



Jan Hájek Dalibor Šalanský

staženo z www.kniSka.eu





Honza Hájek

737 246 347

honza@dehn.cz



Dalibor Šalanský

736 670 142

lumaplust@lumaplust.cz

Zcela na začátku oboru ochrany před bleskem jsou dvě velmi důležitá jména:

Prokop Diviš (1696 - 1765) a Benjamin Franklin (1706 - 1790).

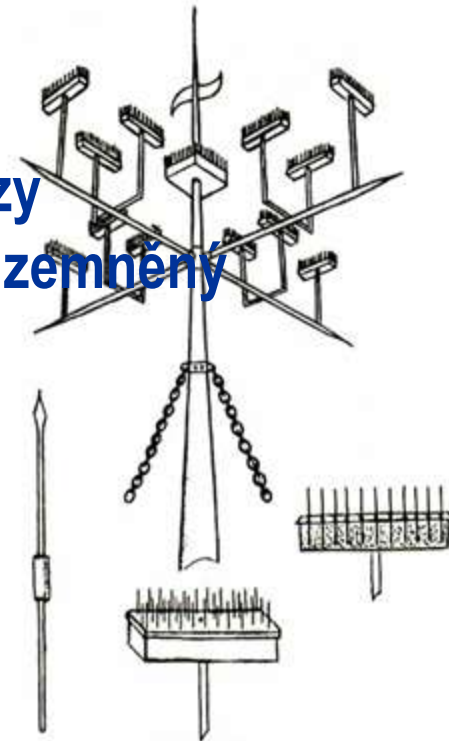


staženo z www.kniSka.eu

Diviš předpokládal, že několik set hrotů na koruně hromosvodu bude vysávat elektřinu z mraků, a tím zabráni výbojům blesků.

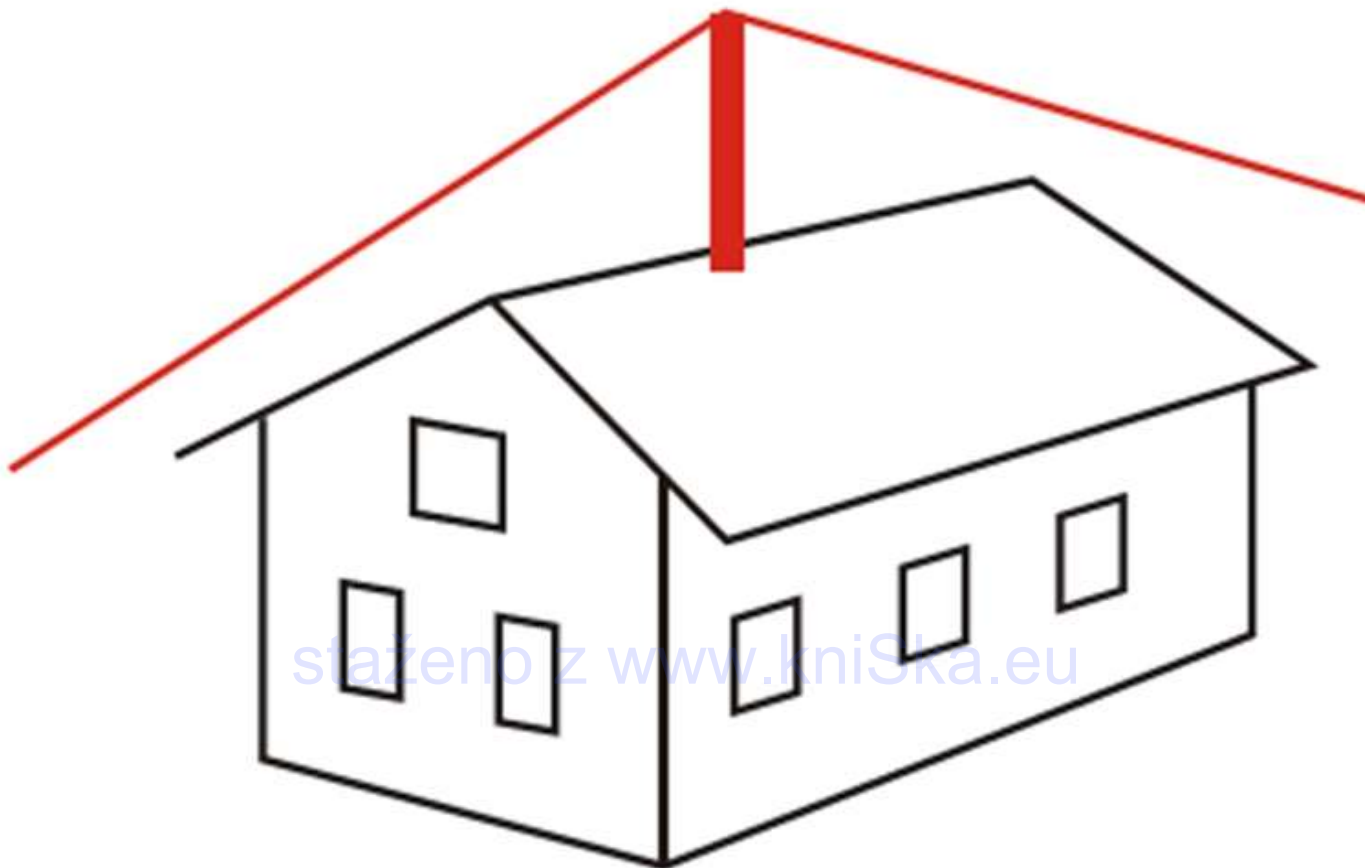
Přímětický hromosvod plnil dle dnešních znalostí blesku funkci jímače se svody zakončenými na zemnicí soustavě, tvořené zakopanými kovovými kužely.

Železná konstrukce na dřevěném stožáru, „machina meteorologica“, byla 42 m vysoká a byla spojena řetězy s železnými kužely zakopanými do země, byl to první uzemněný hromosvod.



Benjamin Franklin, uznávaný vynálezce hromosvodu, zastával zpočátku podobný názor jako Prokop Diviš, jak vyplývá z dopisu obchodníkovi Collinsonovi r. 1749: „Na základě svých pokusů jsem dospěl k přesvědčení, že hroty mohou zajistit bezpečnost domů, lodí, věží, kostelů apod. před údery blesku. Jestliže budou dřevěné nebo kovové koule umístěné na špici korouhvice, na tyčích a stožárech, nahrazeny železnou tyčí 8 nebo 10 stop dlouhou, zaostřenou v hrot, pozlacenou proti zrezivění a budou elektrický oheň odvádět z mraků klidně, aniž by se mohl přiblížit natolik, aby udeřil“.

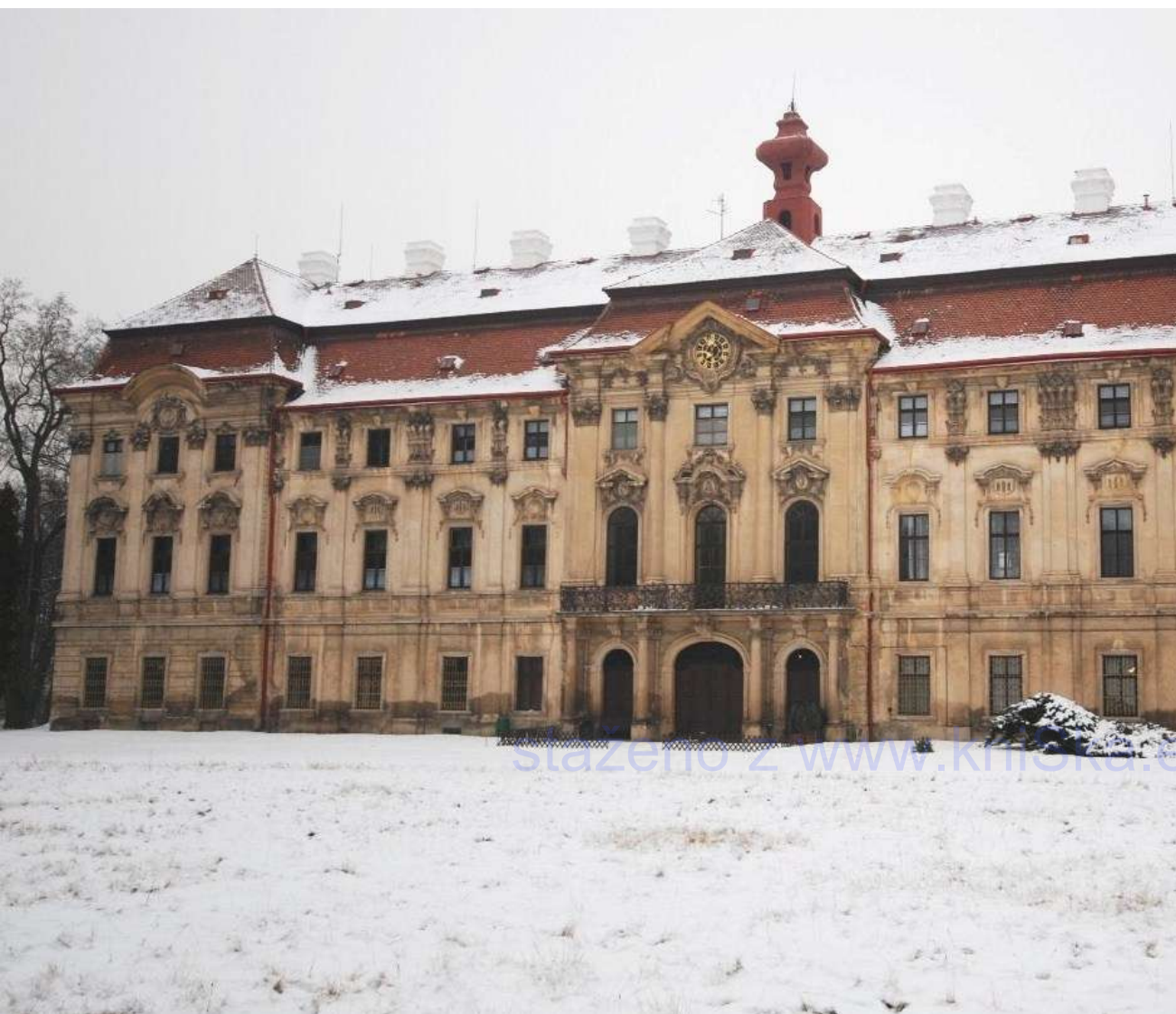
Benjamin Franklin, 1706 - 1790



staženo z www.kniSka.eu

Je ironií, že první hromosvod v českých zemích instaloval Dr. Tadeáš Klinkoš (1734 - 1778) na zámku Nosticů avšak nebyl to hromosvod dle Prokopa Diviš nýbrž takzvaného Franklinova typu. Zajímavé je, že tento hromosvod byl proveden již sedm let po instalaci prvního hromosvodu na kontinentální Evropě. Ač i v Měšisích vesničané protestovali, stačilo první léto a dva údery hromu do zámku bez toho aby došlo ke škodě a bylo po protestech.









Pak již nastala v celé Rakouské monarchii masivní výstavba hromosvodů, kterou odstartovala katastrofa ve městě Brescia v Itálii. Zde v roce 1769 udeřil do věže kostela San Nazaro a následný požár zapálil prachárnu a při následné explozi zahynulo na 3000 lidí a velká část města byla zničena.

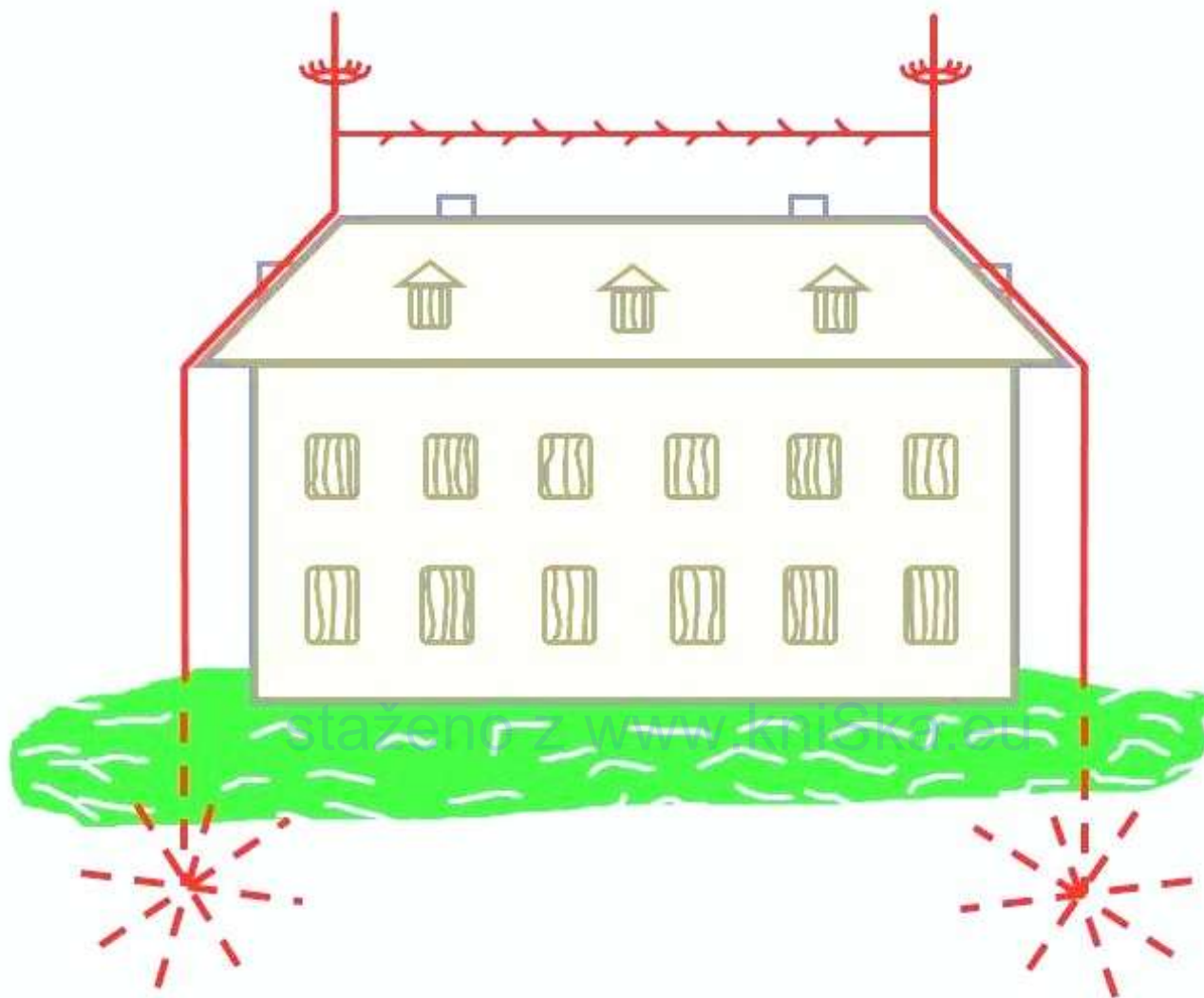
Posléze císařovna Marie Terezie nařizuje vybavit všechny sklady munice v mocnářství ochranou před bleskem.



Není bez zajímavosti, že se tehdejší projektanti ochrany před bleskem potýkali s obdobnými problémy jako se nyní setkávají jejich současníci. Tak si i v roce 1778 Josef Stepling stěžuje na nedostatečnost podkladů pro vybudování hromosvodu na poličském kostelu.

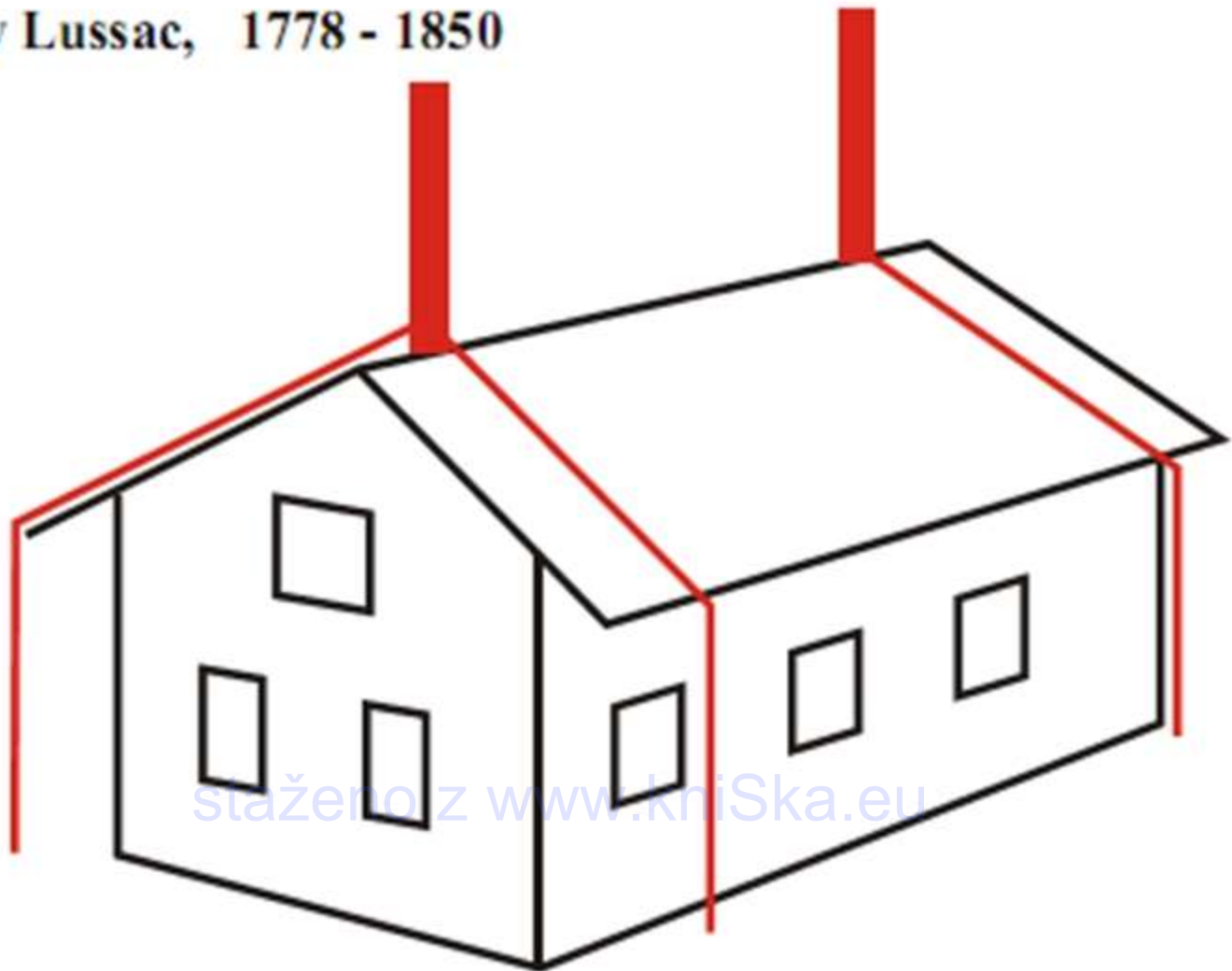
Ve stejném roce v zveřejnil filozof a experimetální fyzik G. CH. Lichtenberg svou publikaci "Pravidla chování při blízké bouřce". V ní doporučoval jímací tyče ze železa nebo mědi s pozlacenými jímacími špičkami se svody, které mají být vedeny do země co nejblíže k úrovni hladiny spodní vody, nebo do blízkosti nějakého vodního zdroje.





