



UNIT 2014

28. ledna 2014



Nezáleží na tom, co je napsáno v normě, pokud jí nikdo nehodlá číst

Praktické poznatky a zkušenosti související s prováděním revizí hromosvodů

- vyhledávání závad
- nejčastější chyby v dokumentaci a při realizaci

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347



Jan Hájek

DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG.

organizační složka Praha

mobil +420 737 246 347

www.dehn.cz

www.dehn.de

e-mail info@dehn.cz

jan.hajek@dehn.cz

Dielektrická pevnost



Látka	Dielektrická pevnost (MV/m)
<u>Vzduch</u>	3
<u>Křemen</u>	8
<u>Titanát stroncia</u>	8
<u>Neoprénová pryž</u>	12
<u>Nylon</u>	14
<u>Sklo Pyrex</u>	14
<u>Silikonový olej</u>	15
<u>Papír</u>	16
<u>Bakelit</u>	24
<u>Polystyren</u>	24
<u>Teflon</u>	60

http://cs.wikipedia.org/wiki/Dielektrick%C3%A1_pevnost

Izolanty použité na stavbách



Beton

Dřevo

PVC

Asfalt

Písek

Sádrokarton

Taška za betonu, pálená, plastová

Střešní fólie bez vodičů

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Vodiče použité na stavbách



Kovové potrubí (okap, topení, přívod vody k panelu)

Armovací železa v betonu

Kovové vazníky

Plech (střecha. Izolační panel)

Kabely

Kovová lana

Fólie s obsahem kovu

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

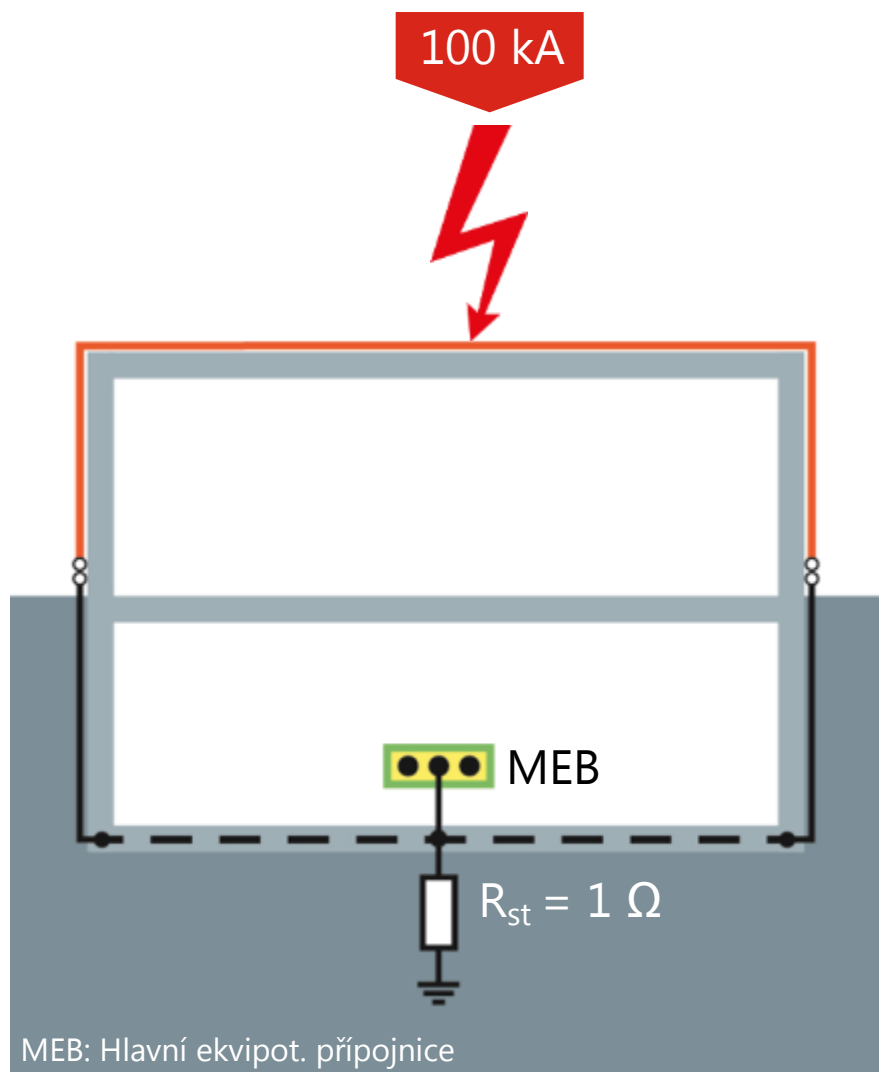
Kirchhoffovy zákony: 1. Součet všech proudů vstupujících do uzlu nebo součástky je roven součtu všech proudů vystupujících z uzlu nebo součástky (tj. proud se nikde nehromadí)

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Ohmův zákon: napětí na odporu je součinem jeho hodnoty a proudu, který skrze něj protéká.

$$U = R \times I$$

Zjištění napětí blesku



MEB: Hlavní ekvipot. přípojnice

Hladina ochrany LPL	Amplituda proudu kA
I	200
II	150
III - IV	100

$$\hat{u}_E = \hat{i} \cdot R_{st}$$

$\hat{u}_E$: Rázové napětí

$\hat{i}$: Impulsní proud

R_{st} : Rázový zemní odpor

Příklad: $\hat{u}_E = 100 \text{ kA} \cdot 1 \Omega = \mathbf{100 \text{ kV}}$

Instalace nerespektující fyzikální vlastnosti materiálů



Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Výrobci nerespektující produktové normy



Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Montážní firmy nerespektující objednávku klienta



Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Skrytý = není vidět



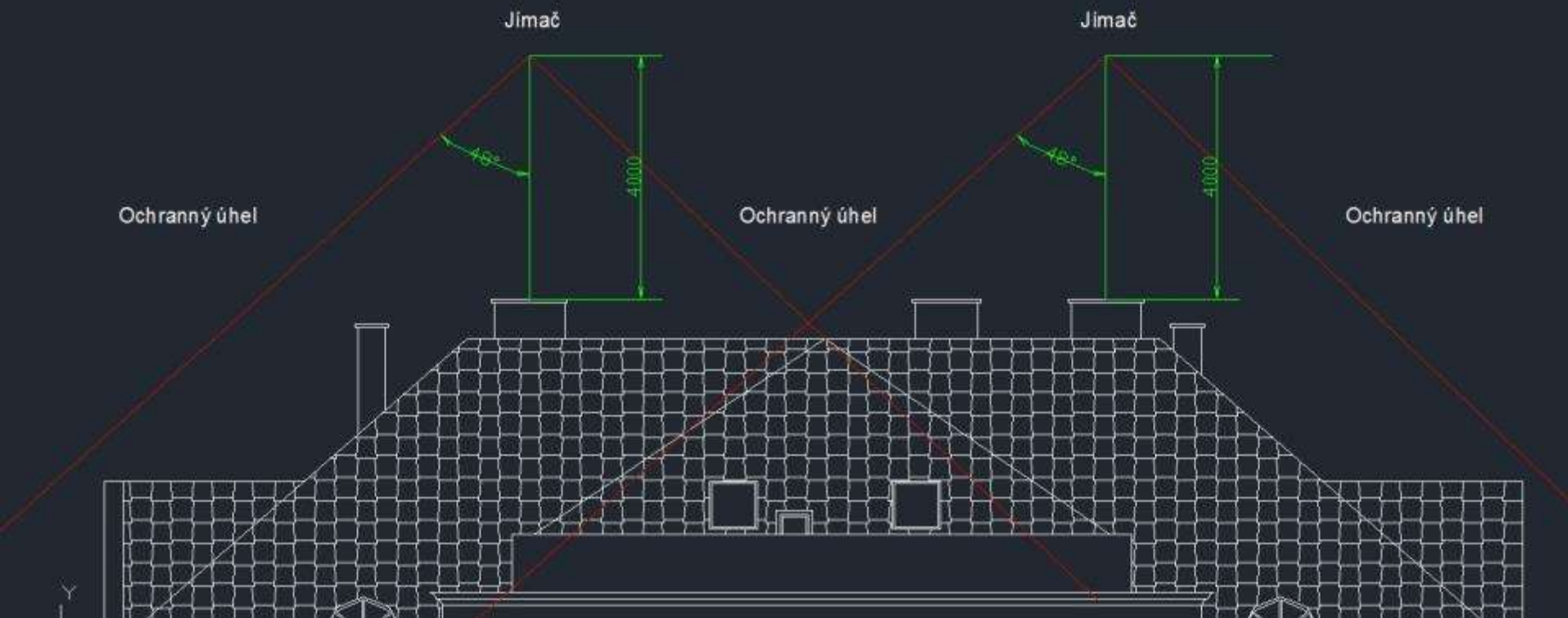
Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Vítr je pouze v pohádkách

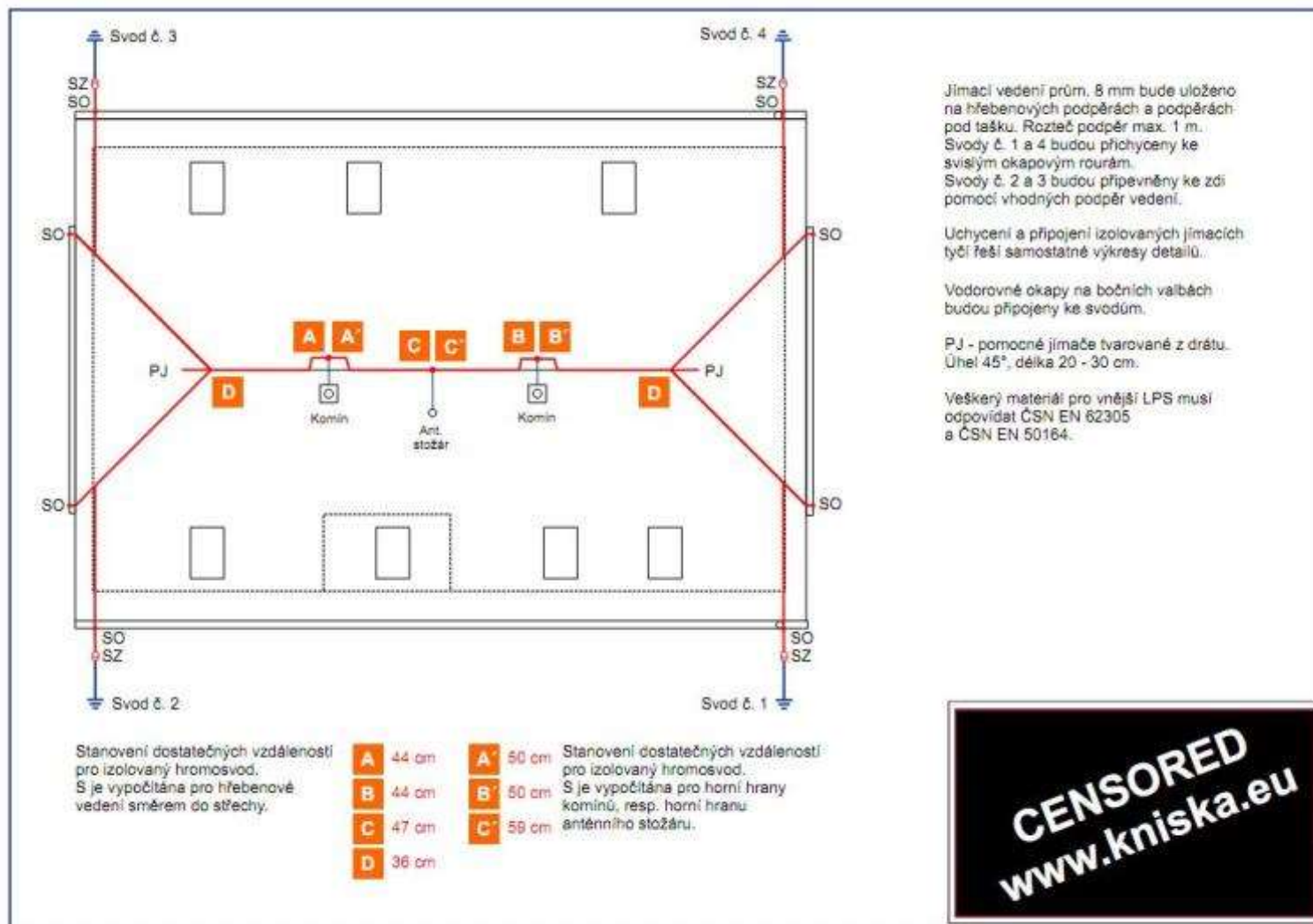


Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Projektanti respektující Vyhl. 499/2006 Sb.
.....jsou výjimkou.



Projektanti respektující Vyhl. 499/2006 Sb.jsou výjimkou.



CENSORED
www.kniska.eu

Všeobecné veličiny

ČSN EN 62305-1

Ed.2

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 ($\mu\text{s}/\mu\text{s}$)	10/350		

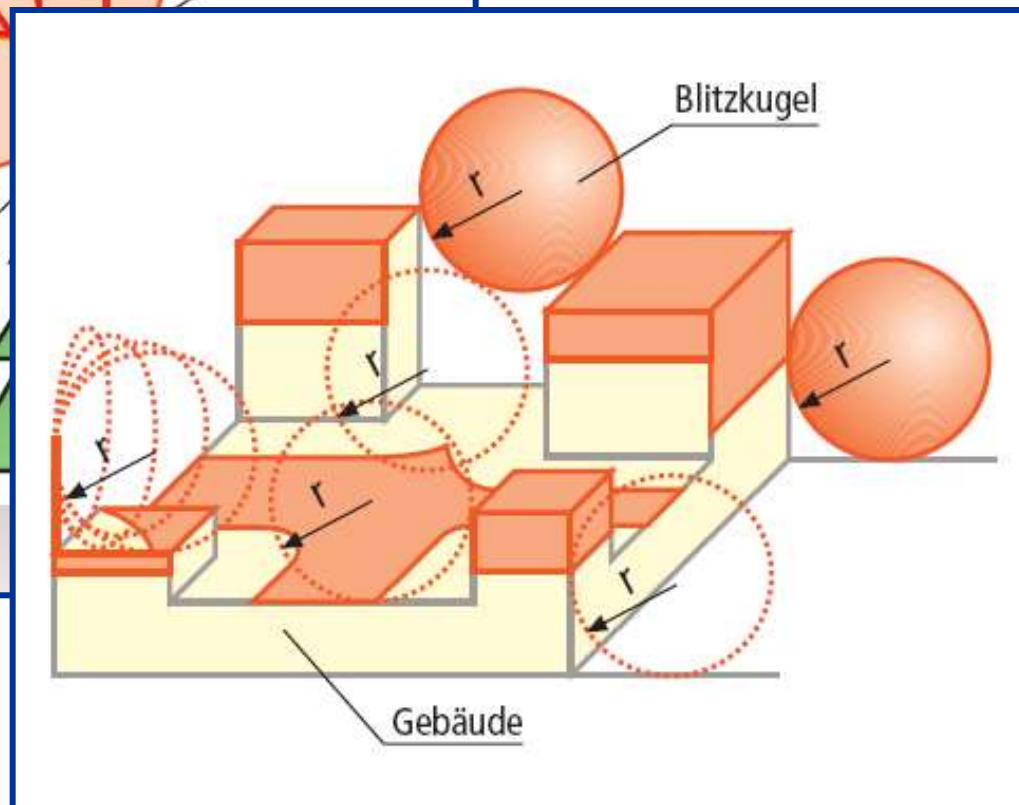
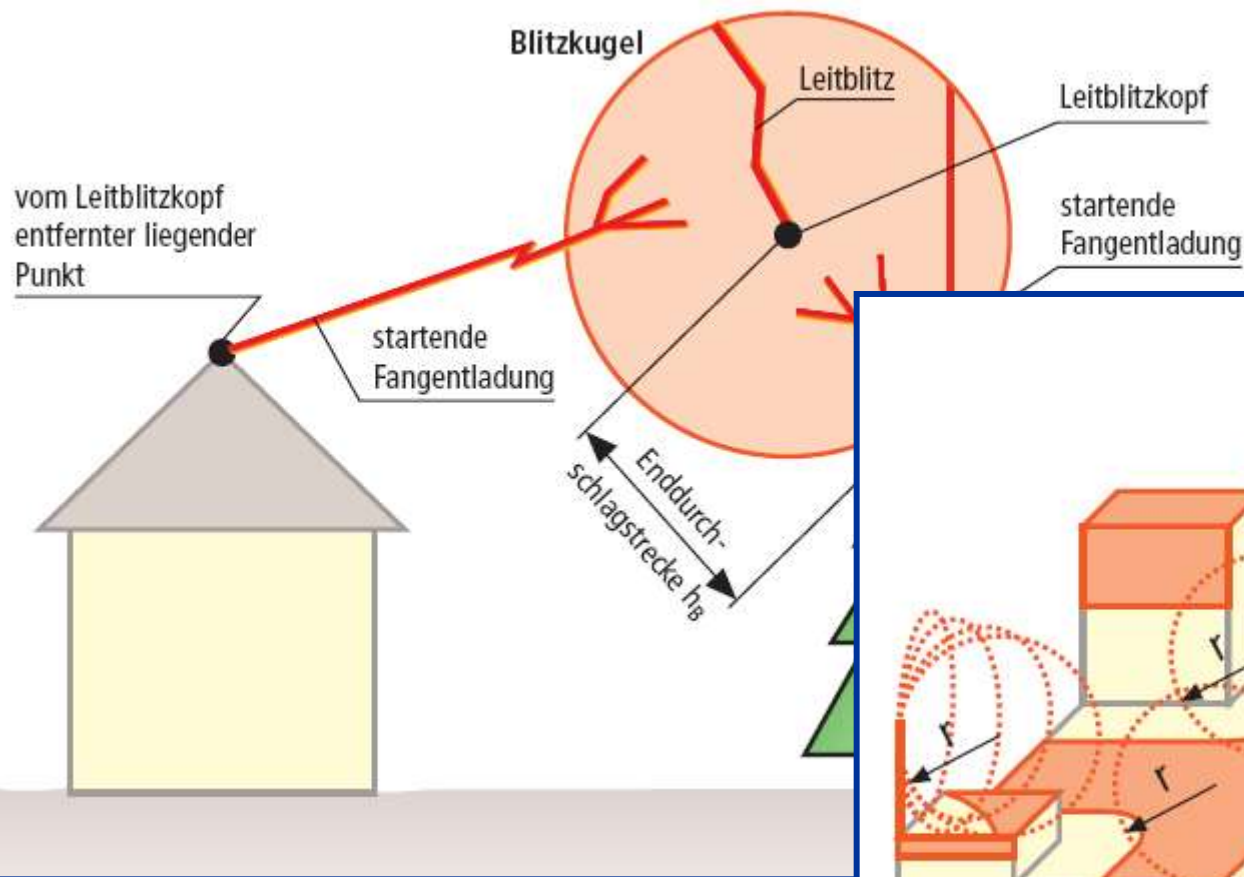
Minimální hodnoty bleskových proudů a k nim vztažený poloměr valivé koule dle uvažované LPL



