



Vodič s vysokonapěťovou izolací HVI®: Inovace ve vnější ochraně před bleskem

Jestliže je třeba zabránit nebezpečným přeskokům mezi částmi vnější ochrany před bleskem (hromosvodem) a vnitřními vodivými částmi (elektrická instalace, potrubí atd.), je při projektování a realizaci ochrany před bleskem důležitým požadavkem **dodržení dostatečné vzdálenosti s**.

Unikátní konstrukce

Při instalaci běžných systémů ochrany před bleskem nelze často dodržet dostatečnou vzdálenost. Řešením je použití vodiče **HVI®**: unikátní koaxiální konstrukce s polovodivým pláštěm umožňuje dodržení dostatečné vzdálenosti. Koncepte vodiče **HVI®** zajišťuje vytvoření dostatečné vzdálenosti mezi vodičem, kterým protéká bleskový proud, a ostatními vodivými částmi (elektroinstalace, kovové konstrukce) pomocí vysokonapěťové izolace. Vodič, založený na principu koaxiálního kabelu, je složen z vnitřního měděného vodiče, silnostěnné vysokonapěťové izolace a vnějšího polovodivého pláště s odolností proti povětrnostním vlivům.

Funkce vodiče HVI®

Bez dalších opatření způsobují vysoká impulzní přepětí přeskoky na vnější izolační plášť. Tento jev je znám jako plazivý přeskok. V okamžiku, kdy je překročeno tzv. napětí umožňující vznik plazivého výboje, může dojít bez problémů k přeskoku na vzdálenost až několika metrů. Aby bylo zabráněno přeskokům, je vodič **HVI®** vybaven speciálním vnějším pláštěm, který umožňuje řídit vysoká impulzní napětí způsobená bleskem vůči potenciálu tohoto pláště. Pro zajištění správné funkce je třeba propojit v oblasti koncovky vnější polovodivý plášť s vyrovnáním potenciálů objektu (toto propojení nesmí být zatíženo dílčími bleskovými proudy). Propojení s ekvipotenciálním pospojováním (vyrovnáním potenciálů) může být provedeno např. na uzemněné kovové střešní nástavby (nebo jejich části), které jsou v ochranném prostoru jímací soustavy, dále na uzemněné kovové stavební konstrukce, přes které neprotéká bleskový proud, nebo na ochranný vodič PE (PEN) napájecí soustavy objektu.

Varianty vodiče HVI®

Firma DEHN uvedla v roce 2003 na trh jako novinku ve vnější ochraně před bleskem vodič s vysokonapěťovou izolací **HVI®**. Od té doby byly úspěšně realizovány tisíce instalací vnějších systémů ochrany před bleskem na budovách a zařízeních s využitím vodičů **HVI®**.

Vysoký počet instalací, stejně jako intenzivní vývoj, podpořily velký rozvoj zkušeností, které se uplatnily v návrhu variant vodičů **HVI®**. Ty odpovídají rozdílným požadavkům při instalacích vnějších systémů ochrany před bleskem. Široký rozsah použití se postupně projevil ve vzniku variant vodičů **HVI®light**, **HVI®long**, **HVI®power** a **HVI®power long**. K dispozici jsou rovněž předem připravené sety **DEHNcon-H**. Díky všem těmto variantám jsou možnosti využití vodičů **HVI®** velmi rozmanité.

Dostatečná vzdálenost je rozhodující

Následující přehled usnadňuje volbu variant vodičů **HVI®**. Kritériem pro výběr vodiče je **dostatečná vzdálenost s**.

Norma ČSN EN 62305-3 vyžaduje dodržení vypočtené dostatečné vzdálenosti jako minimální odstup vnějšího systému ochrany před bleskem od vodivých materiálů. Dodržení dostatečné vzdálenosti zamezí nebezpečným přeskokům a vytváření elektrických oblouků. Tím je zajištěno bezpečné svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy. Vodiče s vysokonapěťovou izolací od firmy DEHN poskytují ekvivalent dostatečné vzdálenosti a tím zároveň umožňují splnit požadavky normy.