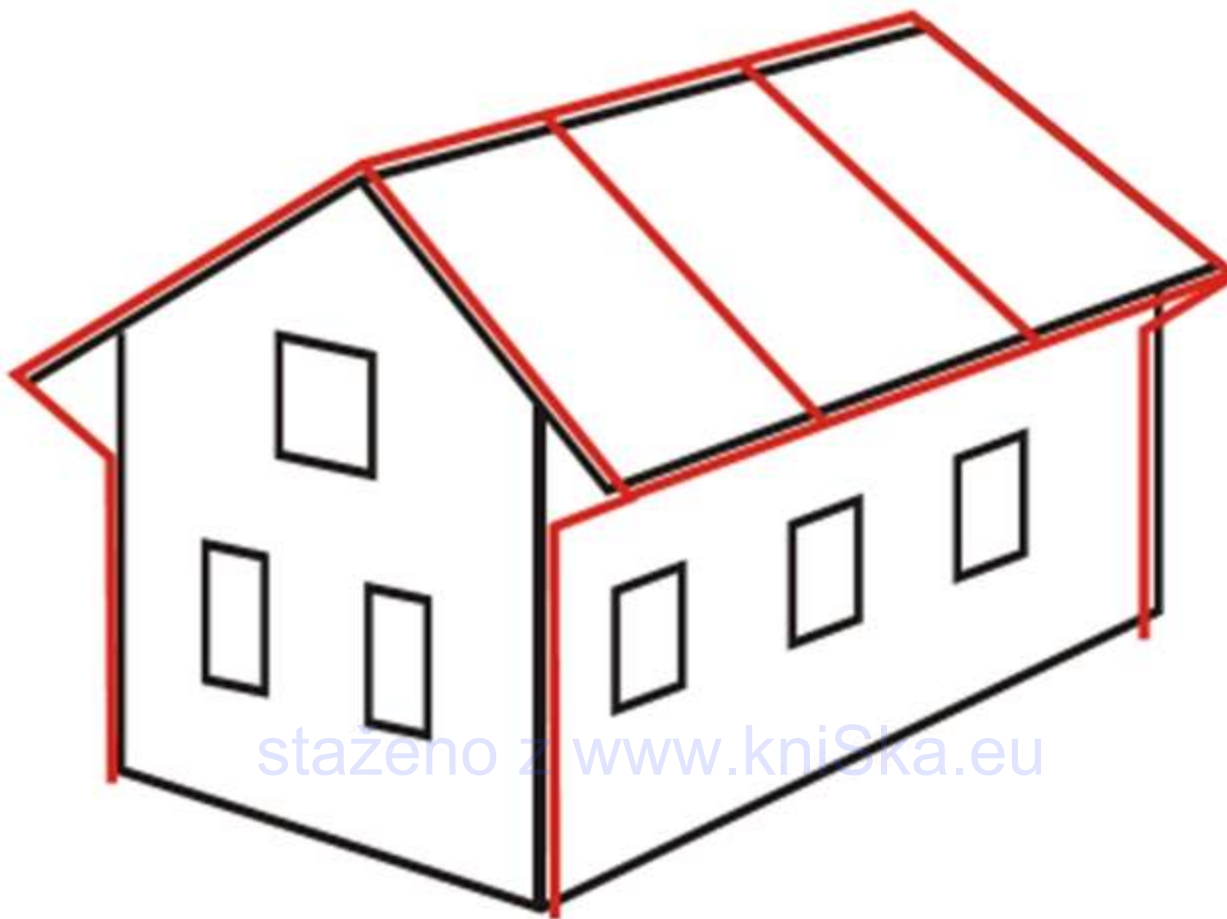
J. A. H. Reimarus po té v r. 1794 vydal první "Předpisy pro hromosvody". V nich bylo např. uvedeno toto: chránit krov střechy až po jeho konec, jakož i na střeše se nacházející nástavby, komíny a věžičky nebo altány a pokrýt je kovovými navzájem pospojovanými součástmi tak, že když blesk udeří do jakéhokoliv z těchto míst, nalezne jistou cestu na svody. Ty byly realizovány hlavně olověnými pásy, které měly mít šířku 3 - 6 coulů. Celá cesta svodů měla být jak jen to bylo možné vedena shora dolů těmito pruhy olova nebo mědi. Tyto pásy byly spojovány jednoduchými falci a u měděné varianty bylo doporučeno tyto jednoduché falce nýtovat nebo provést jako dvojité. Svody měly být vedeny nejenom na kamenných stěnách, ale i na dřevě, pokud nebyla jiná možnost a měly být upevněny hřeby. Bylo odpozorováno, že pokud je vnější plocha pásu nezakrytá, blesk putuje bez poškození svodů na zemní soustavu. Také v těchto předpisech byla už zavedena podmínka připojování kovových součástí budovy na systém svodů, pokud nebylo možno svod od nich oddálit. Pro systém svodů byly předepsány druhy spojování jako jsou nýty a falce provedené tak, aby měly co největší pevnost. Také byla pro hromosvod předepsána vizuální kontrola minimálně každé jaro. I pro zemní soustavu bylo důležité umístit ji co nejblíže nějakému vodnímu zdroji nebo zavést co nejhlouběji do země. Tyto předpisy byly vydány hlavně pro ochranu kostelů, skladišť střelného prachu, pro slámové střechy, větrné mlýny, jeřáby, cestovní vozy a lodě.

Gay Lussac, 1778 - 1850



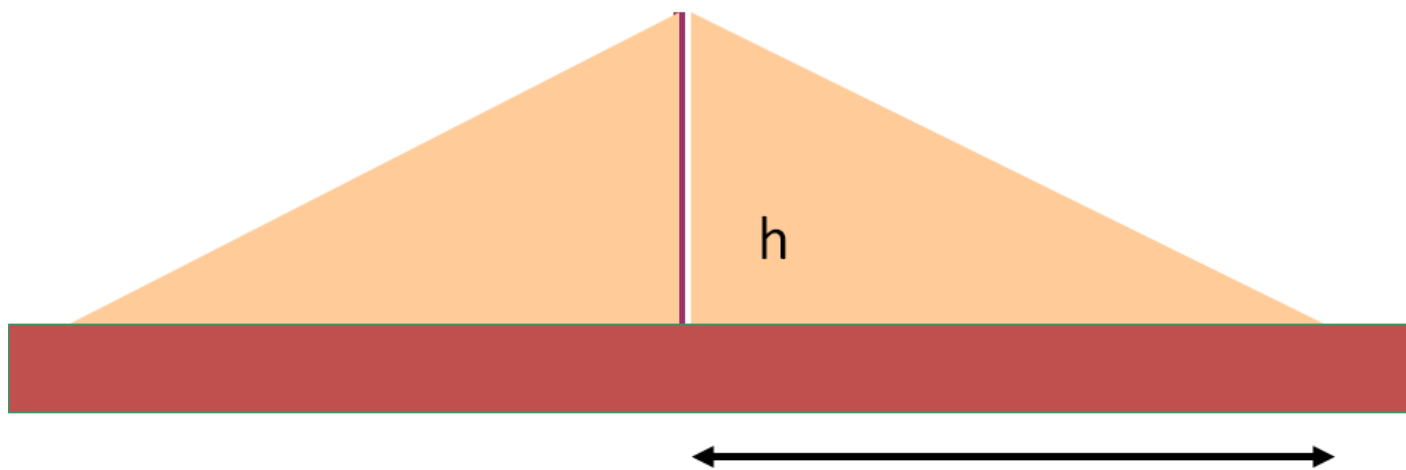
staženo z www.kniSka.eu

Michael Faraday, 1791 - 1867



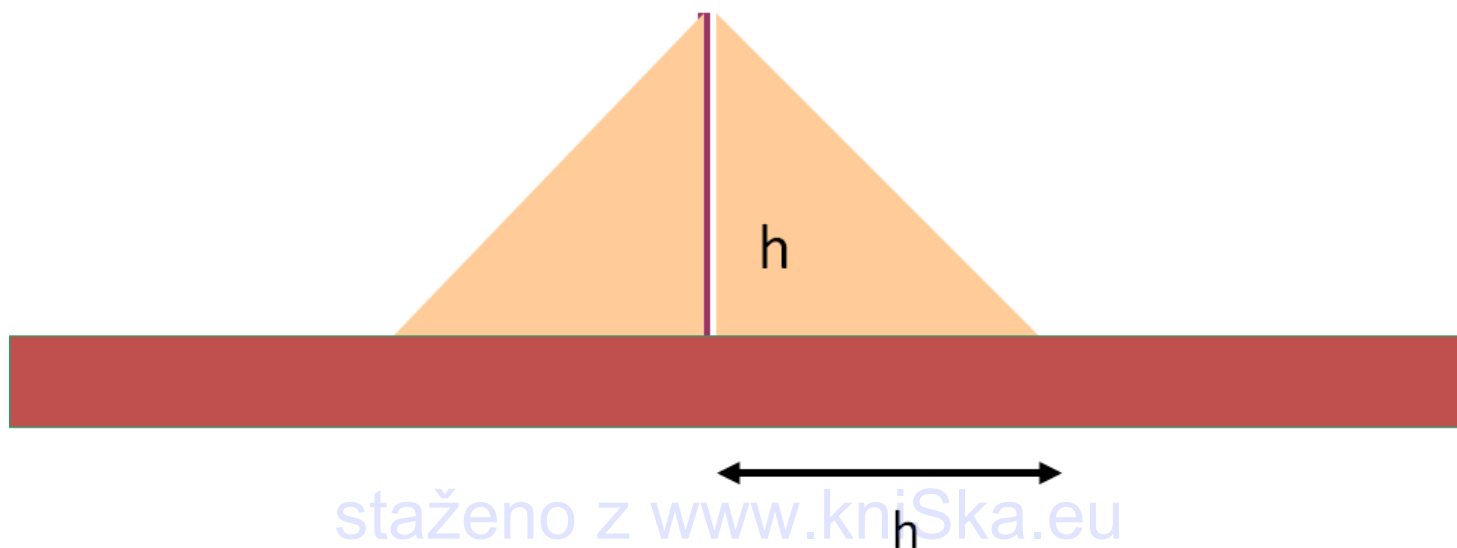
staženo z www.kniSka.eu

Historie: Ochranný prostor jímací tyče



staženo z www.kniSka.eu
stav do roku 1823 v Evropě

Historie: Ochranný prostor jímací tyče



Gay-Lussac a Holtz 1878

Historie: Ochranný prostor jímací tyče

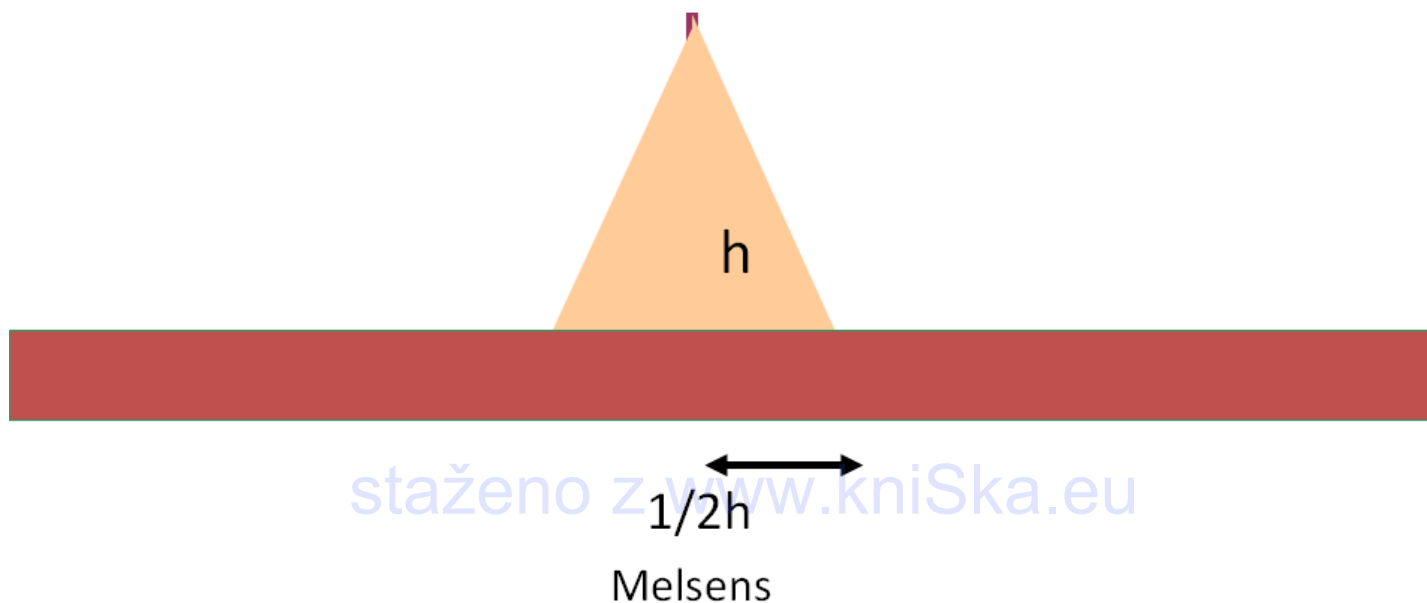


Fig. 5.

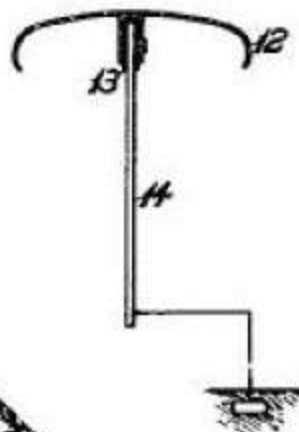


Fig. 6.

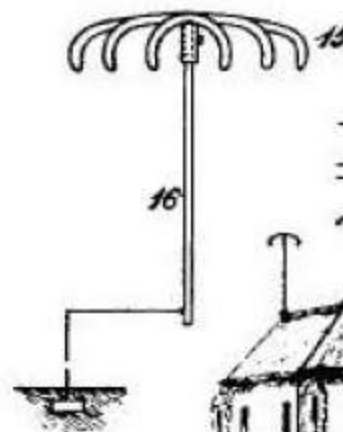
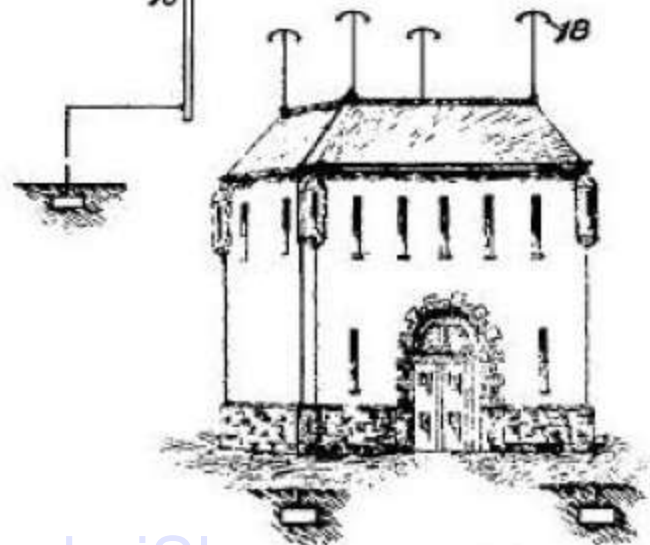


Fig. 7.



Fig. 8.



WITNESSES:

John B. Milne
William Johnson

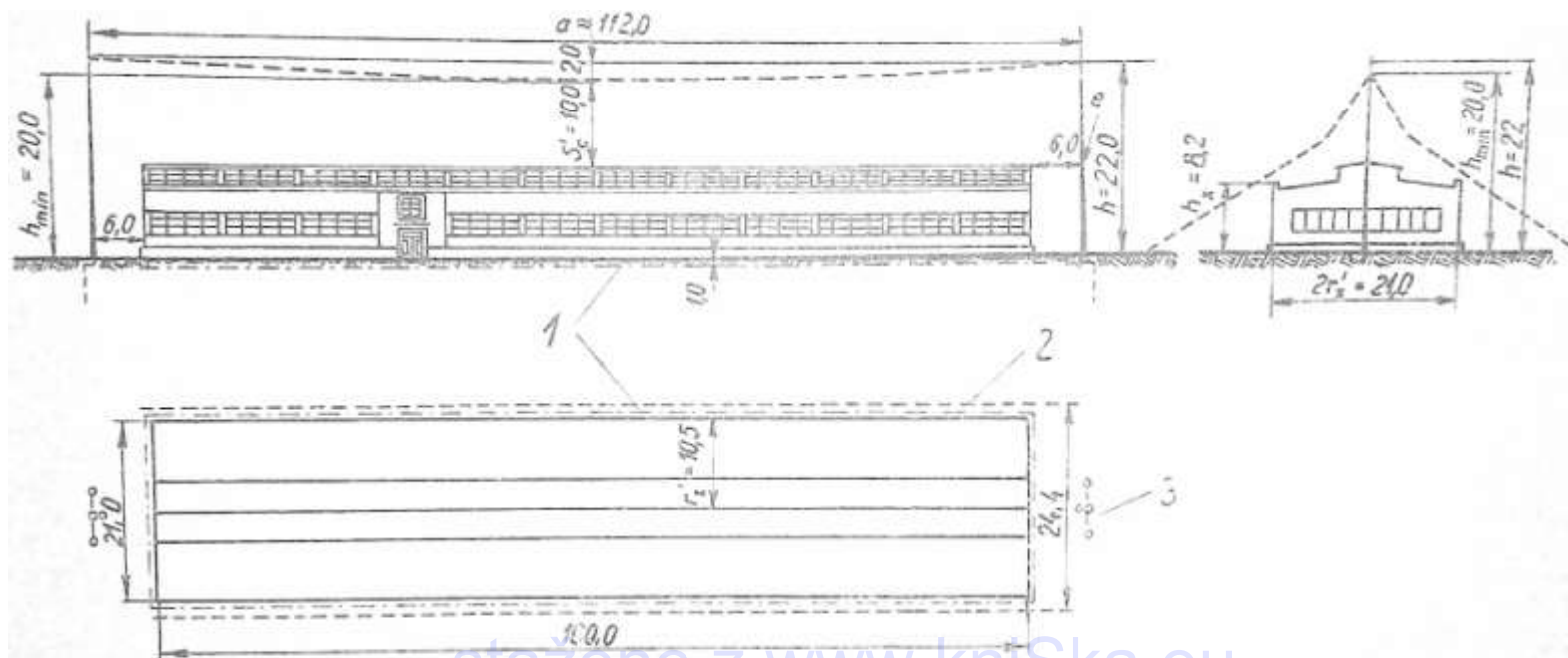
INVENTOR.