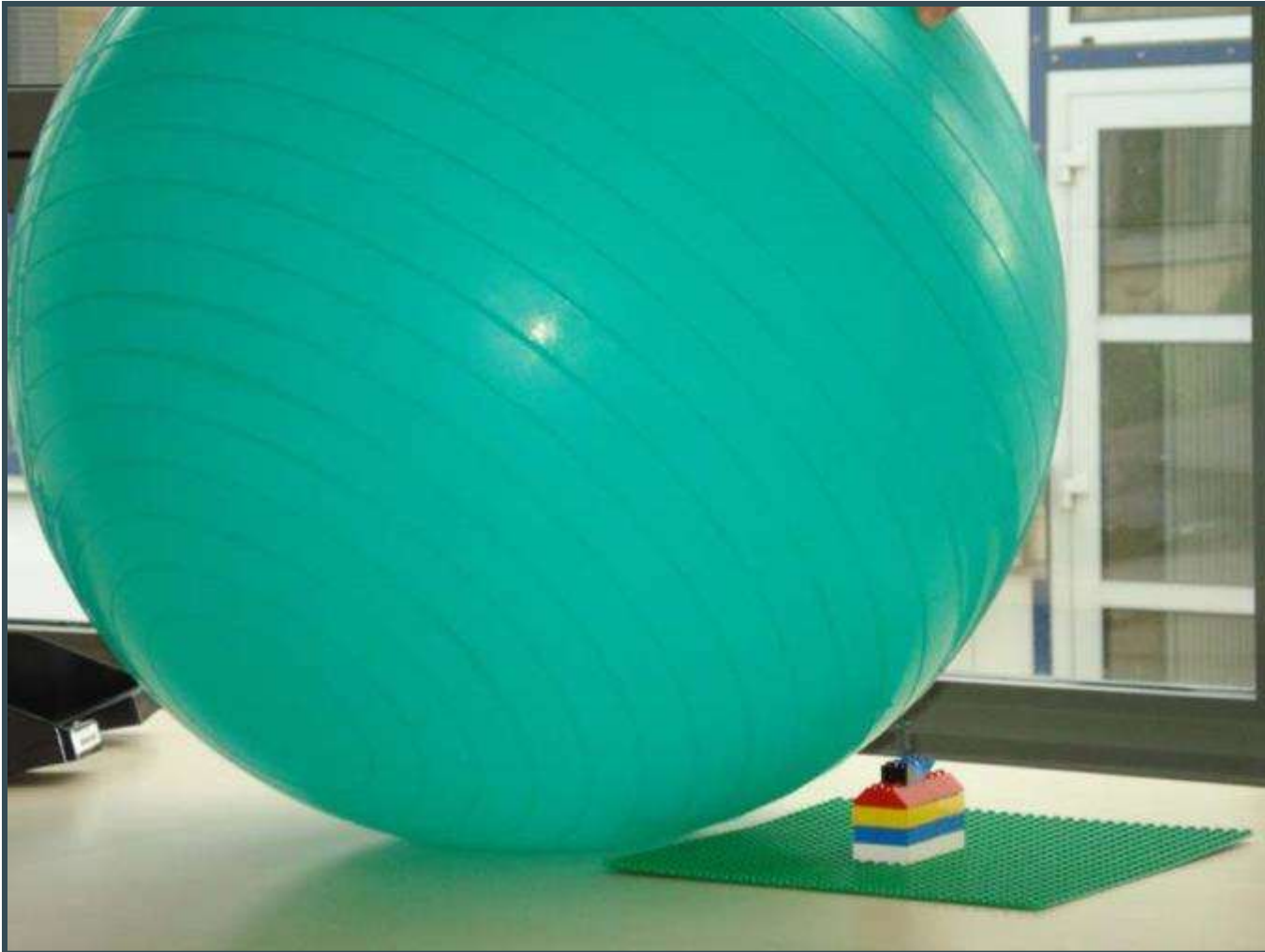
	Hladina ochany před bleskem LPL			
	I	II	III	IV
Minimální hodnota bleskového proudu I (kA)	3	5	10	16
Poloměr valivé koule r (m)	20	30	45	60

Lit.: ČSN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1):2011-10

Metoda valivé koule



Použití metody valivé koule



Parametry bleskového proudu



parametr	LPL I	LPL II	LPL III	LPL IV
první krátký výboj				
max.vrcholový proud [kA]	200	150	100	100
náboj [C]	100	75	50	50
specifická energie [MJ/Ω]	10	5,6	2,5	2,5
čas [μs/μs]	10/350			
následný krátký výboj				
max.vrcholový proud [kA]	50	37,5	25	25
střední strmost [kA/μs]	200	150	100	100
čas [μs/μs]	0,25/100			
dlouhý výboj				
náboj [C]	200	150	100	100
čas [s]	0,5			
výboj (celkový)				
náboj [C]	300	225	150	150
minimální parametry				
min.vrcholový proud [kA]	3	5	10	16
pravděpodobnost výskytu blesku				
menší než maximum	99%	98%	97%→95%	97%→95%
větší než minimum	99%	97%	91%	84%
nezachycené [max./min.] ed.1	1% / 1%	2% / 3%	3% / 9%	3% / 16%
nezachycené [max./min.] ed.2	1% / 1%	2% / 3%	5% / 9%	5% / 16%
Celková účinnost ed.1/ed.2	98%	95%	88% / 86%	81% / 79%
Účinnost LPS	99%	97%	91%	84%
Účinnost SPM ed.1/ed.2	99%	98%	97% / 95%	97% / 95%

Zdroj: M.Kaucký Ochrana před bleskem po změnách ČSN EN 62305 LP Elektro 2012

Revizní technik pohádkář

Objekt je dle ČSN EN 62305



AUTOR FOTOGRAFIE ING. STANISLAV SOUKUP

Revizní technik pohádkář

Objekt je dle ČSN EN 62305



AUTOR FOTOGRAFIE ING.STANISLAV SOUKUP

Revizní technik pohádkář

Objekt je dle ČSN EN 62305



AUTOR FOTOGRAFIE ING.STANISLAV SOUKUP

Nerespektování montážních pokynů výrobce



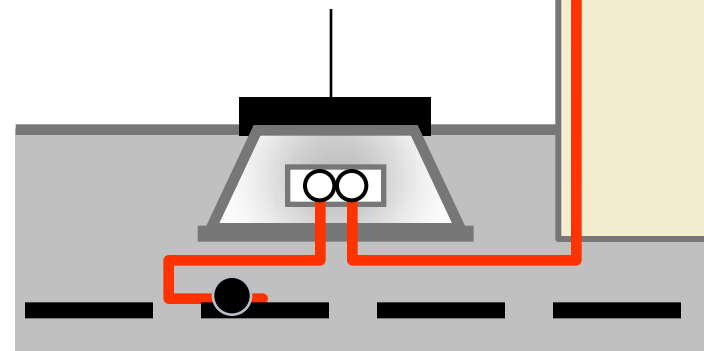
AUTOR FOTOGRAFIE ING.STANISLAV SOUKUP

Zřizování zkušebních svorek



Zkušební svorka

Chodníková krabice
se zkušební svorkou



Lit.: DIN V VDE V 0185-3: 2002-11; HA 1, 4.3.6

Chodníková šachta pro zkušební svorku



Šachta vyhovuje svým provedením podmínkám ČSN EN 50 164-5

Šachta z šedé litiny maximální zatížení tlakem je do 40kN (4t)



Obj.č. 549 001 (000)

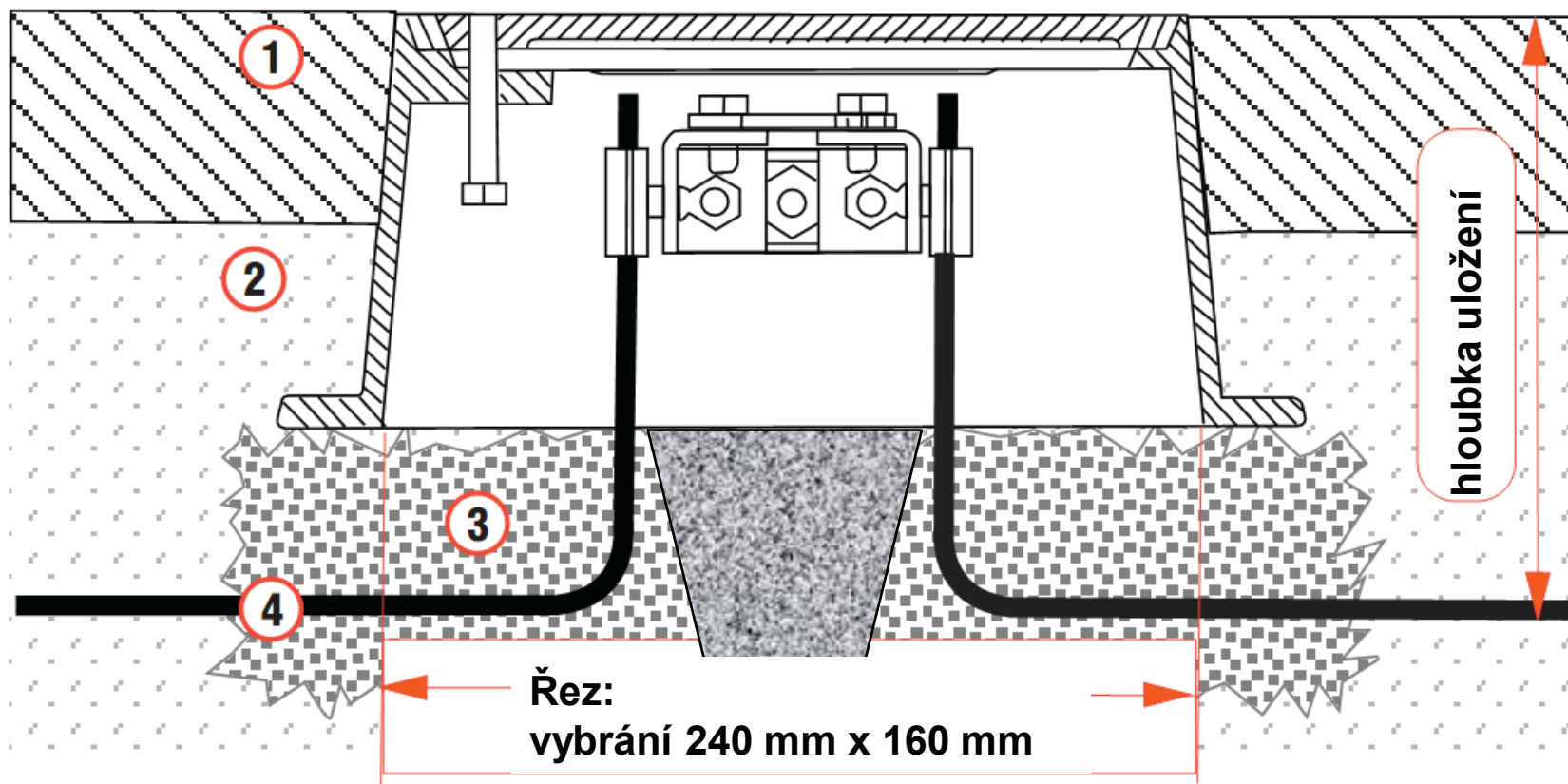
Chodníková šachta se zkušební
svorkou

(Š x V x H)

