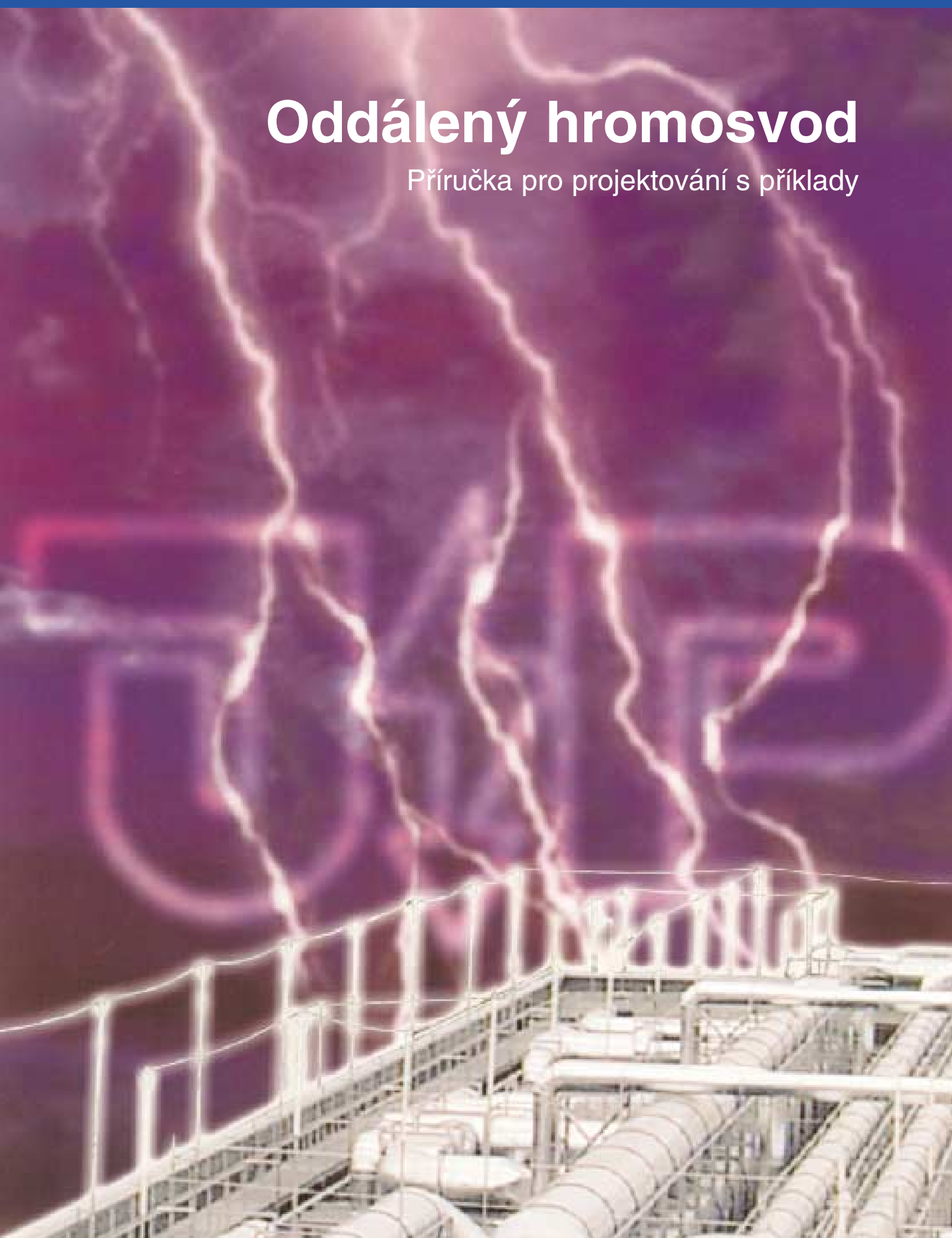


# Oddálený hromosvod

Příručka pro projektování s příklady



# Obsah

<b>1</b>	<b>Důležité poznatky o oddálených hromosvodech . . .</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Příklady . . . . .</b>	<b>4</b>
2.1	Klimatizační jednotky . . . . .	4
2.2	Elektrická/Elektronická zařízení . . . . .	5
2.3	Vzduchotechnika/Ventilační potrubí . . . . .	6
2.4	Solární zařízení . . . . .	7
2.5	Kovové komíny/Cyklony . . . . .	8
2.6	Antény pro stanice radioreléových spojů a sítí mobilních telefonů . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Jímací stožáry se stojany . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Výklad normy ENV 61024-1 . . . . .</b>	<b>14</b>
4.1	Metoda mřížové soustavy . . . . .	14
4.2	Metoda ochranného úhlu . . . . .	15
4.3	Metoda bleskové koule . . . . .	20

# 1 Důležité poznatky o oddálených hromosvodech

V posledních letech se velmi rozšířilo instalování elektronicky řízených zařízení v nástavbách na střechách. Příkladem mohou být např. klimatizační jednotky, vzduchotechnika a výdechy ventilačních potrubí, solární zařízení a nejrůznější radiové antény.

Tento vývoj však vyžaduje zamezení možnosti přímého úderu blesku, tj. dodatečné doplnění běžné ochrany před přepětím o opatření v podobě oddálených hromosvodů, jež se osvědčily v praxi.

Rozvoj technologií se projevil i v nejnovějším zpracování evropské normy EN 61024-1. Detailní výklad naleznete na straně 14.

Firma J. Pröpster GmbH, věrna svému mottu „Vždy o krok napřed“, byla průkopníkem ve vývoji a výrobě kompletní nabídky výrobků pro montáž plně nebo částečně izolovaných oddálených hromosvodů. Výrobky firmy J. Pröpster navíc optimálním způsobem vyhovují požadavkům zákazníků na vysokou kvalitu, nízké náklady a rychlou montáž.

## Jak lze nejlépe zřídit plně nebo částečně izolovaný oddálený hromosvod?

V zásadě se rozlišují plně nebo částečně izolované hromosvody. Nejčastěji se využívají částečně izolované systémy, v jejichž rámci se na střeše instaluje běžná mřížová jímací soustava a nástavby se ochrání izolovanými jímači.

V praxi se nejvíce osvědčil systém ISO-Stabil. Řadu tvoří:

1. Izolovaný jímací stožár:
  - a) podpurný/ upínací stožár z nerezavějící oceli s přichytkou;
  - b) izolátorový stožár ze sklolaminátu GFK s upínací hlavou;
  - c) jímací hrot z AlMgSi;
  - d) příčná izolátorová traverza ze sklolaminátu GFK s upínací hlavou.
2. Jímací stožár z nerezavějící oceli s příčnou izolátorovou upevňovací traverzou.
3. Jímací stožár z nerezavějící oceli volně stojící.