Nikola Tesla
BY
Kerr, Page Cooper & Hayward
ATTORNEYS

Patent N. Tesly



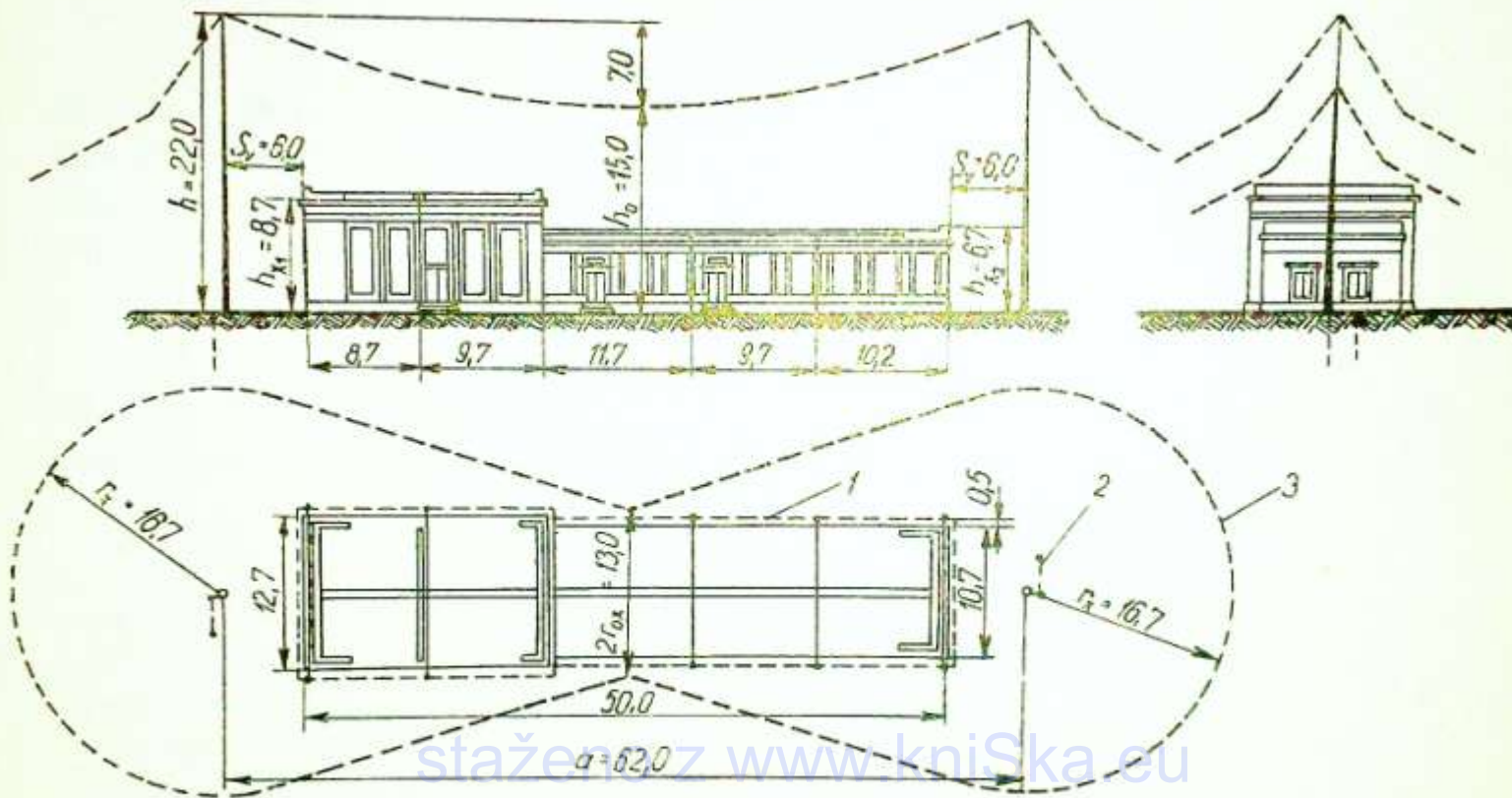
Ochranný prostor závěsného hromosvodu



OBR. 16-15

Ochrana před bleskem objektu I. kategorie závěsným hromosvodem

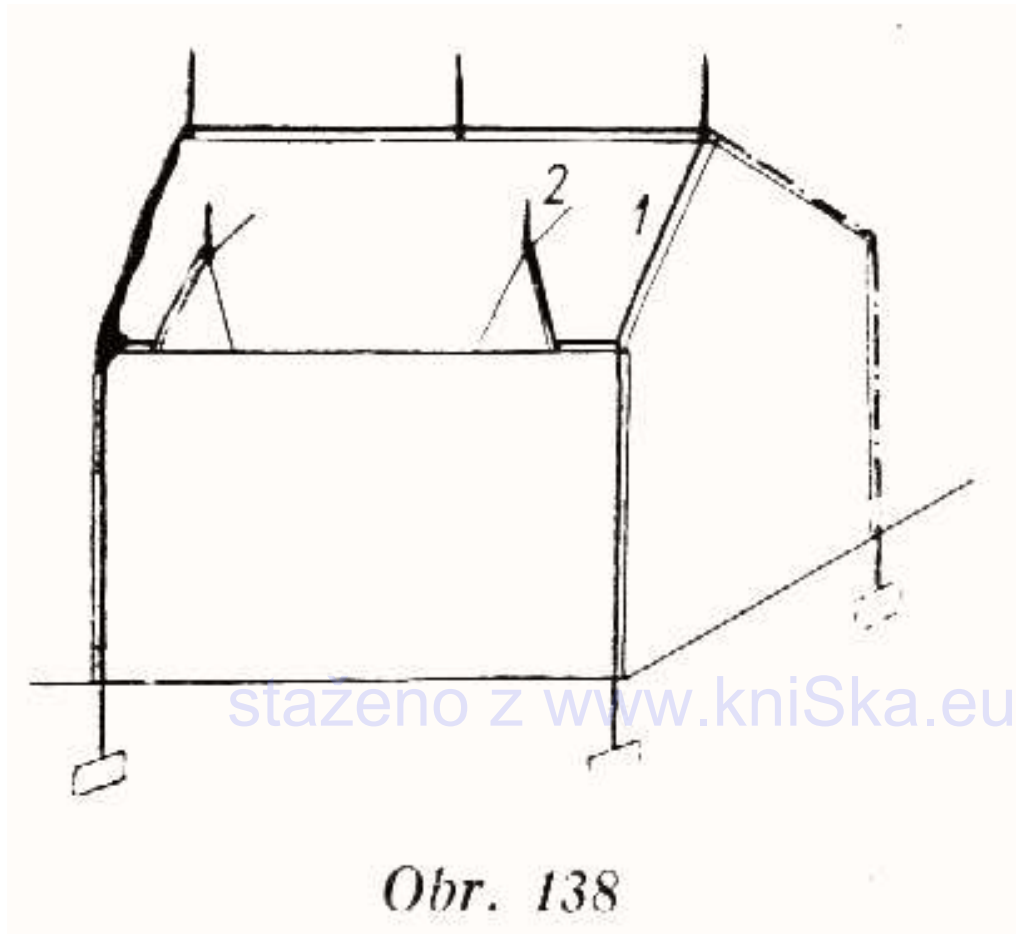
1 - zemnič pro ochranu před sekundárními účinky blesku, 2 - ochranný prostor ve výšce $h_x = 8,2$ m, 3 - zemnič stožáru.



OBR. 16—14

Ochrana před bleskem objektu I. kategorie

1 - zemnič ochrany před sekundárními účinky blesku, 2 - zemnič ochrany před přímými údery blesku, 3 - ochranný prostor ve výšce $h_{x1} = 8,7$ m



staženo z www.kniSka.eu

Obr. 138

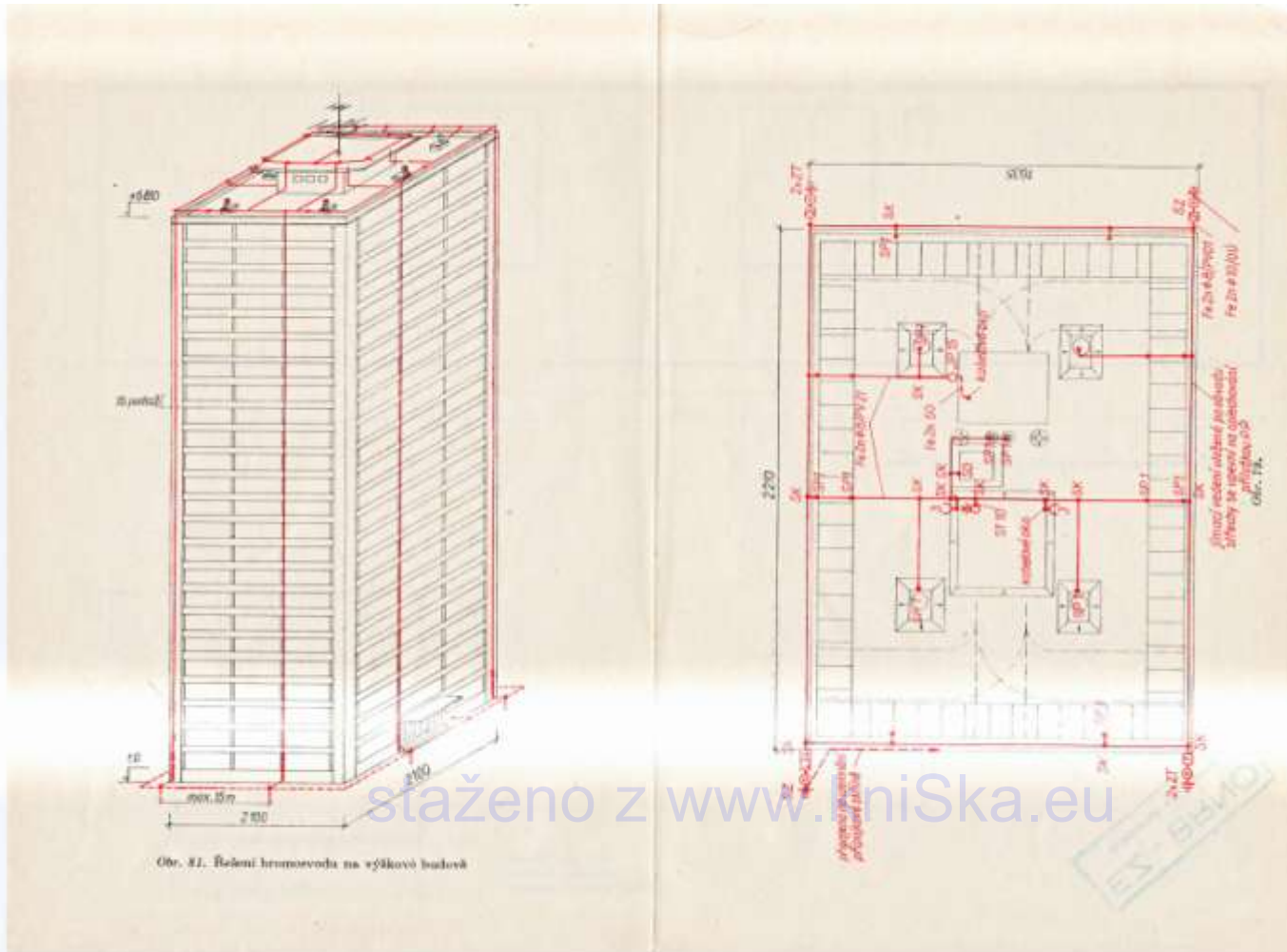
Hlava J. NA DOPLŇKY

Hlava K. HROMOSVODY.

Všeobecné.

§ 13 900. Hromosvody se musí opatřiti veškeré objekty, kde by úder hromu mohl ohroziti život nebo zdraví většího množství lidí anebo kde by mohl způsobiti poruchu, kterou by trpěla velká část obyvatelstva, anebo kde by mohl způsobiti větší hospodářské škody nebo kde je úder hromu pravděpodobný. Za takové objekty nutno pokládati zejména:

a) budovy, kde se shromažďuje větší množství lidí (na př. velké obytné budovy, tovární budovy, obchodní domy, velké kancelářské bu-



1970 Eliáš Nováček Návrh a montáž hromosvodů



**Mezi první předpisy popisující, jak má správný hromosvod vypadat,
patří předpisy ESČ z roku 1950**

V první edice ČSN 341390 z roku 1955

1969 druhá edice ČSN 341390

Od 1. 12. 2006 platná norma ČSN EN 62305



ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem - soubor českých technických norem

Číslo normy	Název
ČSN EN 62305-1	Obecné principy
ČSN EN 62305-2	Řízení rizika
ČSN EN 62305-3	Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4	Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN EN 62305-5	Inženýrské sítě

staženo z www.kniSka.eu





ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem

časový harmonogram

Norma	FDIS	IS	National	DOW
62305-1	2005-08	2006-02	2006-11	2009-02
62305-2	2005-08	2006-02	2006-11	2009-11
62305-3	2005-08	2006-02	2006-11	2009-02
62305-4	2005-08	2006-02	2006-11	2009-02
62305-5	2006-12	2007-04	2008-01	2010-04

FDIS: konečný návrh mezinárodní normy

IS: mezinárodní norma

National: národní norma

DOW: nejzazší termín zrušení národních norem, které jsou v rozporu s evropskými normami



Termíny a definice

Zóna ochrany před bleskem LPZ (lightning protection zone)

zóna, ve které je definováno elektromagnetické prostředí

Hladina ochrany před bleskem LPL (lightning protection level)

číslo vztažené k souboru hodnot parametrů bleskového proudu, odpovídající pravděpodobnosti, že příslušné maximální a minimální návrhové hodnoty nebudou u blesků vyskytujících se v přírodě překročeny

Systém ochrany před bleskem LPS (lightning protection system)

kompletní systém používaný pro snížení hmotných škod způsobených úderem blesku do stavby;

Vnější systém ochrany před bleskem (hromosvod)

(external lightning protection system)

část LPS, která se skládá z jímací soustavy, soustavy svodů a uzemňovací

Soustavy



Termíny a definice

Vnitřní systém ochrany před bleskem (internal lightning protection system)

část LPS, která se skládá z ekvipotenciálního pospojování proti blesku a/nebo elektrické izolace vnějšího LPS

Ekvipotenciální pospojování proti blesku (vyrovnání potenciálů při působení blesku) (lightning equipotential bonding)

připojení k LPS oddělených kovových prvků přímým vodivým spojením nebo přes přepět'ové ochranné zařízení pro snížení rozdílů potenciálů způsobených bleskovým proudem

Systém ochrany před LEMP LPM (LEMP protection system)

kompletní systém ochranných opatření uvnitř budovy před LEMP. Systém chrání nejen před rušivými veličinami, ale také před vyzařovaným elektromagnetickým polem;

Systém ochranných opatření proti LEMP (LEMP protection measures system)

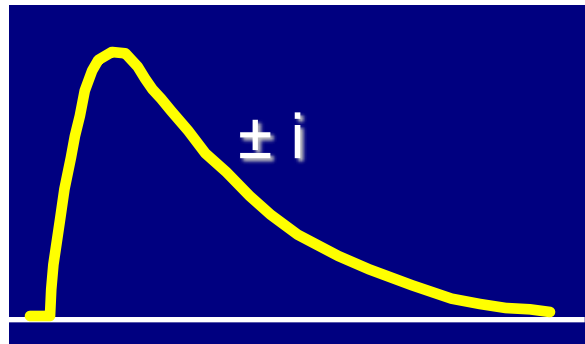
kompletní systém ochranných opatření pro vnitřní systém ochrany proti LEMP



LPL	třída LPS
I	I
II	II
III	III
IV	IV

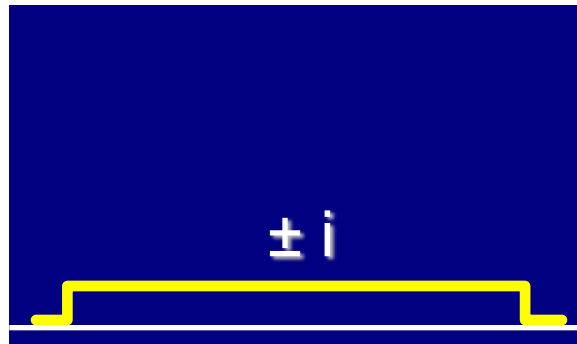
staženo z www.kniSka.eu

ČSN EN 62305 – 1 Obecné principy průběhy bleskových proudů



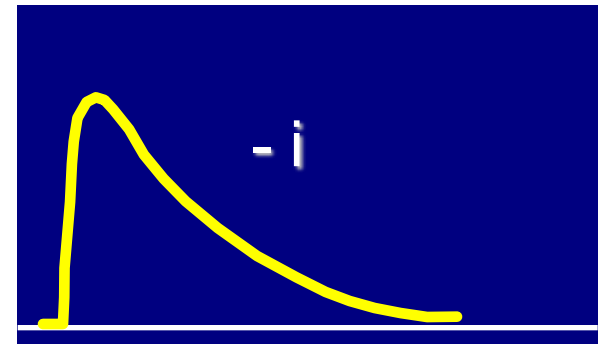
$t \longrightarrow$

bleskový proud
prvního výboje
200 kA 10/350 μ s



$t \longrightarrow$

bleskový proud
dlouhého výboje
400 A 0.5 s



$t \searrow$

bleskový proud
následujících výbojů
50 kA 0.25/100 μ s

ČSN EN 62305 – 1 Obecné principy

Základní kritéria pro ochranu staveb a inženýrských sítí

Hladina ochrany	maximální hodnoty		minimální hodnoty		
	parametrů bleskového proudu		parametrů bleskového proudu		
	maximální vrcholová hodnota blesk. proudu	pravděpodobnost, že skutečný blesk. proud je menší než maximální vrcholová hodnota blesk. proudu	minimální vrcholová hodnota blesk. proudu	pravděpodobnost že skutečný blesk. proud je větší než minimální vrcholová hodnota blesk. 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


Milanův program pro výpočet RIZIKA dle ČSN EN 62305-2 (Volně šiřitelná neplacená verze)

Konec	Parametry přípustného rizika	Vyhodnocení rizika: Riziko R1 - riziko ztrát lidských životů 0,00000000000 0 = 0,00000000000 0 vypočtené riziko přípustné riziko Riziko R2 - riziko ztrát na veřejných službách 0,00000000000 0 = 0,00000000000 0 vypočtené riziko přípustné riziko Riziko R3 - riziko ztrát na kulturním dědictví 0,00000000000 0 = 0,00000000000 0 vypočtené riziko přípustné riziko Riziko R4 - riziko ztrát ekonomických hodnot 0,00000000000 0 = 0,00000000000 0 vypočtené riziko přípustné riziko Název projektu: <input type="text"/> Výpočetní program č. R03 verze 1.00 pro výpočet řízení rizika dle ČSN EN 62305-2 Vzniklo za podpory Elektrotechnické společnosti ČR pro potřeby školícího hromosvodářského střediska v Chomutově www.kniska.eu/centrum Software volně ke stažení na www.kniska.eu Po registraci budete upozorňováni na nové verze
Program	Objekt (budova) a vnější LPS	
Analýza vypočteného rizika	Vnější zóny (vně hromosvodu)	
Uložit soubory	Okolní související objekty	
Načíst soubory	Připojené inženýrské sítě	
Nový projekt	ZÓNY - vnitřní prostor objektu	
Přehledy výpočtu a tisk	Parametry zón - vnitřní LPS	
	Ztráty ve vyšetřovaném objektu	

Místo pro Vaši reklamu, kontaktujte:

kniska@elektrika.cz

Place for your advertisement


Rizika pro stavbu



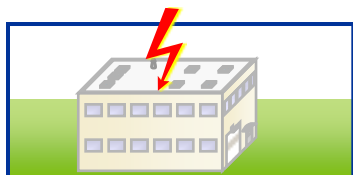
DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

Příčiny poškození

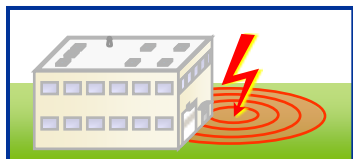
ČSN E 62305-2: 2006-11

Bleskový proud je hlavní zdroj škody.

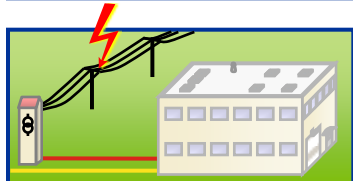
Rozlišují se v závislosti na úderu blesku následné příčiny poškození



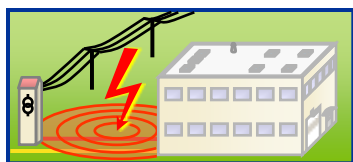
S1: úder blesku do stavby;



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.

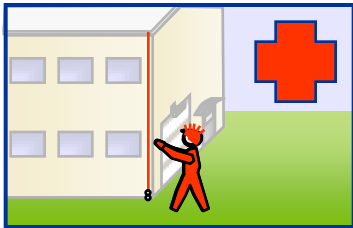
DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2



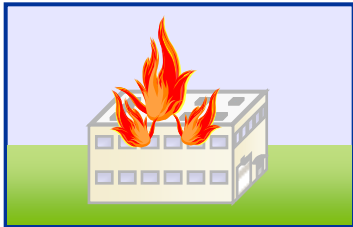
Typy škod

ČSN EN 62305-2:2006-11

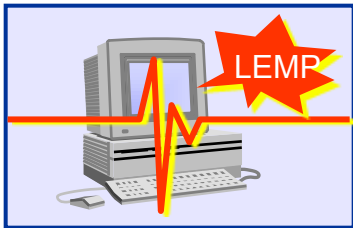
Typy škod, které mohou nastat následkem úderu blesku:



D1: úraz živých bytostí
v důsledku dotkových a krokových napětí



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

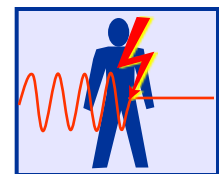
Typy ztrát

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.