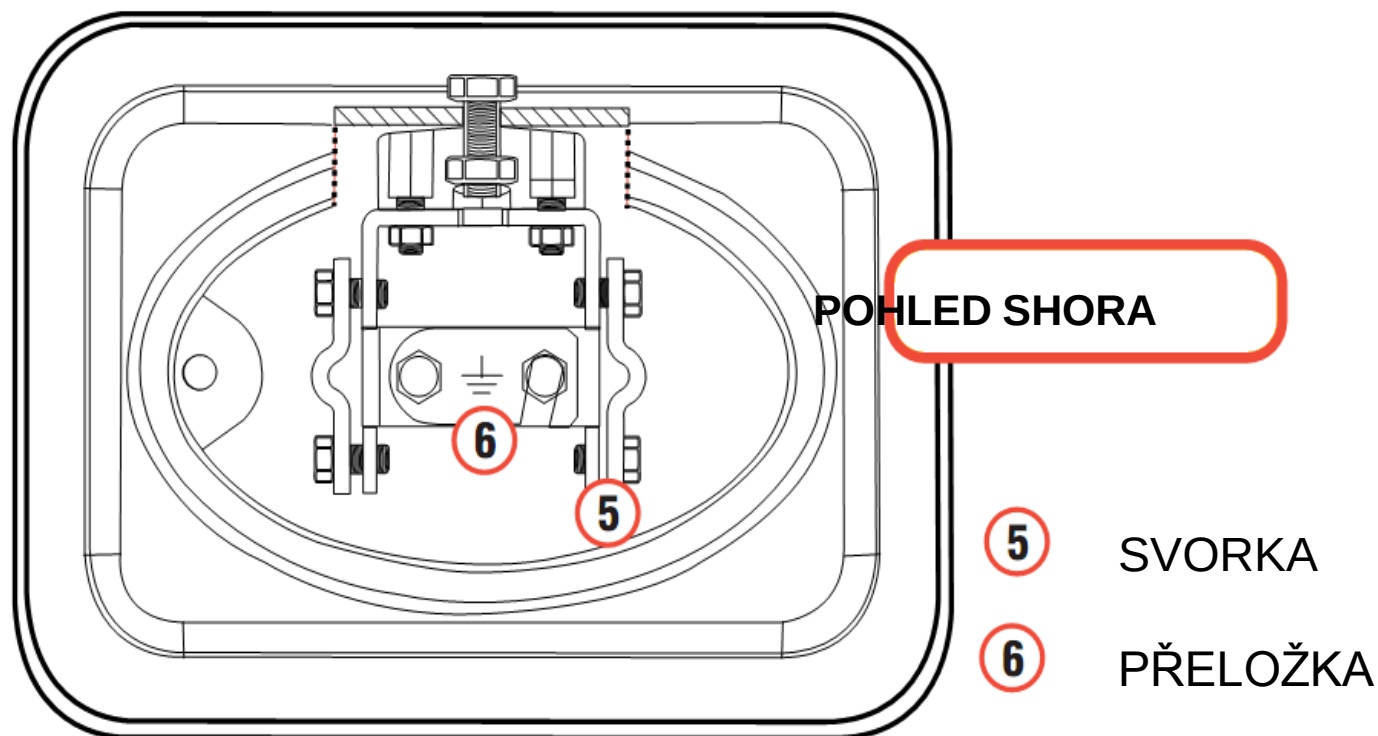
239x159x120 mm

Max. zatížení ≤ 40 kN

Chodníková šachta pro zkušební svorku

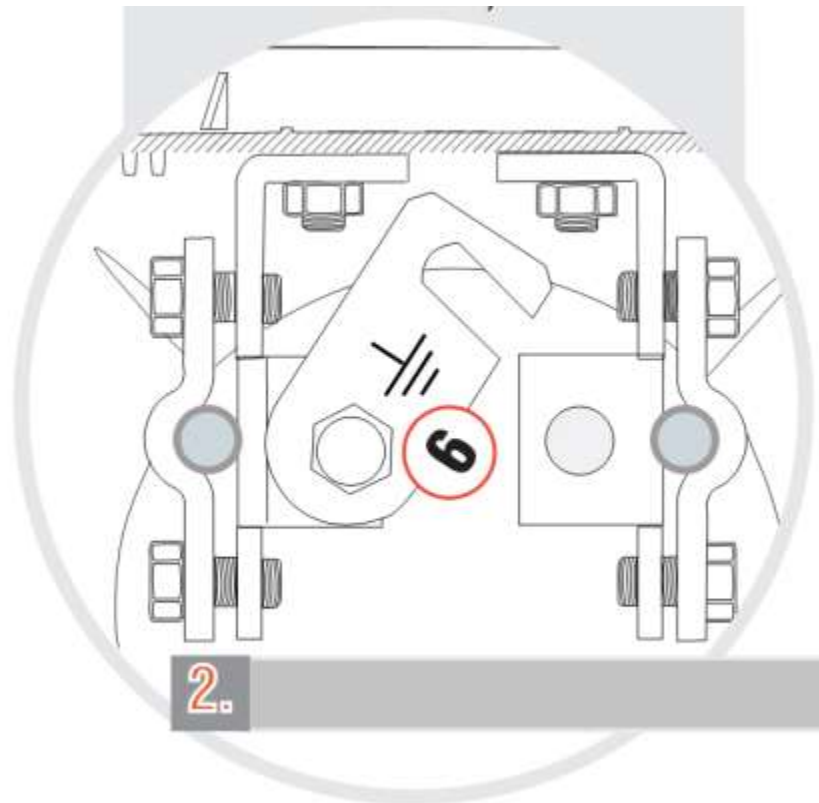
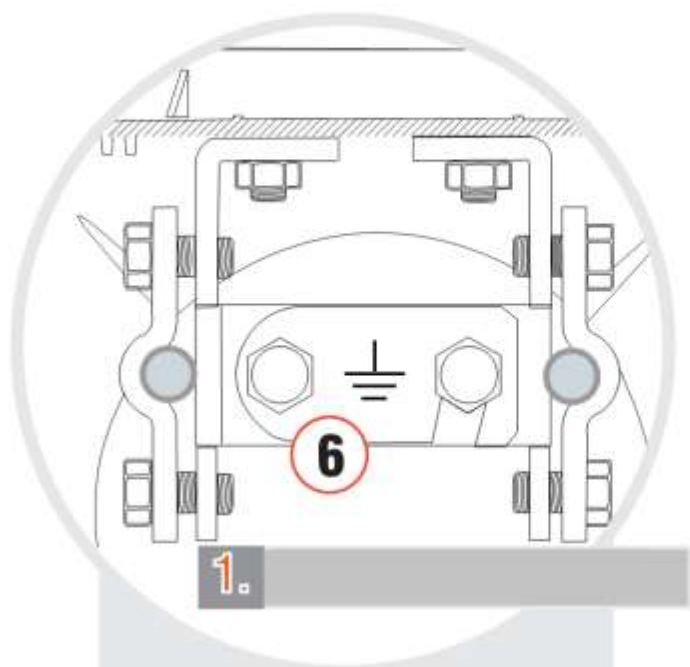


Chodníková šachta pro zkušební svorku



Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Chodníková šachta pro zkušební svorku



PRO ÚČELY MĚŘENÍ UVOLNIT ŠROUB M8 A ODDÁLIT PŘELOŽKU
UTAHOVACÍ MOMENT PRO ŠROUB M8 JE 10 Nm!

Chodníková krabice se zkušební svorkou



Obj.č.549 001



Zkušební svorka



Distanční vzpěry, komunikace s jejich výrobcem

Výrobce netuší, co vyrábí



Dobrý den, nepovedlo se mě najít v katalozích:
svorky pro hromosvody - pro jakou kategorii (N, H) jsou testovány
izolační tyče pro oddálený hromosvod - jaký materiálový koeficient
uvažovat pro výpočet dostatečné délky tyče

Svorky jsou vyzkoušeny na třídu N – pro normální namáhání do 50 kA.
Pro výpočet dostatečné vzdálenosti izolační tyče se použije koeficient
km buď 1 – pro vzduch, nebo 0,5 – pro zdivo.

děkuji, ale zajímá mě jaký materiálový koeficient je
pro vaše distanční tyče..

Materiálový koeficient se neváže na distanční tyče, ale na prostředí.
Instalace izolovaného hromosvodu venku – koeficient 1, instalace
v budově – koeficient 0,5.

Mám novou informaci:
Pro izolační tyče GFK platí koeficient km 0,7.

Projektant netuší, jaké má blesk parametry a nevádí mu rozpor v rámci jednoho odstavce.



Svody.

K jímači je v patě stožáru připojen vodič AlMgSi průměr 8mm, který tvoří svod hromosvodu. Počet svodů je definován ustanovením normy s ohledem na rozměry objektu na jeden.

Svod je veden nejkratší cestou na kraj střechy, kde přechází pod zateplovací plášť budovy. Svod je uložen v ochranné pevné trubce umístěné na betonu s výztuží. Je tedy chráně vůči okolí elektrickou pevností materiálu trubky a zdiva. Rovněž teplotní namáhání je eliminováno uložením svodu.

U betonových konstrukcí s výztuží není nutno ani podle ČSN EN 62305-3, čl. 6.3 respektovat požadavky na vzdálenost S. V horních dvou podlažích nejsou betonové konstrukce, ale konstrukce zděné. V prostorách bytů se nenachází konstrukce z neživých částí, které by bylo nutno pospojovat. Z hlediska elektrických instalací je systém pospojování uplatněn. Největší

soustava je TN-C-S s pospojením a přizemněním společných sběrnic. Systém pospojování neživých částí je tak zajištěn ve smyslu č. 6.2.2 normy a normy ČSN 33 2000-4-41; stoupací vedení je řešeno průřezem větším než 25mm^2 a lana pospojování je vedeno samostatně o

Má ten dům věnec?

Střecha je z monolitu!

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Revizní technik netuší jaké jsou platné normy ani znění té, podle které reviduje



Organizace		ZPRÁVA O REVIZI hromosvodní zařízení	výchozí	Číslo: 28.8.2009
REVIDOVANÉ HROMOSVODNÍ ZAŘÍZENÍ: rozsah				
Revize hromosvodu chaty				
Revize: byla provedena podle ČSN 34 1390 a další 332000-5-54 a norem souvisejících. dne: 30.9.2010				
Revizní technik:		Event.číslo:		
Celkový posudek: od výchozí předešlé revize ze dne - vedená pod číslem - nebyly provedeny změny v dokumentaci, na hromosvodním zařízení a závady v ní zjištěny byly odstraněny v celém rozsahu (viz.závady). Provedení hromosvodního zařízení odpovídá předložené dokumentaci. Revidované hromosvodní zařízení je schopné bezpečně chránit objekt před úderem blesku.				

Revizní technik netuší jaké jsou platné normy ani znění té, podle které reviduje



Upozornění provozovateli - uživatelům hromosvodního zařízení

1. Zpráva o revizi je pro dodavatele i provozovatele - uživatele hromosvodního zařízení závazná ve smyslu ČSN 34 3800 čl.48. Ve vztahu k čl. 47 téže ČSN musí být zjištěné závady odstraněny podle časového návrhu k zajištění bezpečnosti osob a věcí.
2. Provozovatel - uživatel předá jednu kopii zprávy o revizi údržbě, jejíž vedoucí potvrdí podpisem odstranění závad a vrátí ji zpět provozovateli - uživateli jako doklad, že hromosvodní zařízení je opět schopné bezpečně chránit objekt před úderem blesku.
3. Provozovatel - uživatel zajistí provedení mimořádné revize po úderu blesku do hromosvodního zařízení.

Příští revizi nutno provést v roce

dle ČSN 33 1500.

Zpráva o revizi má 2 strany.

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Projektová dokumentace je zdrojem fantastických informací



4.9. Hromosvod

Objekt má plochou střechu ve dvou výškových úrovních. Nad střechu vyčnívají komíny. Objekt je stanoven do třídy LPS III. Hladina ochrany před bleskem je LPL III, kdy maximální hodnoty bleskového proudu (100kA, W/R=2,5MJ/ohm pro LPL III) nebudou **překročeny s pravděpodobností 50%**. Z těchto údajů je dle ČSN EN 62305-1 stanoven poloměr valivé koule pro LPS III = 45m.

Základem ochrany před účinky atmosferické elektřiny byla zvolena soustava jímacích tyčí s mřížovým vedením jímacího vodiče - metoda ochranného úhlu. Jímací tyče při navrženém umístění svým ochranným úhlem pokrývají celý prostor střechy (pro dané výšky a třídu LPS).

Svody hromosvodu budou provedeny dle výkresu, v případě posunu svodu oproti dokumentaci nesmí vzdálenost dvou sousedních svodů přesáhnout 15m obvodu budovy.

Jímací vedení bude provedeno vodičem FeZn 8mm a budou na něj připojeny všechny kovové části střechy a jiné kovové předměty a konstrukce.

Vedení v zemi (k hlavnímu zemniči) bude provedeno vodičem FeZn 10mm. Spoje v zemi budou svorkovány a zalaty asfaltem, aby nekorodovaly.

Bude provedeno 12 svodů. Každý svod bude připojen na dvojici zemnicích tyčí.

Jednotlivé svody budou připojeny na uzemnění přes zkušební svorky. V základech domu bude položen zemnicí pásek FeZn 30x4, který bude připojen na svody a zemnicí tyče.

Zemní odpor nesmí překročit hodnotu 10 Ohmů. Pro návrh byl použit výpočetní program H03 verze 1.0. Provedení bude odpovídat ČSN EN 62305-2.

2.2.15 Hromosvod

Objekt bude vybaven hromosvodnou soustavou v provedení ČSN EN 62 305. Hromosvodná instalace bude navržena v klasickém provedení jako mřížová. . Mřížová soustava bude doplněna pomocnými jímači v místech odvětrávacích hlavic a ostatních komponentů vyčnívajících nad úroveň střechy. **Svody v počtu dle ČSN EN 62 305 ed.2 jsou uvažovány po povrchu.** Každý ze svodů bude ukončen zkušební svorkou, kde bude provedeno napojení na vývody uzemňovací soustavy objektů. **Ke svodům bude mimo jímací soustavy provedeno vodivé propojení ocelových konstrukcí, na které se vztahuje tato povinnost dle ustanovení ČSN EN 62 305 ed.2 (1-5).** Pro propojení vodičů jímacích a svodových soustav budou použity typové hromosvodné svorky a podpěry jímací soustavy. Budovy budou vybaveny hromosvodovou soustavou provedenou dle ČSN EN 62305-2,3. Objekt je zařazen do dle výpočtu rizika kategorie III. Bude zhotovena mřížová jímací soustava provedená vodičem AlMgSi, s pomocnými jímači. **Jímací soustava bude spojena se základovým zemničem budov pomocí skrytých svodů.**

Jinak je to bytový komplex o 4 budovách, více k hromosvodu není...

7. UZEMNĚNÍ A HROMOSVOD

Systém ochrany objektu proti blesku bude proveden dle **ČSN EN 62 305 1-5**.

Na ploše střechy je umístěno vodorovné jímací vedení, které plní funkci mřížové soustavy, funkci náhodného jímače plní oplechování částí střech, které je s mřížovou soustavou pevně spojeno, dále je doplněna tyčovými jímači, které mají funkci oddáleného hromosvodu pro venkovní jednotky chlazení.

Mřížová soustava splňuje max. vzdálenost ok (15*15m), izolační podložky **mřížové soustavy vysoké 100 mm bezpečně ochrání konstrukce pod soustavou**. Na mřížovou soustavu nesmí být napojeny jednotky vzduchotechniky ani žádné elektrické zařízení objektu.

Praxe připomíná horor Text normy je nehraje roli



Krabice je určena pro instalaci
NN a pro vnitřní použití. Rozsah
teplot -5° až + 40° C



Autor fotografie: Kamil Novák

Kdo najde řešení svodu v některé z norem, má bod



Autor fotografie: Josef Biederman

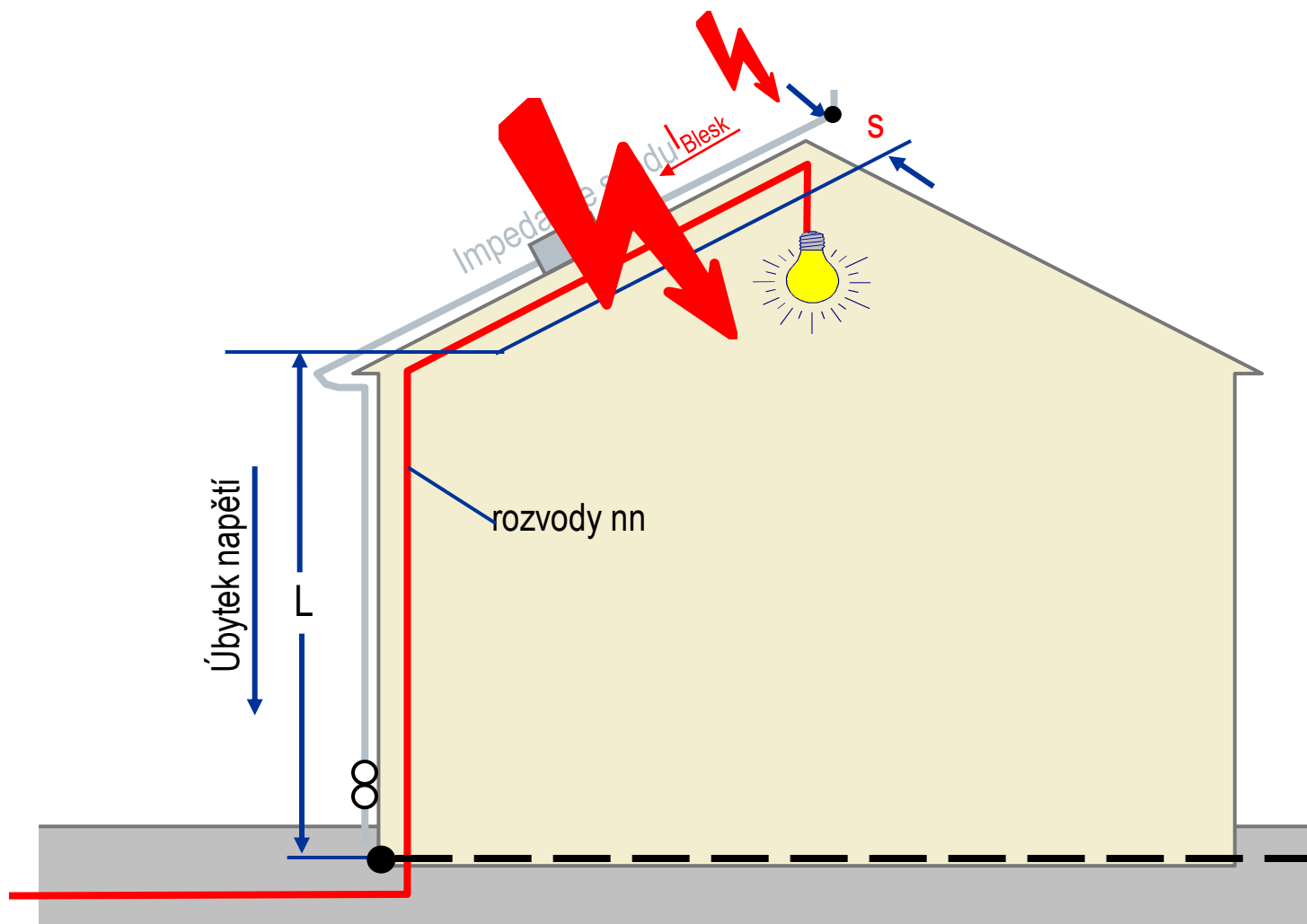
**Pokud asfaltový pás má vloženou kovovou fólii
.... je to vodič i když je to použito jako izolace stavby.**



