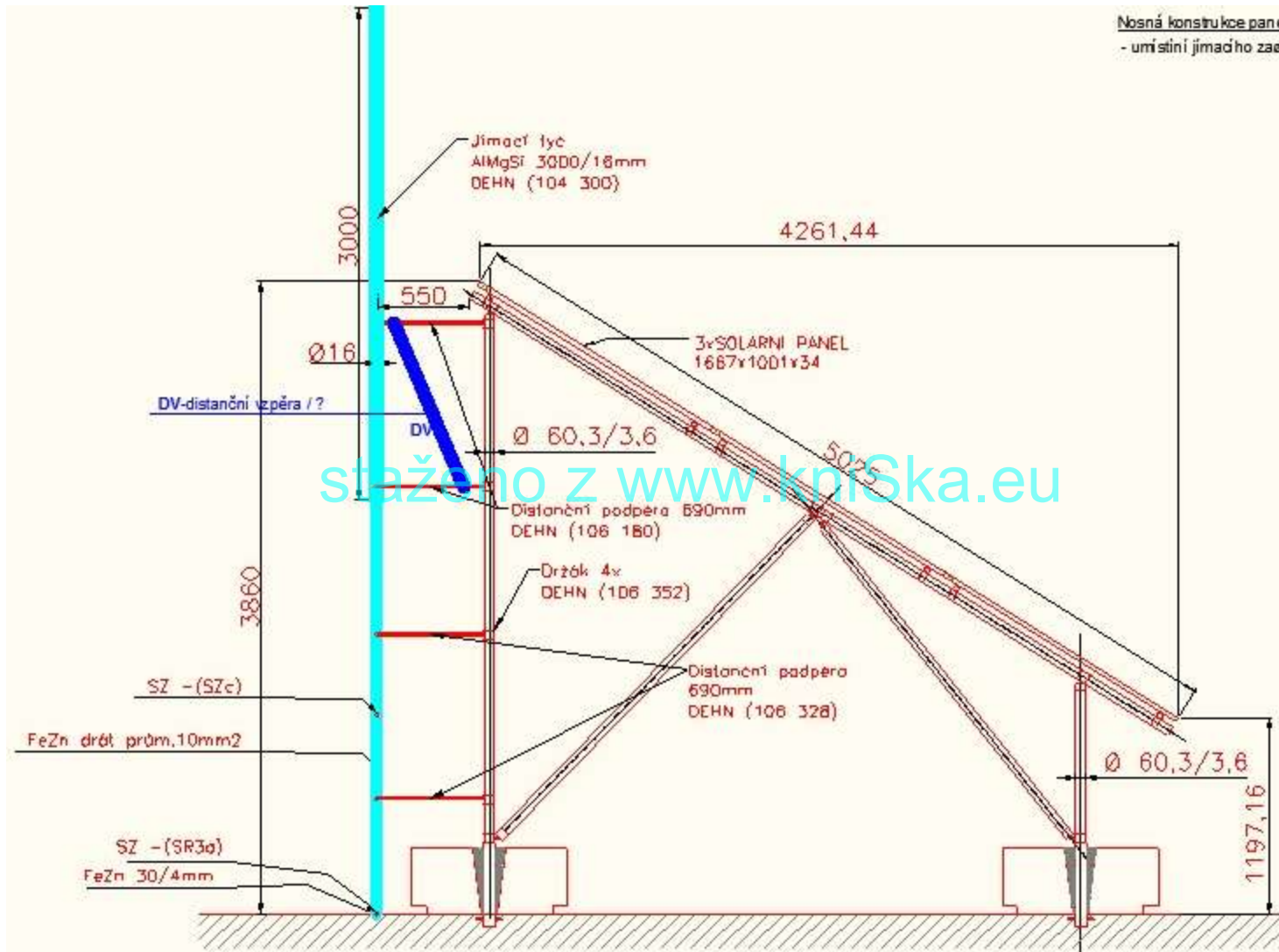
jímací tyč AlMgSi
obj.č. 103 440



staženo z www.vknizka.eu



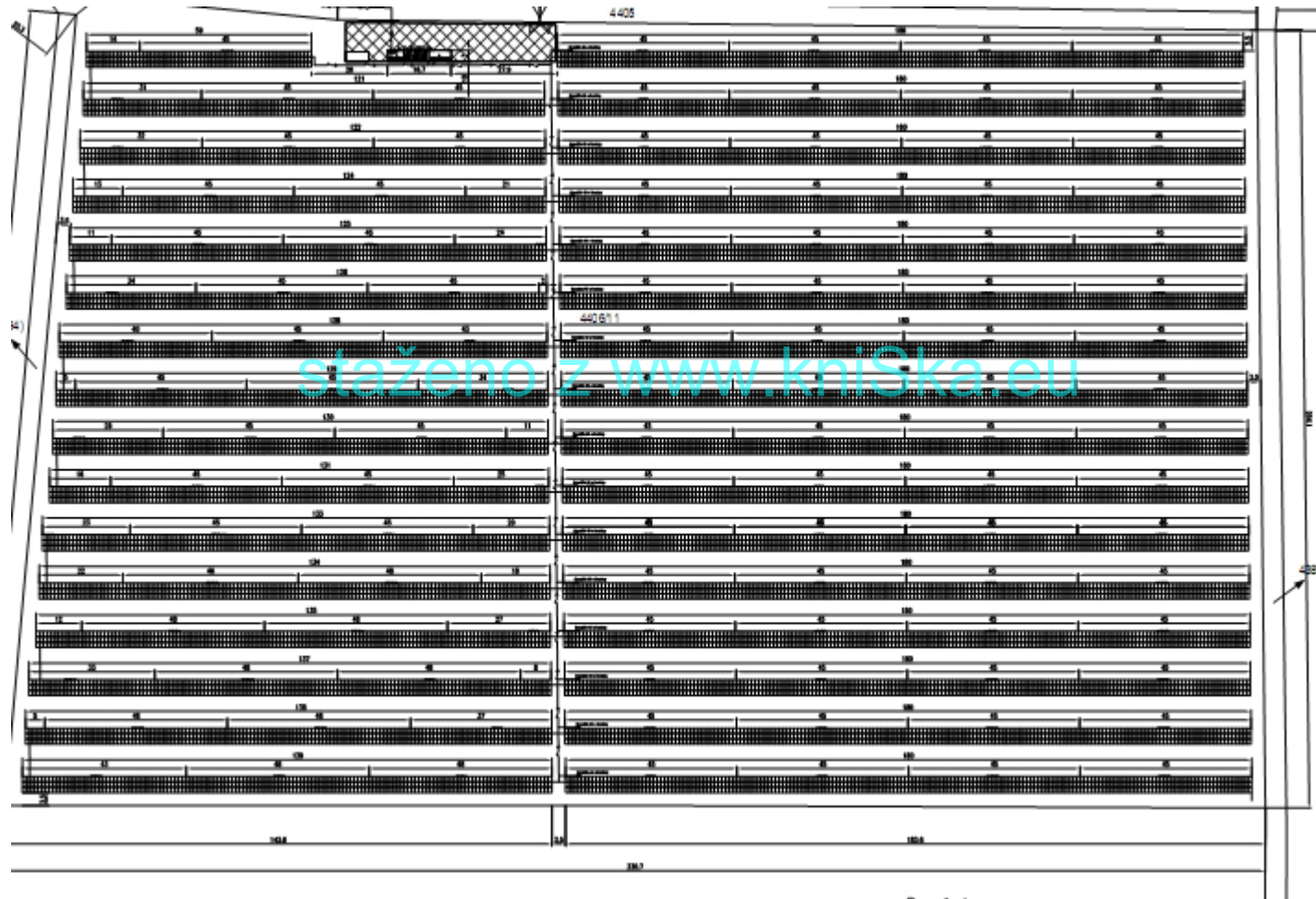
Nosná konstrukce panelu FVE:
- umístění jímачho zařízení