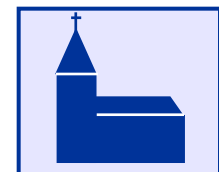
Rozlišují se následné typy ztrát dle použití této normy:



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



R_1 : Riziko ztrát na lidských životech;

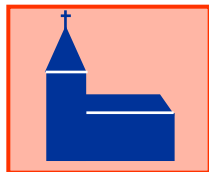
R_T (1/rok)

10^{-5}



R_2 : Riziko ztrát na veřejných službách;

10^{-3}



R_3 : Riziko ztrát na nenahraditelném dědictví;

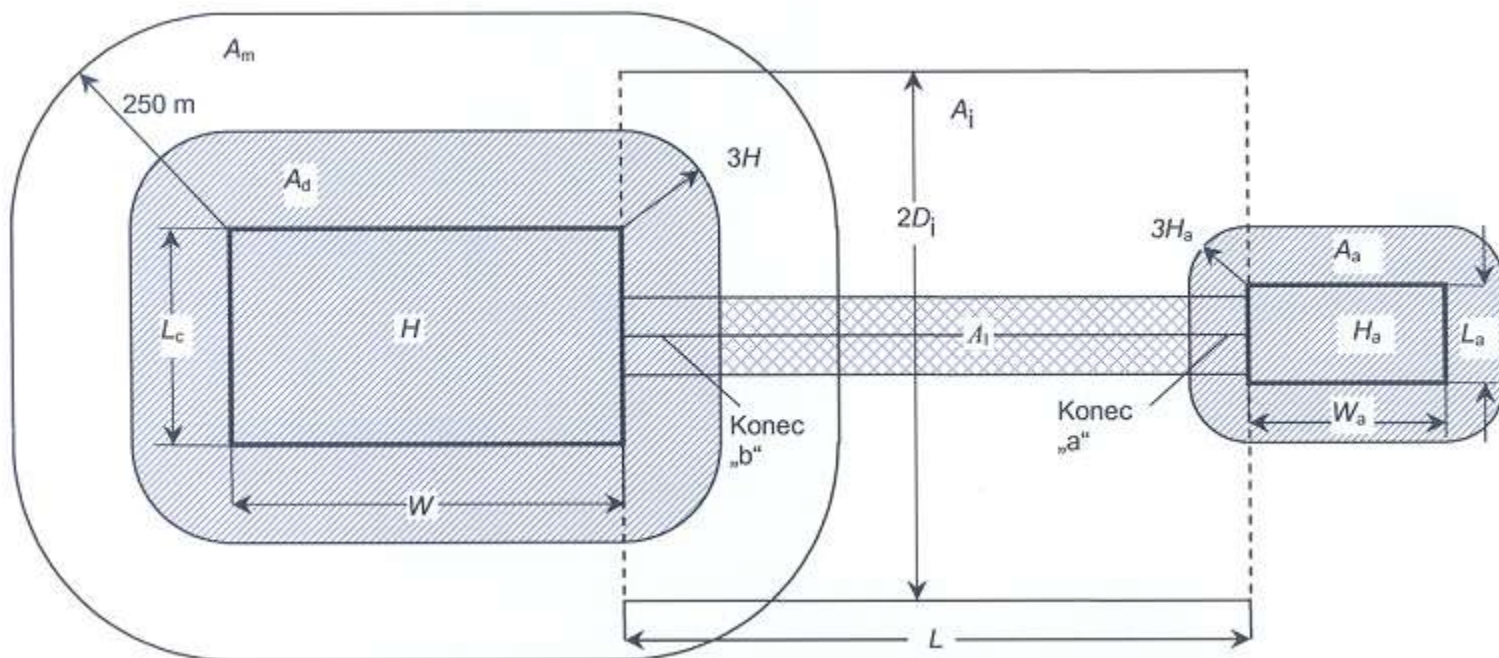
10^{-3}



R_4 : Riziko ztrát ekonomických hodnot;

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



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

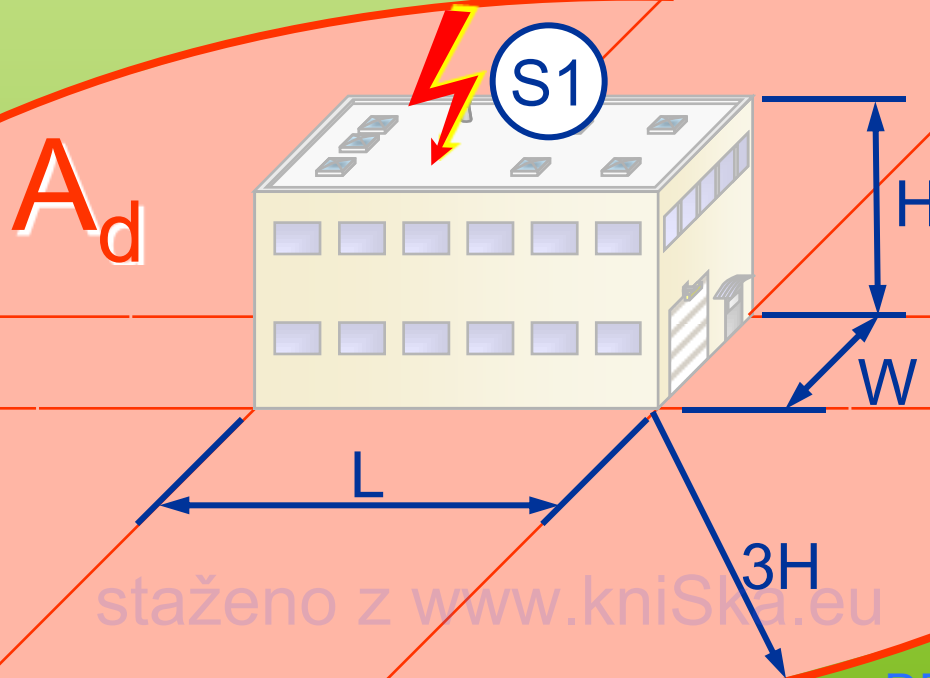
pro zjištění rizika de CSN

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

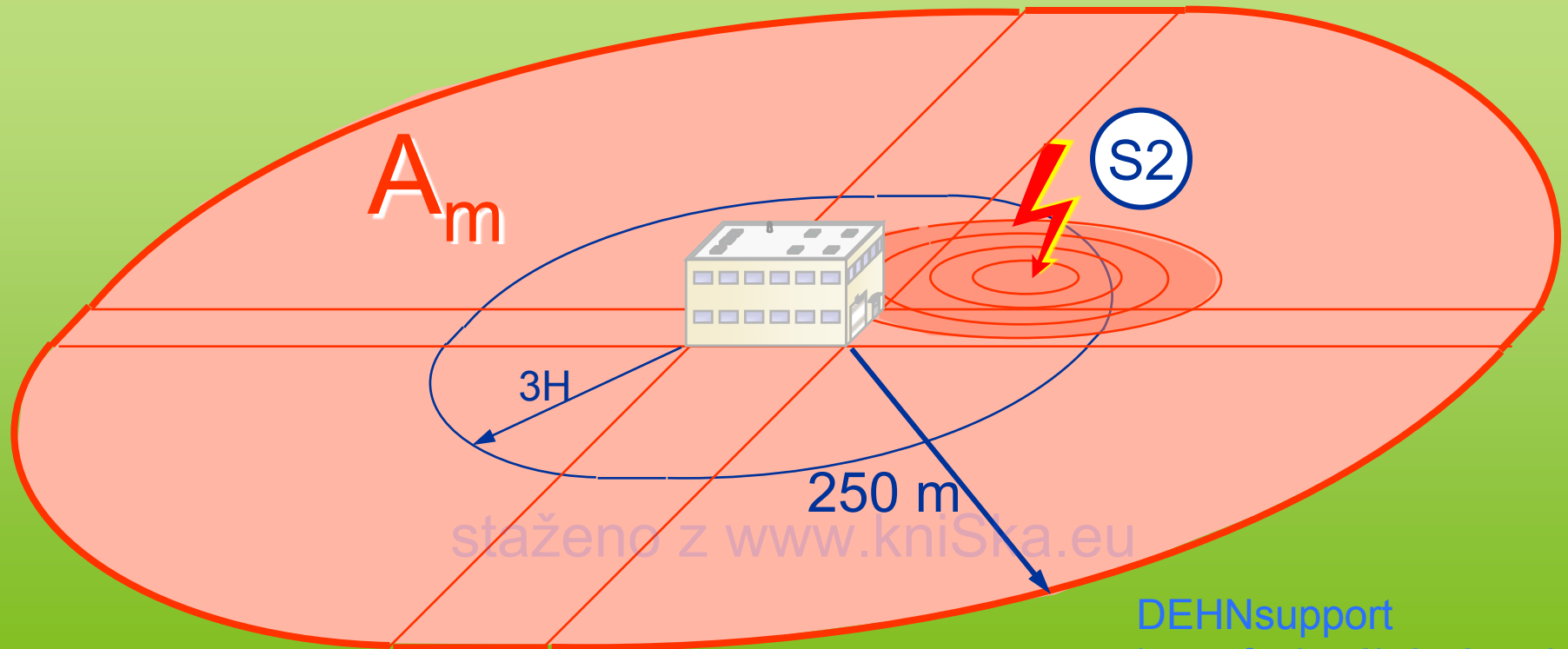


DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

Lit.: ČSN EN 62305-2 :2006-11,



Sběrná plocha A_m pro údery blesku v blízkosti stavby



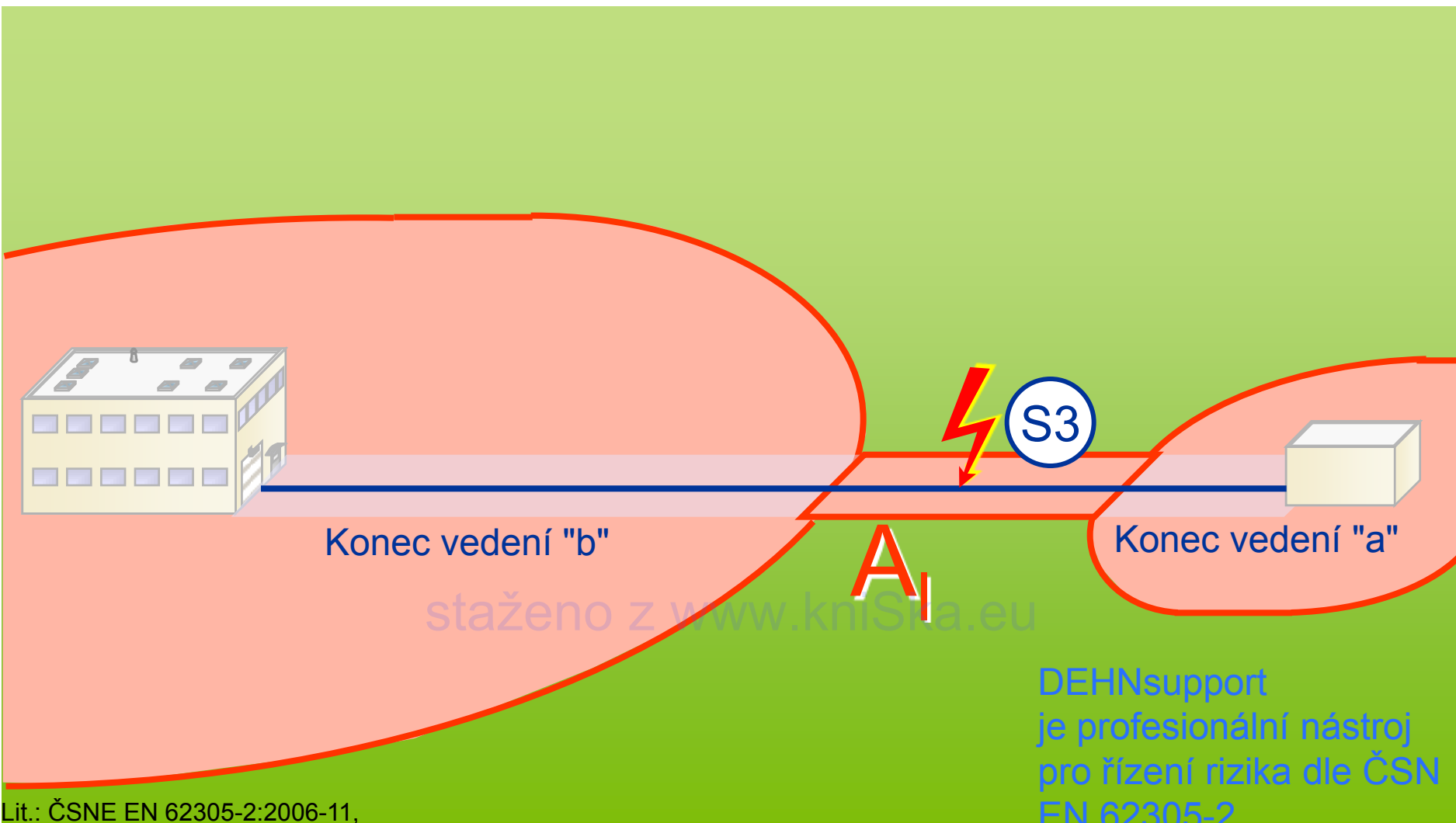
staženo z www.kniSka.eu

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

Lit.: ČSN EN 62305-2:2006-11,



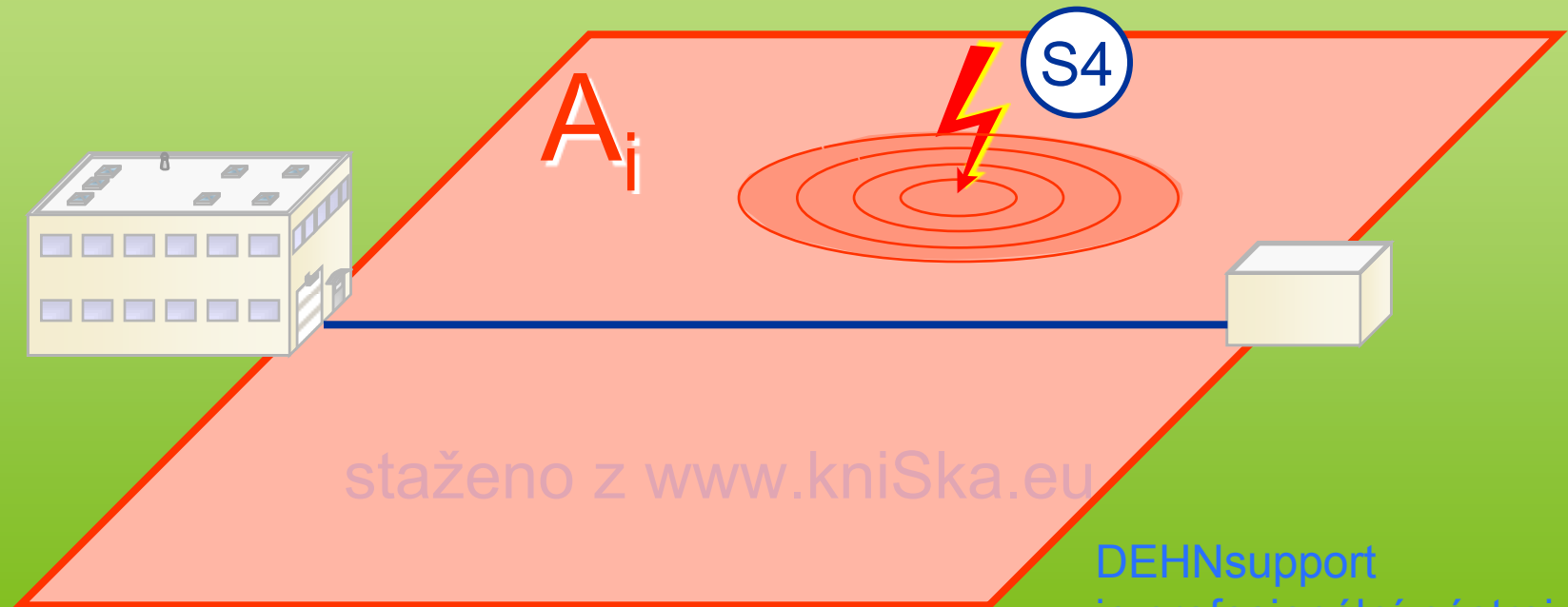
Sběrná plocha A_i pro údery blesku do inženýrských sítí



Lit.: ČSNE EN 62305-2:2006-11,



Sběrná plocha A_i pro údery blesku v blízkosti inženýrských sítí



staženo z www.kniSka.eu

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

Lit.: ČSN EN 62305-2 :2006-11,



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

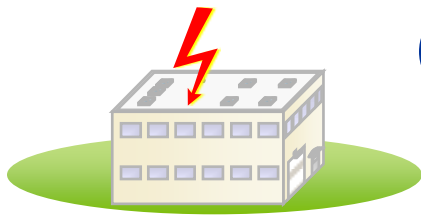
Lit.: ČSN EN 62305-2:2006-11,



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)

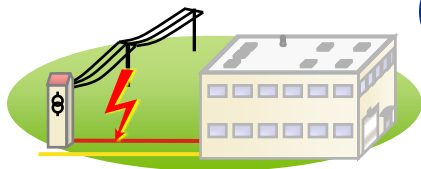
(L_C)



(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

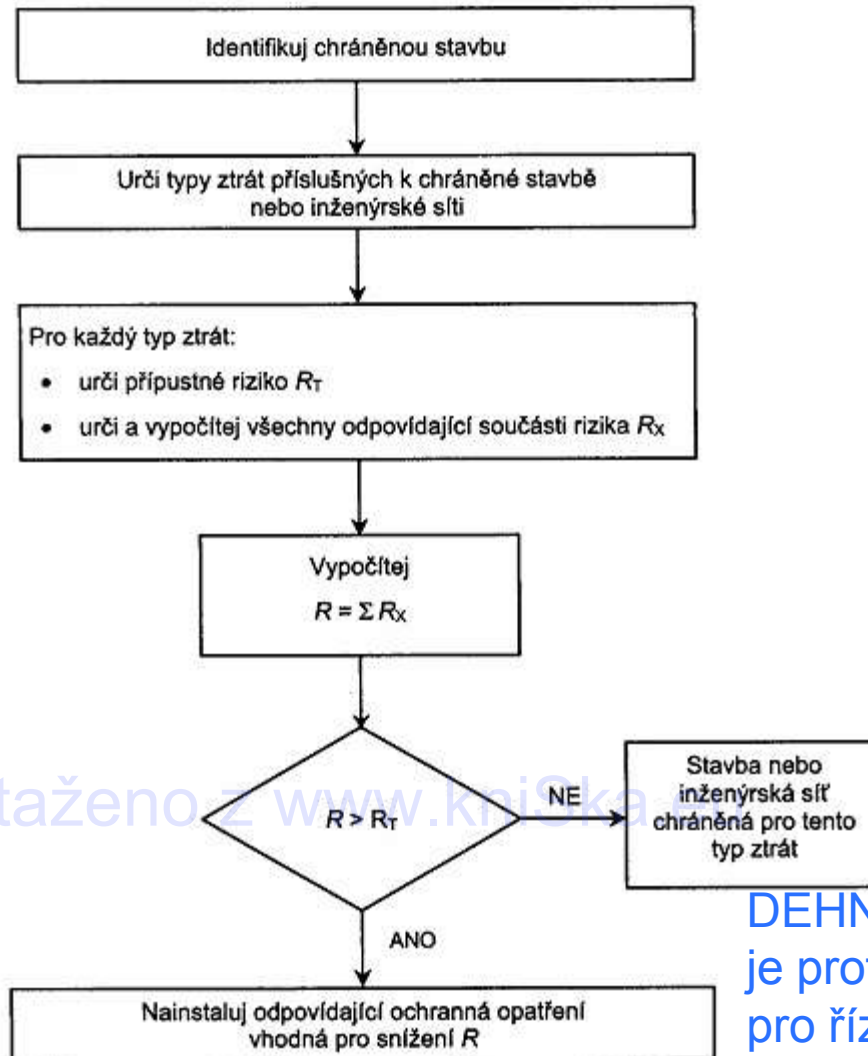
DEHNsupport

je profesionální nástroj

pro posouzení rizika podle ČSN

EN 62305-2

Výběr ochranných opatření pro stavbu



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

Lit.: ČSN EN 62305-2 :2006-11



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

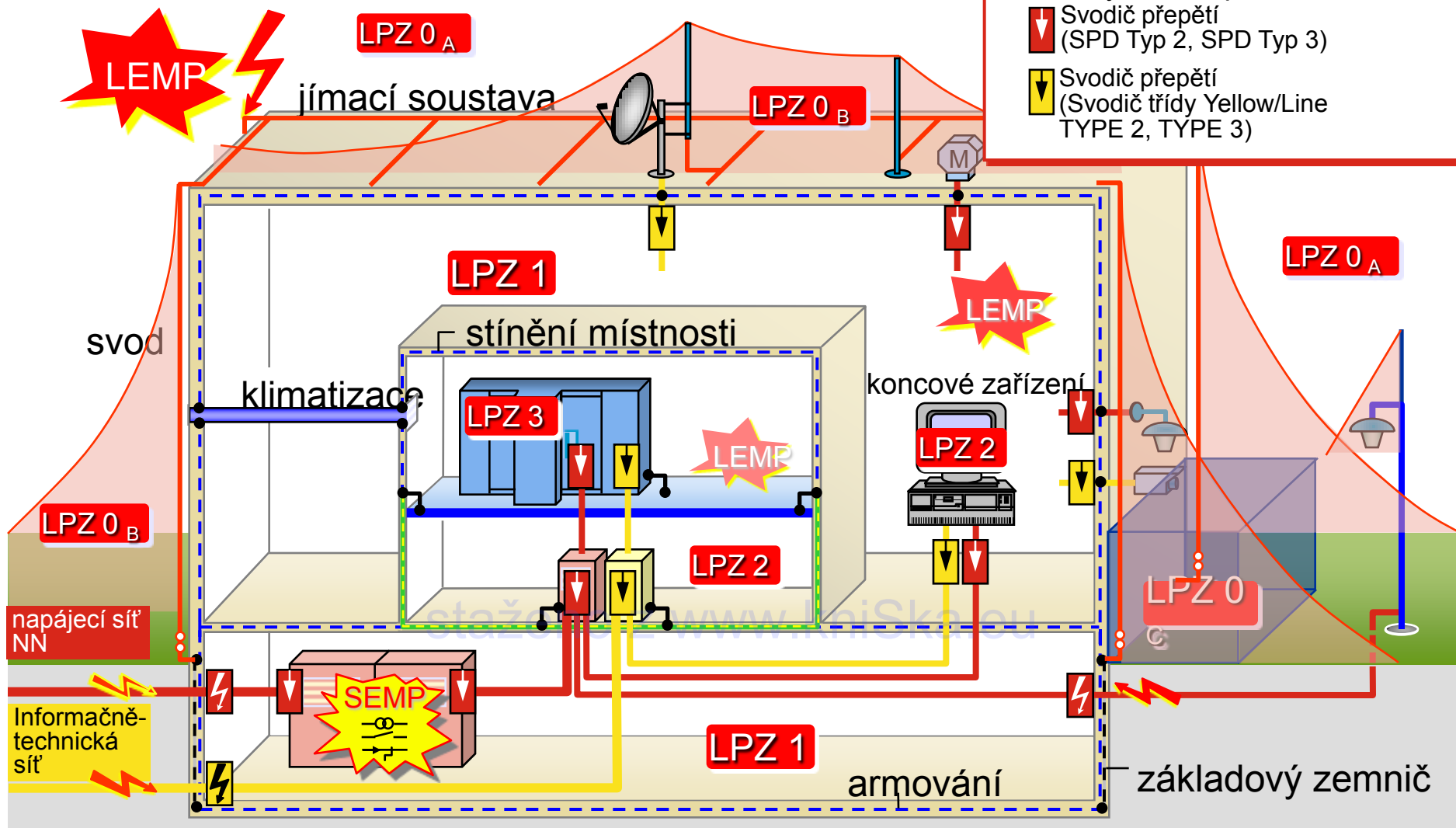
¹⁾ V případě náhodné nebo normalizované LPS s vodiči svodů s rozstupem menším než 10 m nebo tam, kde jsou fyzické překážky, je riziko s ohledem na úraz živých bytostí způsobený dotykovým a krokovým napětím zanedbatelné.