Autor fotografie: Jan Smíšek

Přiblížení na menší než
dostatečnou vzdálenost

Dostatečná vzdálenost s Problematické uložení kovových vodičů



Lit.: In Anlehnung an DIN V VDE V 0185-3: 2002-11; HA4, Bild 28

Česká republika: Dům Vysočina



**Autor: HZS Vysočina
A.Pivoňka**

Česká republika: Dům Vysočina



**Autor: HZS Vysočina
A.Pivoňka**

Česká republika: Dům Vysočina



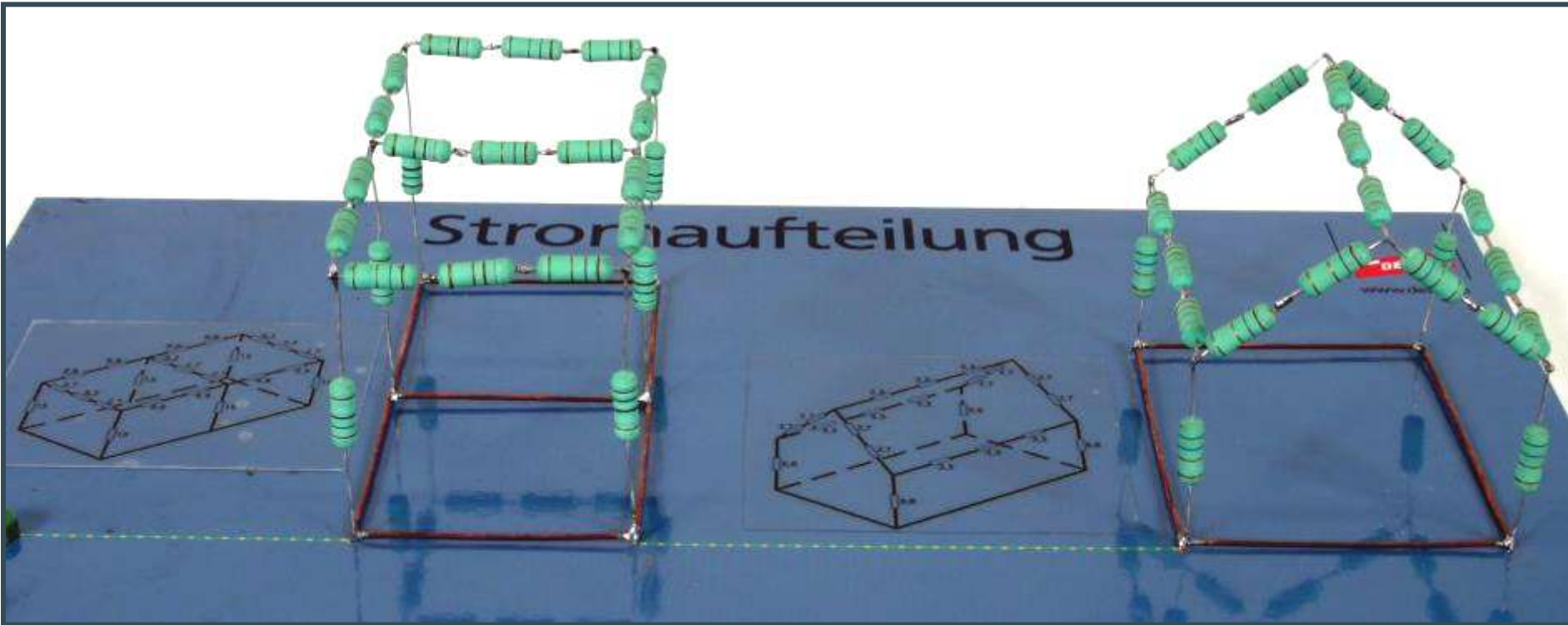
**Autor: HZS Vysočina
A.Pivoňka**

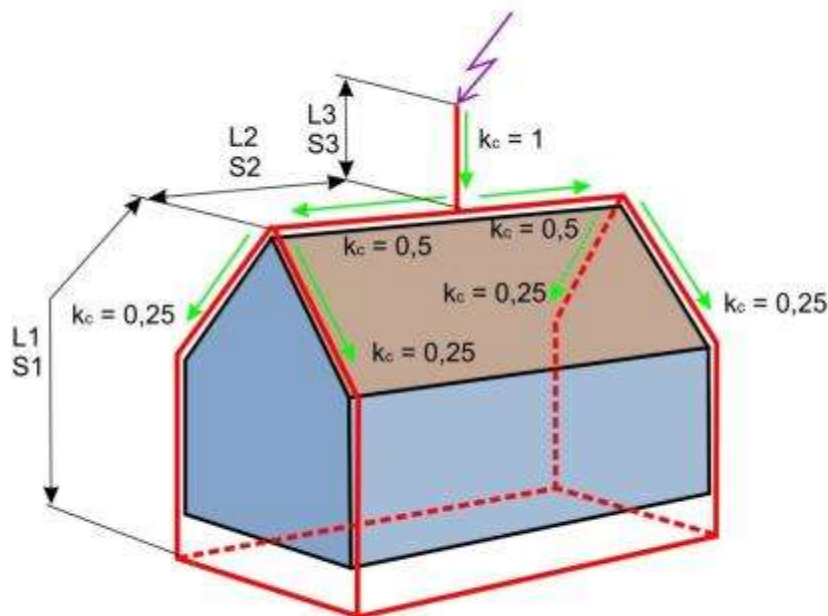
Česká republika: Dům Vysočina



**Autor: HZS Vysočina
A. Pivoňka**

Náhradní model k určení rozdělení bleskového proudu





**UVAŽUJEME SE SYMETRICKÝM
ROZMÍSTĚNÍM SVODŮ.**

$$s = s1 + s2 + s3$$

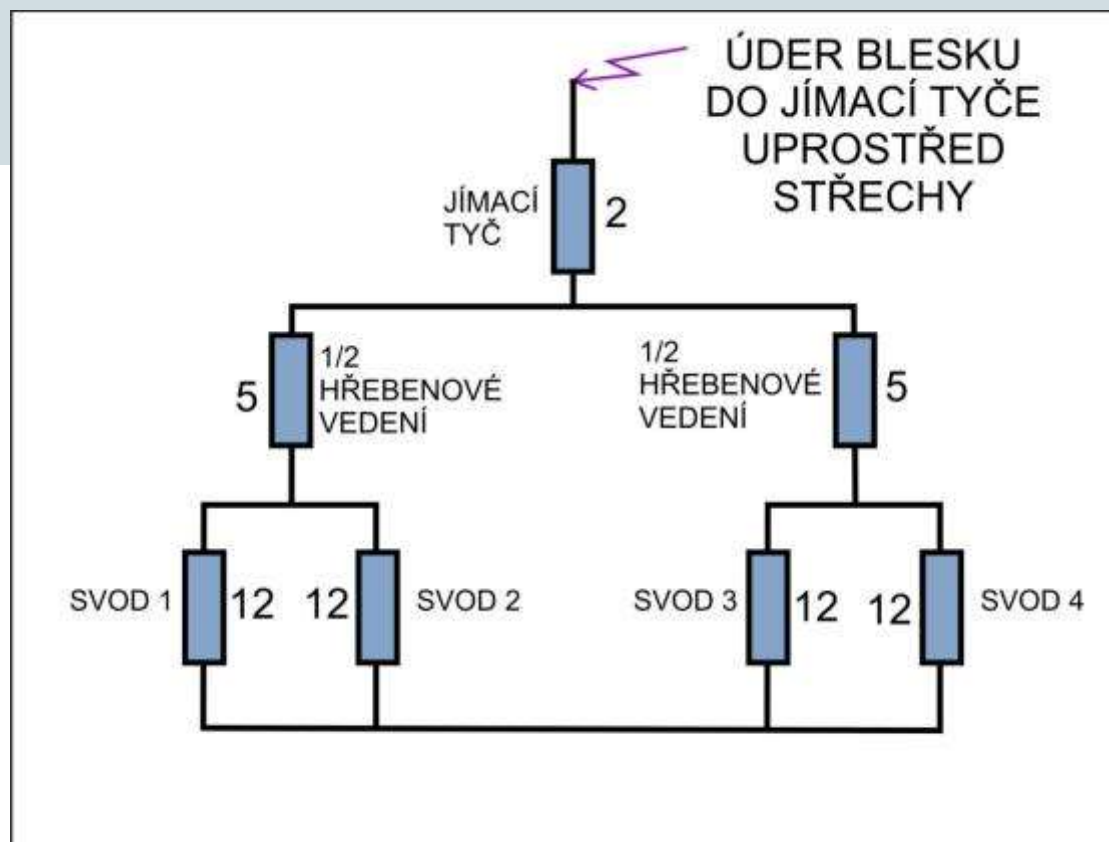
$$s1 = ki \times kc/km \times l = 0,04 \times 0,25/0,5 \times 12 = 0,24 \text{ m}$$

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

$$S3 = ki \times kc/km \times l = 0,04 \times 1/0,7 \times 2 = 0,11 \text{ m}$$

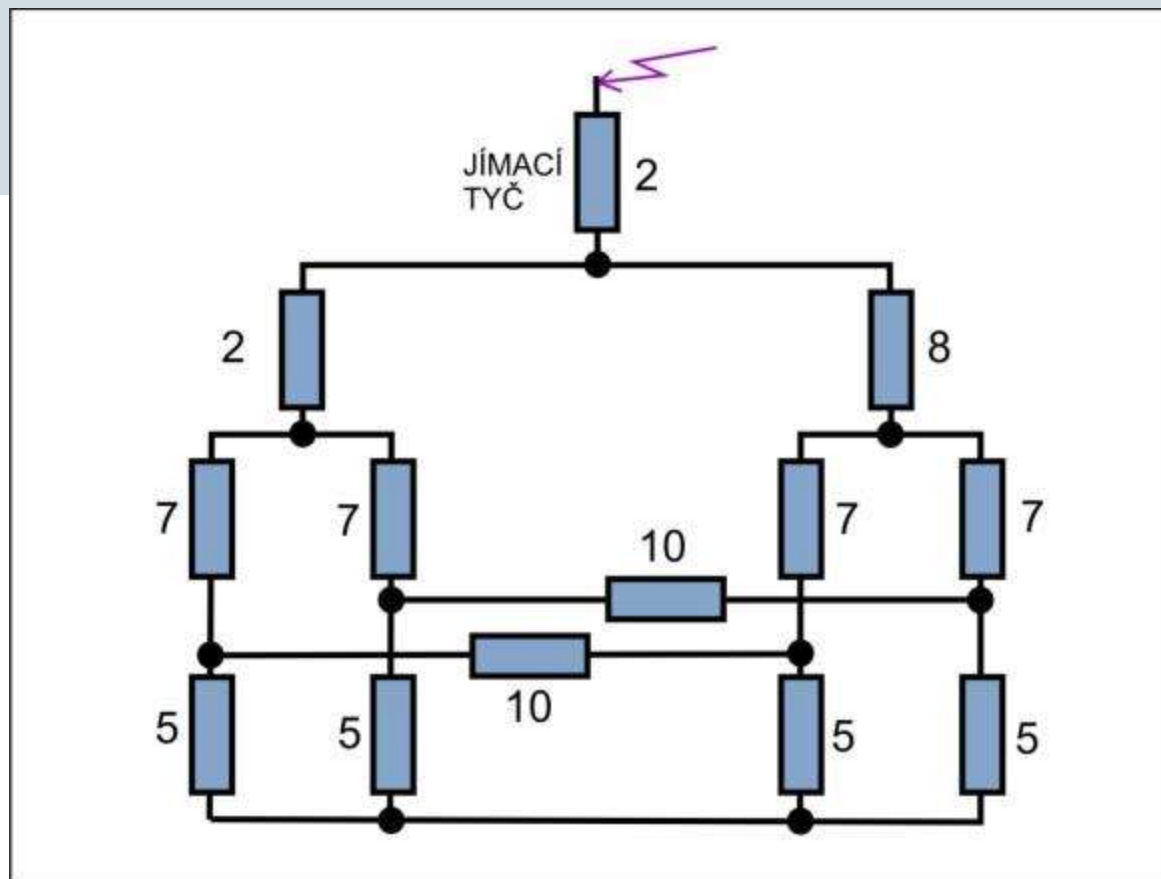
$$S = 0,55 \text{ m}$$

Autor: D. Šalanský



NÁHRADNÍ SCHÉMA PRO PŘEDCHOZÍ VÝPOČET

Autor: D. Šalanský



NÁHRADNÍ SCHÉMA PRO PŘEDCHOZÍ SITUACI
JAKÝKOLIV ROZUMNÝ VÝPOČET JE NEREÁLNÝ
 Autor: D. Šalanský

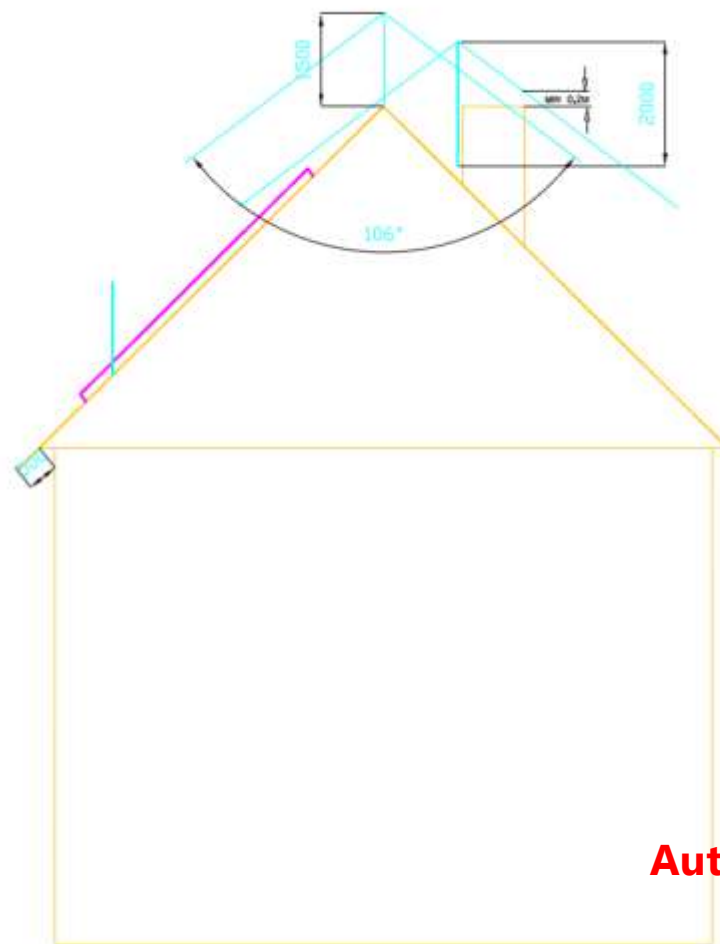
Stávající objekt se starým hromosvodem a novou FVE