staženo z www.kniška.eu

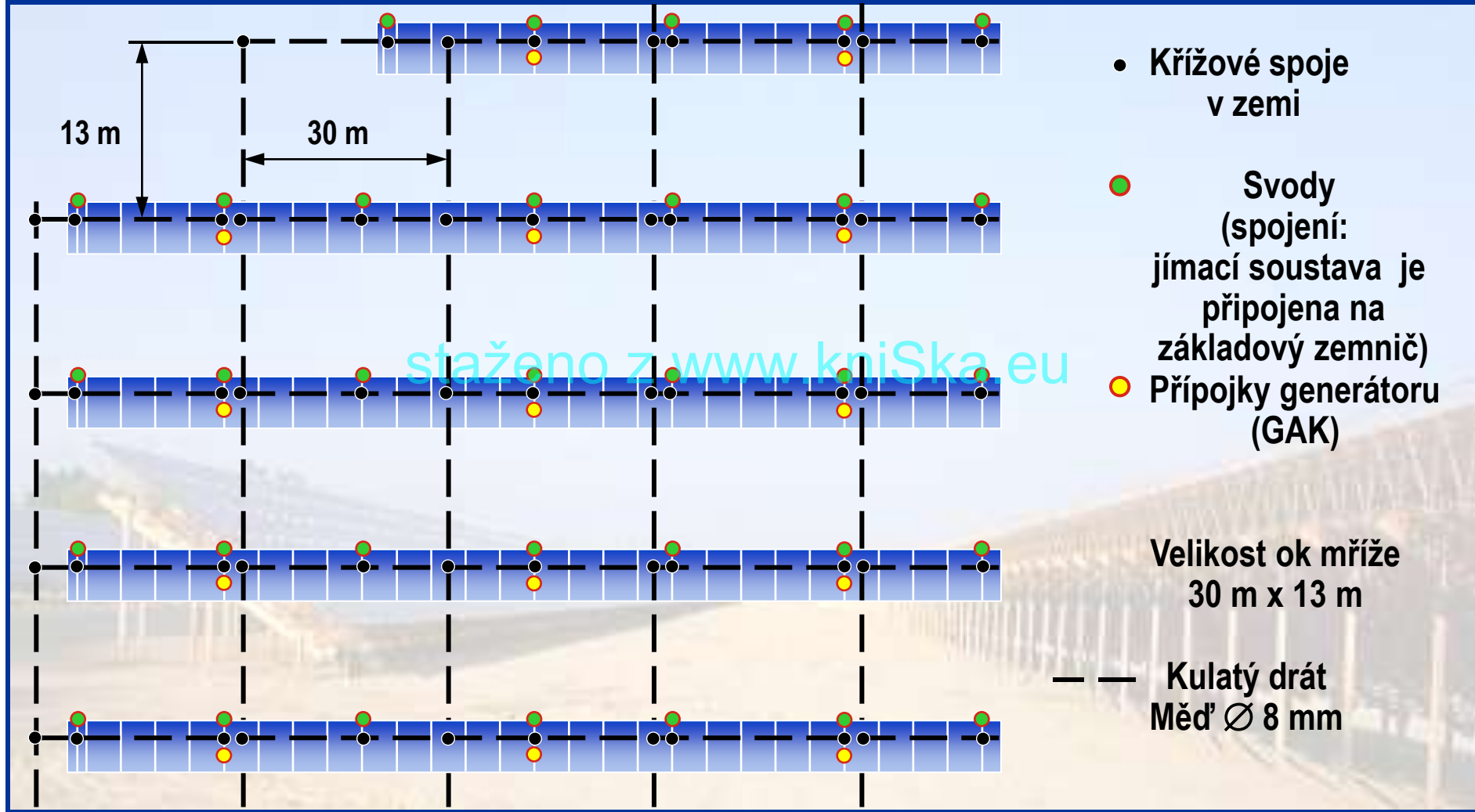
Nestabilní řešení s jednou distanční vzpěrou





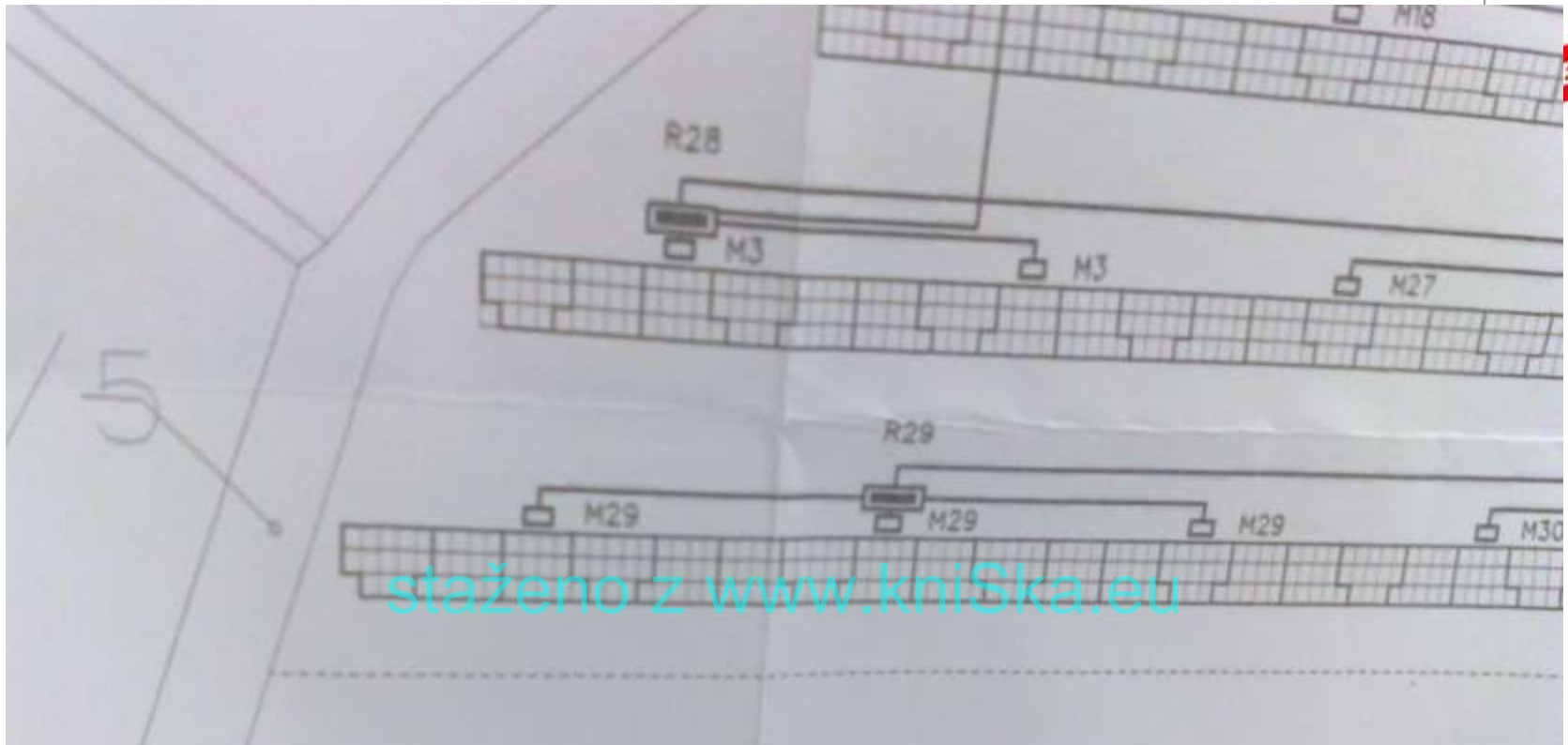
Základový zemnič

Solární elektrárna Leipziger Land



Zdroj : David Muspach Architekt HTL/Erfinder CH-4146 Hochwald





staženo z www.kniSka.eu

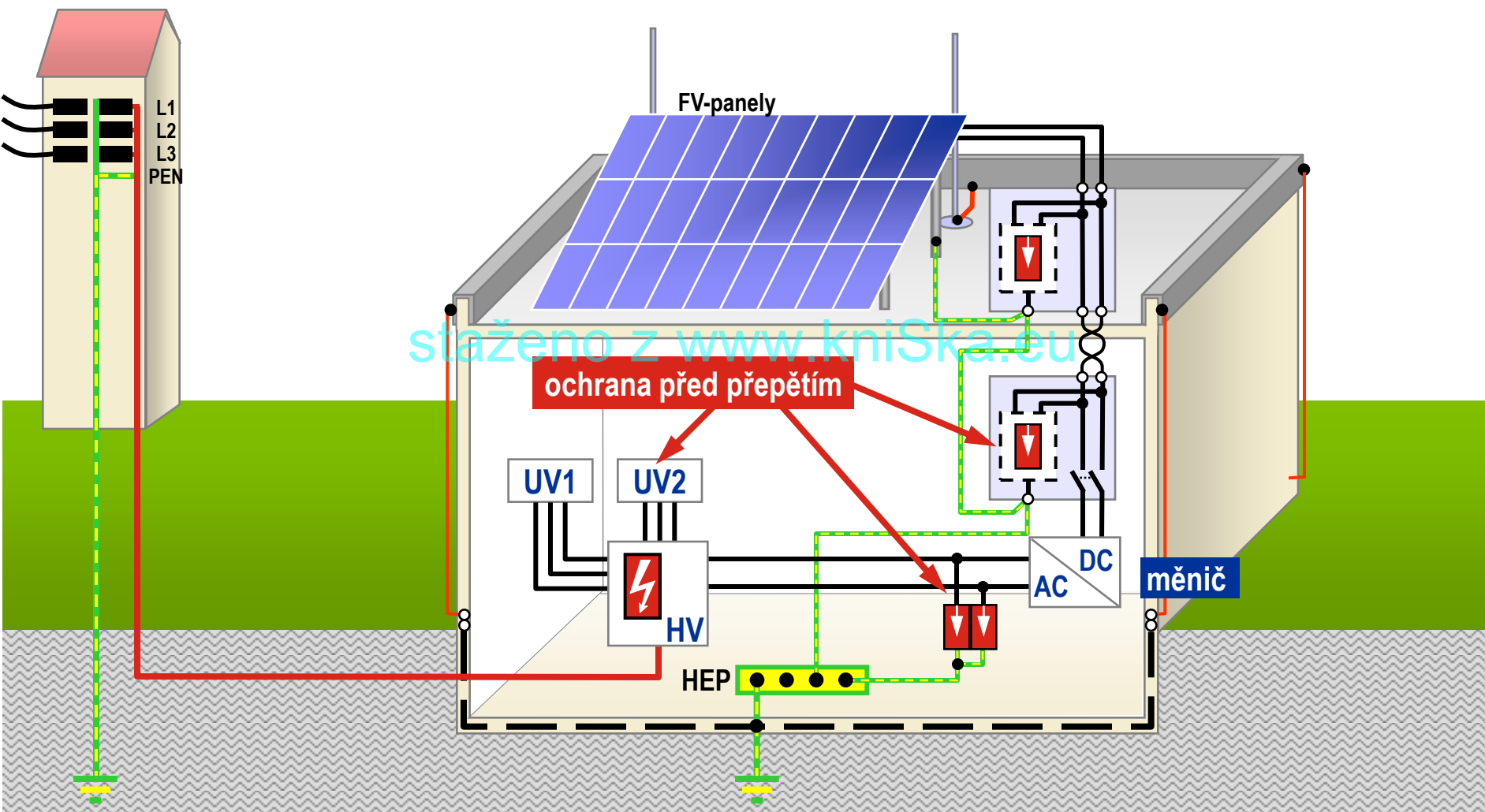
Modulární uspořádání FVE

NASAZENÍ SVODIČŮ PŘEPĚTÍ

staženo z www.kniška.eu



Příklad ochrany zařízení



staženo z www.kniSka.eu



Co musí umět svodič přepětí v napájecí soustavě.