²⁾ Pouze pro vnější mřížovou LPS.

³⁾ Následkem ekvipotenciálního pospojování.

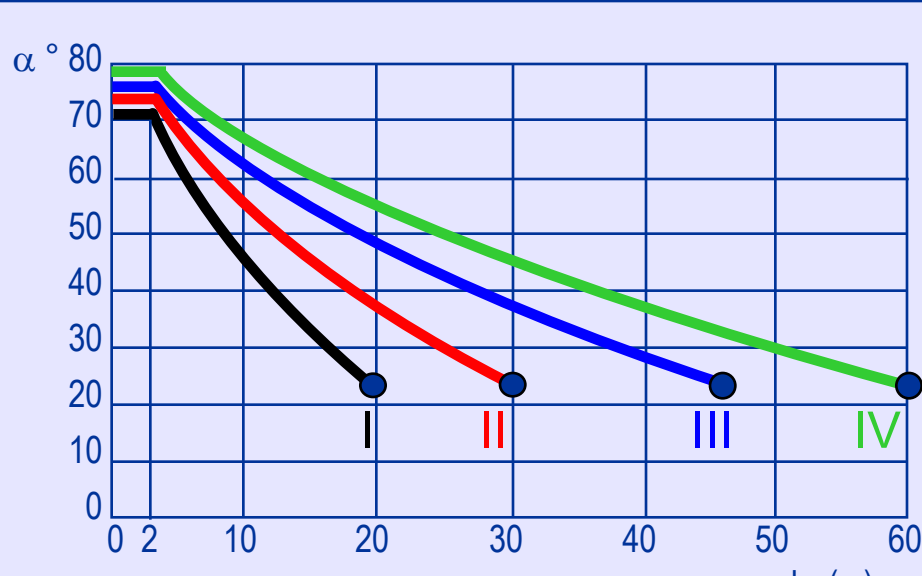
DEHNsupport
je profesionální nástroj
pro řízení rizika dle ČSN
EN 62305-2

Zóny ochrany před bleskem LPZ

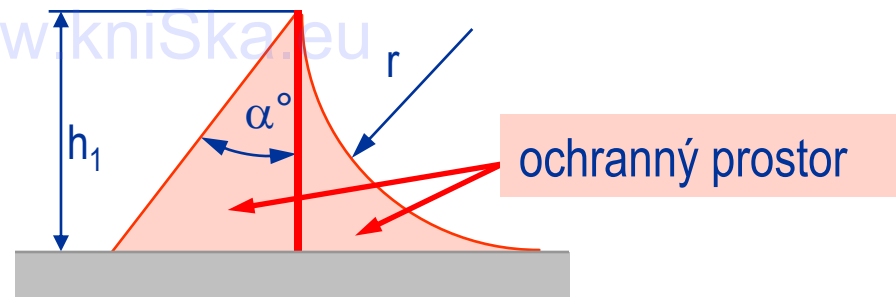


ČSN EN 625305 – 3

Připustné metody návrhu jímací soustavy

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

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

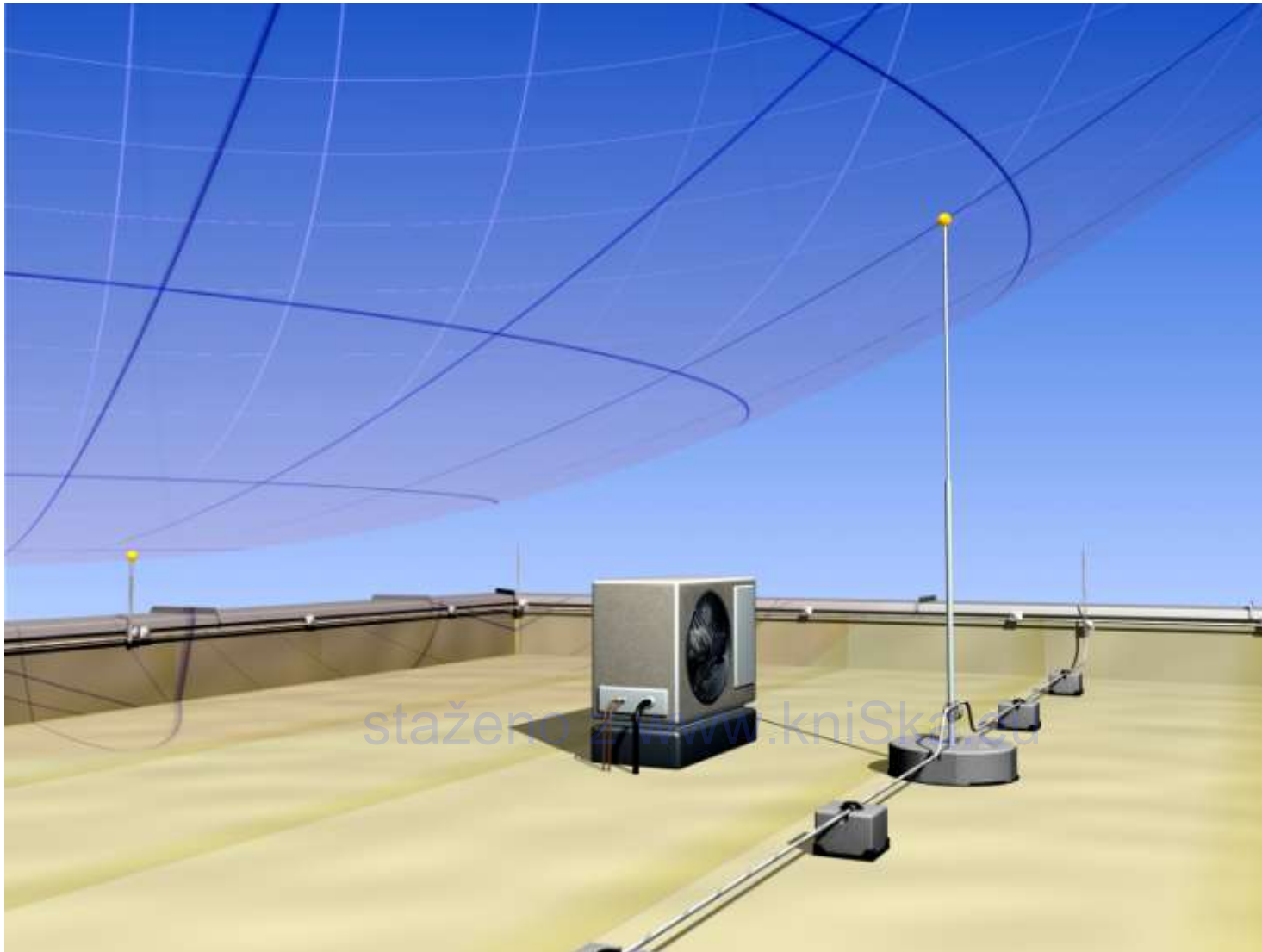




www.kniSka.eu/animace



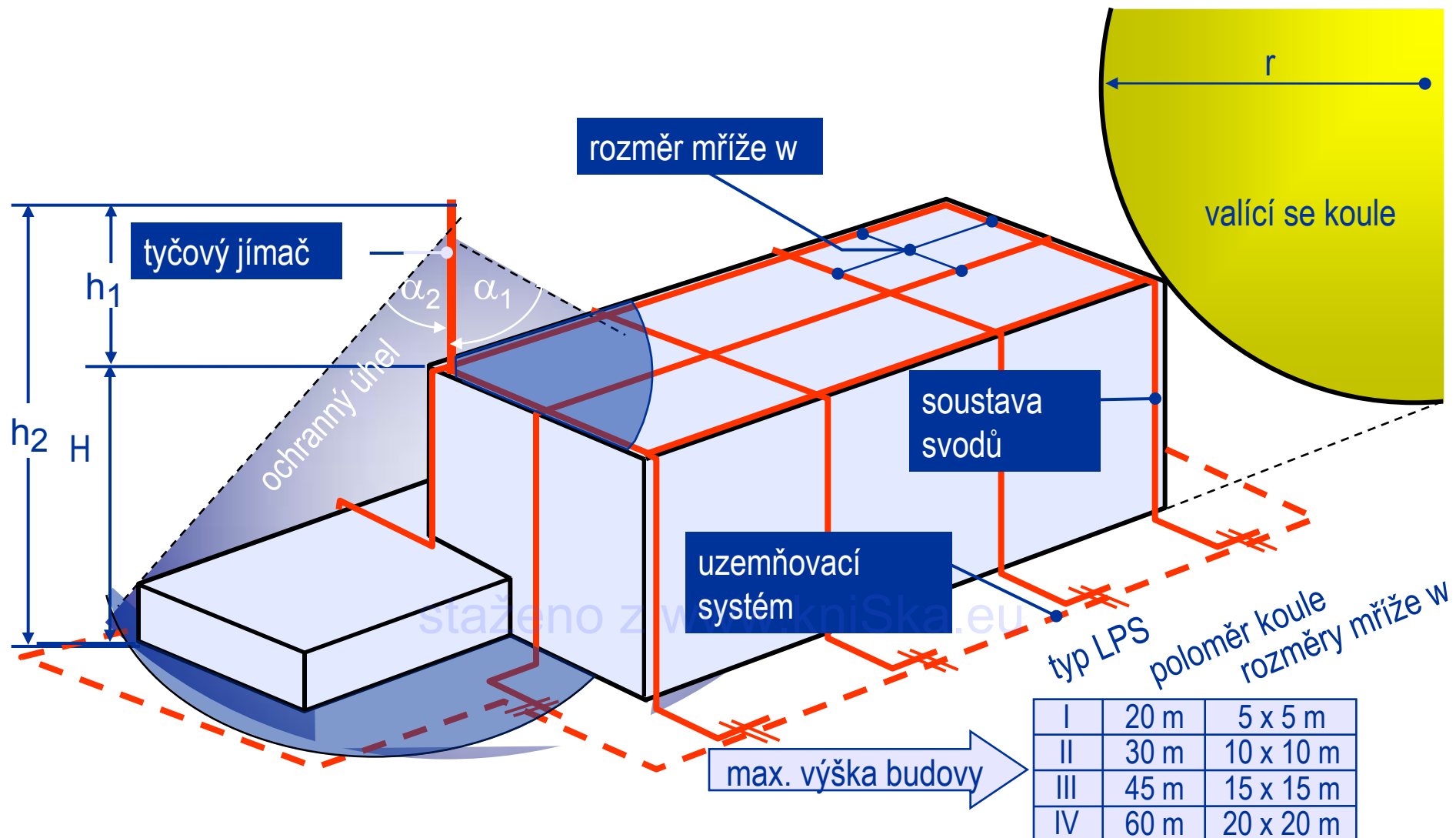




staženo z www.kniSka.eu

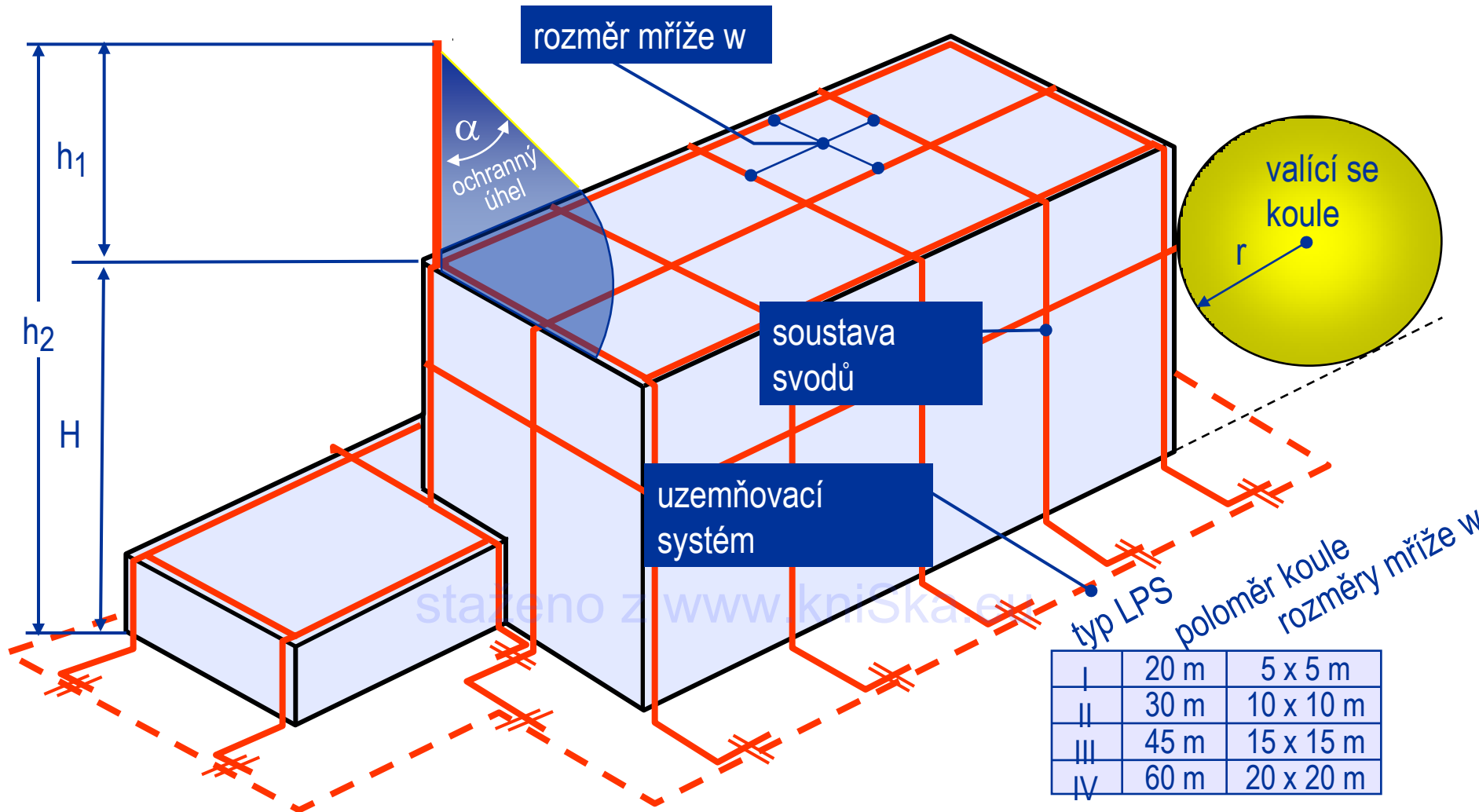
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

Vnější systém ochrany před bleskem



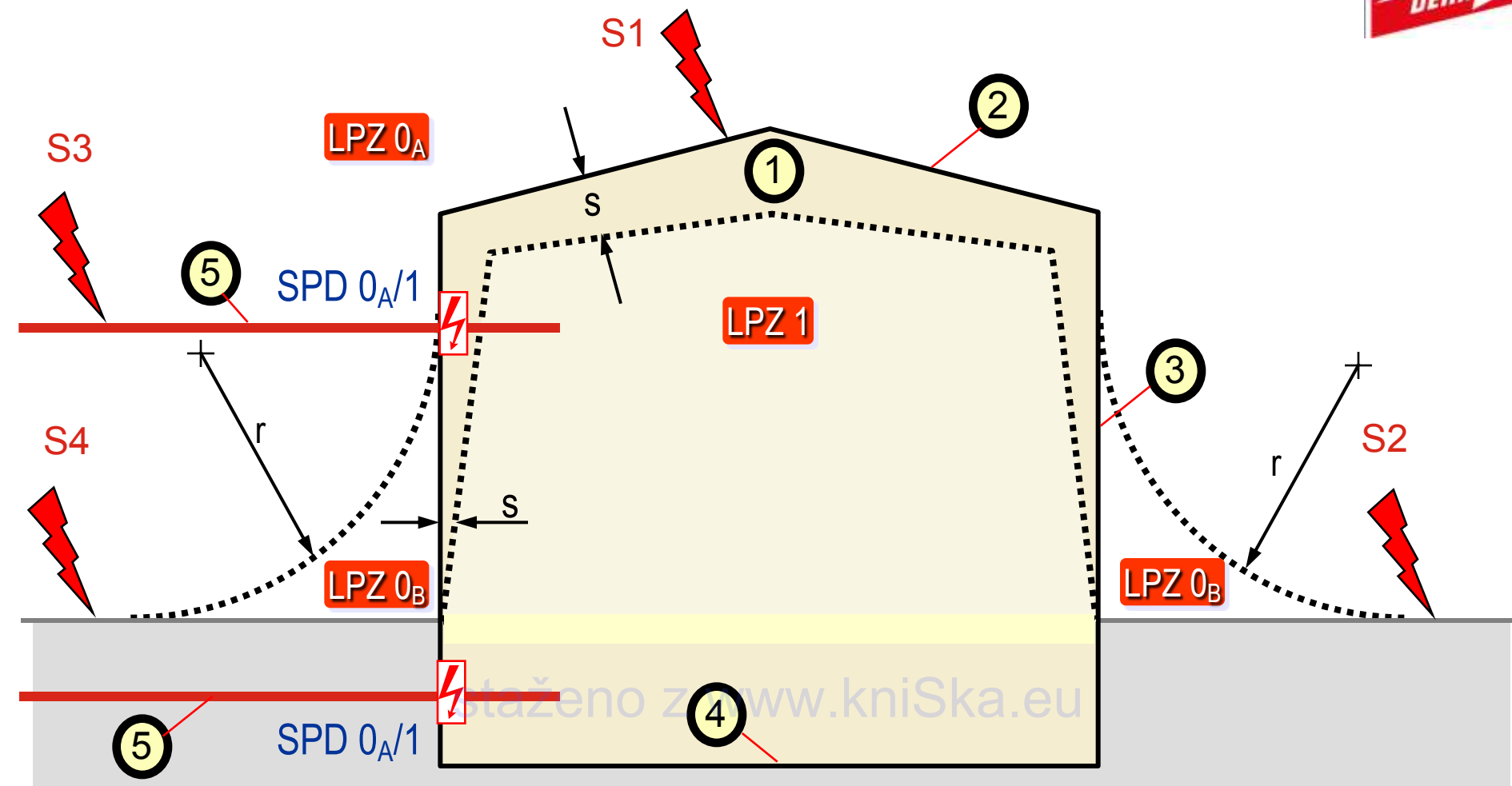
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