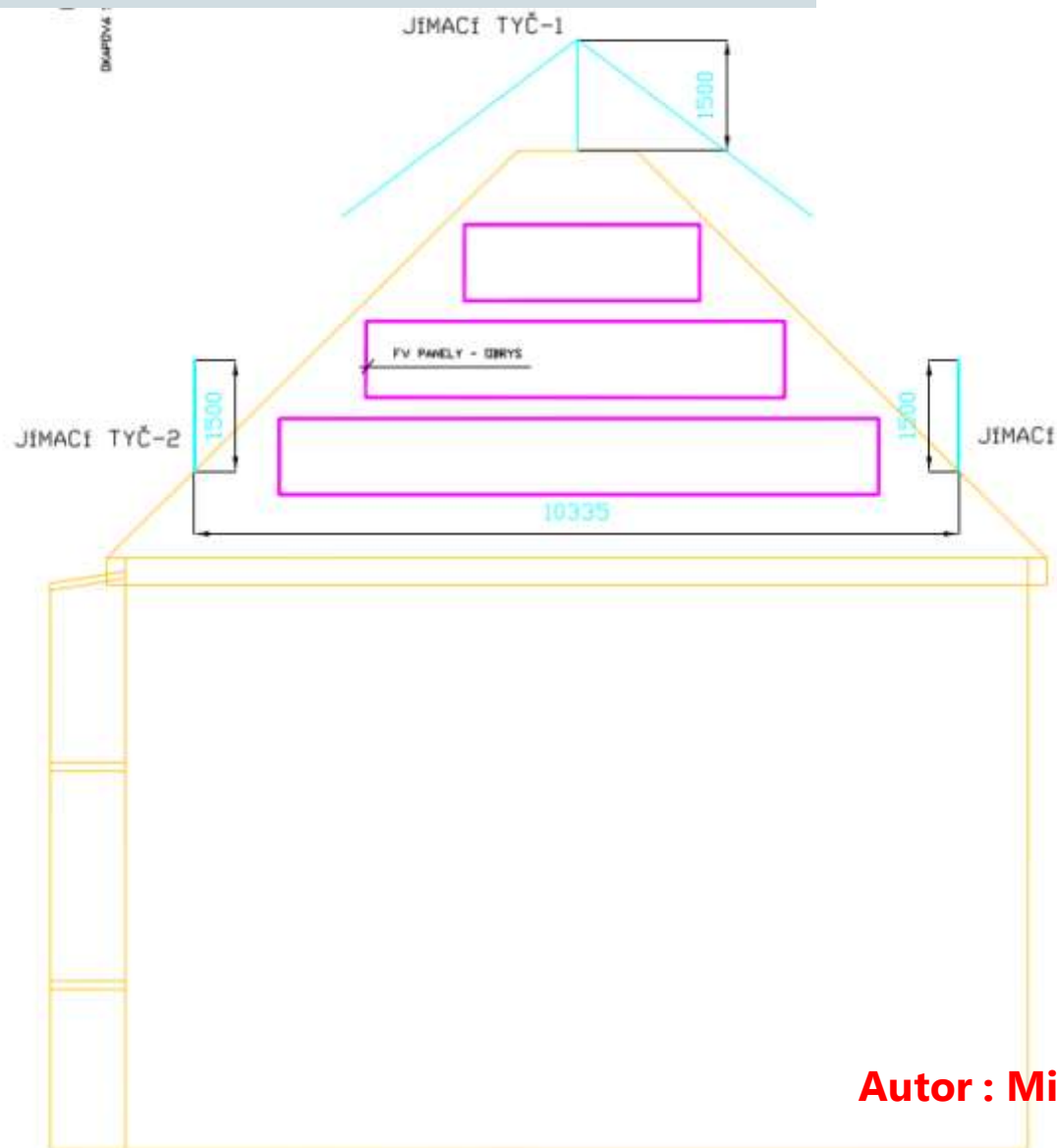
Autor : Milan Špaček



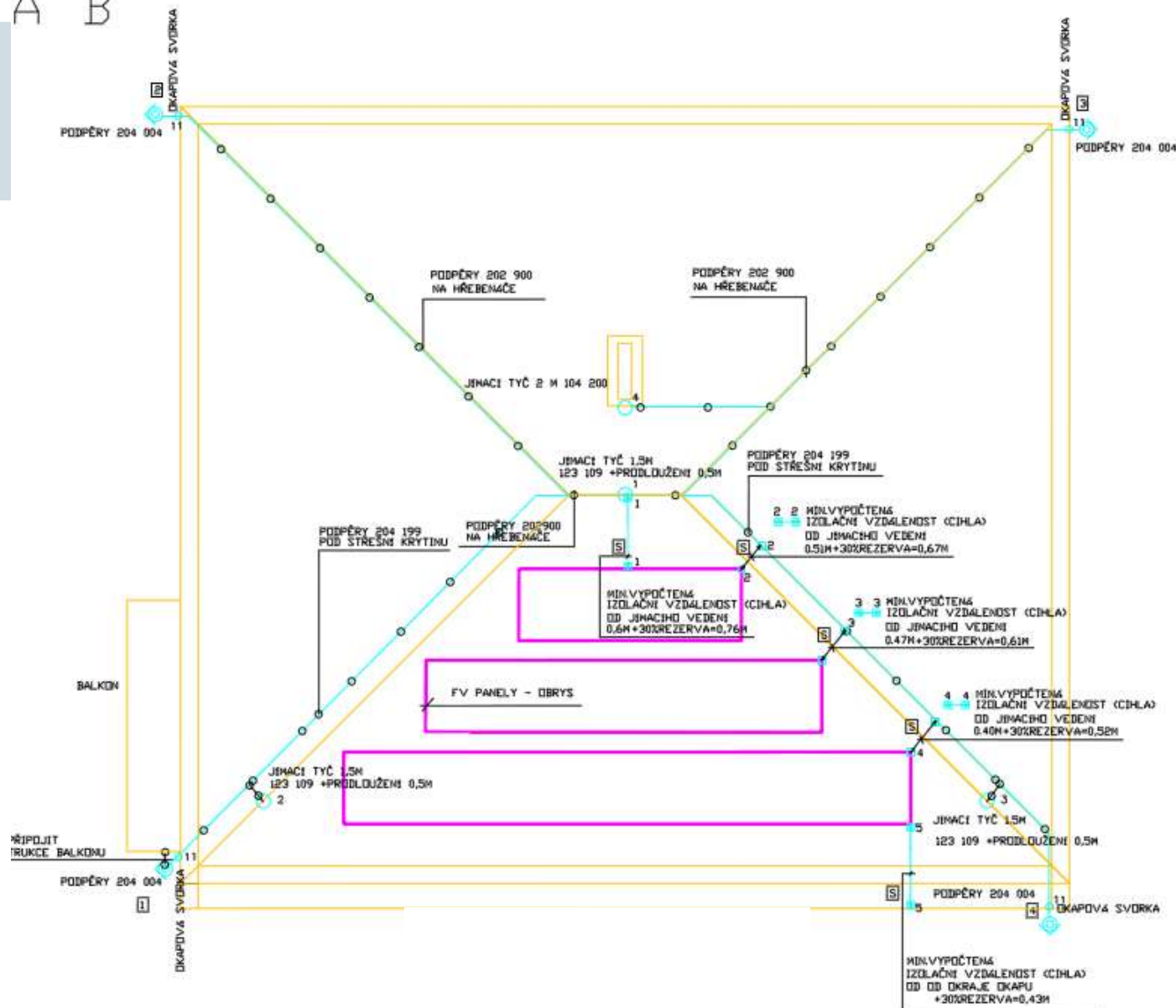
Autor : Milan Špaček



Autor : Milan Špaček



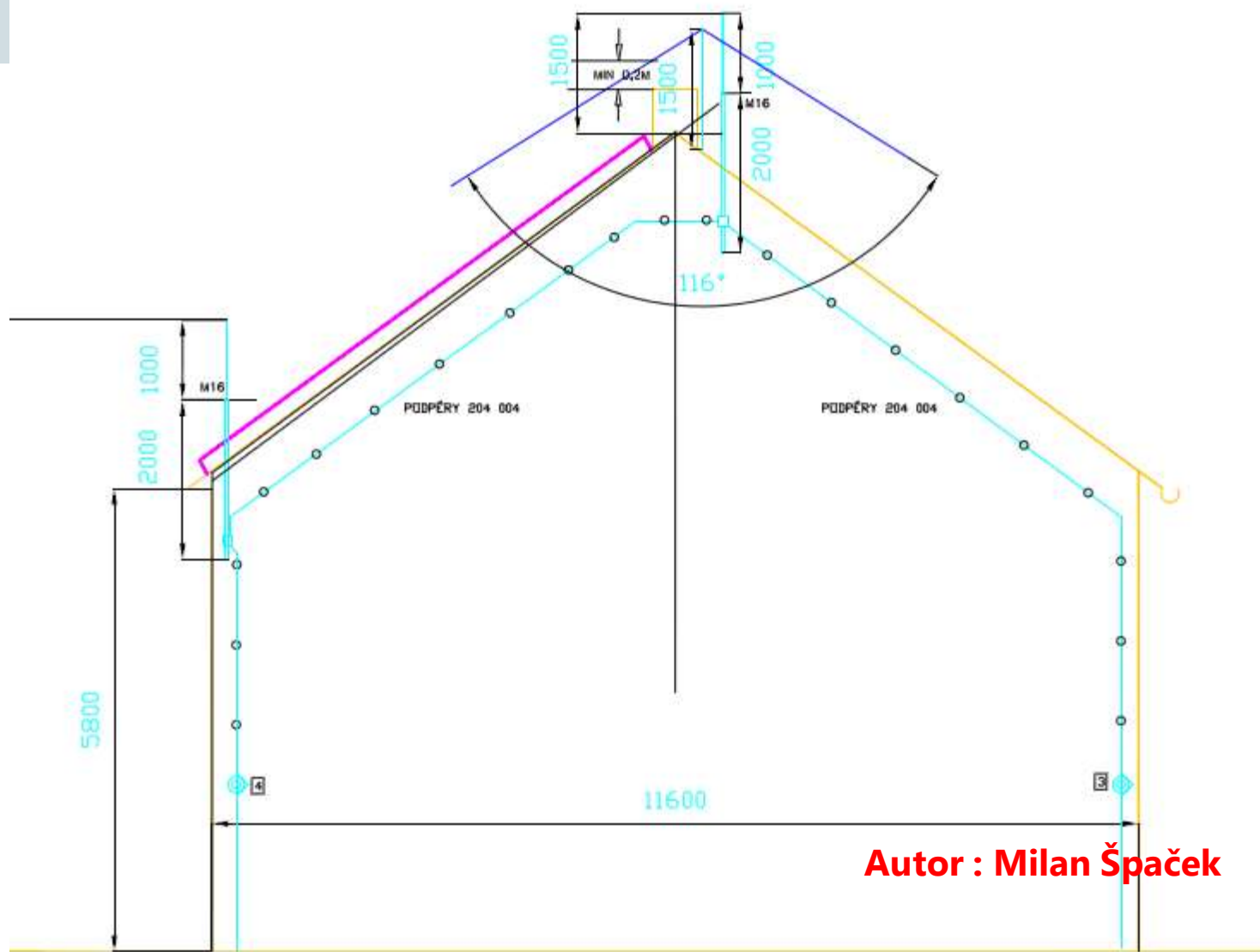
Autor : Milan Špaček



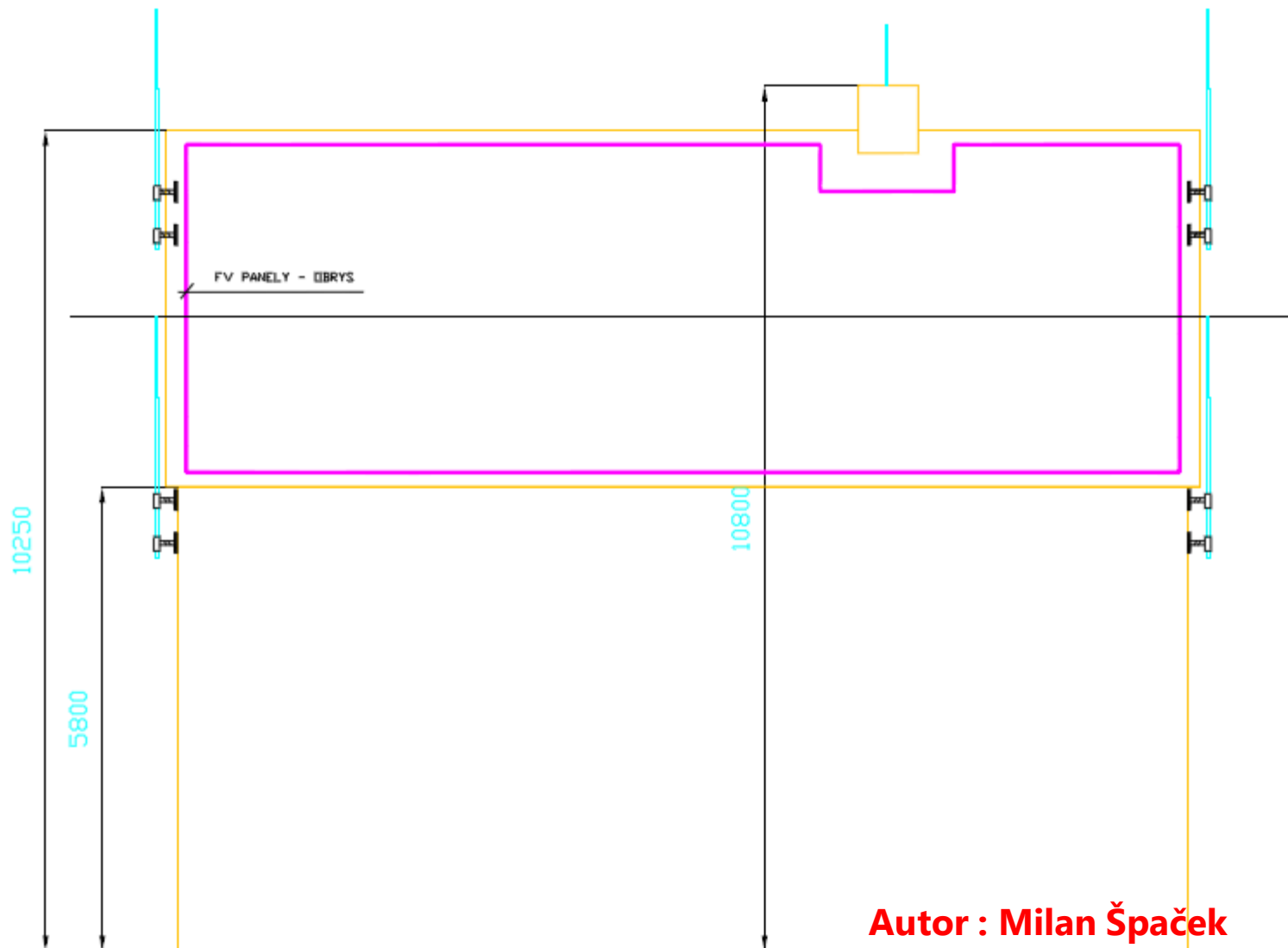
Autor : Milan Špaček



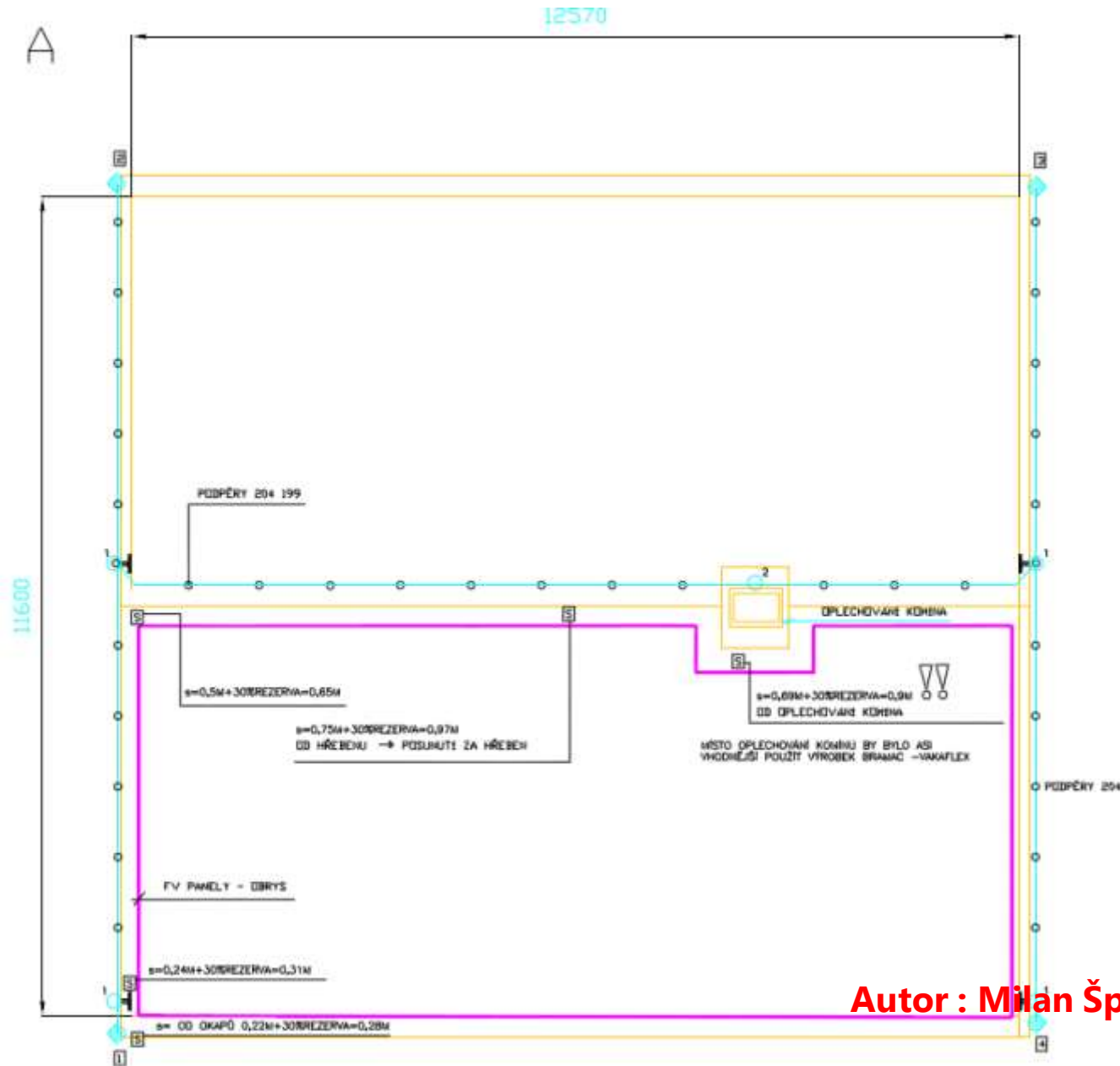
Autor : Milan Špaček



Autor : Milan Špaček

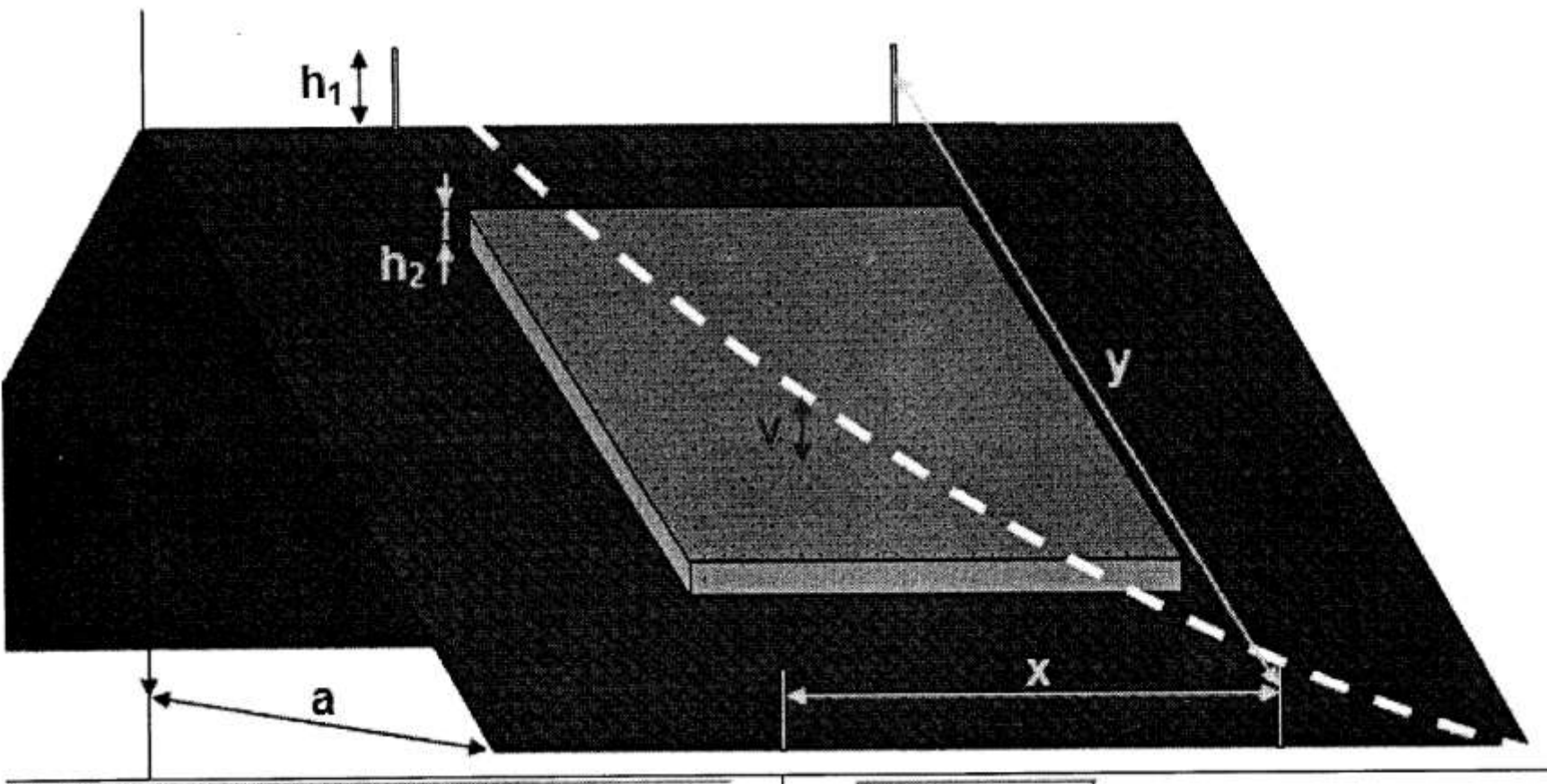


Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347



Autor : Milan Špaček

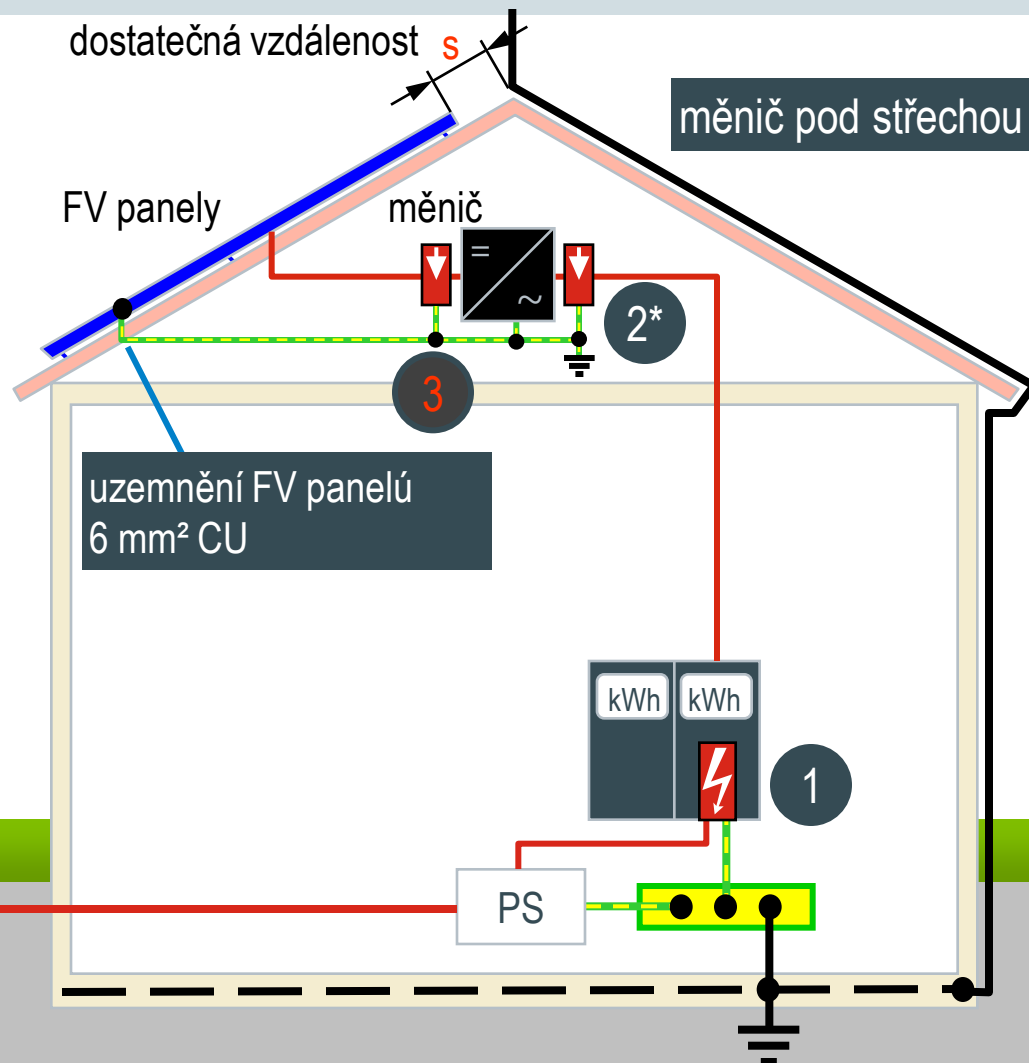
Ochranný prostor jímačů



Izolovaná jímací soustava pro dům s plechovou střechou



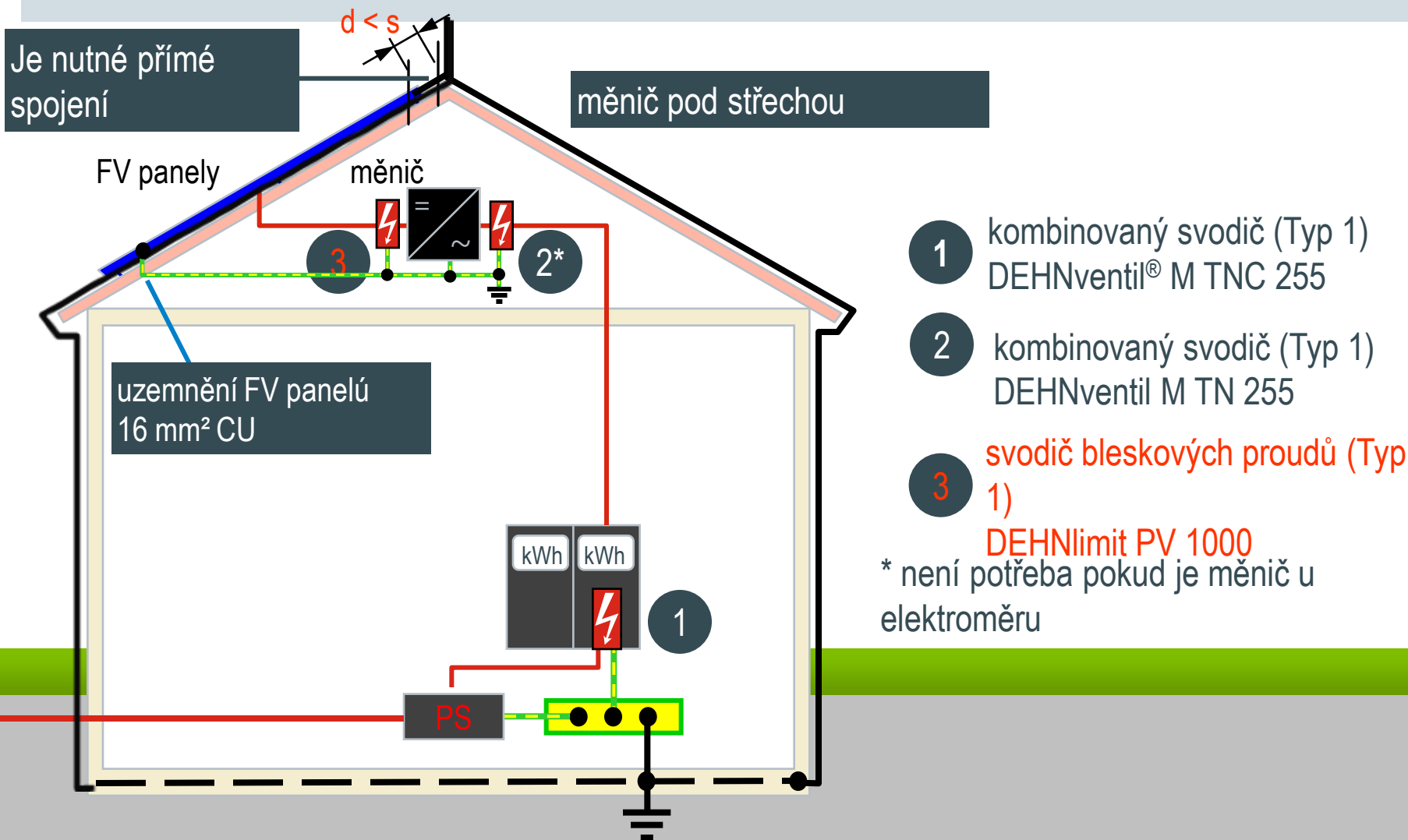
Malý FV zdroj na RD s hromosvodem a **dodržením** dostatečné vzdálenosti



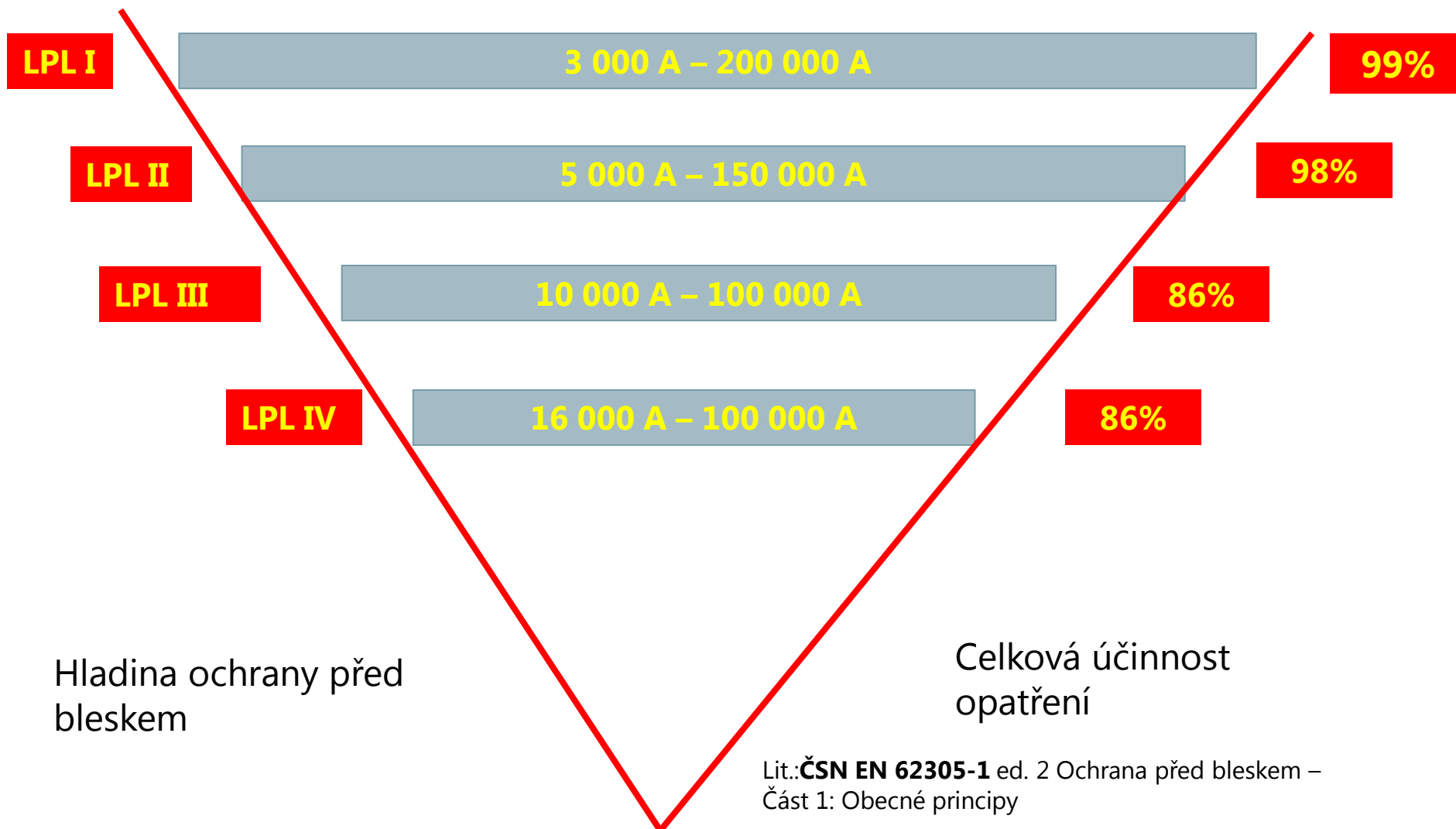
- 1 kombinovaný svodič (Typ 1)
DEHNventil® M TNC 255
- 2* svodič přepětí (Typ 2)
DEHNguard® M TN 275
- 3 svodič přepětí (Typ 2)
DEHNguard® M YPV SCI (FM)

* není potřeba pokud je měnič u elektroměru

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



Hladina ochrany před bleskem (*lightning protection level*)





Ochrana před bleskem pro rodinné domy



Hromosvody pro rodinné domy
DEHN - záruka nejvyšší kvality materiálů

Je hromosvod povinný?



Vyhláška Vlády č. 268/2006 Sb. hovoří jasně. Hromosvodem budou vybaveny m. j. objekty určené k bydlení. Takže do této kategorie by snad rodinné domky spadat měly. Těžko budeme hledat jiný účel nebo jejich využití. Nicméně v konečném důsledku za bezpečí své a svých rodinných příslušníků zodpovídá každý sám. Kdo nám pomůže v nelehkém rozhodování, bude asi stavební úřad a zejména pojišťovna. Před unáhleným rozhodnutím bychom se měli zamyslet, proč se hromosvod instaluje.