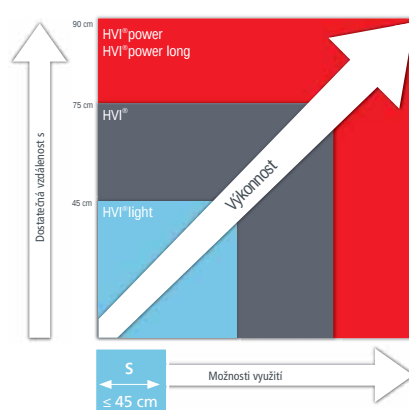
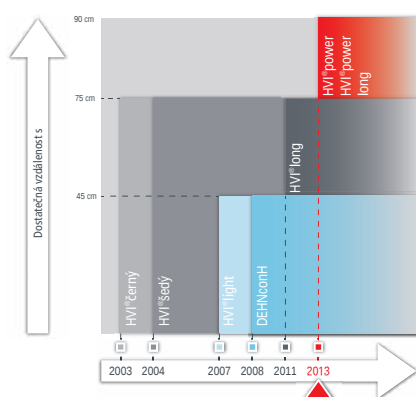
Software DEHNsupport Toolbox umožňuje automaticky vypočítat dostatečné vzdálenosti.

Varianty vodičů HVI®

Je možno volit mezi třemi variantami vodičů **HVI®**:

- vodič **HVI®light**, **DEHNcon-H**
- vodič **HVI®**, **HVI®long**
- vodič **HVI®power**, **HVI®power long**

Jednotlivé varianty vodičů **HVI®** mají rozdílné technické parametry. Proto je třeba věnovat pozornost montážním návodům. Zároveň je u skupiny vodičů **HVI®** rozdíl mezi černými a šedivými vodiči. Doplňkový šedivý plášť nemá vliv na technické parametry vodičů, je ale možno jej opatřit barevnou povrchovou úpravou tak, aby výsledná instalace realizovaná vodiči **HVI®** např. na stěnách budovy nebyla příliš nápadná.



Vodič HVI® v podpůrné trubce, volně stojící - dimenzováno podle Eurocode 1

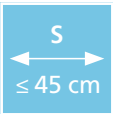
Při volbě volně stojících podpůrných trubek s jímáči, ke kterým jsou připojeny vodiče HVI uložené buď uvnitř, nebo vně podpůrné trubky, musí být vedle volby vhodného materiálu (nosná trubka) zajištěna především dostatečná stabilita systému. Jestliže je vodič HVI veden vně podpůrné trubky, zvyšuje se tím větrná zátěž. V závislosti na velikosti plochy a tedy větrné zátěže systému, musí být zvolena odpovídajícím způsobem hmotnost základny.

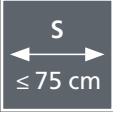
Následující parametry jsou rozhodující pro určení rychlosti nárazového větru (viz tabulka rychlosti nárazového větru uvedená na straně 19):

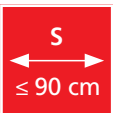
- větrná zóna
- krajinná kategorie
- výška objektu
- nadmořská výška (standard do 800 m n. m.)

V tabulce níže jsou uvedeny maximální rychlosti nárazového větru pro samostatně stojící podpůrné trubky s jímáčem a vodičem HVI. Tyto údaje by měly být porovnány s údaji o rychlosti nárazového větru uvedenými v tabulce na straně 19. Je třeba určit, zda je daná aplikace jímáče s vodičem HVI vhodná pro konkrétní pásmo rychlosti nárazového větru.