- Vícenásobné svody přepětí (8/20 μ s)
bez poškození svodiče.

= 20 x jmenovitý svodový proud 5 - 20 kA (8/20 μ s)
- Ochranná úroveň musí být nižší než impulsní odolnost
koncového ařízen.

= Ochranná úroveň ≤ 1.500 V



Red / Line DEHNguard® modular



Svodič přepětí
Typ 2



DEHNguard® S (FM)



DEHNguard® M TN 275 (FM)
DEHNguard® M TT 2P 275 (FM)



DEHNguard® M TNC 275 (FM)
DEHNguard® M TNS 275 (FM)
DEHNguard® M TT 275 (FM)

staženo z www.kniSka.eu



DEHNguard PV 500 SCP (FM) - Technické informace -



Světová novinka
První svodič pro DC

Svodič přepětí Typ 2

(Dle ČSN EN 61643-11)

- Pro FV-obvody do 1000 V $U_{OC\ STC}$
 - $U_c = 500\text{ V dc}$
 - Ochranná úroveň $U_p < 2\text{ kV}$
- Jmenovitý svodový proud $I_n = 20\text{ kA (8/20)}$
- Kombinované odpojovací a zkratové zařízení.
- Dlouhodobá zkratová odolnost $I_k = 50\text{ A dc}$

Typ: **DG PV 500 SCP (FM)**

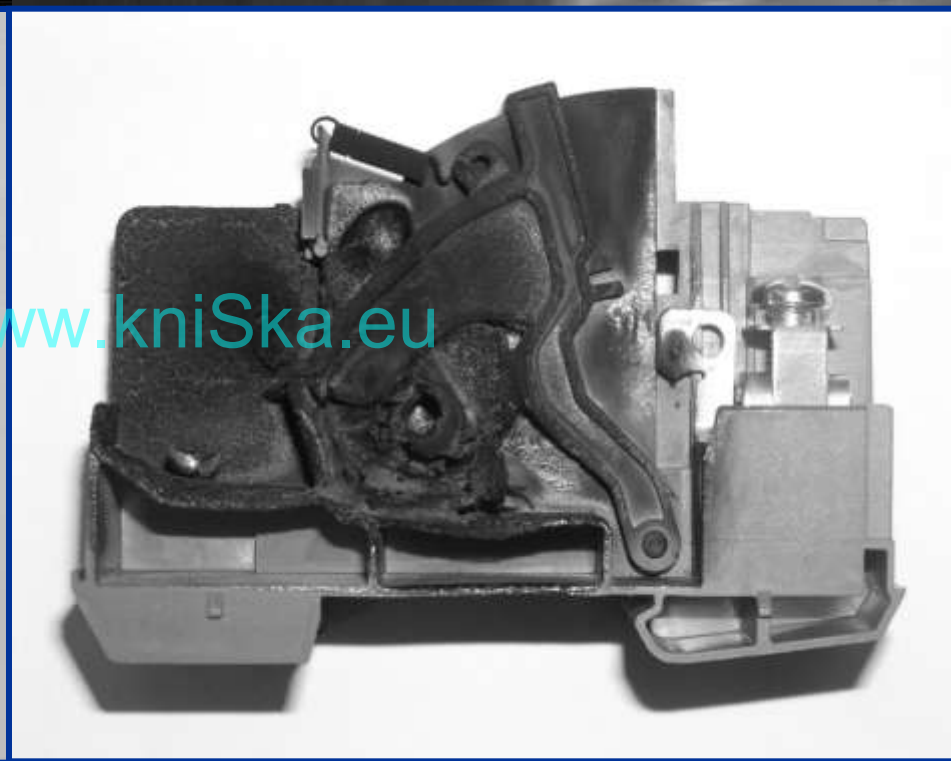
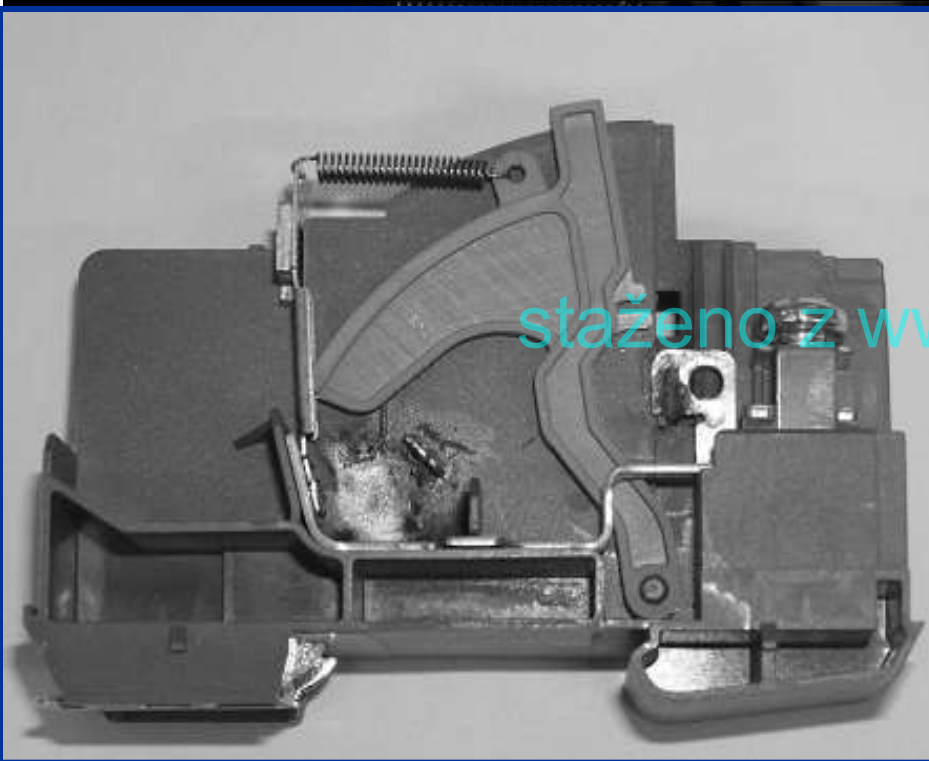
Obj.č. **950 500 (950 505)**