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Jak se tedy rozhodnout?



Blesk, resp. místo úderu blesku, je jev, který nejsme schopni žádným způsobem ovlivnit. To by snad mohl být důležitý argument pro naše rozhodnutí. Může se zdát, že pravděpodobnost zásahu je velice malá. To je pravda, ale tato pravděpodobnost NENÍ nulová!

Chceme-li tedy k ochraně naší rodiny přistoupit opravdu zodpovědně, naše rozhodnutí bude jednoduché. Budeme mít hromosvod a svodič bleskových proudů.



Několik důležitých rad a upozornění na začátek



Svoje rozhodnutí konzultujte s Vaší projekční kanceláří. Ucelená projektová dokumentace musí být zpracována ještě před prvním „kopnutím“ do země.



Nikdy se nesnažte budovat hromosvod svépomocí. Jedná se o vyhrazené elektrické zařízení. Hromosvodem mohou téci proudy v řádu desítek tisíc ampér!



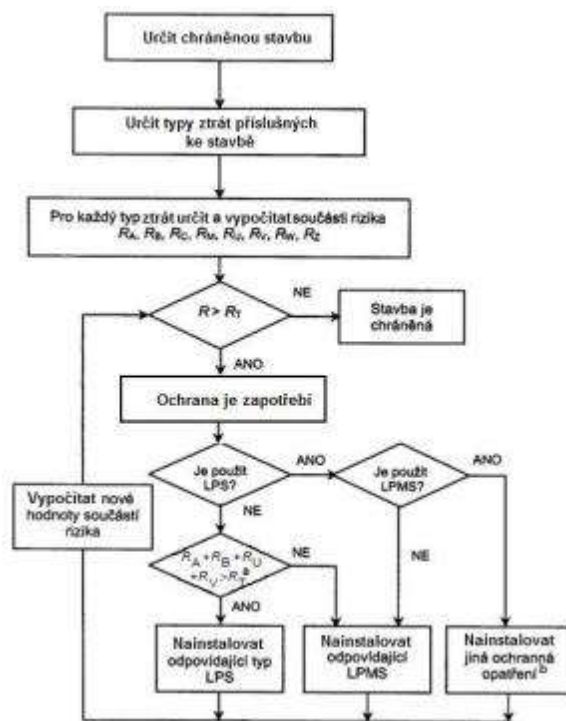
Různé pokusy o samoinstalaci laiky lze dohledat na internetu. Kdyby se nejednalo o nebezpečnou věc, mohly by tyto pokusy budit smích.



Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

1) Vyhodnocení rizika (risk management)

Odborník v ochraně před bleskem vyhodnotí riziko spojené s úderem blesku do rodinného domku a stanoví kvalitu a úroveň budoucích ochranných opatření. K dispozici máme profesionální software vytvořené firmou DEHN právě k tomuto účelu.