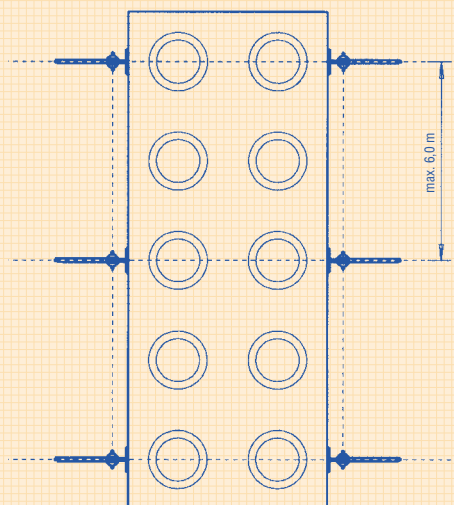
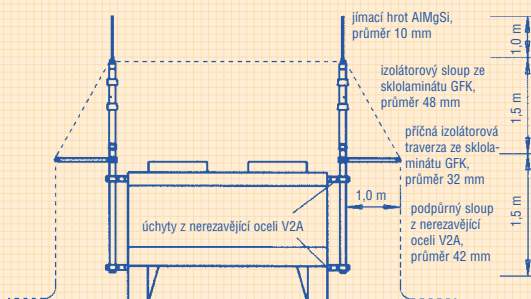
Na následujících stránkách se seznámíte s příklady realizovaných oddálených hromosvodů.

**S případnými dotazy se s důvěrou obraťte na náš tým. Naši odborníci jsou Vám kdykoli k dispozici.**

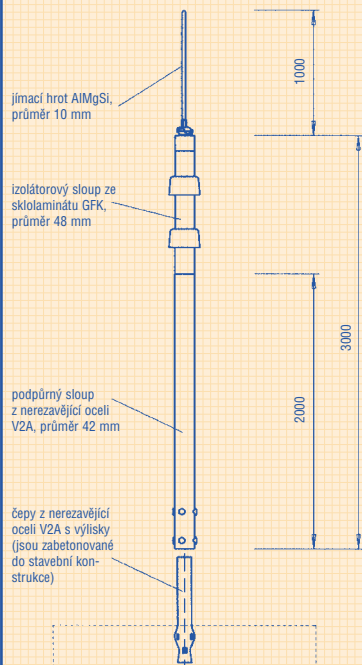
## 2.1 Klimatizační jednotky



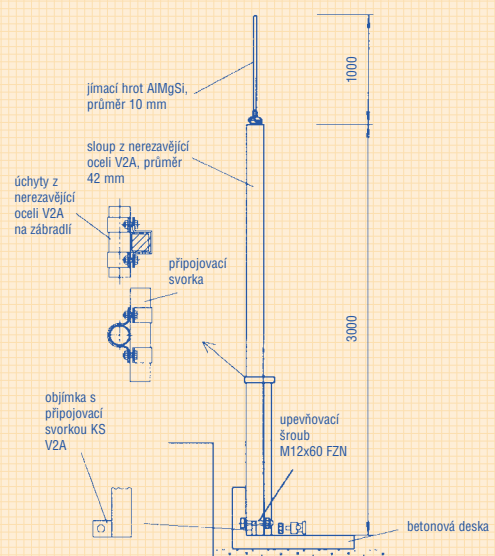
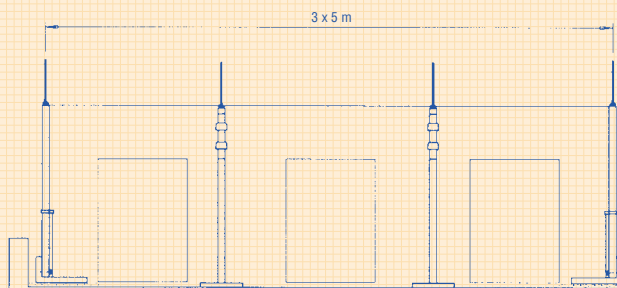
Nejjednodušší a nejbezpečnější je připevnit jímače ISO-Stabil přímo na chráněný objekt. Propojením jednotlivých jímacích stožárů se nad chráněným objektem vytvoří účinná oddálená mřížová soustava s příznivějším koeficientem rozdělení bleskového proudu, který umožňuje zmenšit bezpečnostní odstupy, viz ENV 61024-1.



# 2.2 Elektrická/ Elektronická zařízení



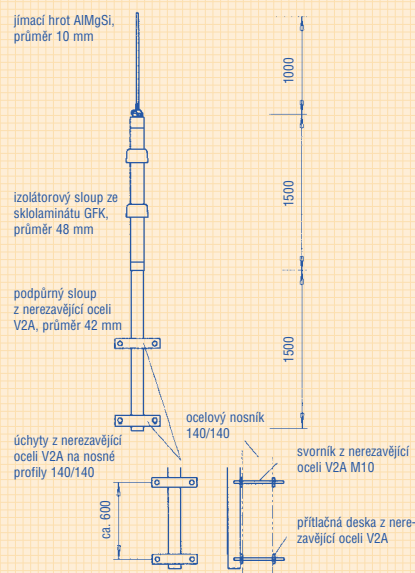
Nástavby uspořádané na snímku jsou optimálně chráněny mřížovou soustavou. Ta je zavěšena na stožárech. Všechna zařízení, rozváděče s elektronickou regulací, elektrické pohony, ventilační potrubí a výdechy, jsou umístěna v ochranném prostoru.



## 2.3 Vzduchotechnika/ Ventilační potrubí

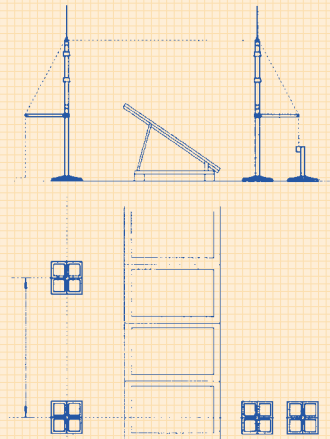


Problém při zřizování mřížové jímací soustavy představují komplexní vzduchotechnická zařízení s kanály a potrubími. Většinou nelze dodržet bezpečné odstupy, při běžné činnosti na zařízení překáží jímací vedení a navíc se musí počítat s přímým úderem blesku do zařízení. Zavěšením kompletního jímacího vedení nad celým zařízením na izolátorových stožárech a jeho napnutím pomocí bočních napínacích stožárů se dosáhne optimální ochrany, čímž se odstraní nebezpečná přiblížení a souběhy s technologickými nástavbami.