Chování svodiče s a bez bezpečného zkratovacího mechanismu

se zkratovacím mechanismem

bez zkratovacího mechanismu

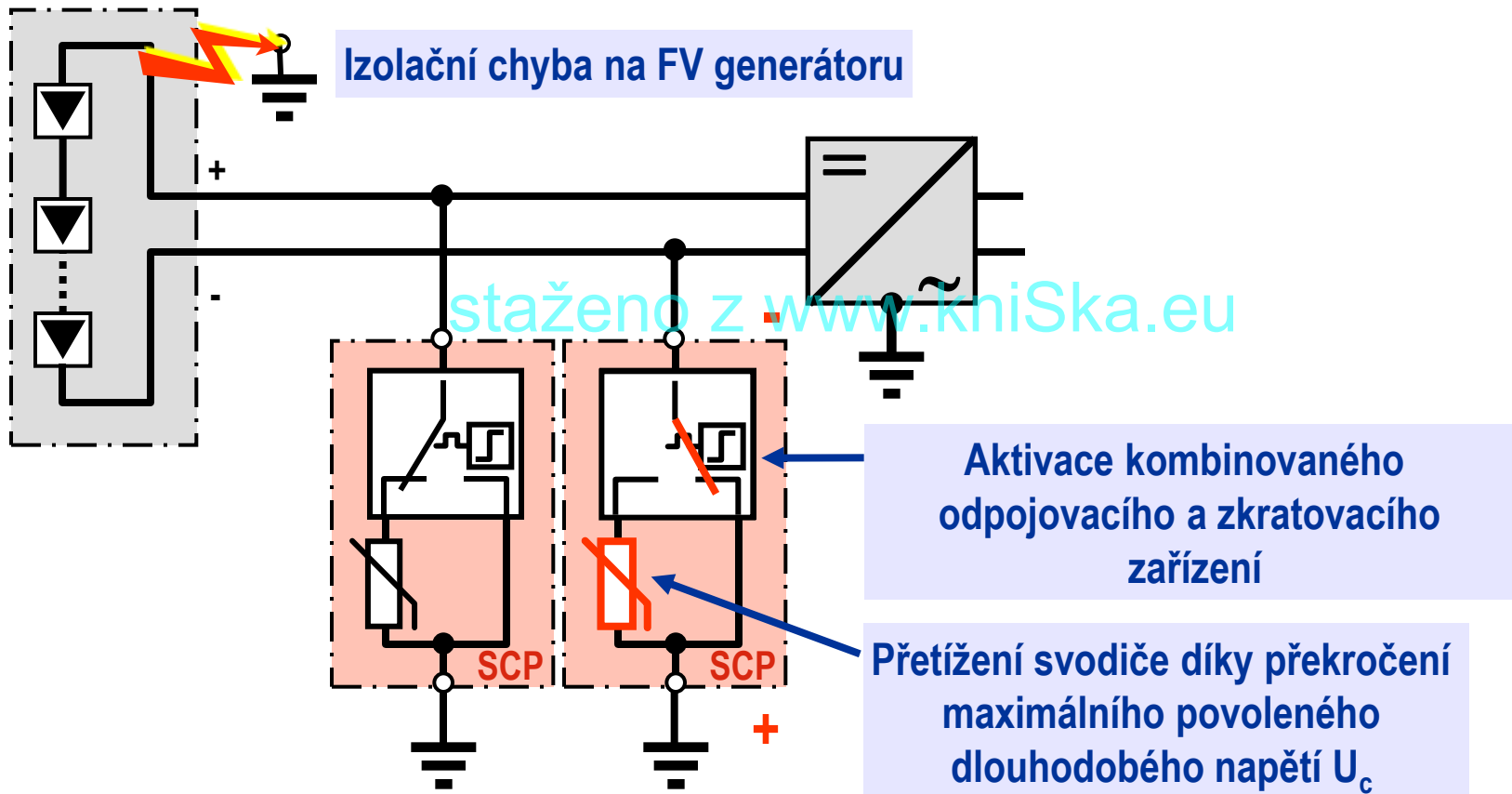


Zdroj: 600V dc / 40 A

Proud byl po 3 sekundách odpojen!

Chování DEHNguard PV 500 SCP při zemním zkratu ve FV okruhu.

Typ 2 svodič s $U_c \leq 0,5 U_{OC\ STC}$ a kombinovaným odpojovacím a zkratovým zařízením

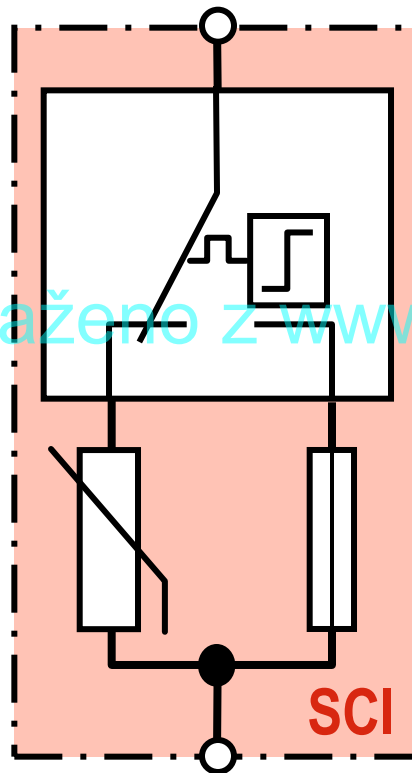


Aplikace ve FV-systému $U_{OC\ STC} = 1000\ V\ dc$ DEHNguard PV 500 SCP



Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI

Funkční schéma



Kombinovaný rozpojovací a zkratovací
mechanismus
s bezpečným elektrickým oddělením

staženo z www.kniSka.eu



Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI

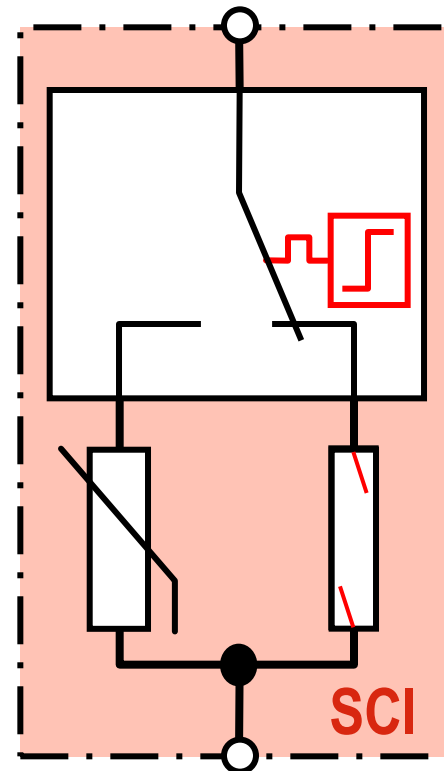
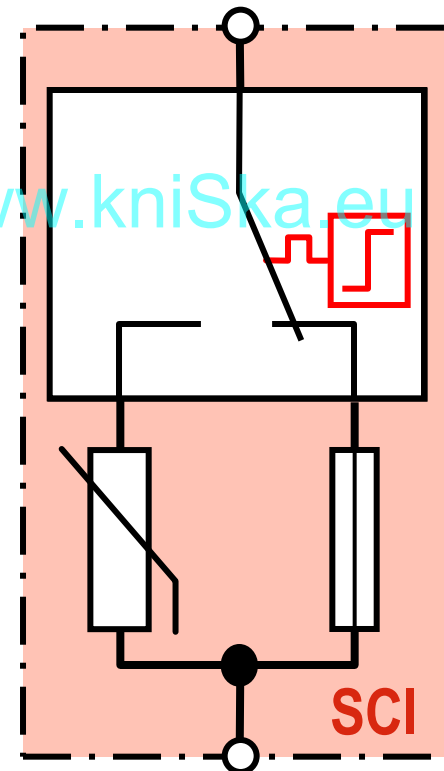
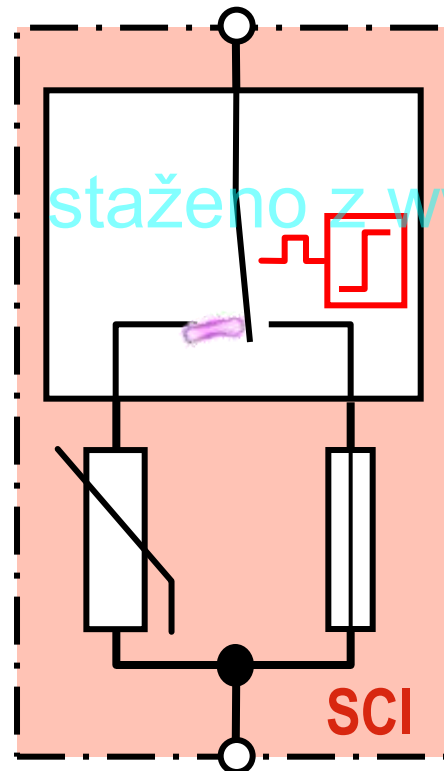
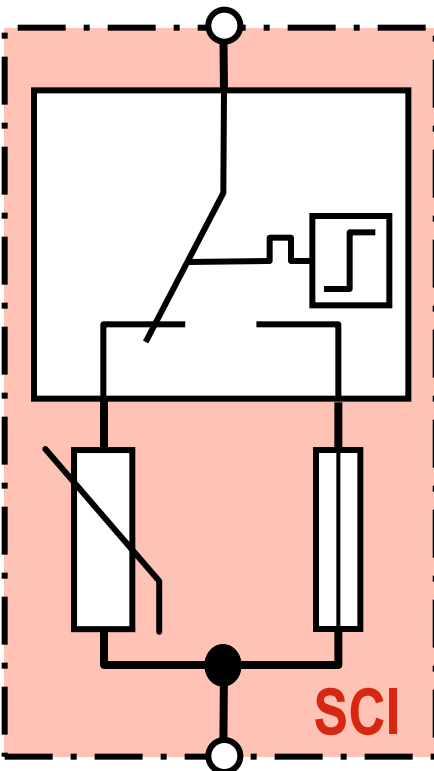
Vypínací fáze 3-krokového „DC-rozpojení“

Provozní stav

1. Spuštění
odpojovacího
mechanizmu

2. Eliminace obloučku

3. Bezpečné rozpojení



staženo z www.kniSka.eu

Svodič přepětí DEHNguard[®] M YPV SCI

Vícepólový svodič přepětí
Typ 2
Pro fotovoltaické systémy

U_{PVmax} do 1000V
(Klasifikace dle EN 61643-11)

staženo z www.kniška.eu



Ochranná úroveň $U_p < 4$ kV

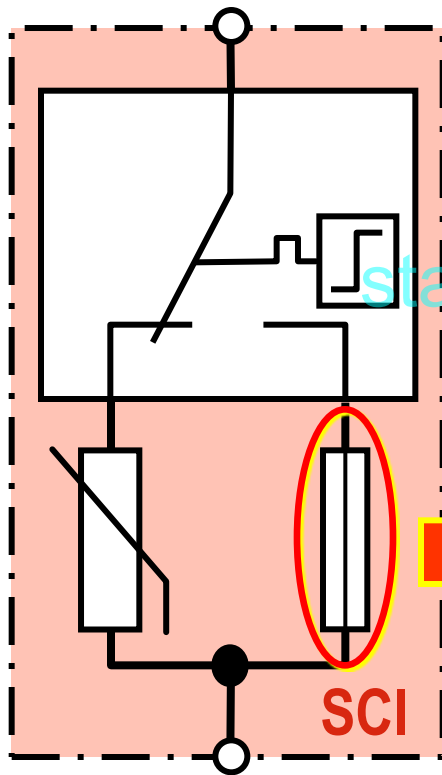
Celkový svodový proud
 I_{total} 40 kA (8/20)