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



LPZ definované pomocí LPS (IEC 62305-3)

dostatečná vzdálenost



 Ekvipotenciální pospojování proti blesku SPD
proti blesku pomocí SPD Typ 1

LPZ Zóna ochrany před bleskem

SPD Přepětové ochranné zařízení

r Poloměr valící se koule

s Dostatečná vzdálenost proti nebezpečnému ústřednímu

1 Stavba

2 Jímací soustava

3 Soustava svodů

4 Uzemňovací soustava

5 Vstupující inženýrské sítě

S1 Úder do stavby

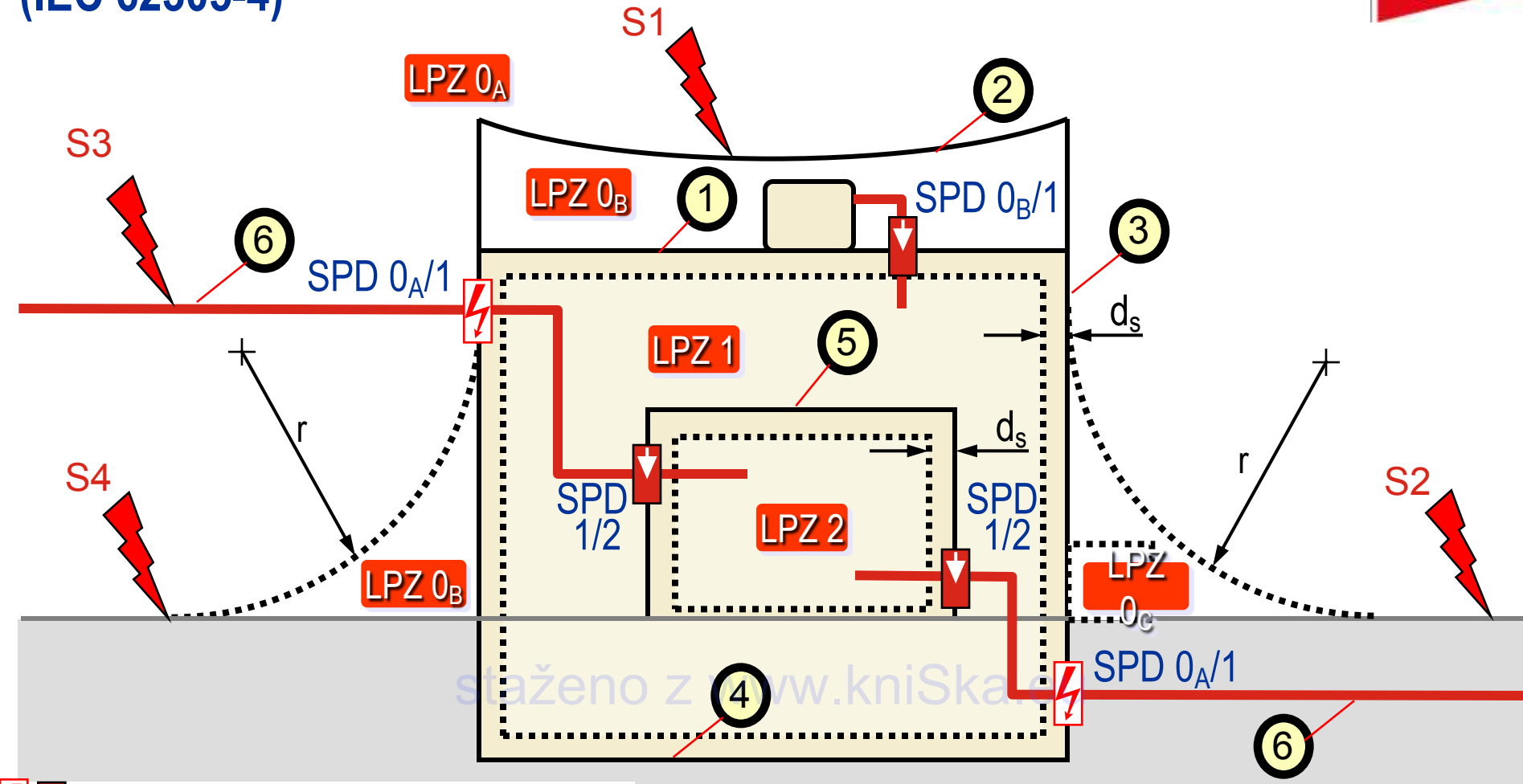
S2 Úder v blízkosti stavby

S3 Úder do inženýrské sítě připojené ke stavbě

S4 Úder v blízkosti inženýrské sítě

připojené ke stavbě

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 Přepětové ochranné zařízení

r Poloměr valící se koule

ds Bezpečný odstup

1 Stavba (LPZ 1)

2 Jímací soustava

3 Soustava svodů

4 Uzemňovací soustava

5 Místnost (stínění LPZ 2)

6 Vstupní inženýrské síť

S1 Úder do stavby

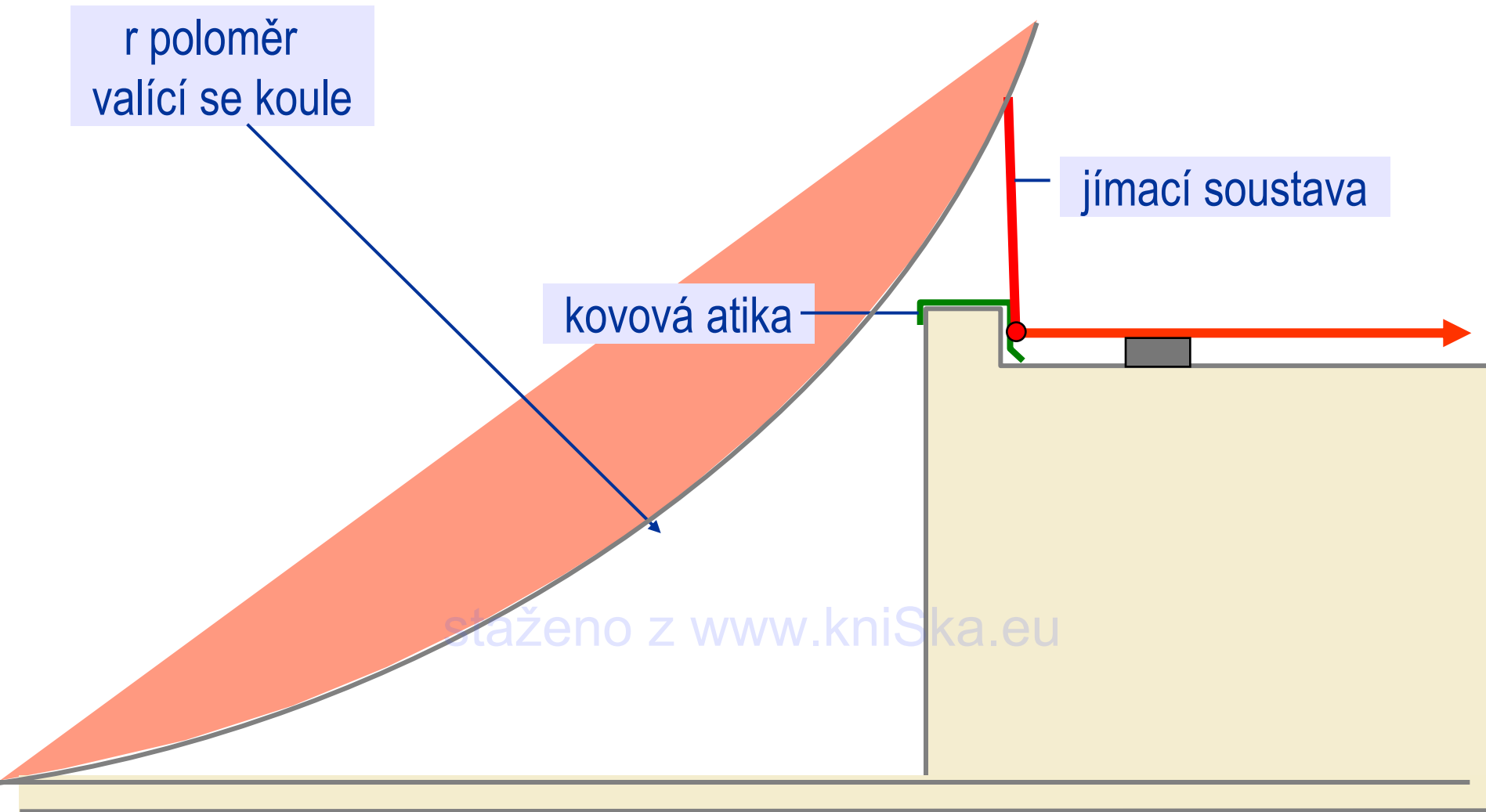
S2 Úder v blízkosti stavby

S3 Úder do inženýrské sítě připojené ke stavbě

S4 Úder v blízkosti inženýrské sítě

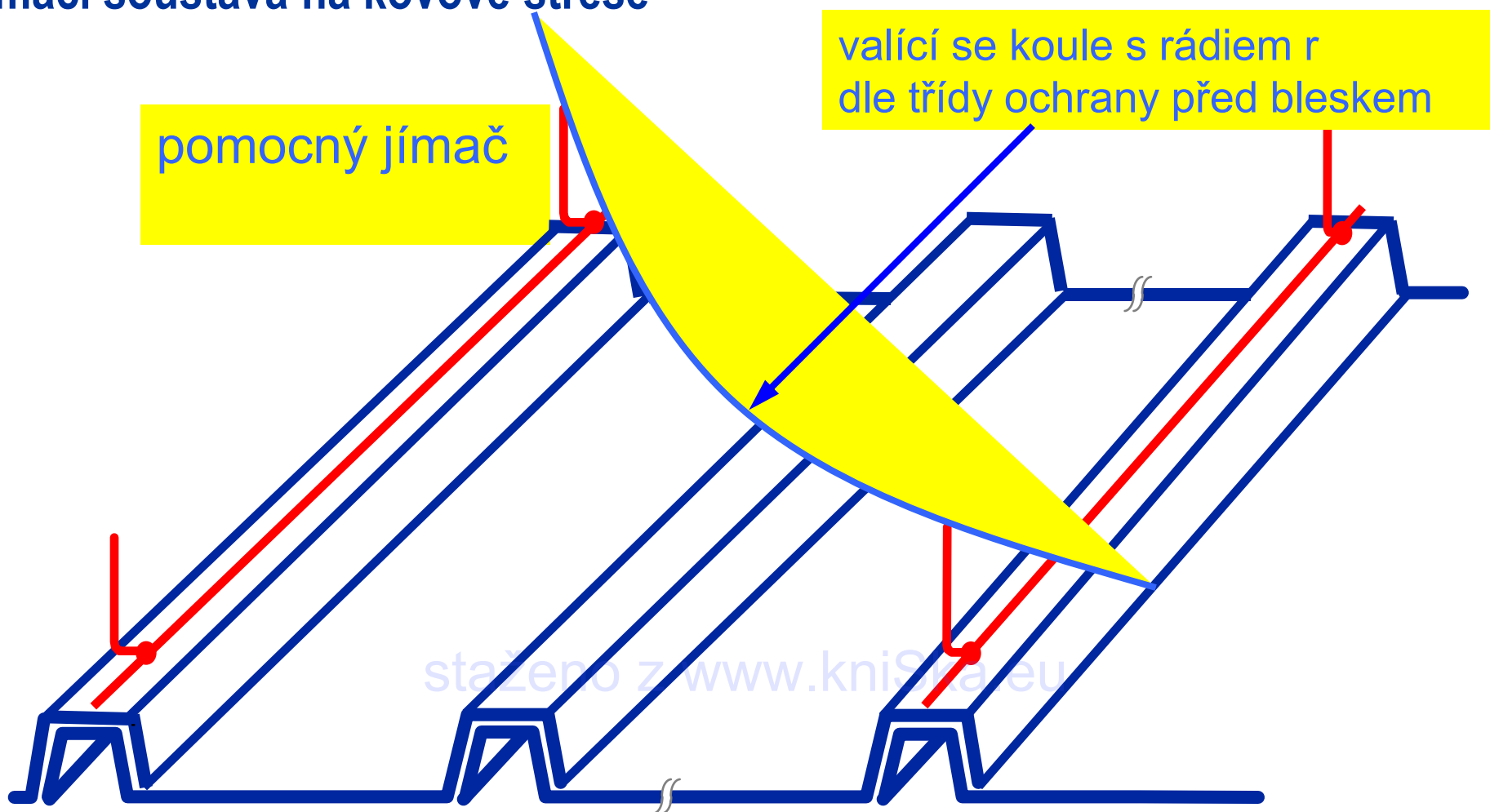
připojené ke stavbě

Ochrana kovové atiky, když nemá dostatečnou tloušťku materiálu (boční pohled)



staženo z www.kniSka.eu

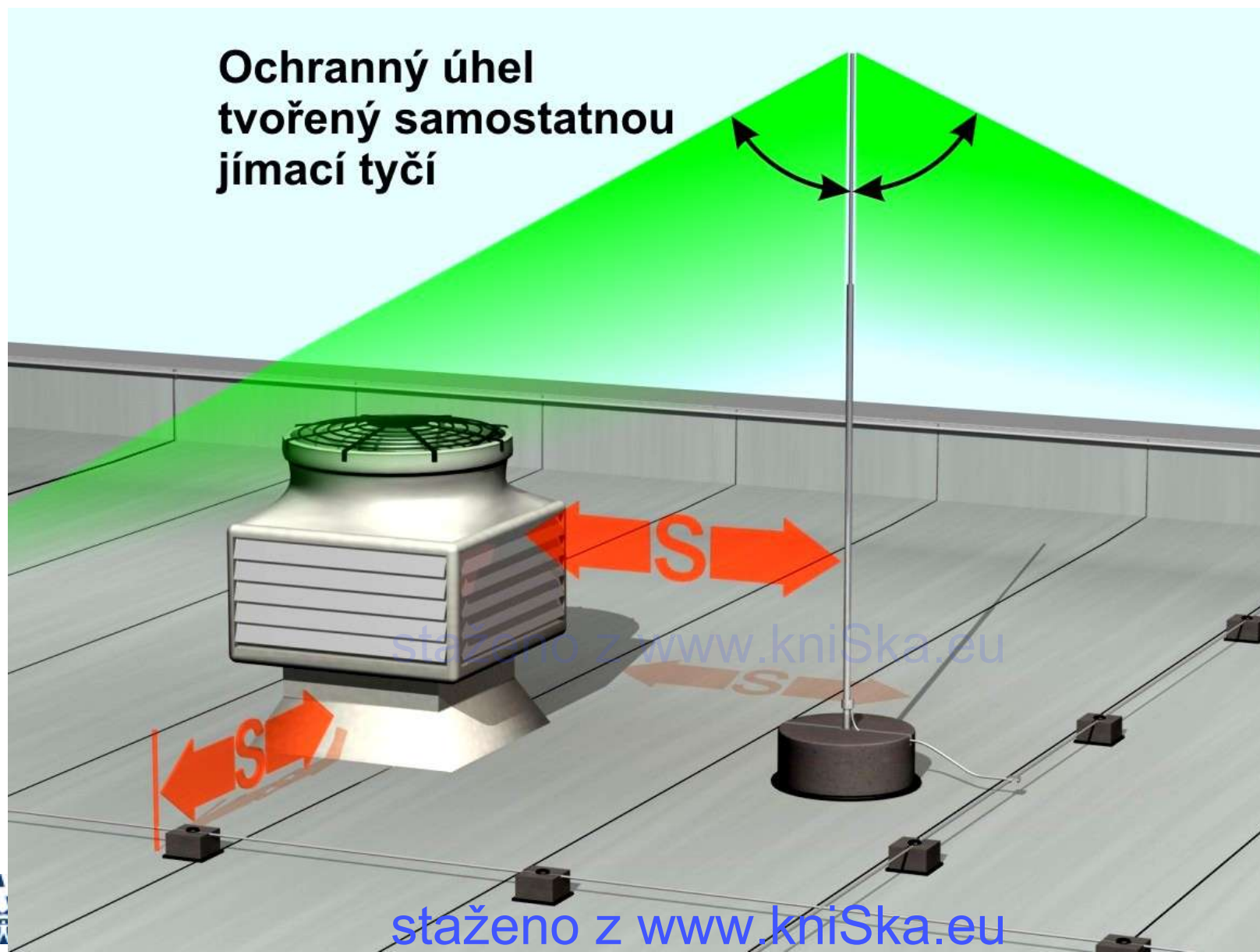
Vnější systém ochrany před bleskem jímací soustava na kovové střeše



Kovová střecha s dodatečným jímacím zařízením,
které je se střechou vodivě spojeno



Ochranný úhel
tvořený samostatnou
jímací tyčí



V případě přímého zásahu blesku do ventilátoru nebo jímací soustavy nelze předem určit, kudy bude bleskový proud “pokračovat” směrem do uzemňovací soustavy. Šipky naznačují možné cesty. Ovšem poměr proudů může být i opačný a vodičem ochranného pospojení ventilátoru případně jeho napájecím kabelem může protékat daleko větší proud, než jímací soustavou.

Ventilátor umístěný na střeše, připojený na jímací soustavu a vybavený pomocným jímčem.

Cesta bleskového proudu jímací soustavou

Část bleskového proudu protéká vodičem pospojení i napájecím kabelem. Kovové potrubí tvoří rovněž vodivou cestu.

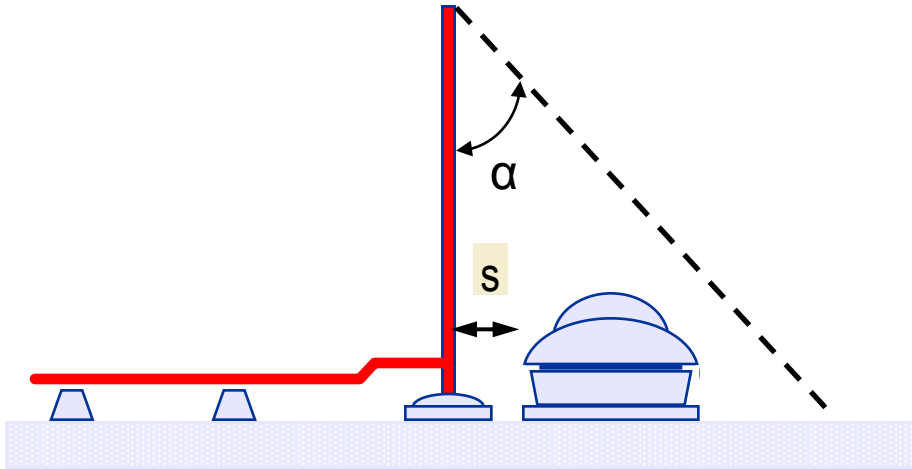
Obrázek 1



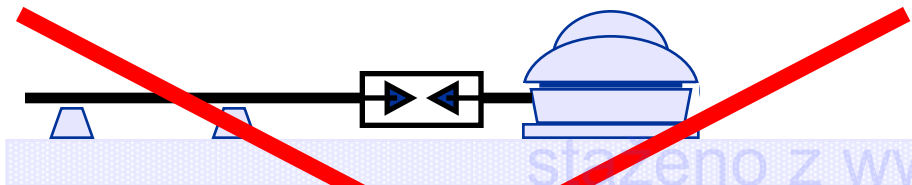
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

jímací soustava soustava pro menší elektrická zařízení vně objektu

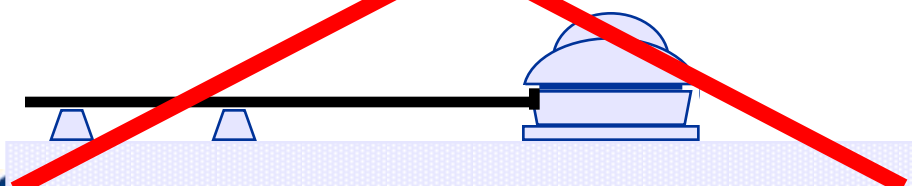
metoda ochranného úhlu



jiskřiště vytváří rozdíl potenciálů



zavlečení dílčích bleskových proudů do objektu



Oddálený hromosvod – DEHNiso Combi

Zajištění tyčového jmače v betonovém podstavci pomocí distanční podpěry



Pozn.: Tabulka ve zkráceném katalogu CZ 2007, str. 113

α (°) ochranný úhel
 h (m) výška jmače
 a (m) délka ochranného pásma

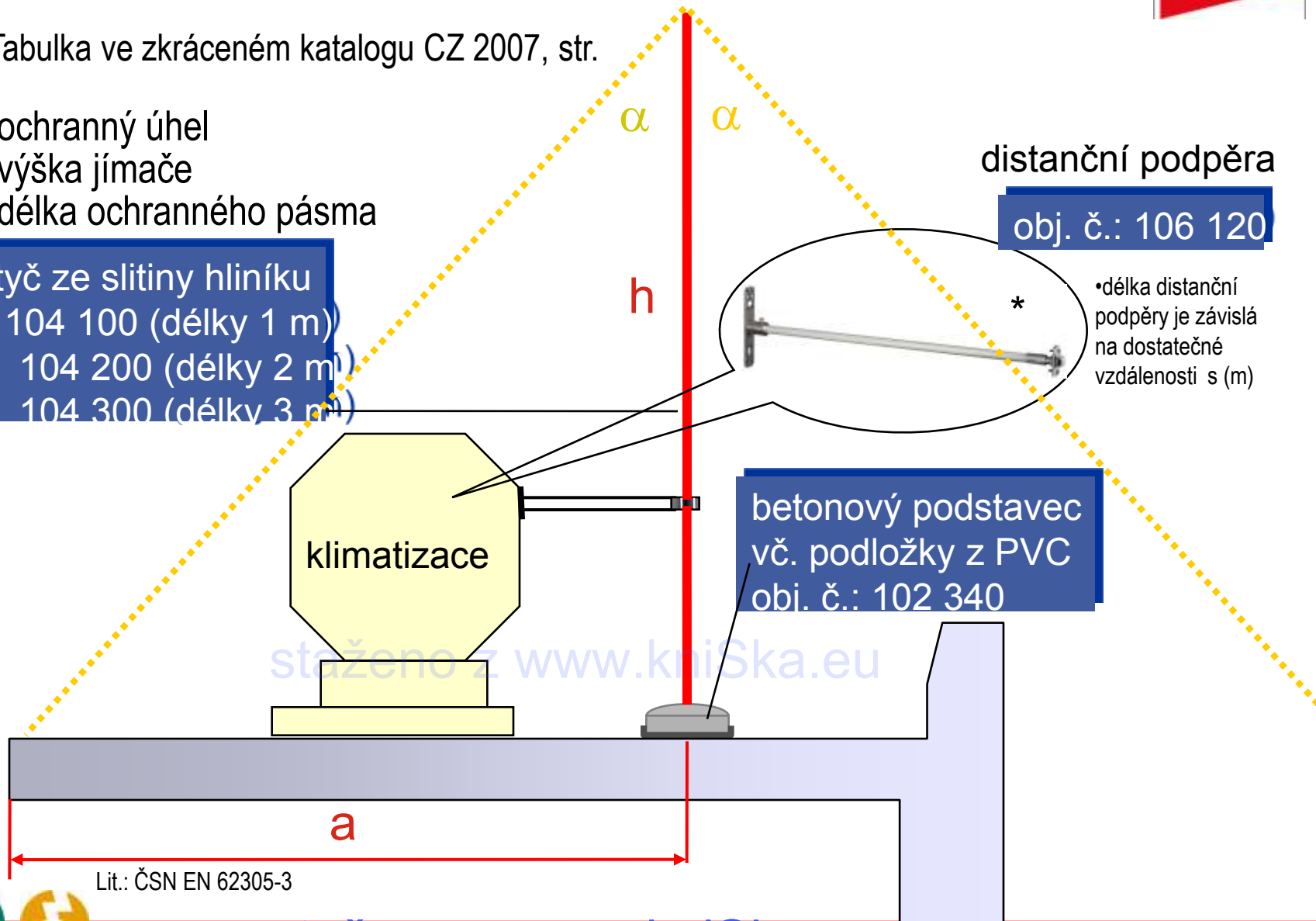
jímací tyč ze slitiny hliníku
 obj. č.: 104 100 (délky 1 m)
 104 200 (délky 2 m)
 104 300 (délky 3 m)

distanční podpěra

obj. č.: 106 120

*
 •délka distanční podpěry je závislá na dostatečné vzdálenosti s (m)