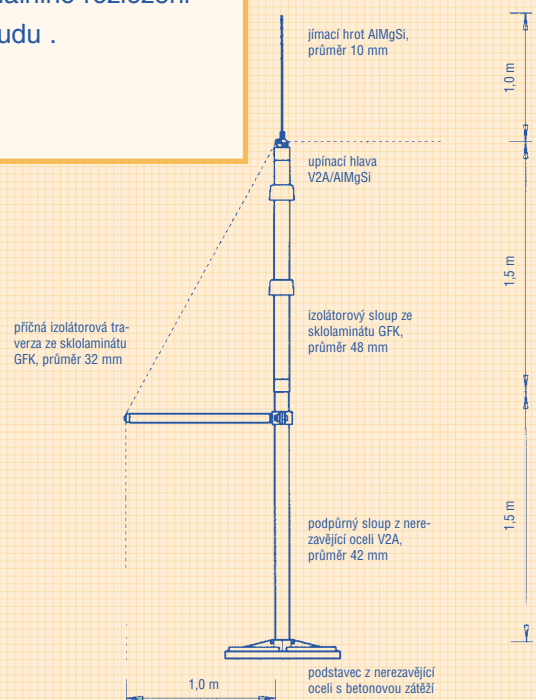
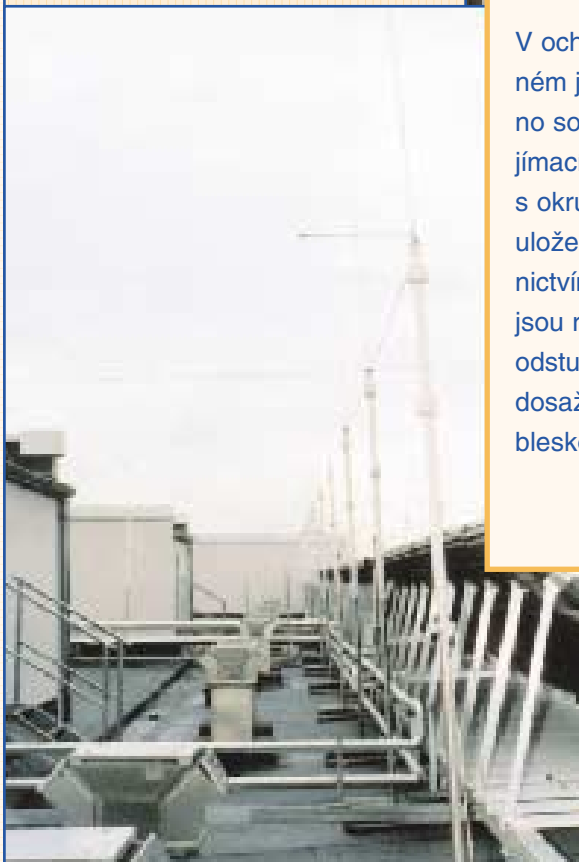




## 2.4 Solární zařízení



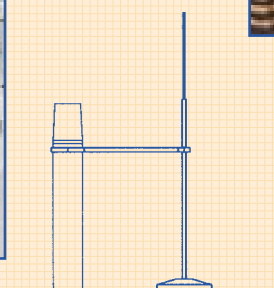
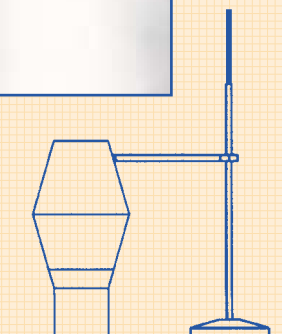
V ochranném prostoru vytvořeném jímacím vedením je umístěno solární zařízení. Zavěšené jímací vedení je propojeno s okružním jímacím vedením uloženým na střeše prostřednictvím napínacích stožárů, které jsou rozestavěny se vzájemným odstupem 10 m. Tak je opět dosaženo optimálního rozložení bleskového proudu .



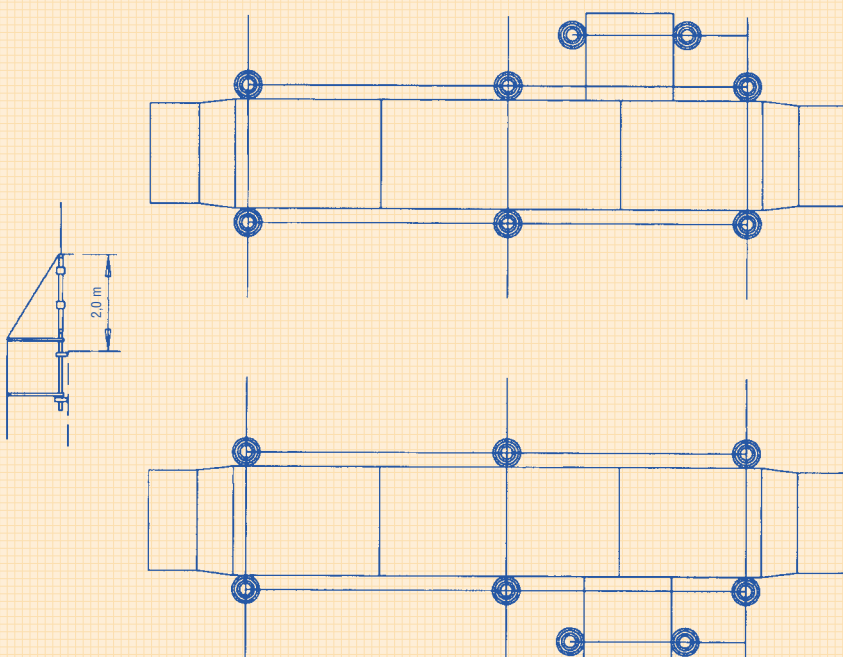
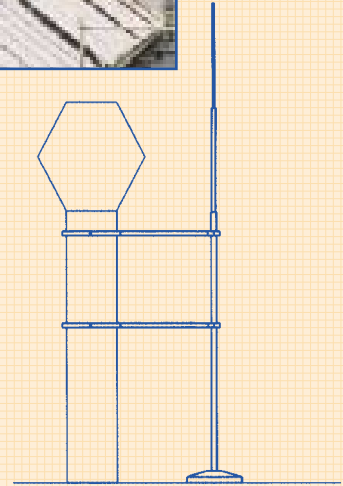
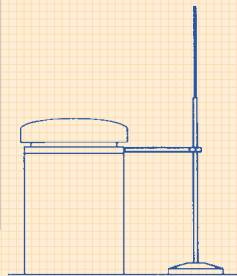
## 2.5 Kovové komíny/ Cyklony

K realizaci ochrany před bleskem je použita metoda ochranného úhlu. Ochranný prostor je vytvořen jímacími tyčemi/stožáry a příčnými izolátorovými traverzami ze systému ISO-Stabil. Izolátorové traverzy zajišťují stabilitu i velmi vysokých jímačů.