Maximální napětí $U_{PVmax} \leq 1000$ V DC



Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI bezpečné elektrické rozdělení

princip



staženo z www.kniSka.eu



Díky integrované pojistce je bez předjištění nasaditelný ve všech at' již malých, středních nebo velkých fotovoltaických zdrojích

Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI bez rizika zahoření díky obloučku

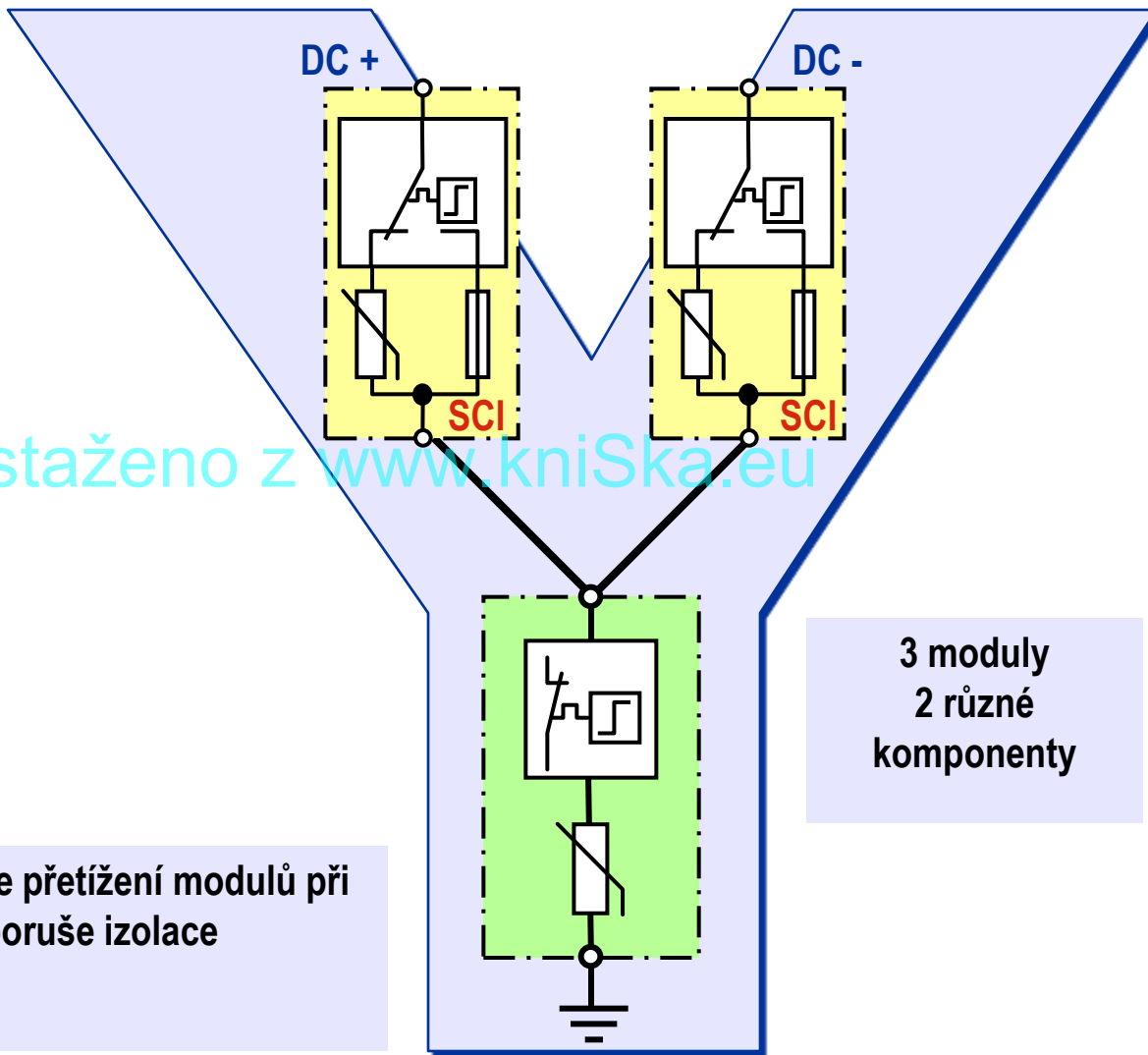


staženo z www.kniSt.cz

Bezpečná instalace díky integrované pojistce



Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI Y-zapojení

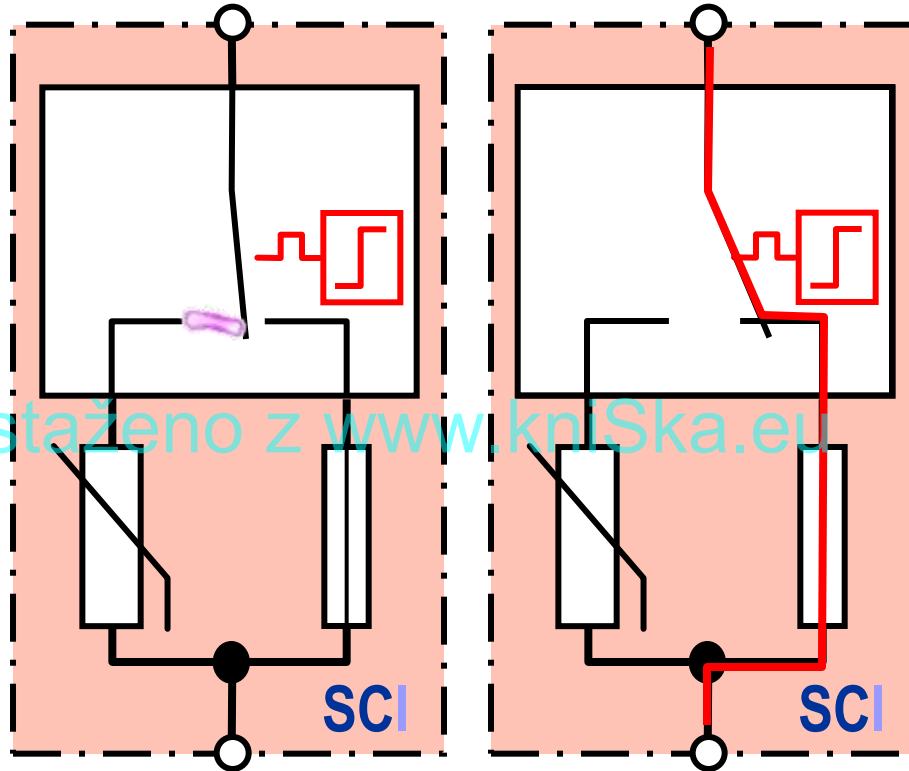


Zabraňuje přetížení modulů při
poruše izolace



Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI princip třístupňového rozpojení

SCI.... Short Circuit
(proof)



**Ochrana před zahořením:
Díky kombinovanému rozpojovacímu a zkratovacímú mechanismu
je zabráněno zahoření systému**



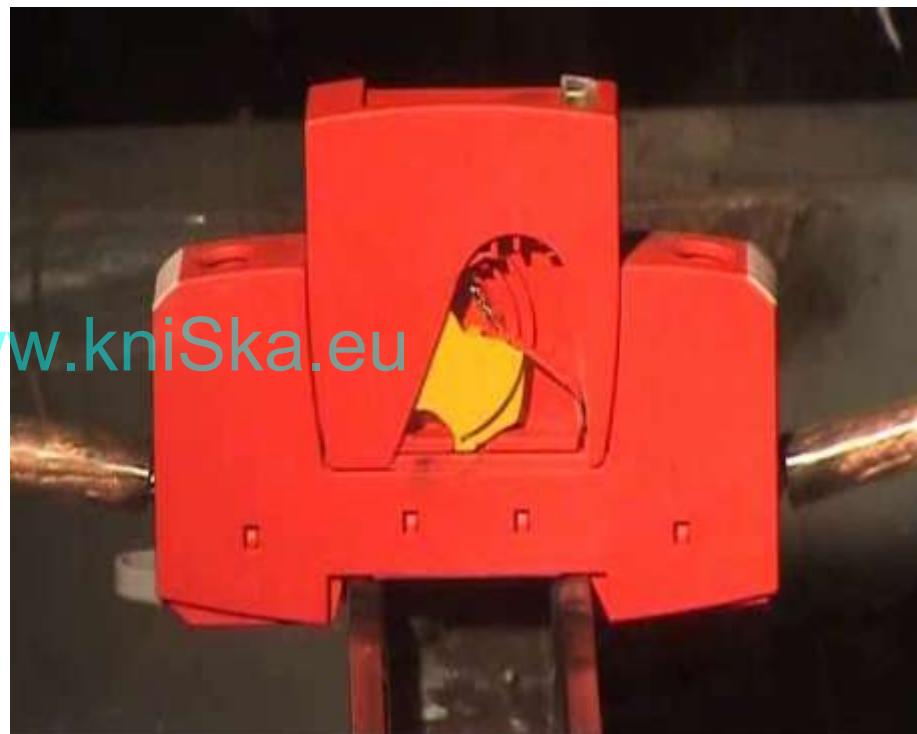
Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI rozpojení - 1000 V DC / 50 A -