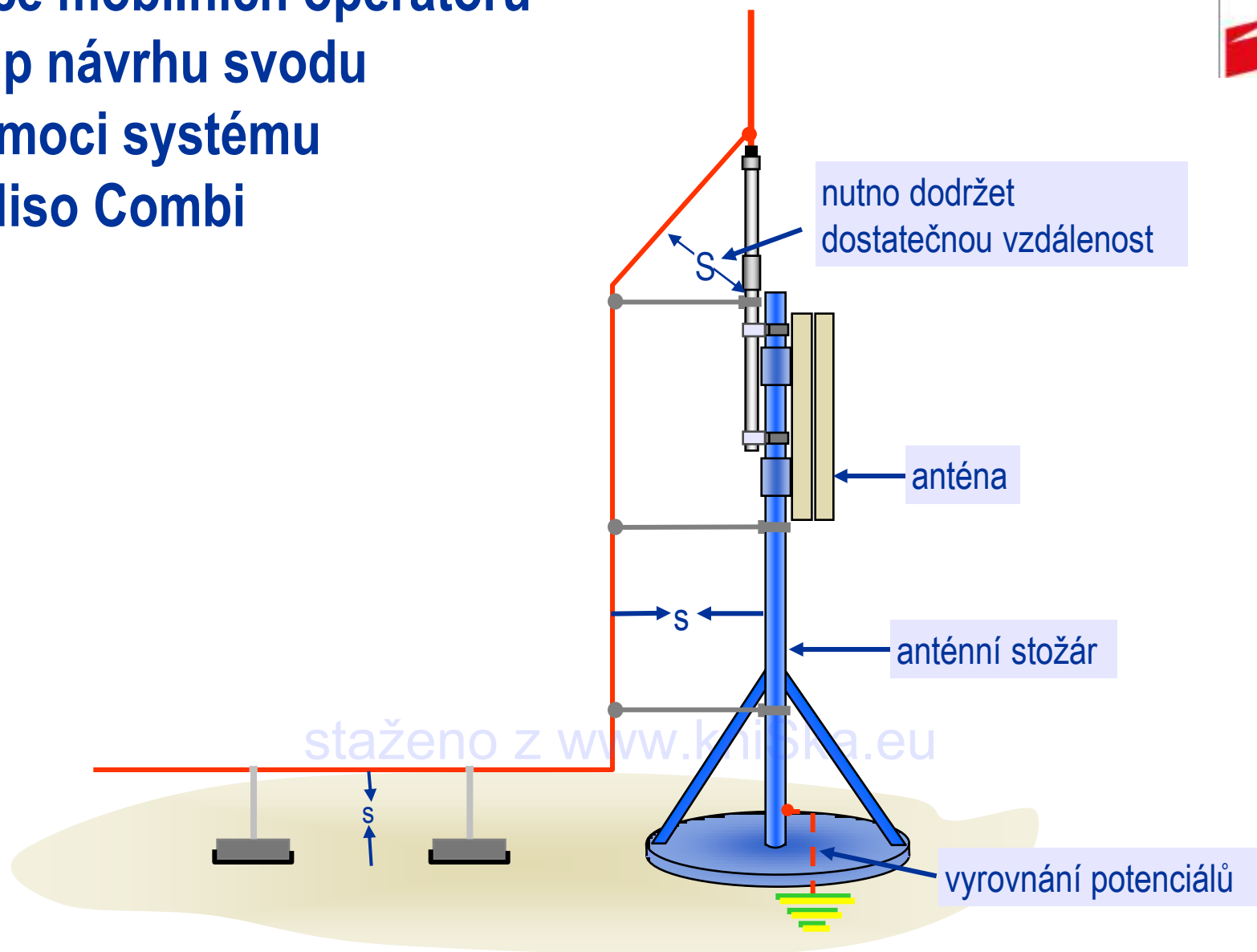
betonový podstavec
 vč. podložky z PVC
 obj. č.: 102 340



Lit.: ČSN EN 62305-3



Stanice mobilních operátorů princip návrhu svodu za pomoci systému DEHNiso Combi

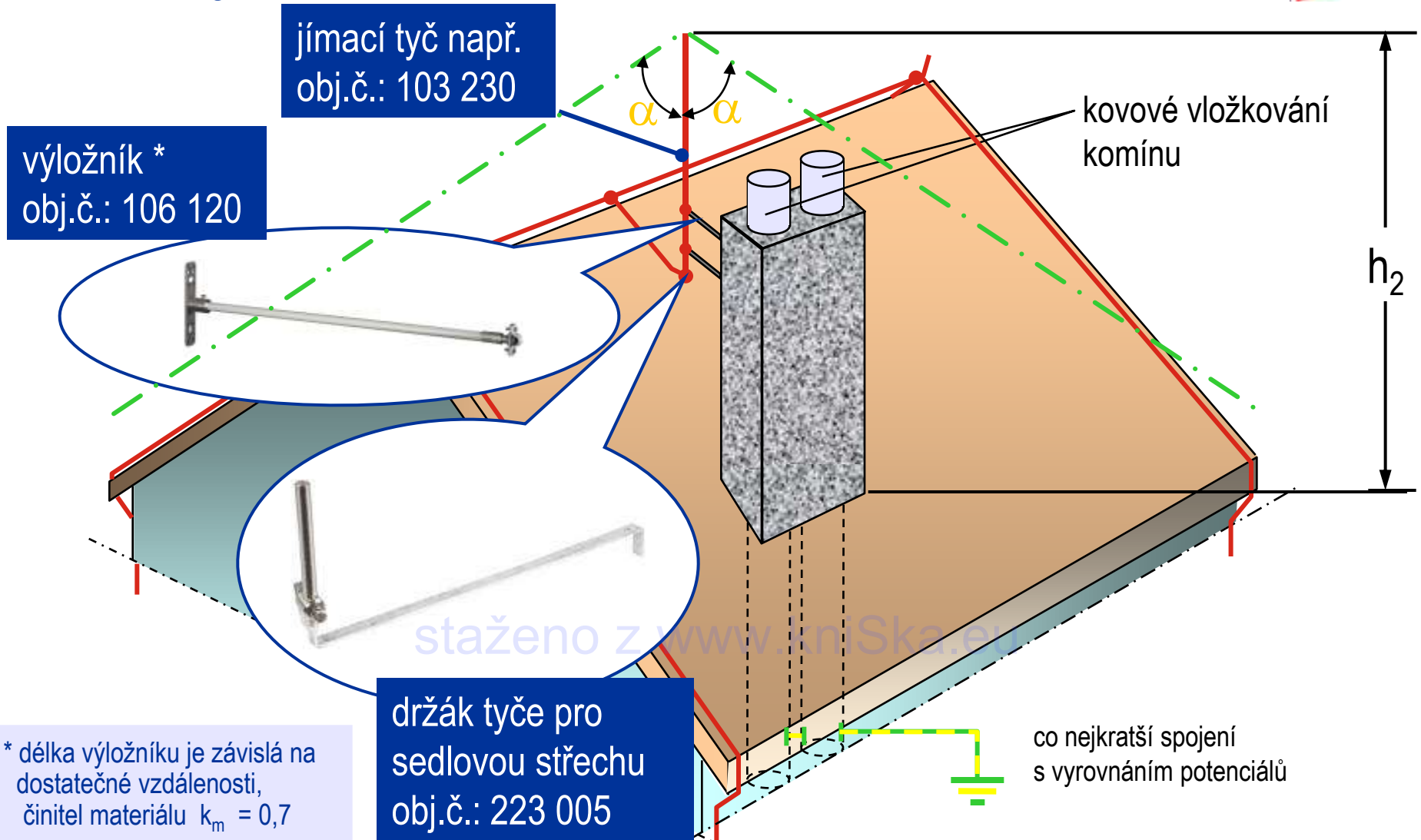


staženo z www.kniSka.eu



Jímací tyč s výložníkem - DEHNiso Combi

příklad uchycení ke komínu



staženo z www.kniSka.eu



Milanův SW

www.kniSka.eu/software

staženo z www.kniSka.eu



ČSN EN 62305 - 4

Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

staženo z www.kniSka.eu

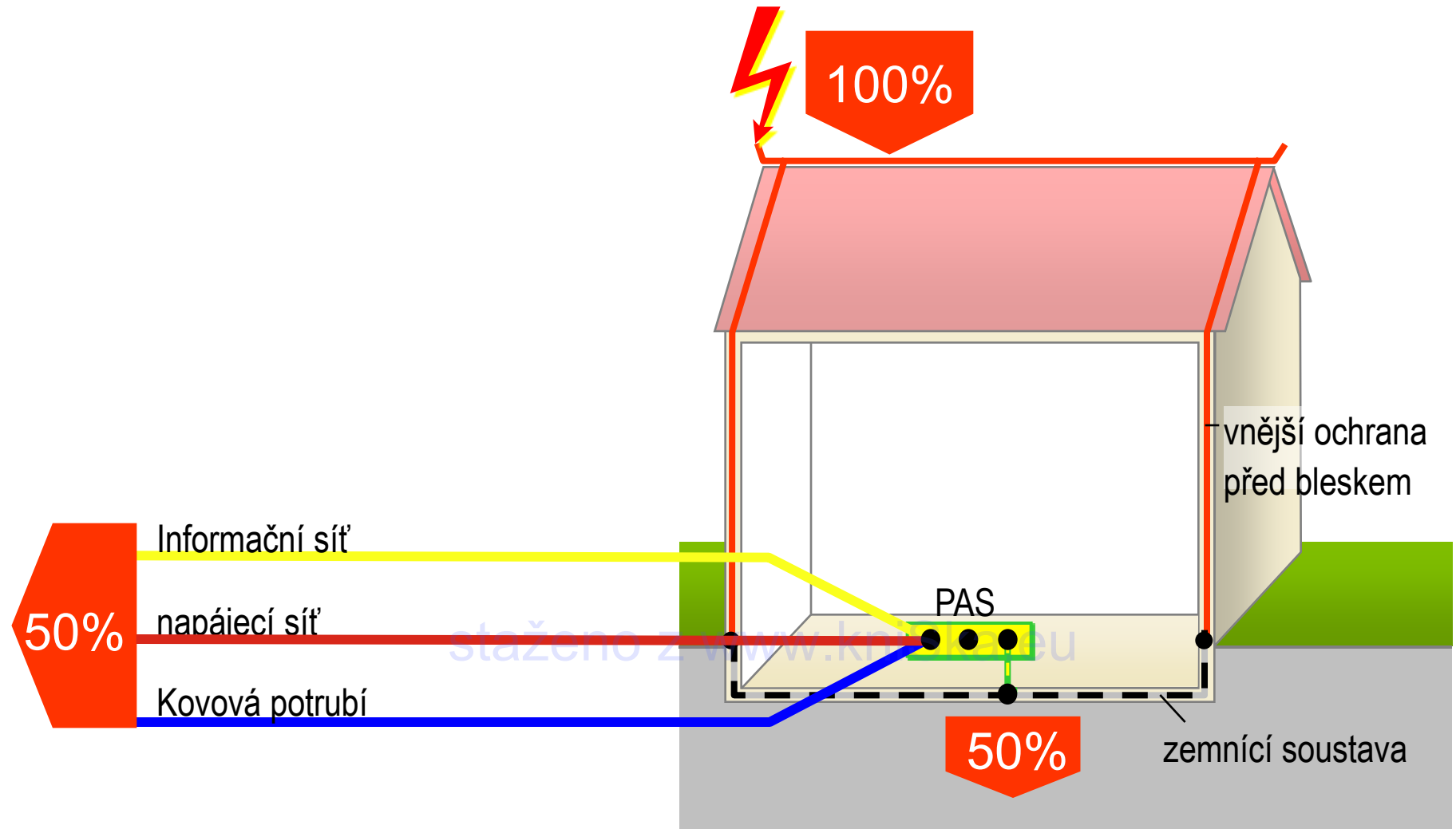
Parametry bleskového proudu

Parametr	LPL		
	I	II	III-IV
Imp. proud I (kA)	200	150	100
spec. energie W/R (MJ/ Ω)	10	5,6	2,5
náboj Q _{Impuls} (As)	100	75	50
náboj Q _{Langzeit} (As)	200	150	100
efektivita	98%	95%	80 - 90%