Při montáži se používají různé úchyty, jako např. objímky různých průměrů, svorky na potrubí, nýtovací destičky, připojovací svorky apod.



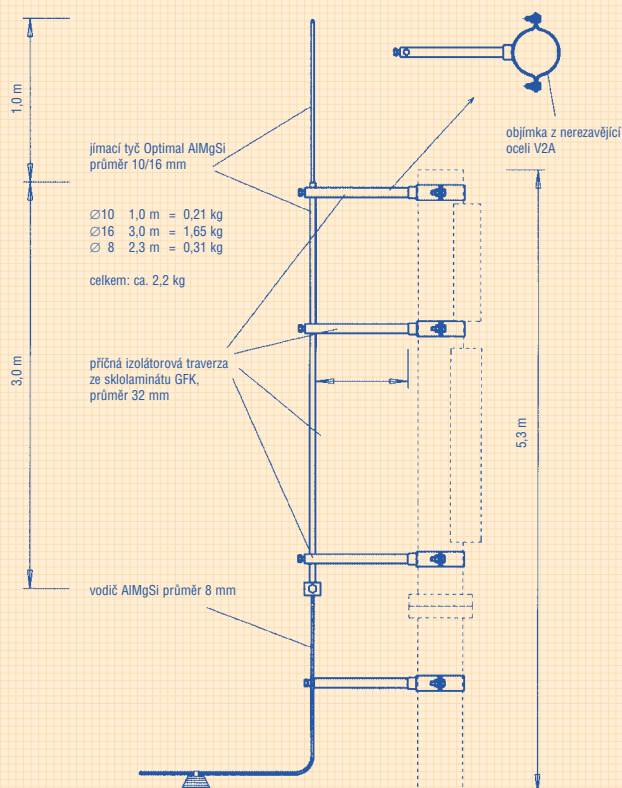




## 2.6 Antény pro stanice radioreléových spojů a sítí mobilních telefonů

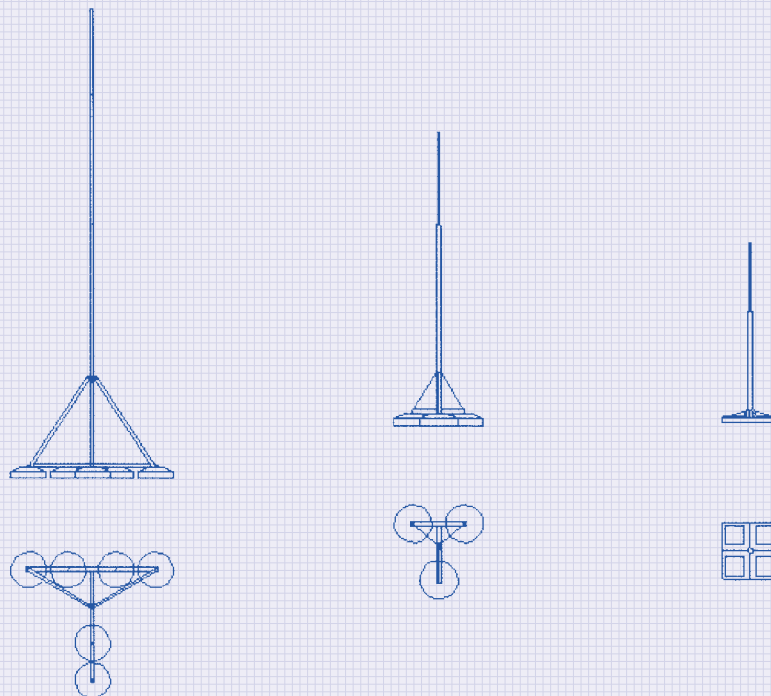
K realizaci ochrany před bleskem je použita metoda ochranného úhlu. Ochranný prostor je vytvořen jímacími tyčemi/stožáry a příčnými izolátorovými traverzami ze systému ISO-Stabil. Izolátorové traverzy zajišťují stabilitu i velmi vysokých jímačů.

Při montáži se používají různé úchyty, jako jsou např. objímky různých průměrů, svorky na potrubí, nýtovací destičky, připojovací svorky apod.



# 3 Jímací stožár se stojanem, výška až 8 metrů

Všechny stožáry jsou vyrobeny z nerezavějící oceli, jímací hrot je ze slitiny AlMgSi.

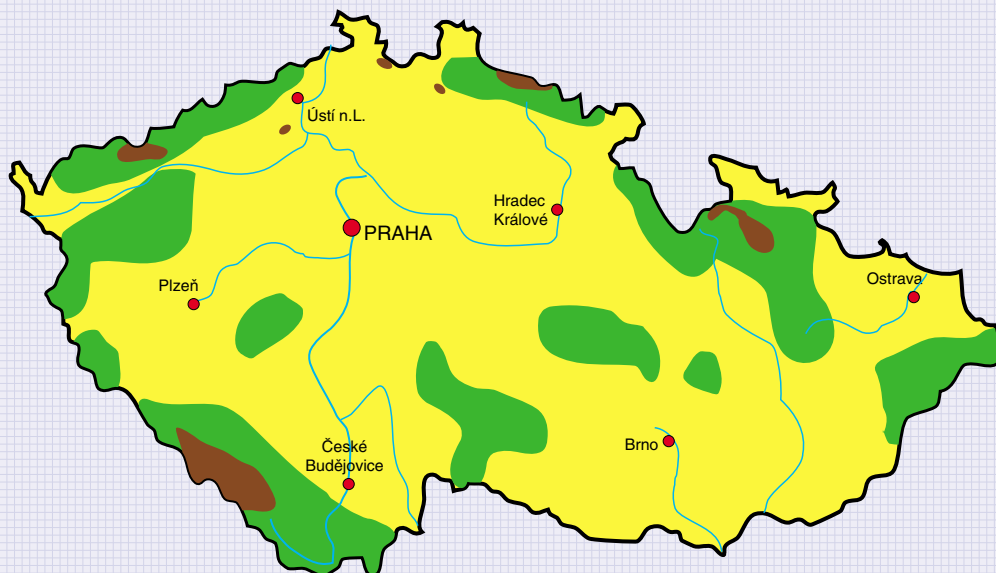


výška	dělení pro přepravu a montáž	obj. č.
3,0 m	2dílný, 1,5 m / 1,5 m	912 000
3,5 m	2dílný, 2,0 m / 1,5 m	912 001
4,0 m	2dílný, 2,0 m / 2,0 m	912 002
4,5 m	2dílný, 3,5 m / 1,0 m	912 003
5,0 m	2dílný, 3,5 m / 1,5 m	912 004
5,5 m	2dílný, 4,0 m / 1,5 m	912 005
6,0 m	3dílný, 2,0 m / 2,0 m / 2,0 m	912 006
6,5 m	3dílný, 2,5 m / 2,0 m / 2,0 m	912 007
7,0 m	3dílný, 3,0 m / 2,0 m / 2,0 m	912 008
7,5 m	3dílný, 3,5 m / 2,0 m / 2,0 m	912 009
8,0 m	3dílný, 4,0 m / 2,0 m / 2,0 m	912 010

Stojany se zátěží vypočítanou podle výšky stožáru a zóny zatížení větrem naleznete na další straně.