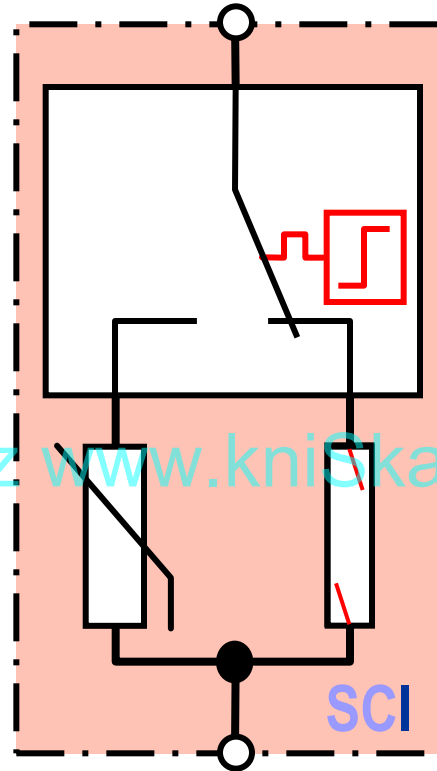
bez SCI



s SCI



Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI princip 3 krokového rozpojení obvodu



SCI.... Short Circuit Interruption

staženo z www.kniška.eu

Bezpečné rozpojení za pomoci pojistky pro stejnosměrný obvod nezpůsobí zahoření aplikace

Škody od blesku na FV- modulech

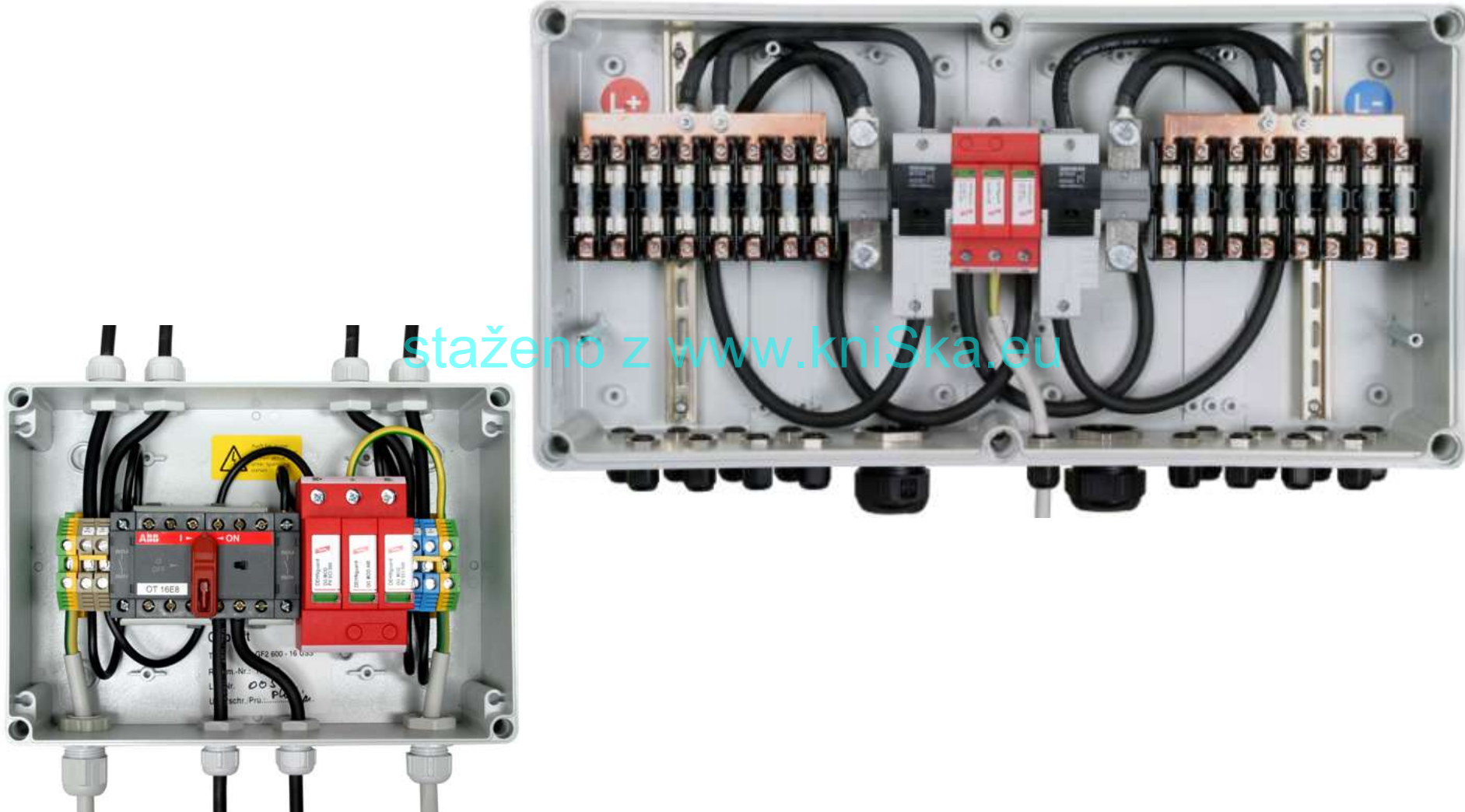


staženo z www.kniSka.eu

Lit.: R. Schüngel, München



Svodič přepětí DEHNguard® M YPV SCI použití

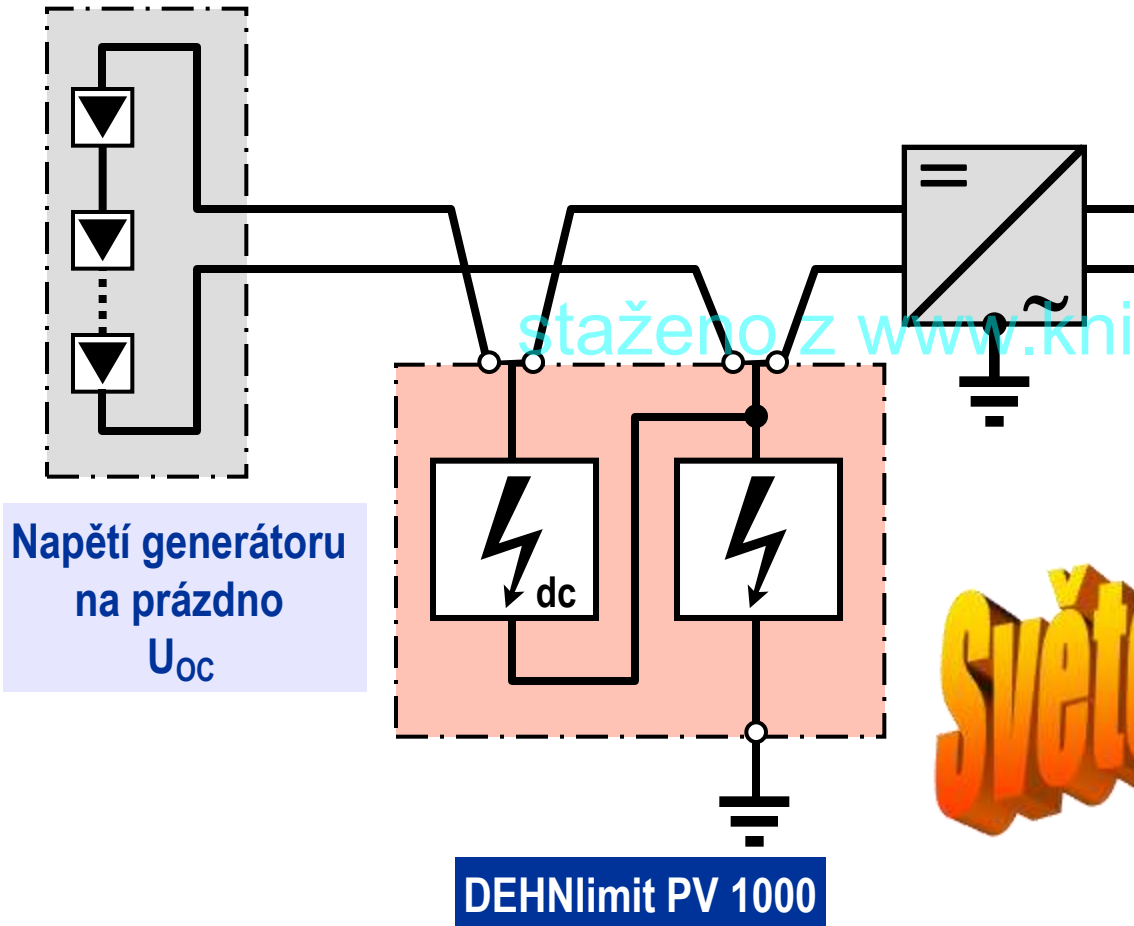


staženo z www.kniSka.eu



Kroky k ochraně FV měniče (5 z 5)

Typ 1 svodič pro omezování stejnosměrného proudu



Přednosti:

- è Schopnost svádět blesk. proud
- è Omezení násl. proudu
- è Použitelný do 1000 V dc
- è Nulový svodový proud

Světová novinka!