2) Zpracování projektové dokumentace

Projektová dokumentace musí m. j. obsahovat detaily instalace hromosvodu v takovém rozsahu, aby odborná montážní firma při samotné instalaci netápala.

Projektovou dokumentaci skutečného provedení si pečlivě uschovejte.

3) Odborná instalace.

Pamatujte, že cena není rozhodující. Zejména se zaměřte na kvalitu materiálů a odbornost montážní firmy. Využívejte internet, hledejte kladné reference. Hromosvodní součásti podléhají přísnému testování ve zkušebních laboratořích. Vyžádejte si od montážní firmy protokoly o těchto testech.

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

4) Výchozí a periodické revize.

Nejlépe Vámi najatý revizní technik pak potvrdí, že instalace proběhla kvalitně a odpovídá nejen projektu, ale i požadavkům uvedeným v příslušných normách. Vznikne-li ve Vás jakákoliv pochybnost, neváhejte si pozvat nezávislého odborníka.

Hromosvod si nechte v pravidelných intervalech revidovat. Bohužel sebelepší instalace je bez platné revize z pohledu pojišťovny jen bezcenný šrot.

ANTÉNNÍ STOŽÁR

Připojený k hromosvodu = obrovské riziko!



ANTÉNNÍ STOŽÁR

Připojený k hromosvodu = obrovské riziko!



Možné riziko:

je třeba si uvědomit, že v případě spojení anténního stožárku s hromosvodem je uzavřen elektrický obvod anténa - koaxiální kabel - televize - zásuvka. To, že anténa je na stožárku instalována izolovaně, nehraje žádnou roli. Taková izolace pro blesk nepředstavuje problém. V případě úderu blesku do hromosvodu proteče část bleskového proudu přes tento obvod - tedy VNITŘKEM DOMU!

Možné poškození:

v příznivém případě (relativně malý blesk) dojde ke zničení anténního zesilovače, resp. televizoru. Se zvyšujícím se bleskovým proudem budou i škody úměrně vyšší. Může to skončit i vytrháním elektroinstalace ze zdí, případně smrtí lidí v objektu ať již hned, nebo při požáru.

Řešení:

instalace oddáleného hromosvodu. Anténní stožárek nebude s hromosvodem vůbec spojen. Příklad možného řešení je na straně 5.

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

IZOLOVANÝ HROMOSVOD

Bezpečné řešení ochrany před bleskem



Oddálený hromosvod pro anténní stožár

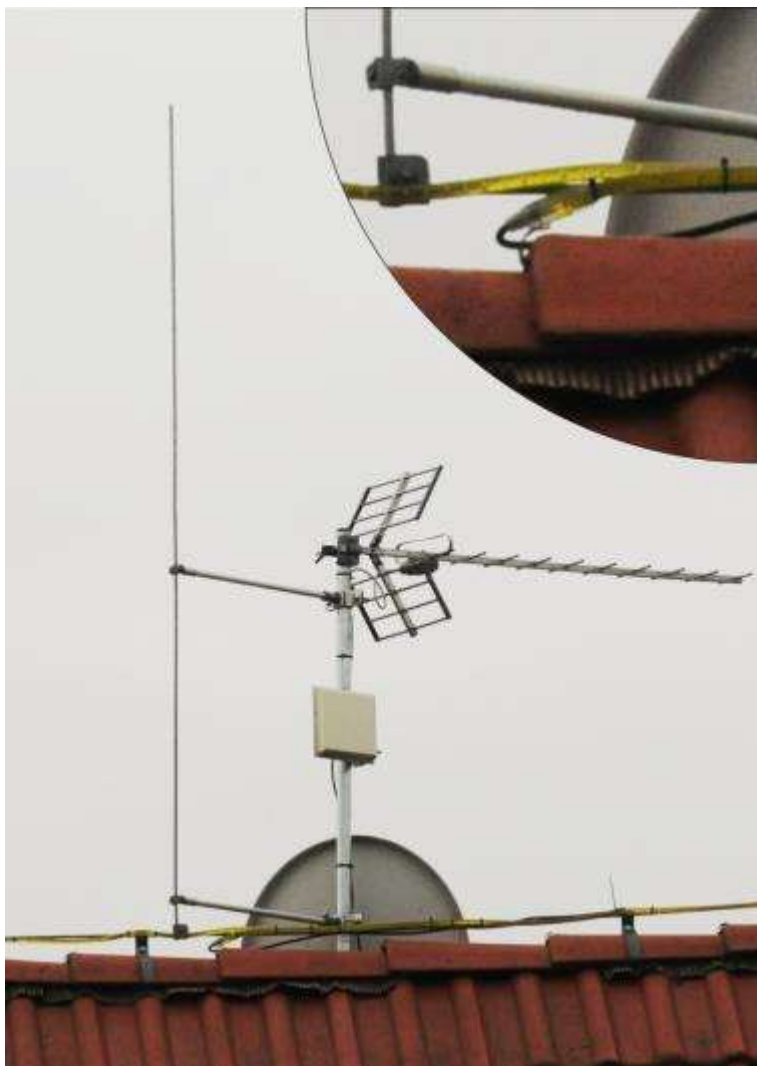
Úkolem projektanta je vypočítat dostatečnou vzdálenost pro oddálení hromosvodu a výšku jímací tyče pro vytvoření ochranného prostoru. Montážní firma zajistí správnou instalaci vyhovující stabilitu jímací tyče.

Objednací čísla

Variantně		Variantně	
103 420	Jímací tyč 2 metry	106 225	Distanční vzpěra 530 mm
103 430	Jímací tyč 2,5 metru	106 226	Distanční vzpěra 605 mm
103 440	Jímací tyč 3 metry	106 228	Distanční vzpěra 1030 mm
392 059	Svorka k jímací tyči		

IZOLOVANÝ HROMOSVOD

Špatně instalovanou ochranu neřeší



IZOLOVANÝ HROMOSVOD

Špatně instalovaný ochranu neřeší



Možné riziko:

instalace oddáleného hromosvodu (obrázek vlevo) je navržena správně, ale majitel sám hrubě porušil zásadu bezpečného hromosvodu.

„Světelný had“ na hromosvodu je možná napájen přímo z obýváku!

Možné poškození:

V případě úderu blesku do hromosvodu proteče

část bleskového proudu přes tento obvod - tedy VNITŘKEM DOMU!

Na druhé střeše je drát od jímací tyče veden příliš blízko kolem zrcadla satelitního přijímače. Může dojít k přeskoku části bleskového proudu

Rovněž stabilita a provedení celé instalace je značně diskutabilní.

Řešení:

Izolovaý hromosvod je možné provést třeba za pomoci vodiče s izolací HVI light.

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

DEHNcon-H

Moderní řešení při využití vodičů HVI® light



Oddálený hromosvod - systém DEHNcon-H

Speciální typ hromosvodu využívající výhodné funkce vodiče s vysokonapětovou izolací. Při využití tohoto systému dokážeme vyřešit zdánlivě neřešitelné situace, jako jsou plechové střechy (jsou pro bleskový proud vodivé a rozvedou jej po celé střeše), fotovoltaické elektrárny, anténní stožáry s velkým počtem antén a jiné, třeba i ty světelné hady na střeše.

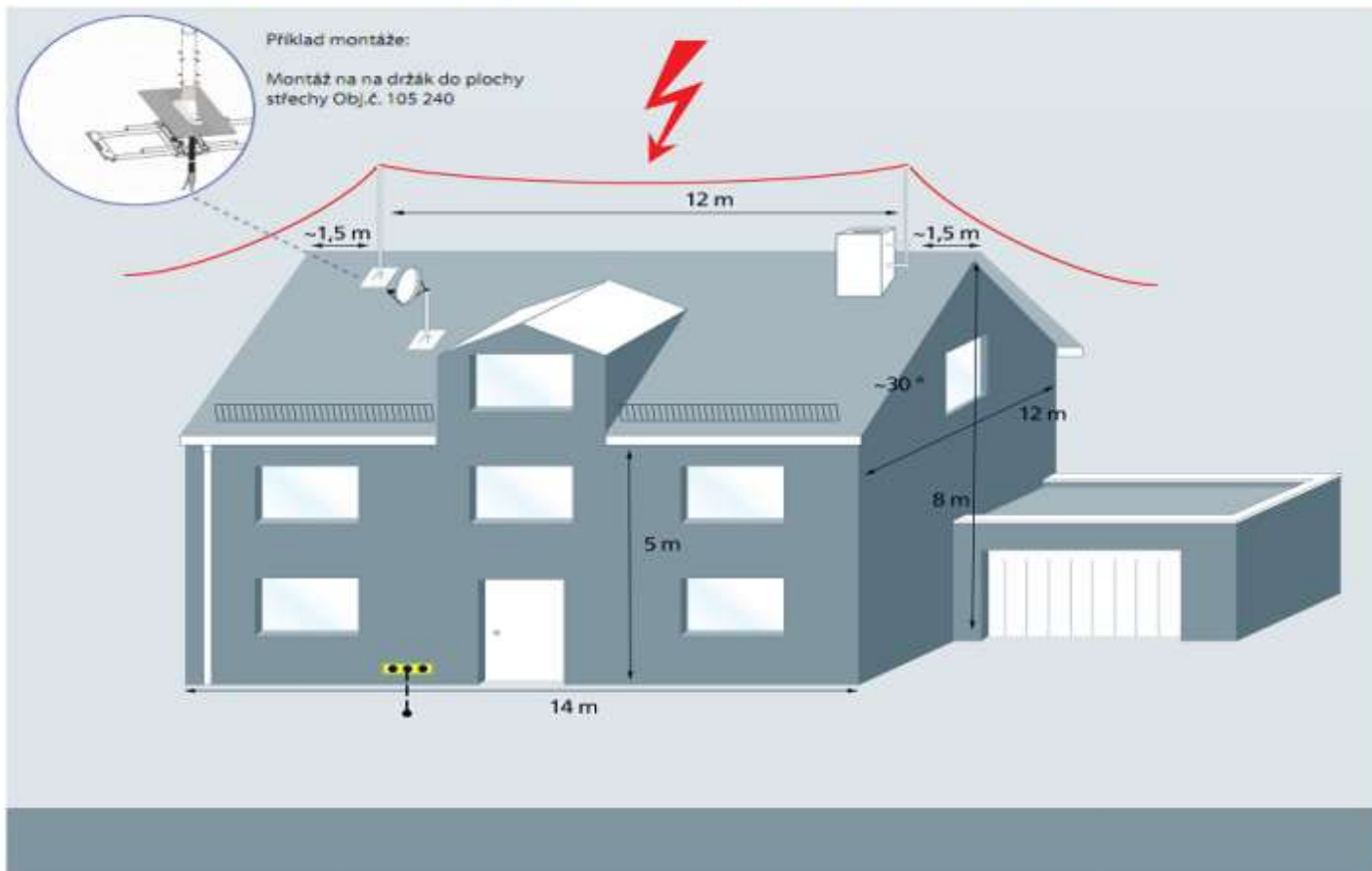
Vodiče HVI light mají svou izolaci konstruovanou tak, že blesk nemůže přeskočit na okolní kovová zařízení.

Jednoduchá izolovaná jímací soustava



Hromosvod pro rodinný dům

Maximální rozměry 14 m x 12 m, výška hrany střechy ~5 m, výška hřebene ~8 m a sklon střechy ~30°



Nezapomenout na vyrovnaní potenciálu bleskového proudu! Při zřizování vnější ochrany před bleskem musí ekvipotenciální svorkovnice (např. obj. č. 563 200) odpovídat ČSN EN 50 164-1 pro bleskový proud (10/350) μ s.

KOMÍNY A KOMÍNOVÉ VLOŽKY

Spojit či nespojit s hromosvodem?



Možné riziko:

Zavlečení části bleskového proudu do objektu. V případě, že komín či jeho vložka budou tvořit navíc slepý svod, hrozí obyvatelům kromě požáru i fatálnější škody.

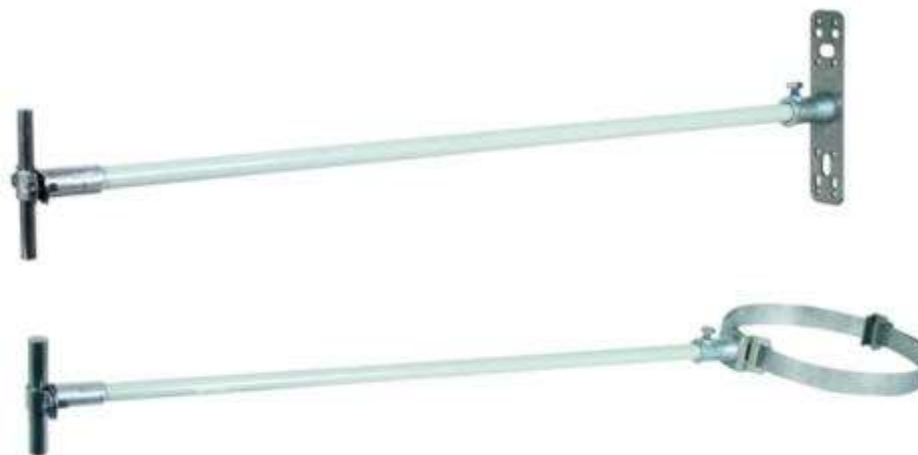
Řešení:

instalace oddáleného hromosvodu. Komínová vložka nebude s hromosvodem vůbec spojena



KOMÍNY A KOMÍNOVÉ VLOŽKY

Bezpečné řešení = nespojovat!



Oddálený hromosvod pro kovový komín

Úkolem projektanta je vypočítat dostatečnou vzdálenost pro oddálení hromosvodu a výšku jímací tyče pro vytvoření ochranného prostoru.

Variantně		Variantně	
103 420	Jímací tyč 2 metry	106 245	Distanční vzpěra 530 mm
103 430	Jímací tyč 2,5 metru	106 246	Distanční vzpěra 605 mm
103 440	Jímací tyč 3 metry	106 248	Distanční vzpěra 1030 mm
392 059	Svorka k jímací tyči		

HŘEBENOVÉ VEDENÍ

Velká rozteč podpěr a volba nekvalitní materiálu



Nevhodná volba materiálu a podpěr vedení

Pokud je volen materiál vyžadující údržbu, hrozí při ní poškození střechy.
Nevhodně volené podpěry neumožňující posun drátu poškodí jímací soustavu.



HŘEBENOVÉ VEDENÍ

Široký výběr hřebenových podpěr



Vedení ve vrcholu hřebene

206 109	Nerez, výška 20 mm
206 819	Nerez, výška 32 mm
206 807	Měď, výška 20 mm
206 817	Měď, výška 32 mm

Vedení na boku hřebene

206 439	Nerez, výška 20 mm
206 449	Nerez, výška 32 mm
206 437	Měď, výška 20 mm
206 447	Měď, výška 32 mm

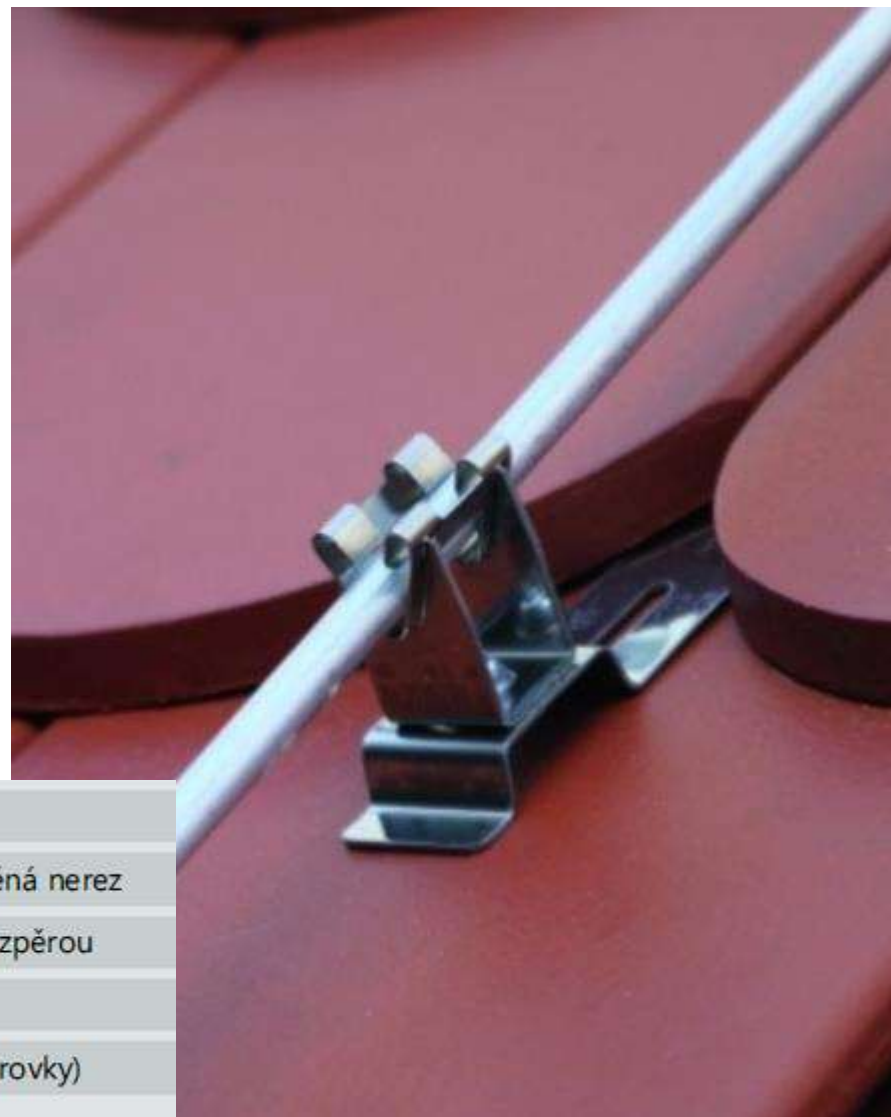
UCHYCENÍ SVODŮ NA STŘEŠE

„Odborná“ instalace



UCHYCENÍ SVODŮ NA STŘEŠE

Subtilní, ale pevné a odolné provedení



- | | |
|---------|---|
| 206 329 | UNIgrip - podpěra vedení pod střešní tašku nerez |
| 206 277 | UNIgrip - podpěra vedení pod střešní tašku poměděná nerez |
| 206 171 | UNIgrip - podpěra vedení s lehce tvarovatelnou Al vzpěrou |
| 206 359 | Podpěra vedení se zahnutou vzpěrou |
| 204 049 | ZIEGELsnap - podpěra vedení pro ploché tašky (bobrovky) |