## Výběr stojanů a odpovídajících zátěží v závislosti na zóně zatížení větrem

Orientační mapa zón zatížení větrem



- zóna 3** pohoří nad 1000 m n. m.
- zóna 2** vysočiny a pohoří od 600 do 1000 m n. m.
- zóna 1** nížiny a vysočiny do 600 m n. m.

**Poznámka:**

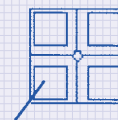
Přesahuje-li výška objektu 30 m nebo je-li vyšší než budovy stojící okolo, použijte zónu zatížení o stupeň vyšší. Stojí-li objekt osamoceně na kopci či návrší a v místech s častými silnými větry, může být zvolena až zóna 4.

výška stožáru	zóna zatížení větrem			
	1	2	3	4
	obj. č. stožanu/počet zátěžových betonových podstavců			
3,0 m	499 000 / 4x 499 100	499 000 / 4x 499 100	499 000 / 4x 499 100	499 000 / 4x 499 100
3,5 m	499 000 / 4x 499 100	499 000 / 4x 499 100	499 000 / 4x 499 101	499 000 / 4x 499 101
4,0 m	499 000 / 4x 499 100	499 000 / 4x 499 101	499 000 / 8x 499 100	499 000 / 8x 499 101
4,5 m	499 005 / 3x 103 101	499 005 / 3x 103 110	499 005 / 3x 103 118	499 006 / 6x 103 103
5,0 m	499 005 / 3x 103 101	499 005 / 3x 103 110	499 005 / 3x 103 118	499 006 / 6x 103 103
5,5 m	499 005 / 3x 103 110	499 005 / 3x 103 118	499 006 / 6x 103 103	499 006 / 6x 103 103
6,0 m	499 005 / 3x 103 118	499 006 / 6x 103 103	499 006 / 6x 103 103	499 006 / 6x 103 101
6,5 m	499 006 / 6x 103 103	499 006 / 6x 103 103	499 006 / 6x 103 101	499 006 / 6x 103 118
7,0 m	499 006 / 6x 103 103	499 006 / 6x 103 101	499 006 / 6x 103 110	na dotaz
7,5 m	499 006 / 6x 103 110	499 006 / 6x 103 110	499 006 / 6x 103 118	na dotaz
8,0 m	499 006 / 6x 103 110	499 006 / 6x 103 118	na dotaz	na dotaz

## Stojan

obj. č. 499 000

Stojan z nerezavějící oceli V2A pro betonové desky 30x30 cm



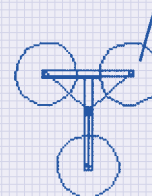
betonová deska 30x30 cm

obj. č. 499 005

Stojan z nerezavějící oceli V2A se zátěží vytvořenou ze tří nohou se 3 betonovými podstavci (3 x 3 podstavce)

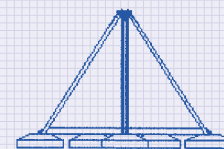


kruhový betonový podstavec

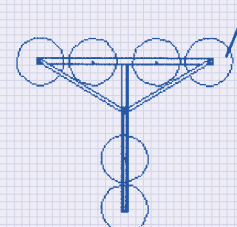


obj. č. 499 006

Stojan z nerezavějící oceli V2A se zátěží vytvořenou ze tří nohou se 6 betonovými podstavci (3 x 6 podstavců)



kruhový betonový podstavec



### Betonové podstavce a desky

obj. č.	tvar	hmotnost
103103	kruh	12 kg
103101	kruh	16 kg
103110	kruh	20 kg
103118	kruh	25 kg
499100	čtverec	13 kg
499101	čtverec	17 kg
103102	podložka pod kruhové podstavce	

### Příklad:

**jímač 4,5 m v zóně zatížení větrem 2**

jímač: 912003  
 stojan: 499005  
 podstavec: 103110 (3x)  
 podložka: 103102 (3x)



# 4 Výklad normy ENV 61024-1

## ENV 61024-1 OCHRANA BUDOV PŘED BLESKEM DÍL 1: OBECNÉ ZÁSADY

Evropská norma ENV 61024 je založena na nejnovějších poznacích a nejmodernějších technologiích. V normě se konstatuje, že hromosvod nemůže zaručit pro objekty a osoby nebo zařízení v nich absolutní ochranu před účinky blesku; aplikace této normy však podstatně snižuje nebezpečí vzniku škod. A proto velkou roli hraje odhad rizika a stanovení ochranné třídy. Třída ochrany musí být určena prodáním všech zúčastněných stran. Stanovením ochranné třídy jsou určeny hlavní parametry, které poslouží jako podklad pro projekt a provedení vnější ochrany před bleskem - hromosvodu:

třída ochrany	účinnost hromosvodu
I	98%
II	95%
III	90%
IV	80%

třída ochrany	I	II	III	IV
max. hodnota proudu blesk. výboje $i_{max}$ [kA]	200	150	100	100
celkový náboj blesk.výboje Q [C]	300	225	150	150
měrná energie blesk.výboje W/R [kJ/Ω]	10000	5600	2500	2500
průměrná strmost blesk. proudu $di/dt$ [kA/μs]	200	150	100	100