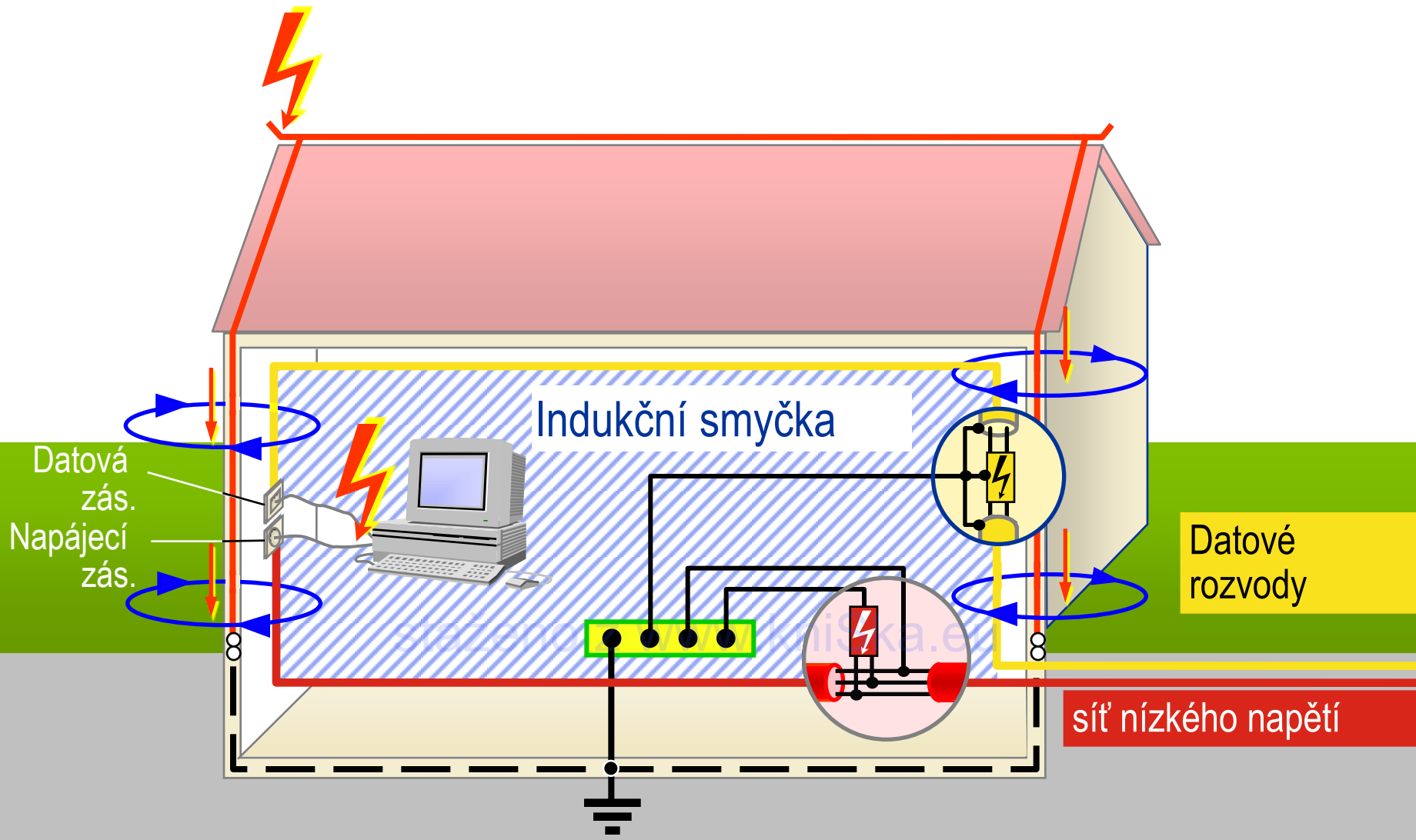
Lit.: ČSN EN 62305-1:2002-11, Tab. 4



Rozdělení bleskového proudu



Indukční vazba



Maximalní indukované napětí v instalačních smyčkách

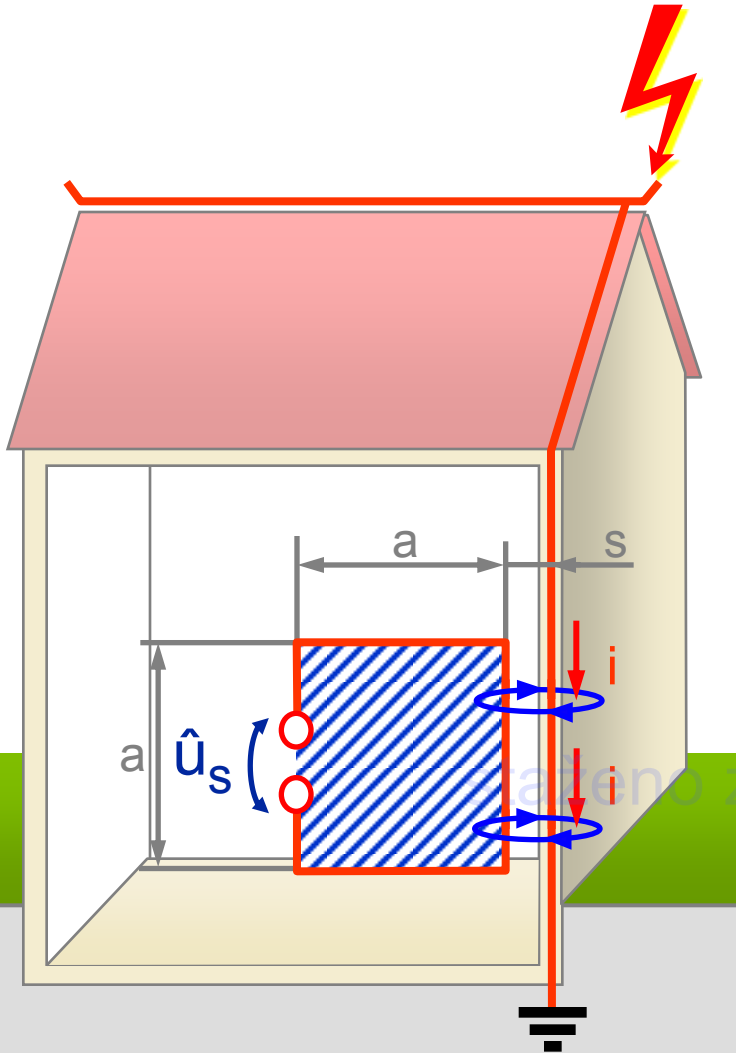
max. indukované napětí

$$\hat{u}_s = k_{u2} \cdot \left(\frac{di}{dt} \right)$$

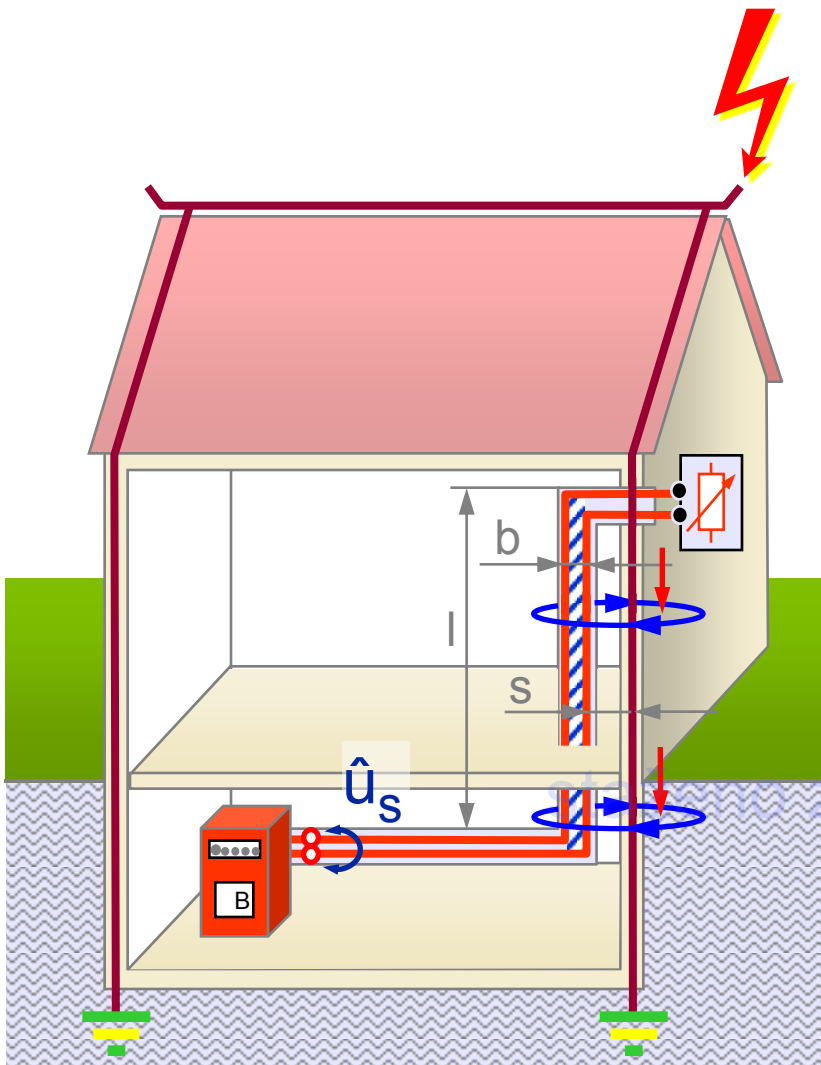
Příklad

$(di/dt)_{\max.}$	rozměry	\hat{u}_s
100 kA/μs	a = 10 m	500 kV
s	= 1 m	
k_{u2}	= 5000 $\frac{V}{kA/\mu s}$	

k_u = koeficient přepočtu smyčky
 di/dt = strmost bleskového proudu



Sekundární účinek působení bleskového proudu - maximální indukované napětí v instalačních smyčkách



max. indukované napětí

$$\hat{u}_s = k_{u3} \cdot I \cdot \left(\frac{di}{dt} \right)_{\max.}$$

Příklad

$(di/dt)_{\max.}$	rozměry	\hat{u}_s
100 kA/μs	b = 3 mm	600 V
s	= 1 m	
I	= 10 mA	
k_{u3}	= 0,6 $\frac{m \cdot kA/\mu s}{m \cdot kA/\mu s}$	

k_u = koeficient přepočtu smyčky
 di/dt = strmost bleskového proudu

ČSN EN 62305 - 4

Rozdělení bleskového proudu DEHNventil® TNC



trafostanice

po 25 kA

budova

200 kA

vnější ochrana před bleskem

100 kA

100 kA

po 25 kA

25 kA

75 kA

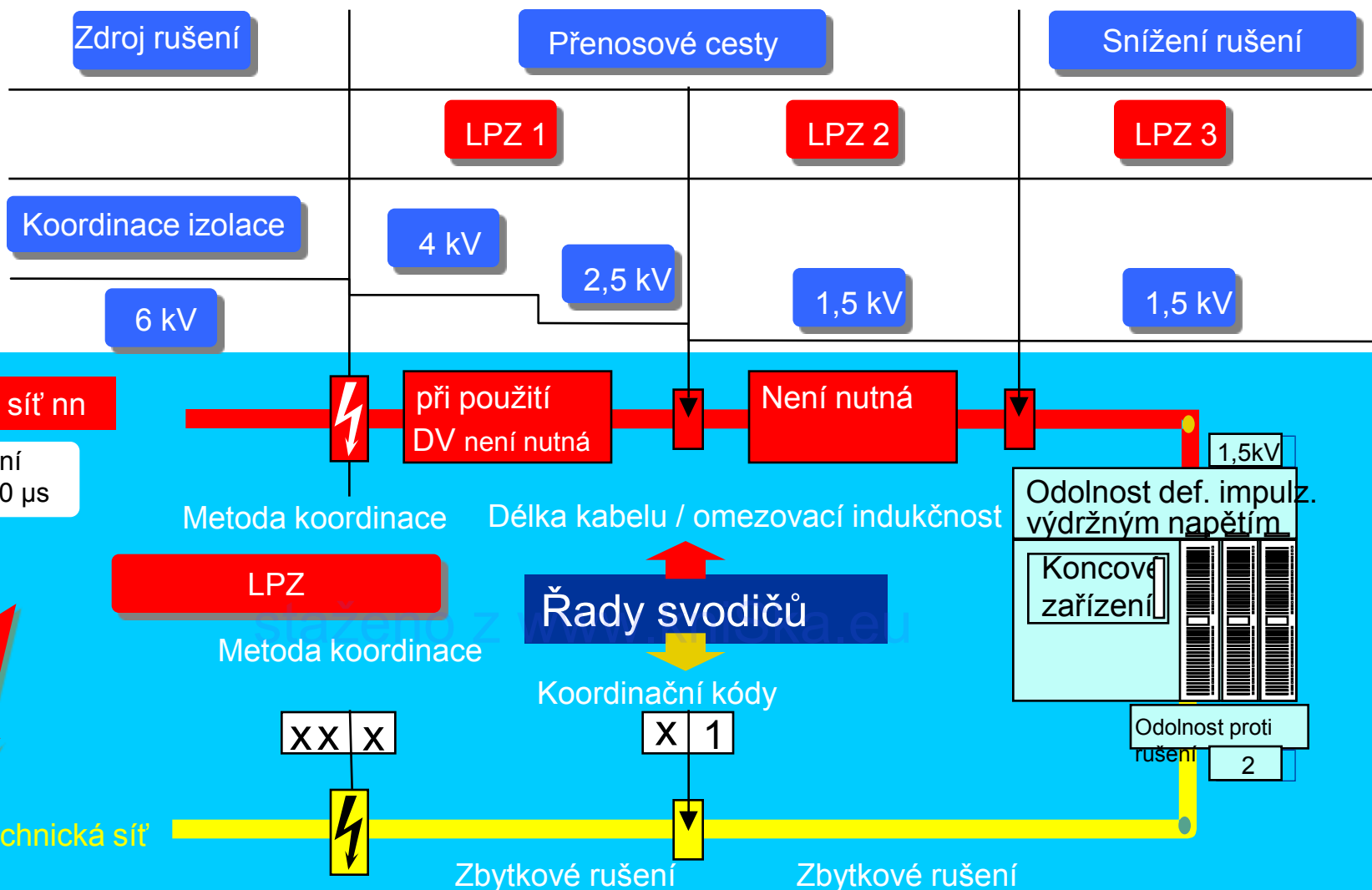
100 kA



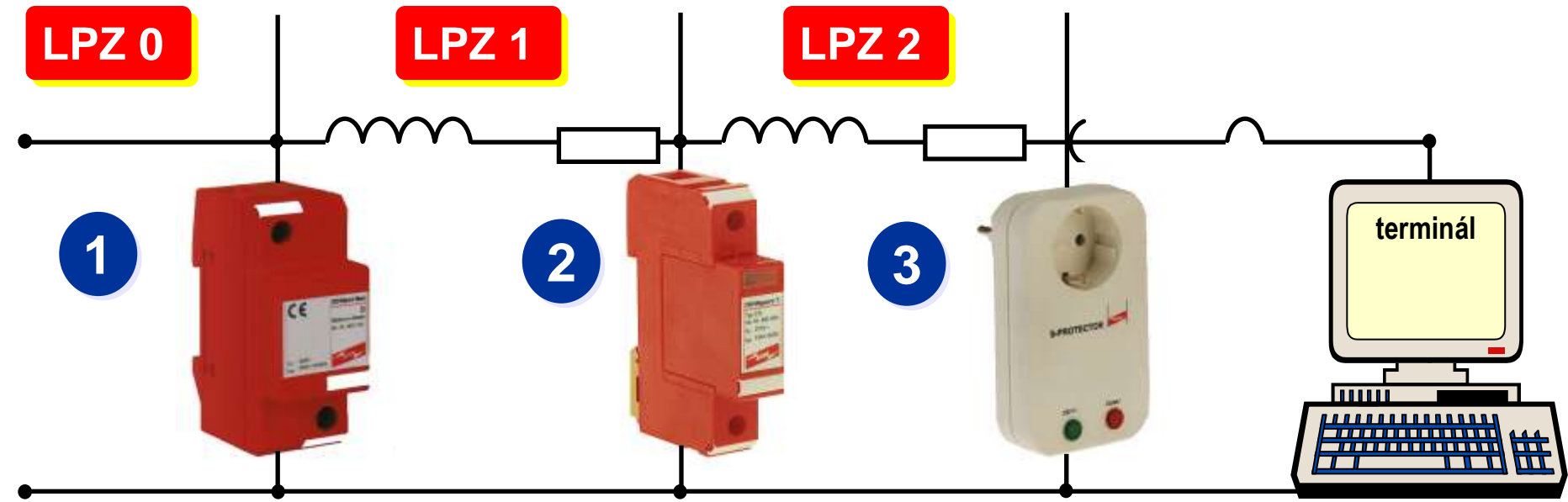


ČSN EN 62305 - 4

koordinace nasazení svodičů bleskových proudů a svodičů přepětí



ČSN EN 62305 - 4 ochranná sada pro napájecí systémy na rozhraní zón bleskové ochrany (LPZ)



sodič bleskových proudů
prEN 62305-4
ČSN EN 61643-11
10/350 μ s

sodič přepětí
prEN 62305-4
ČSN EN 61643-11
8/20 μ s

sodič přepětí
prEN 62305-4
ČSN EN 61643-11
1,2/50 μ s; 8/20 μ s
hybridní generátor

koncové zařízení
ČSN EN 61000-4-5
1,2/50 μ s; 8/20 μ s
hybridní generátor

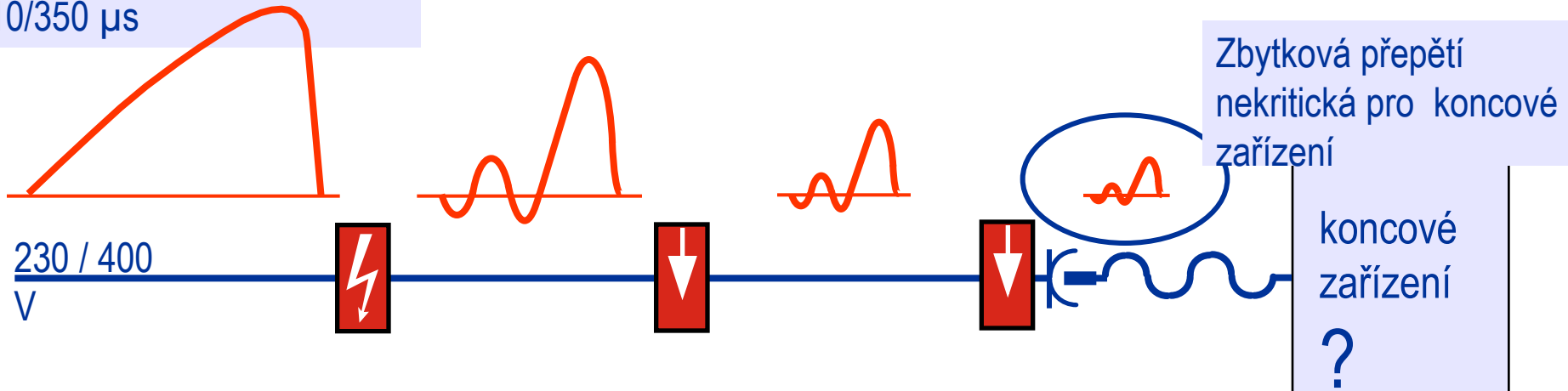
\hat{i} , Q, $\frac{W}{R}$



Energetická koordinace přepět'ových ochranných zařízení (SPD)

Vstup:
Impulsní bleskový proud
10/350 μ s

Zbytkové přepětí
impulsní proud 8/20 μ s



DEHNbloc® Maxi



DEHNguard®



DEHNSafe



Varistor
S 20 K 275



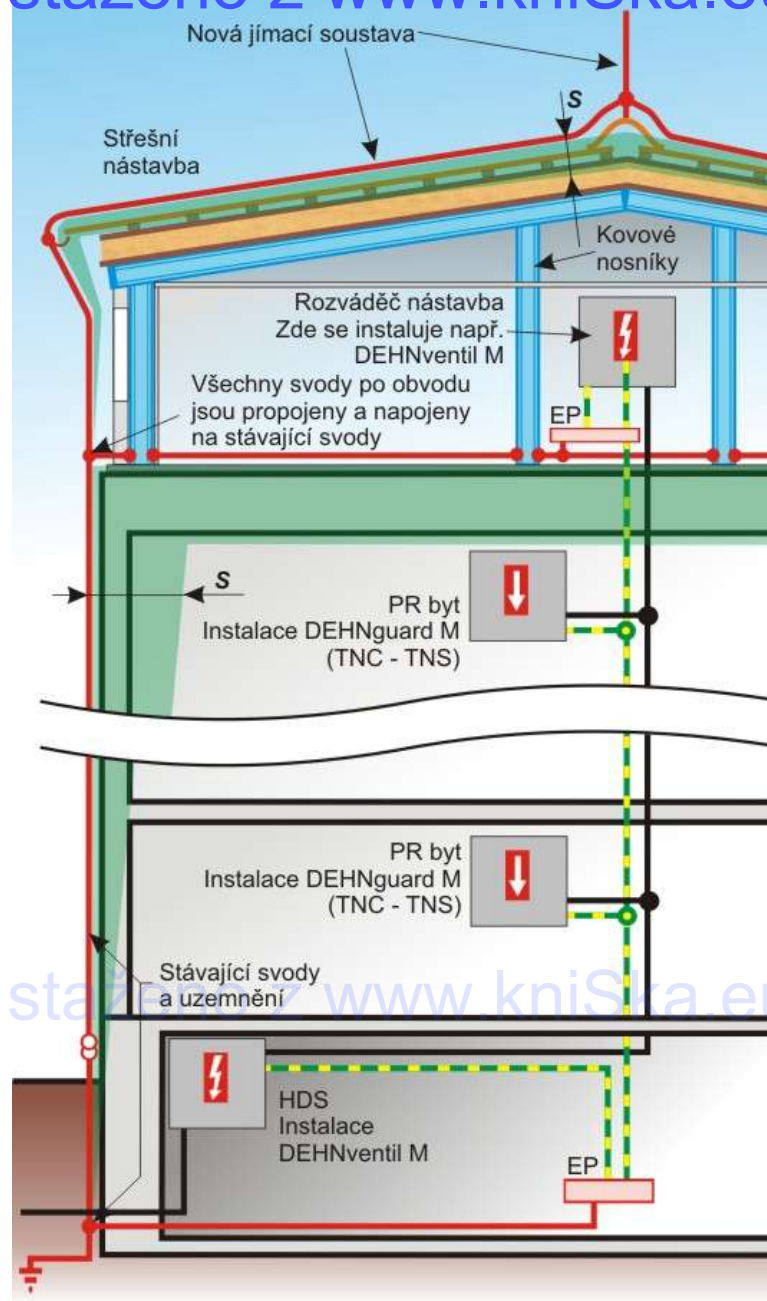
Dostavby, přístavby, rekonstrukce, opravy

staženo z www.kniSka.eu





staženo z www.kniSka.eu



staženo z www.kniSka.eu



staženo z www.kniSka.eu

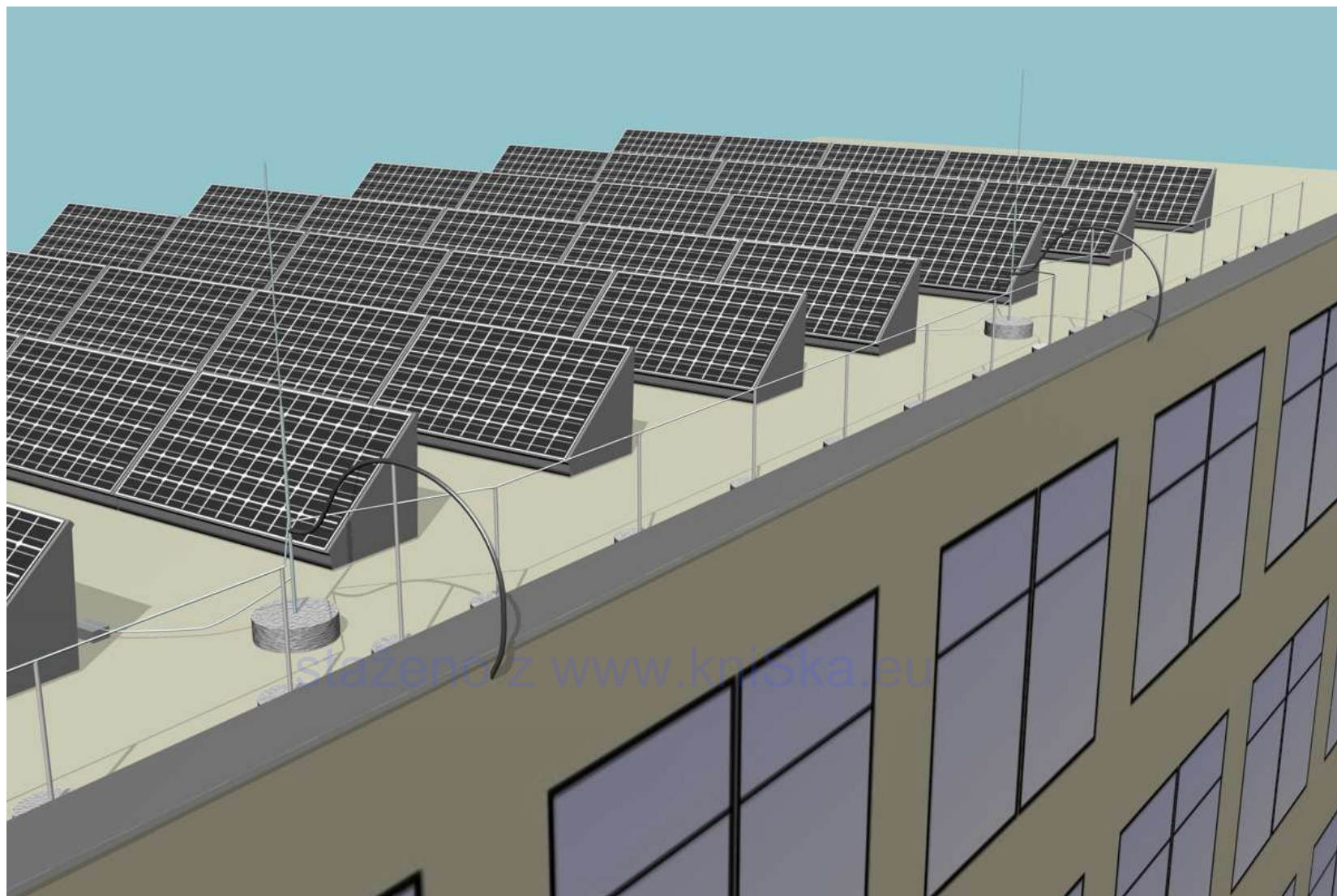
staženo z www.kniSka.eu



© 2008



staženo z www.kniSka.eu



staženo z www.kniSka.eu





staženo z www.kniSka.eu