DEHNlimit PV 1000 - Technická specifikace -



Kombinovaný svodič Typ 1 (klasifikace dle ČSN EN 61643-11)

- $U_c = 1000 \text{ V dc}$
- Ochranná úroveň $U_p < 3 \text{ kV (L+ / L-)}$
- Schopnost omezit násl. proud 100 A dc
- Zkuš. bl. proud L+/L- zu Erde $I_{imp} = 50 \text{ kA}$
 - Zkuš. bl. proud L+ zu L- $I_{imp} = 25 \text{ kA}$
 - Připojovací průřezy do 50 mm^2

Typ: **DEHNlimit PV 1000**
Obj.č. **900 330**



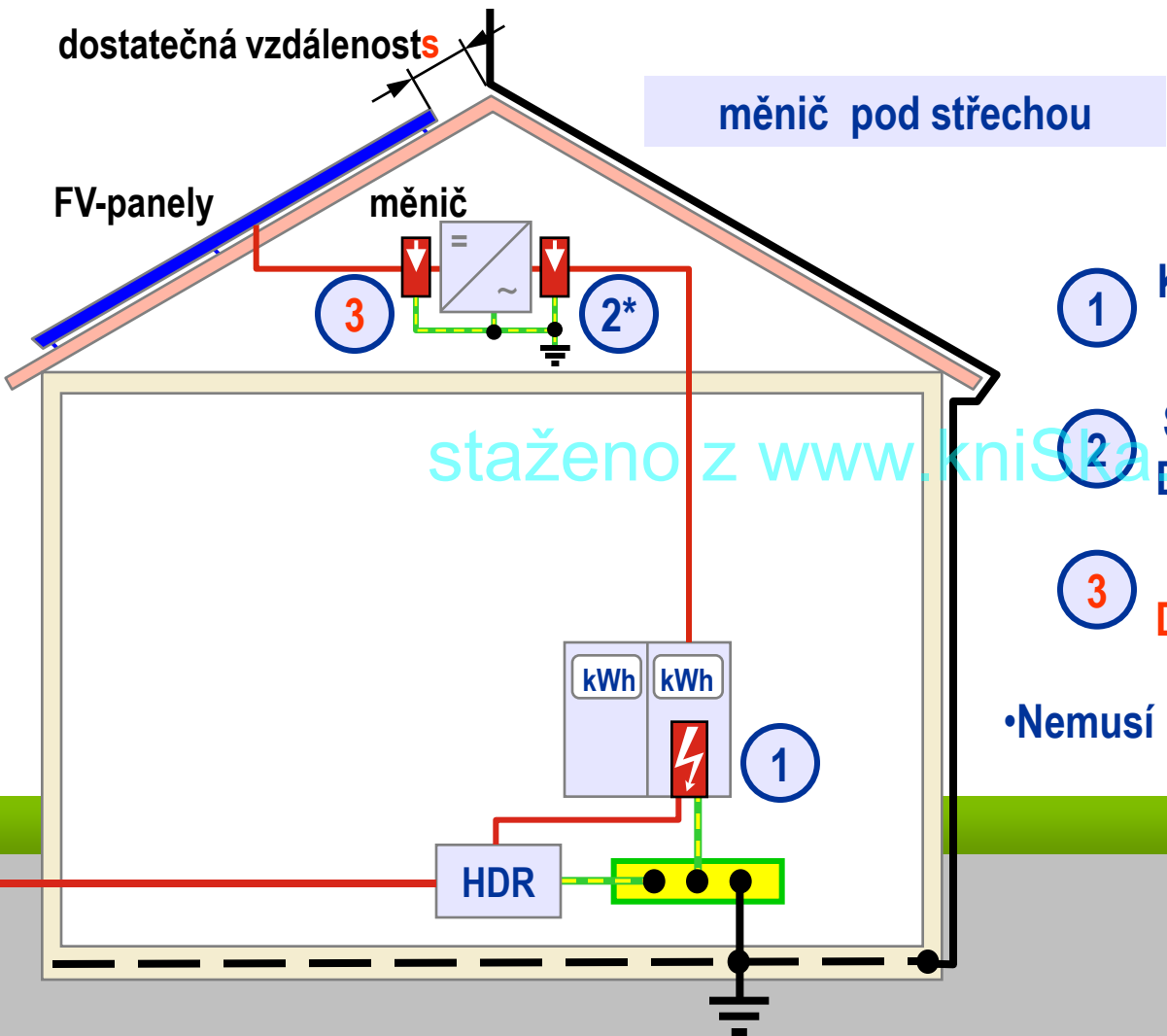
DEHNlimit PV 1000 - Pilotní projekt -



staženo z www.kniSka.eu



Malé FV – zařízení na RD s hromosvodem a **DODRŽENÍM** dostatečné vzdálenosti s

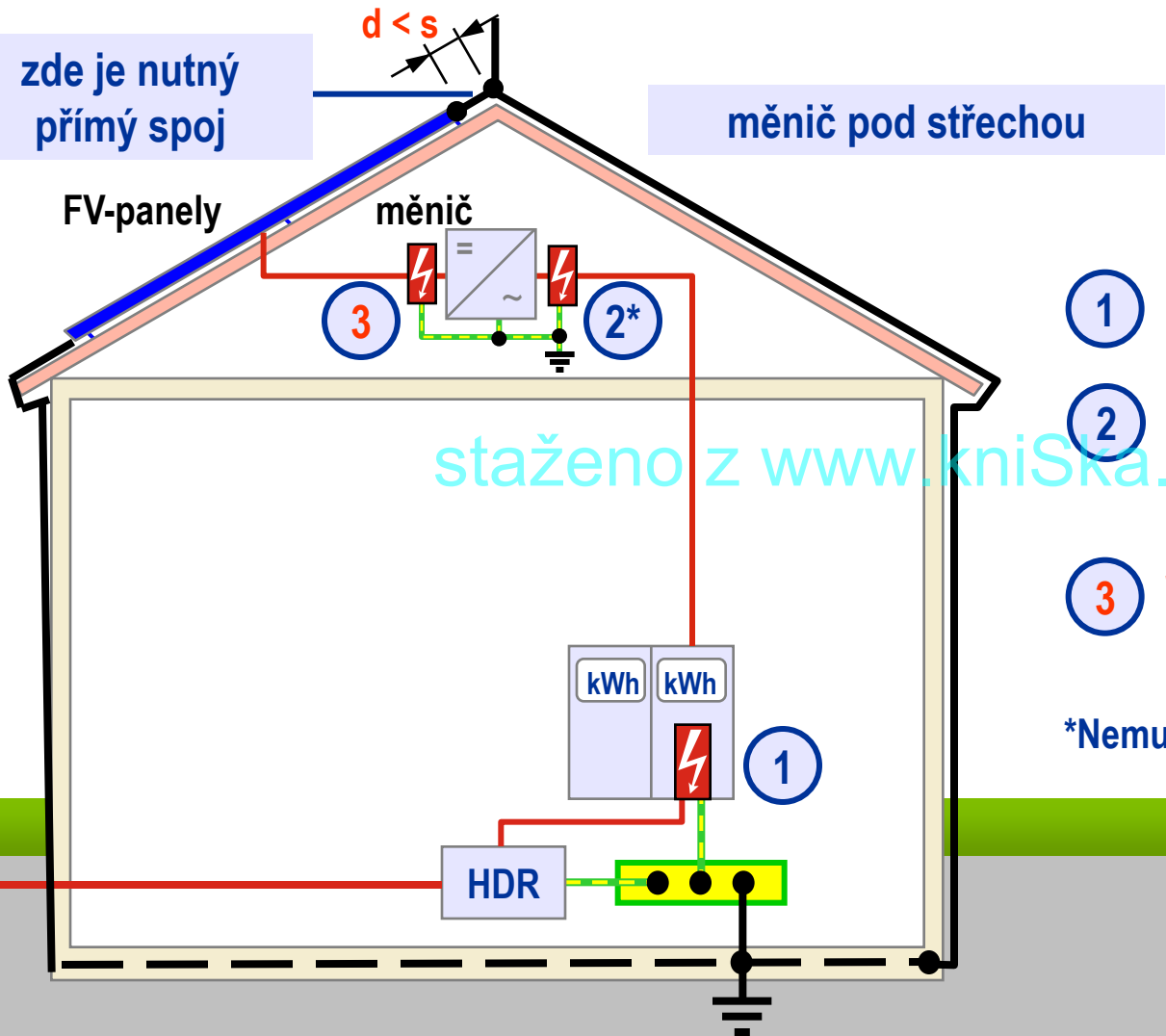


- 1 Kombinovaný svodič (Typ 1)
DEHNventil® ZP TNC 255
- 2 Svodič přepětí (Typ 2)
DEHNguard® M TN 275
- 3 Svodič přepětí (Typ 2)
DEHNguard® PV 500 SCP

•Nemusí být, pokud je měnič přímo u elektroměru



Malé FV – zařízení na RD s hromosvodem a **NEDODRŽENÍM** dostatečné vzdálenosti es



- 1 Kombinovaný svodič (Typ 1)
DEHNventil® ZP TNC 255
- 2 Kombinovaný svodič (Typ 1)
DEHNventil M TN 255
- 3 Svodič bleskových proudů (Typ 1)
DEHNlimit PV 1000