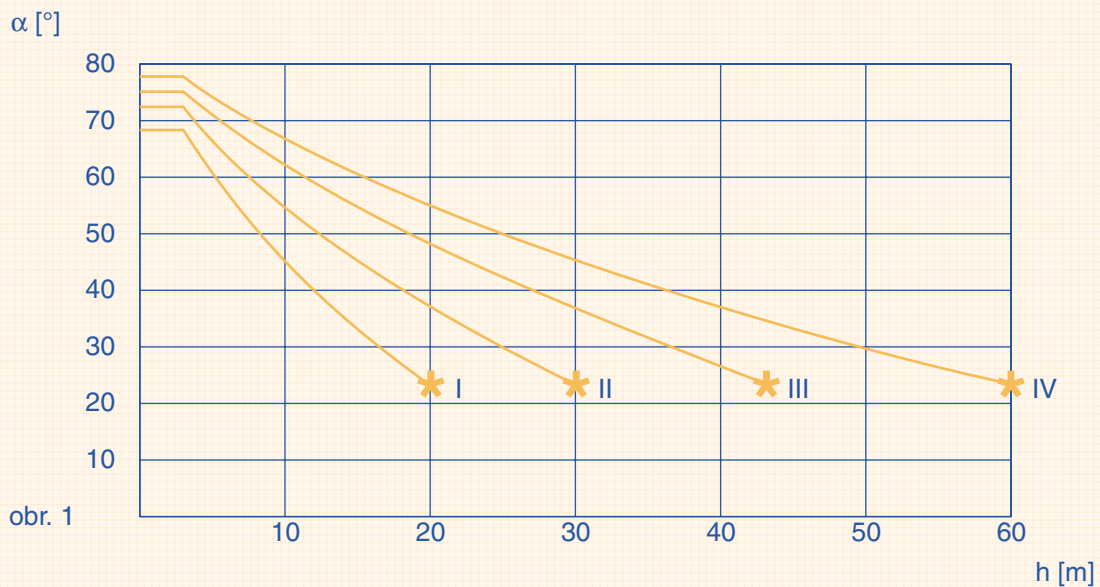
## Metody projektování

### 4.1 Metoda mřížové soustavy

metoda třída ochrany	ochranný úhel				blesková koule poloměr koule r [m]	mřížová soustava	
	výška objektu h [m]					velikost oka [m]	odstup horizont. okruž. vedení [m]
	20	30	45	60			
I	25	*	*	*	20	5 x 5	5
II	35	25	*	*	30	10 x 10	10
III	45	35	25	*	45	15 x 15	10
IV	55	45	35	25	60	20 x 20	20



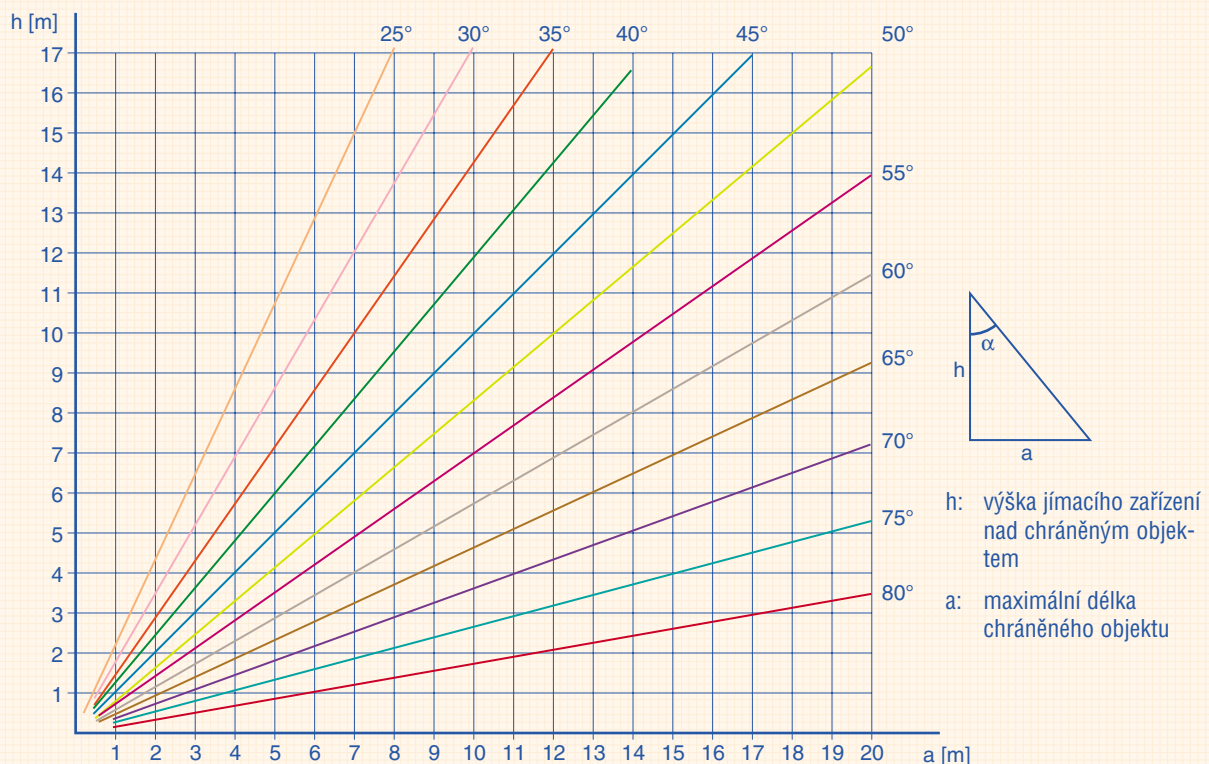
## 4.2 Metoda ochranného úhlu



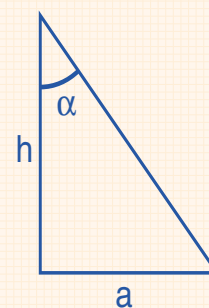
### Poznámka

- v oblasti označené \* nelze použít metodu ochranného úhlu, použijte metodu mřížové soustavy nebo metodu bleskové koule
- h (v m) výška jímacího zařízení nad chráněným prostorem

### Velikost ochranného prostoru v závislosti na ochranném úhlu



h [m]	ochranný úhel $\alpha$ v závislosti na třídě ochrany			
	I	II	III	IV
1 m	67	71	74	78
2 m	67	71	74	78
3 m	67	71	74	78
4 m	65	69	72	76
5 m	59	65	70	73
6 m	57	62	68	71
7 m	54	60	66	69
8 m	52	58	64	68
9 m	49	56	62	66
10 m	47	54	61	65
11 m	45	52	59	64
12 m	42	50	58	62
13 m	40	49	57	61
14 m	37	47	55	60
15 m	35	45	54	59
16 m	33	44	53	58
17 m	30	42	52	57
18 m	28	40	50	56
19 m	25	39	49	55
20 m	23	37	48	54
21 m		36	47	53
22 m		35	46	52
23 m		33	45	51
24 m		32	44	50
25 m		30	43	49
26 m		29	42	49
27 m		27	40	48
28 m		26	39	47
29 m		25	38	46
30 m		23	37	45
31 m			36	44
32 m			35	44
33 m			35	43
34 m			34	42
35 m			33	41
36 m			32	40
37 m			31	40
38 m			30	39
39 m			29	38
40 m			28	37
41 m			27	37
42 m			26	36
43 m			25	35
44 m			24	35
45 m			23	34
46 m				33
47 m				32
48 m				32
49 m				31
50 m				30
51 m				30
52 m				29
53 m				28
54 m				27
55 m				27
56 m				26
57 m				25
58 m				25
59 m				24
60 m				23