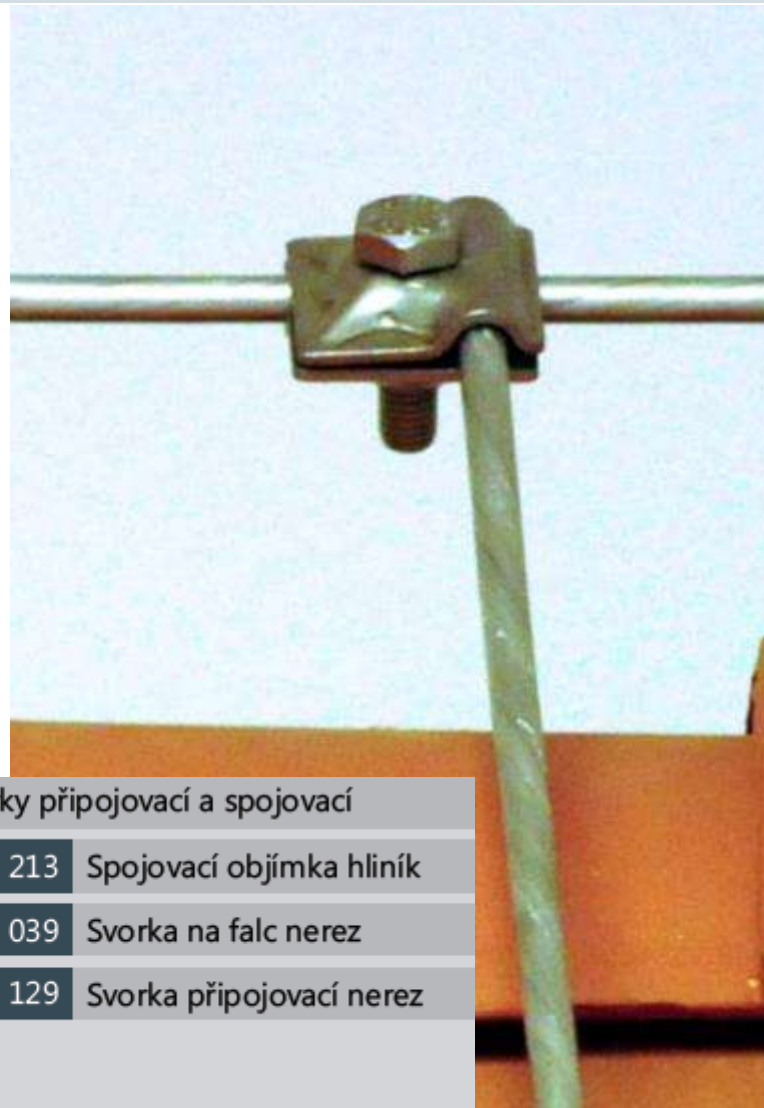
SVORKY A NAPOJENÍ SVODŮ

Koroze zničí vše



SVORKY A NAPOJENÍ SVODŮ

Může to však vypadat i takto



Svorka pro křížové a podélné spoje

390 059 Svorka MV nerez

390 057 Svorka MV měď

390 051 Svorka MV hliník

306 029 Svorka paralelní nerez

Svorky připojovací a spojovací

385 213 Spojovací objímka hliník

365 039 Svorka na falc nerez

372 129 Svorka připojovací nerez

OKAPY A SVORKY

Zanedbaná instalace i revize



OKAPY A SVORKY

Tyto svorky okapy nezničí, ani z nich nespadnou



- | | |
|---------|--|
| 339 059 | Svorka na okapový žlab nerezová |
| 339 057 | Svorka na okapový žlab měděná |
| 339 157 | Svorka na okapový žlab dvojkovová měď - pozinkovaná ocel |



PODPĚRY NA STĚNU PRO DRÁT

Příliš těžký hromosvod



840 018

DEHNALU® drát ze slitiny AlMgSi

PODPĚRY NA STĚNU

Lehký drát + pevná podpěra = ideální kombinace



- | | |
|---------|--|
| 207 029 | DEHNgrip - nerezová podpěra s volným uchycením drátu |
| 274 110 | DEHNhold - nerezová podpěra s pevným uchycením drátu |
| 276 016 | Plastová krytka (podložka) |
| 200 601 | Hmoždinka do polystyrenového zateplení |

ZKUŠEBNÍ SVORKY

Napadené korozí ničí celý hromosvod



ZKUŠEBNÍ SVORKY

Nenápadné, ale pevné a spolehlivé spojení



- | | |
|---------|--|
| 450 001 | Zkušební svorka v provedení objímky hliník a nerezové šrouby |
| 450 000 | Zkušební svorka v provedení objímky odlitek Zn a nerezové šrouby |
| 459 019 | Svorka UNI v nerezovém provedení |



OCHRANNÝ ÚHELNÍK

Problematické řešení ochrany svodu



Ochrana svodu volbou materiálu



ZAVÁDĚCÍ TYČE

Elegantní řešení zavedení svodu k uzemnění

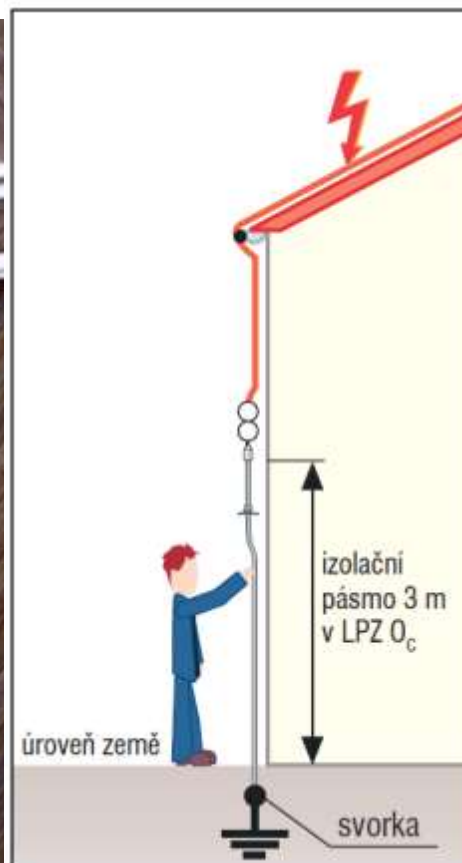


104 905 Zaváděcí tyč 1500 mm nerezová

480 021 Zaváděcí tyč 2500 mm pozinkovaná ocel s doplňkovou izolací

System DEHNconductor vodič CUI System

Bezpečí u svodů hromosvodu



830 208 DEHNconductor CUI délky 3500 mm

480 021 DEHNconductor CUI délky 5000 mm

Čekání na autobus a na blesk





Kvalita materiálu pro konstrukci LPS



Možnost rozlišení mezi ocelí V2A a V4A

Zkouška oceli V4A a V2A na přítomnost molybdenu (Skvrnový pokus)



Provedení identifikace mezi oběma druhy výše zmíněnými druhy nerezové oceli založené na ověření přítomnosti molybdenu.

Skvrnový pokus je relativně jednoduchá metoda pro rozhodnutí zda se jedná o vysoce legovanou ocel materiálu č. 1.4571 (V4A), který má podíl molybdenu ($\geq 2\%$), v materiálu. Ten není v materiálu č.1.4301 (V2A) přítomen.

Zkouška oceli V4A a V2A na přítomnost molybdenu (Skvrnový pokus)



Skvrnový pokus lze provést na čerstvě očištěné části materiálu (např. pilníkem či brusným papírem) za pomoci následujícího roztoku:

2 díly koncentrované kyseliny dusičné	(2 RT HNO ₃ konc. 65%)
9 dílů koncentrované kyseliny chlorovodíkové	(9 RT HCl konc. 32%)
15 dílů destilované vody	(15 RT Aqua dest.)

RT = Objemových dílů / směšovací poměr

Zkouška oceli V4A a V2A na přítomnost molybdenu (Skvrnový pokus)



Při pokusu je třeba použít ochranné rukavice a brýle či obličejový štít.

Za pomoci pipety naneste kapku kyseliny na materiál, kapka by měla na materiálu stát po dobu 2 minut.

Při kruhovém materiálu může být drát na chvíli do kyseliny ponořen, nebo ještě lépe je za pomoci pilníku vytvořit na něm rovnou plošku.

Po dvou minutách bude kapka na molybden obsahujícím vzorku žlutá. To vynikne jejím nasátí bílým filtračním papírem.

Zkouška oceli V4A a V2A na přítomnost molybdenu (Skvrnový pokus)



Zkouška oceli V4A a V2A na přítomnost molybdenu (Skvrnový pokus)



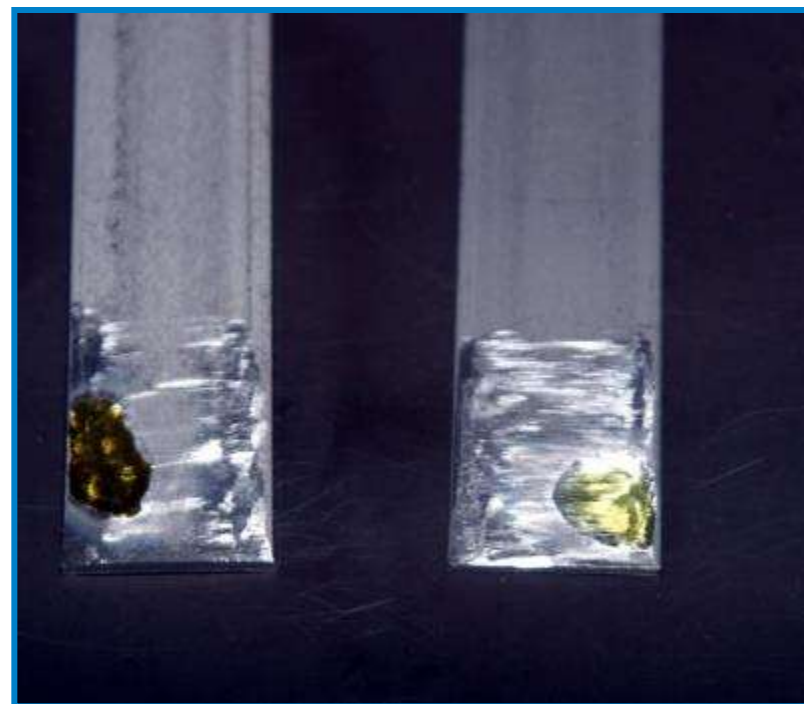
Zbroušení zkušební plochy



Zkouška oceli V4A a V2A na přítomnost molybdenu (Skvrnový pokus)



Nanesení kapky kyseliny

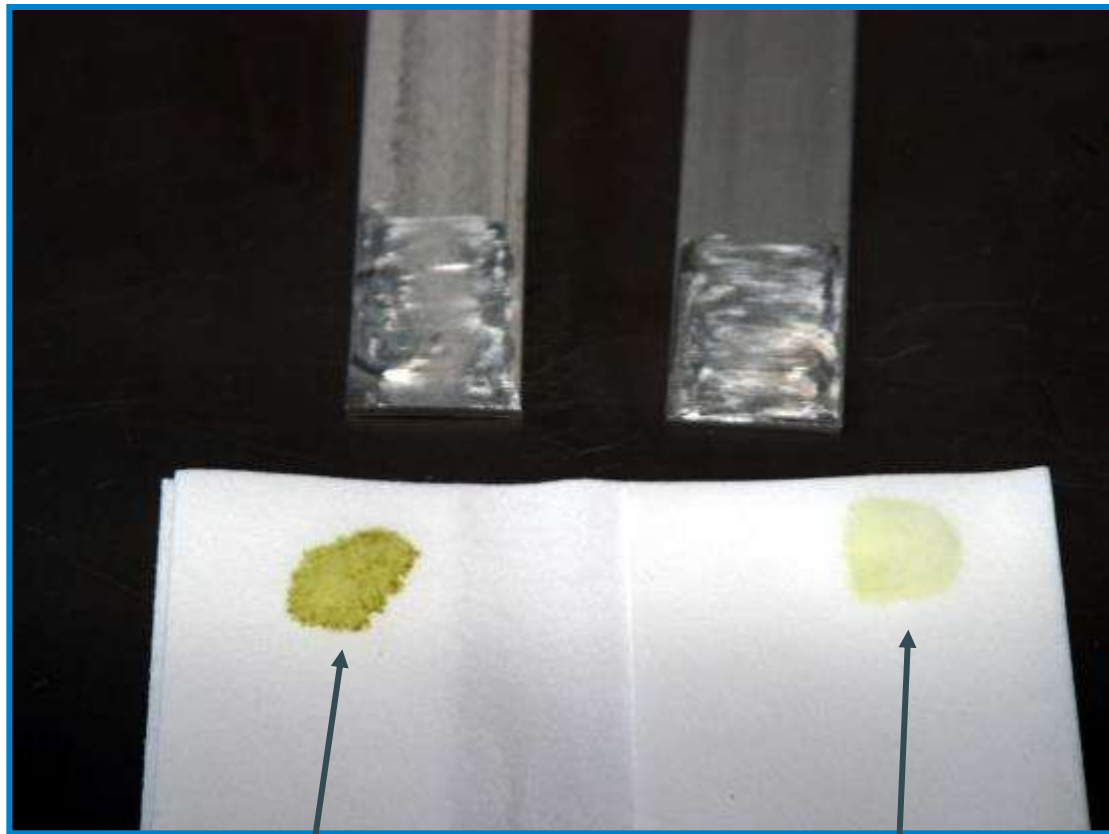


... 2 minuty počkat

Zkouška oceli V4A a V2A na přítomnost molybdenu (Skvrnový pokus)



Jednou přiložit



Výsledek
V4A (žlutá)

Výsledek
V2A (vlhká)

Označování druhů oceli u DEHN+SÖHNE



Označení
MODRÁ - materiál č.1.4301 (V2A)
Použití pro nadzemní části
(bleděmodrá – obloha)



Označení
RUDÁ - materiál č.1.4571 (V4A)
Pro použití v zemi
(červená- hlína)



Chyby při výrobě materiálu LPL a jeho instalaci.

Jan Hájek DEHN + SÖHNE

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



ČSN EN 62305
vzdálenost mezi podpěrami není 1 m dle.

ČSN 34 1390 čl. 72. Vzdálenost podpěr. Podpěry se umísťují v takových vzdálenostech, aby vodič byl dostatečně napnut (bez znatelného průhybu)

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Beton není odolný vůči vlhkosti a mrazu

22/10/2012 8:36

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Jímač je atypický a nemá na konci požadovaný průřez dle ČSN EN 50164-2

22/10/2012 8:36

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Kovové konstrukce a hmoty jsou v dotyku a nejsou spolehlivě připojeny

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Někdy jsou svorky nadužívány

22/10/2012 8:38

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Koroze na materiálu, který není určen pro venkovní prostředí. Spoj má tedy horší vodivost.

22/10/2012 8:39

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Proč jsou některé spoje realizovány jednou svorkou a jiné pěti?

22/10/2012 8:39

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



22/10/2012 8:39

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Koroze v závitě, který nebyl ošetřen pozinkováním

22/10/2012 8:40

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Koroze povrchu svorky, která není kvalitně pokovená

22/10/2012 8:40

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Panely jsou použity jako náhodné jímače!
- Na měnič může přijít téměř celý bleskový proud!
- Je třeba počítat až s 100% škodou na elektrárně

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Kovová atika není připojena.
Podpěra je rozpadlá.

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Kovová atika není připojena.
Podpěra je rozpadlá.

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Kovová atika není připojena.
Velká vzdálenost mezi podpěrami.

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Podpěra je rozpadlá.

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Podpěra vedení co levituje

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347

Degradace materiálu na střeše po pár letech a chyby v konstrukci jímací soustavy



Deformovaný plíšek, jedná se o originál?

Pokud chcete vědět víc:



www.dehn.cz

Jan Hájek jan.hajek@dehn.cz +420 737 246 347