Kombinace sad																			
kat. č. podpůrné trubky/jímače		způsob uložení vodičů HVI		stojan: 3 ramena FeZn (r = 620 mm) kat. č. 105 351			stojan: 3 ramena nerez (r = 600 mm) kat. č. 105 390			stojan: 4 ramena nerez (r = 600 mm) kat. č. 105 490			stojan: 3 ramena nerez (r = 1450 mm) kat. č. 105 391			stojan: 4 ramena nerez (r = 1450 mm) kat. č. 105 491			
počet vodičů/ počet betonových podstavců		max. vnějších	vnitřních	6 betonů	9 betonů	12 betonů	6 betonů	9 betonů	12 betonů	8 betonů	12 betonů	16 betonů	6 betonů	9 betonů	12 betonů	4 betony	8 betonů	12 betonů	16 betonů
Vodič HV®long uložení vně podpůrné trubky	kat. č. 105 330, Al , bez výřezu nebo kat. č. 105 314, nerez , s výřezem l = 3,2 m/jímací tyč = 1,0 m	4	0	104	124	143	99	119	137	130	156	180	123	146	165	127	161	191	202
	kat. č. 105 331, Al , bez výřezu nebo kat. č. 105 315, nerez , bez výřezu l = 3,2 m/jímací tyč = 2,5 m	4	0	94	114	130	93	110	125	119	144	159	116	137	153	120	151	159	—
	kat. č. 105 332, Al , bez výřezu nebo kat. č. 105 316, nerez , bez výřezu l = 4,7 m/jímací tyč = 1,0 m	4	0	—	—	98	—	—	94	93	111	118	101	117	132	106	132	154	167
	kat. č. 105 333, Al , bez výřezu nebo kat. č. 105 317, nerez , bez výřezu l = 4,7 m/jímací tyč = 2,5 m	4	0	—	—	93	—	—	—	—	104	109	95	113	126	100	126	149	—
Vodič HV®long uložení vně i uvnitř podpůrné trubky	kat. č. 105 325, Al , s výřezem nebo	0	1	—	—	—	130	157	182	172	234	—	152	182	234	152	220	234	—
	kat. č. 105 336, nerez , s výřezem l = 3,2 m/jímací tyč = 1,0 m	4	1	—	—	—	100	119	138	131	157	180	125	147	166	128	163	193	202
	kat. č. 105 326, Al , s výřezem nebo	0	1	—	—	—	112	134	154	147	176	188	139	163	186	140	179	188	—
	kat. č. 105 337, nerez , s výřezem l = 3,2 m/jímací tyč = 2,5 m	4	1	—	—	—	93	111	125	119	144	159	117	136	154	121	152	159	—
	kat. č. 105 327, Al , s výřezem nebo	0	1	—	—	—	93	112	128	121	148	163	128	149	172	130	168	217	234
	kat. č. 105 338, nerez , s výřezem l = 4,7 m/jímací tyč = 1,0 m	4	1	—	—	—	—	—	95	93	111	118	102	118	134	107	133	155	167
	kat. č. 105 328, Al , s výřezem nebo	0	1	—	—	—	—	100	116	111	132	143	117	138	155	120	152	181	188
	kat. č. 105 339, nerez , s výřezem l = 4,7 m/jímací tyč = 2,5 m	4	1	—	—	—	—	—	93	—	105	110	96	114	127	102	127	147	—
Vodič HVI®power uložení uvnitř trubky	kat. č. 105 392, nerez , s výřezem l = 3,5 m/jímací tyč = 1,0 m	0	1	—	—	—	120	147	169	157	195	235	147	174	213	148	191	235	—
	kat. č. 105 393, nerez , s výřezem l = 3,5 m/jímací tyč = 2,5 m	0	1	—	—	—	105	126	146	138	167	170	132	155	170	135	170	—	—
	kat. č. 105 394, nerez , s výřezem l = 5,0 m/jímací tyč = 1,0 m	0	1	—	—	—	122	144	162	158	192	228	123	145	164	126	160	191	234
	kat. č. 105 395, nerez , s výřezem l = 5,0 m/jímací tyč = 2,5 m	0	1	—	—	—	—	95	110	105	125	135	114	132	148	116	146	170	—

Vodič HVI®light DEHNcon-H		Dostatečná vzdálenost $s \leq 45 \text{ cm}$ "vzduch" $s \leq 90 \text{ cm}$ "pevný mat."	
Technická data vnější průměr/barva ekvivalent dostatečné vzdálenosti (vzduch) ekvivalent dostatečné vzdálenosti (pevný nevodivý materiál) rozsah provozních teplot zkouška bleskovým proudem I_{imp} (10/350 μ s) použití pro třídy ochrany před bleskem (při $k_c = 1$) uložení v Ex -zónách 1 a 21		Vodič HVI®light/DEHNcon-H 20 mm/tmavě šedá $\leq 45 \text{ cm}$ $\leq 90 \text{ cm}$ -30 °C ... +70 °C třída H 100 kA podle ČSN EN 62561-1 III, IV —	