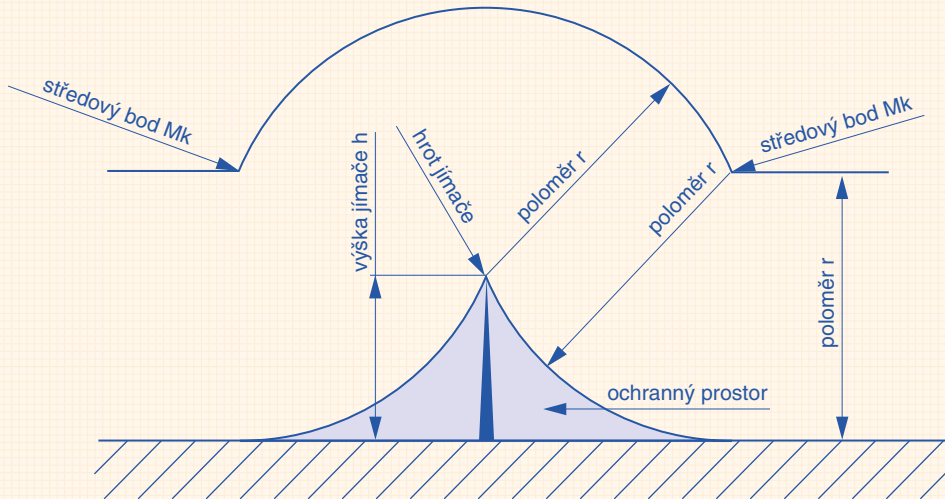


h: výška jímacího zařízení nad chráněným objektem

a: maximální délka chráněného objektu

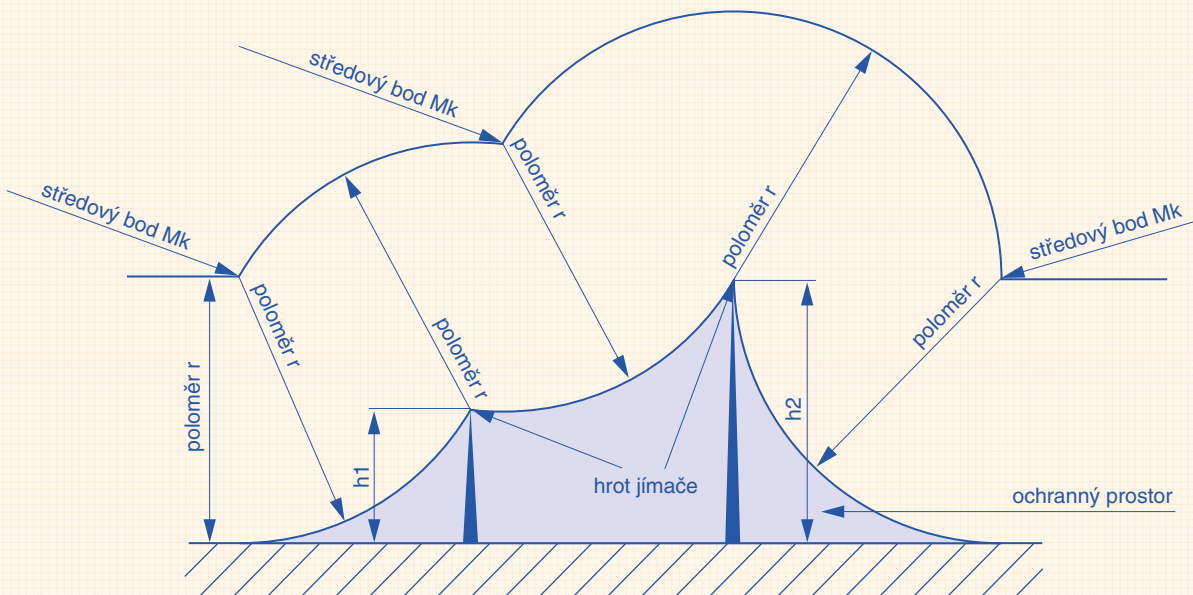
## Konstrukce ochranného prostoru jednoho jímače

- Kolem hrotu jímače o výšce  $h$  opište kružnici s poloměrem  $r$ , který odpovídá třídě ochrany.
- Ve vzdálenosti  $r$  (odpovídá poloměru bleskové koule podle třídy ochrany) narýsujte rovnoběžku s povrchem země nebo jiné uzemněné vztáznou ploše.
- Průsečíky kružnice a rovnoběžky vytvoří středové body  $M_k$ , ze kterých se opišou oblouky o poloměru  $r$  vymezující ochranný prostor mezi hrotem jímače a vztáznou plochou ( $h \leq r$ )



## Konstrukce ochranného prostoru dvou jímačů s rozdílnou výškou

Středové body  $M_k$ , ze kterých se opišou oblouky o poloměru  $r$  vymezující ochranný prostor, tvoří průsečíky rovnoběžky s uzemněnou vztáznou plochou ve vzdálenosti  $r$  a kružnic o poloměru  $r$  opsaných z hrotů jímačů o výšce  $h_1$  a  $h_2$  a průsečík obou těchto kružnic.



## Výpočet ochranného prostoru dvou jímačů

Výpočet výšky jímačů:

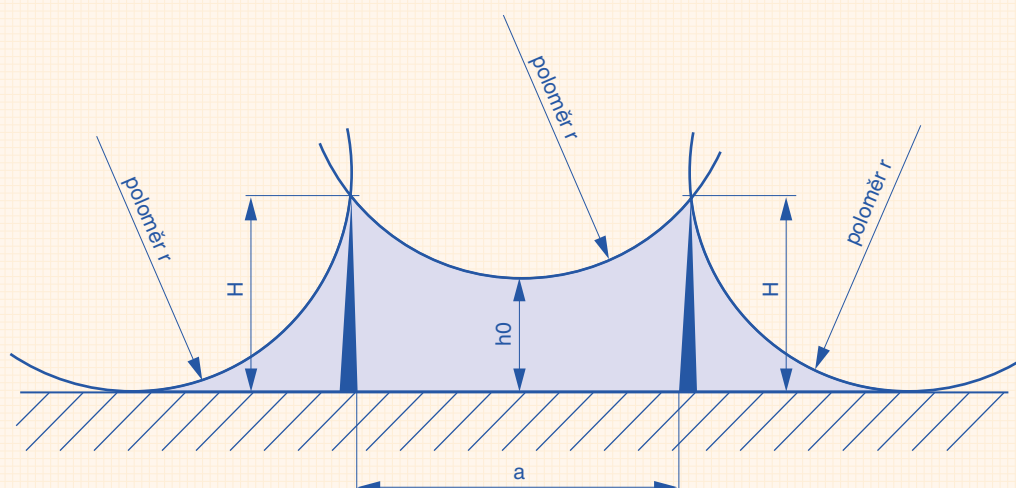
$$H = h_0 + r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