*Nemusí být pokud je měnič přímo u elektroměru

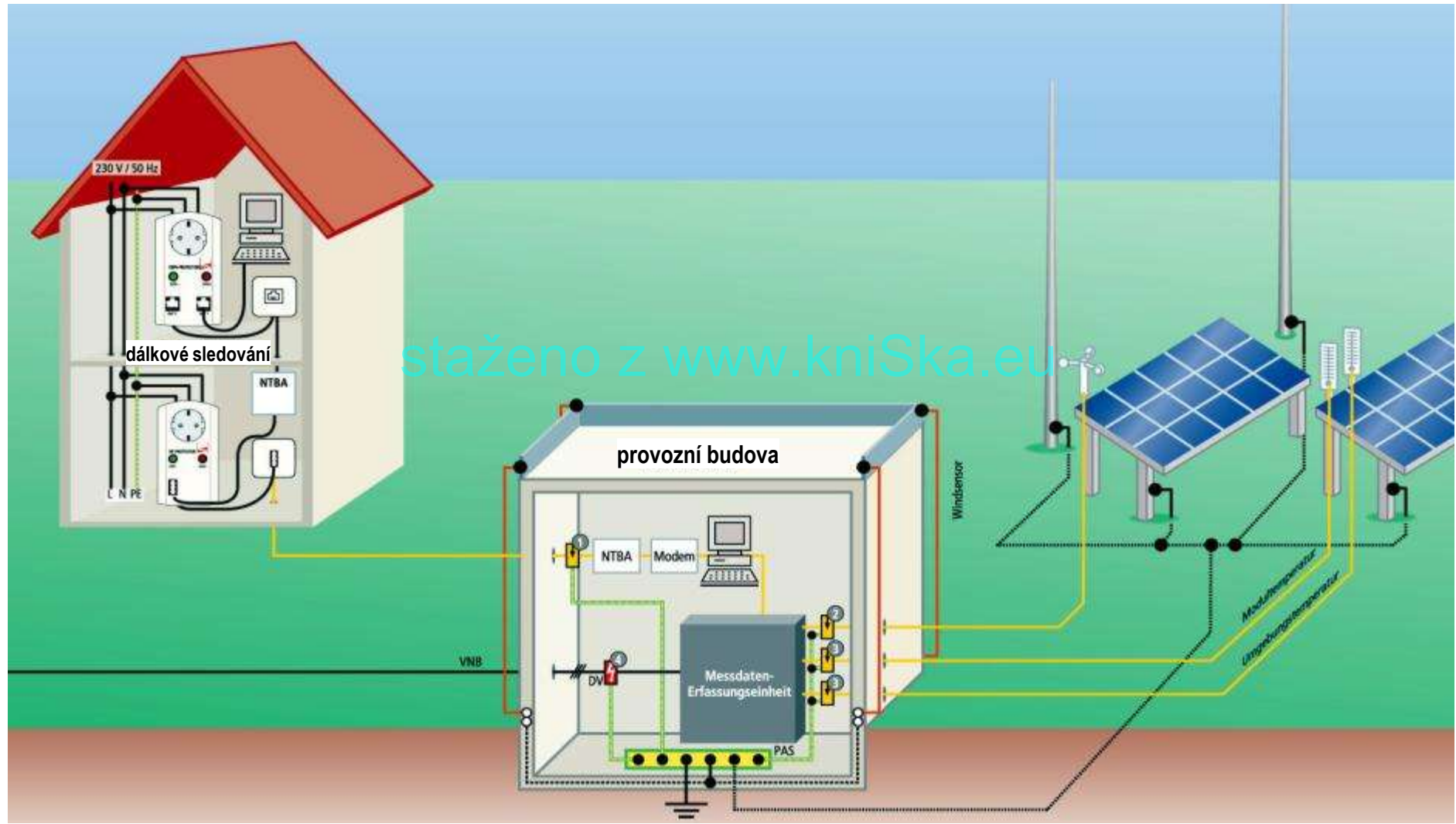


OCHRANA VODIČŮ PRO MĚŘENÍ A REGULACI

staženo z www.kniSka.eu



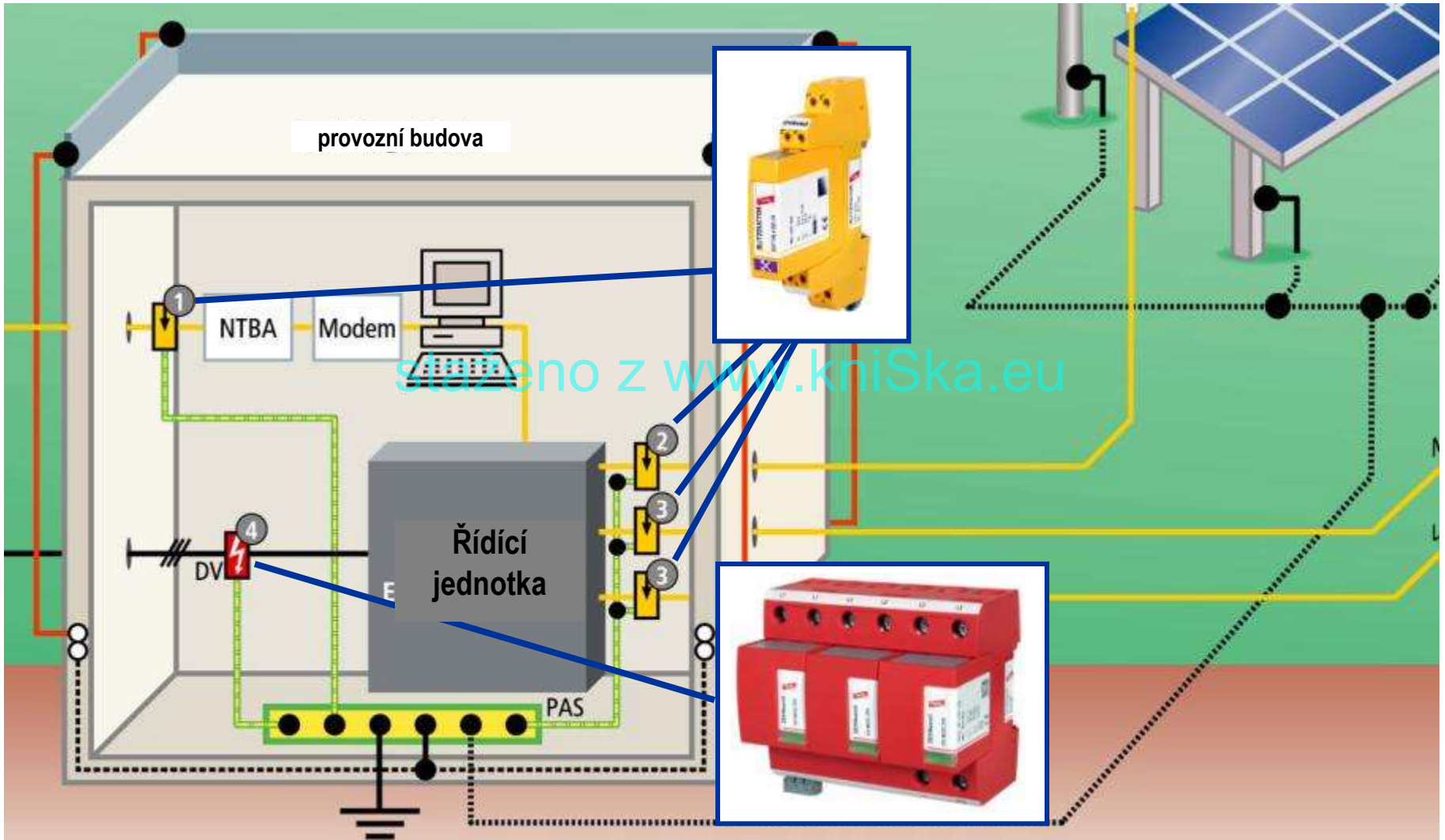
Kontrola zařízení dálkovým dohledem



staženo z www.kniSka.eu



Koncept ochrany datového přenosu



BLITZDUCTOR® XT

Kombinovaný svodič s eXTra vlastnostmi

BXT chrání 4 žíly

všechny ochranné prvky se nacházejí v samostatném modulu

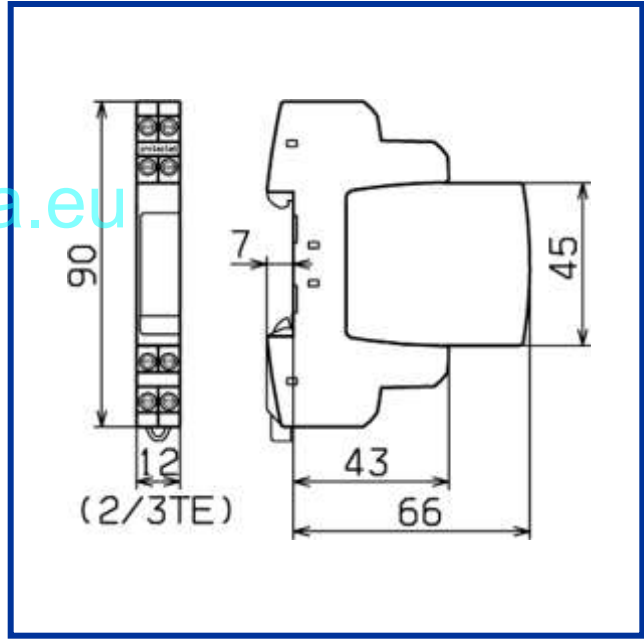


dvoudílná konstrukce

LifeCheck dohlíží na všechny ochranné prvky

univerzální patice

Rozměry shodné s předchozí generací BLITZDUCTOR® CT



LifeCheck test svodiče BLITZDUCTOR ML-Modulu