Výpočet nejmenší výšky ochranného prostoru od vztažné roviny mezi dvěma jímacími vedeními nebo jímači stejné výšky:

$$h_0 = H - \left[ r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} \right]$$

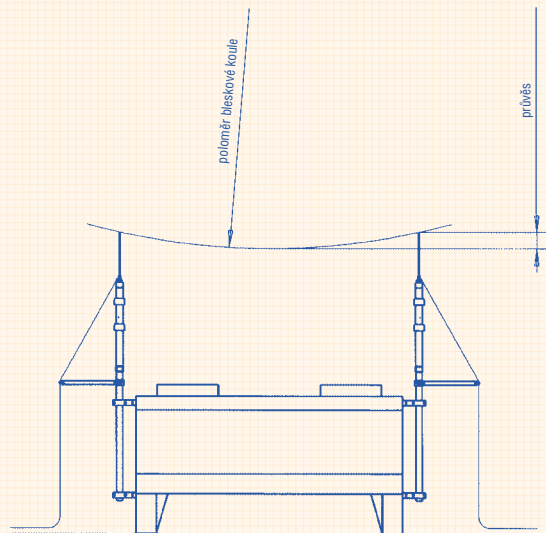
Objekt výšky  $h_0$  mezi dvěma jímači je chráněn právě tehdy, nepřekročí-li vzájemný odstup jímačů hodnotu  $a$ :

$$a = 2 \cdot \sqrt{(H - h_0) \cdot [2r - (H - h_0)]}$$

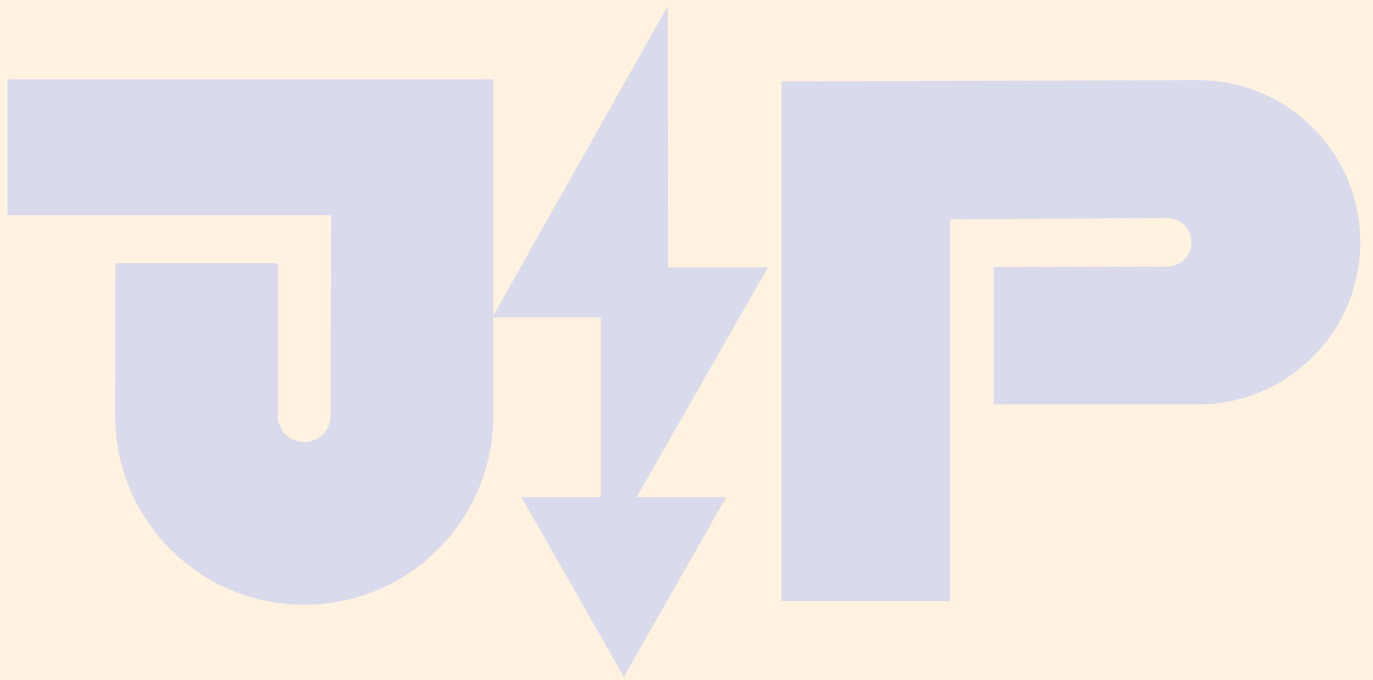


# 4.3 Metoda bleskové koule

## Průvěs bleskové koule



Průvěs bleskové koule v závislosti na vzájemném odstupu jímačů a třídě ochrany (poloměru koule)				
odstup jímačů	I 20 m	II 30 m	III 45 m	IV 60 m
2 m	0,03	0,02	0,01	0,01
3 m	0,06	0,04	0,03	0,02
4 m	0,10	0,07	0,04	0,03
5 m	0,16	0,10	0,07	0,05
6 m	0,23	0,15	0,10	0,08
7 m	0,31	0,20	0,14	0,10
8 m	0,40	0,27	0,18	0,13
9 m	0,51	0,34	0,23	0,17
10 m	0,64	0,42	0,28	0,21
11 m	0,77	0,51	0,34	0,25
12 m	0,92	0,61	0,40	0,30
13 m	1,09	0,71	0,47	0,35
14 m	1,27	0,83	0,55	0,41
15 m	1,46	0,95	0,63	0,47
16 m	1,67	1,09	0,72	0,54
17 m	1,90	1,23	0,81	0,61
18 m	2,14	1,38	0,91	0,68
19 m	2,40	1,54	1,01	0,76
20 m	2,68	1,72	1,13	0,84
21 m	2,98	1,90	1,24	0,93
22 m	3,30	2,09	1,37	1,02
23 m	3,64	2,29	1,49	1,11
24 m	4,00	2,50	1,63	1,21
25 m	4,39	2,73	1,77	1,32
26 m	4,80	2,96	1,92	1,43
27 m	5,24	3,21	2,07	1,54
28 m	5,72	3,47	2,23	1,66
29 m	6,23	3,74	2,40	1,78
30 m	6,77	4,02	2,57	1,91



**J&P J.PRÖPSTER**

**J. Pröpster GmbH  
Regensburger Straße 116  
D-92318 Neumarkt  
telefon: 0 91 81 / 25 90-0  
www.proepster.de  
e-mail: info@proepster.de**

**Zastoupení v ČR  
www.proepster.cz  
e-mail: proepster@proepster.cz  
telefon: 0777 940 484  
telefon: 0603 162 400**

**Distributor**