Vodič HVI® Vodič HVI®long		Dostatečná vzdálenost $s \leq 75 \text{ cm}$ "vzduch" $s \leq 150 \text{ cm}$ "pevný mat."	
Technická data vnější průměr/barva ekvivalent dostatečné vzdálenosti (vzduch) ekvivalent dostatečné vzdálenosti (pevný nevodivý materiál) rozsah provozních teplot zkouška bleskovým proudem I_{imp} (10/350 μ s) použití pro třídy ochrany před bleskem (při $k_c = 1$) uložení v Ex -zónách 1 a 21		Vodič HVI®/HVI®long 20 mm/černá nebo 23 mm/šedá $\leq 75 \text{ cm}$ $\leq 150 \text{ cm}$ -30 °C ... +70 °C 150 kA II, III, IV ano	

Vodič HVI®power Vodič HVI®power long		dostatečná vzdálenost $s \leq 90 \text{ cm}$ "vzduch" $s \leq 180 \text{ cm}$ "pevný mat."	
Technická data vnější průměr/barva ekvivalent dostatečné vzdálenosti (vzduch) ekvivalent dostatečné vzdálenosti (pevný nevodivý materiál) rozsah provozních teplot zkouška bleskovým proudem I_{imp} (10/350 μ s) použití pro třídy ochrany před bleskem (při $k_c = 1$) uložení v Ex -zónách 1 a 21		Vodič HVI®power/HVI®power long 27 mm/ černá $\leq 90 \text{ cm}$ $\leq 180 \text{ cm}$ -50 °C ... +70 °C 200 kA I, II, III, IV —	



Vodič HVI-light doplňuje osvědčenou řadu vodičů HVI. Výrazně rozšiřuje možnosti instalace vnějšího systému ochrany před bleskem. Vodič HVI-light je navržen zejména pro aplikace na velkoplošných, nízkých objektech. Využití najde tam, kde není možno zajistit dostatečnou vzdálenost běžným způsobem.

Podstatnou výhodou vodiče HVI-light je velice jednoduchá a rychlá instalace bez nutnosti dodržet parametry pro oblast koncovky.

Oblast koncovky, zajištěná přímým připojením na ekvipotenciální pospojování objektu, není v tomto případě nezbytně nutná. Místo toho postačí spojit plášť vodiče HVI-light s kovovým třiramenným stojanem, který tvoří základnu podpůrné trubky. Stojan nemusí být propojen s ekvipotenciálním pospojováním objektu.

V dnešní době představují velké ploché střechy poslední možnou úroveň instalací. Navzdory možnému nebezpečí přímého úderu blesku jsou zde často umístěny potrubní rozvody, elektrická a informačně-technická zařízení nebo fotovoltaické aplikace. Všechna tato zařízení jsou vodivě propojena s vnitřkem budovy. Díky tomu mohou být do budovy zavlečeny dílčí bleskové proudy. Ty mohou poškodit nebo dokonce zničit citlivá

elektrická, resp. elektronická zařízení. Instalaci izolovaného vnějšího systému ochrany před bleskem bude zabráněno zavlečení těchto dílčích bleskových proudů do budovy. Vnější ochrana před bleskem realizovaná vodiči HVI-light a nezbytným příslušenstvím představuje systém vytvářející dostatečnou vzdálenost pro vodivá elektrická a elektronická zařízení umístěná na plochých střechách. Vysokonapěťová izolace vodiče HVI-light zabrání nekontrolovaným přeskokům části bleskového proudu například přes vodivé části střešní krytiny na vnitřní kovová nebo elektrická zařízení.

Vodič HVI-light je dodáván na překližkových kabelových bubnech. Průměr bubnu je cca 800 mm, šířka cca 485 mm. Délka vodiče je 100 m. Součástí dodávky je vnitřní šestihřanný klíč inbus.

- Vodič s vysokonapěťovou izolací HVI-light slouží k dodržení dostatečné vzdálenosti s vůči vodivým částem, v souladu s ČSN EN 62305-3.
- Ekvivalent dostatečné vzdálenosti s $\leq 0,45$ m (pro vzduch) nebo s $\leq 0,90$ m (pro pevný nevodivý materiál).
- Vodič HVI-light splňuje požadavky uvedené v ČSN EN 62561-2.

Technické údaje

struktura vnitřního vodiče	tuhý drát
průřez vnitřního vodiče (Cu)	19 mm ²
barva	tmavě šedá
vnější průměr	20 mm
ekvivalent dostatečné vzdálenosti (vzduch)	≤ 45 cm
ekvivalent dostatečné vzdálenosti (pevný nevodivý materiál)	≤ 90 cm
minimální poloměr ohybu (VP = vnější průměr)	10 x VP, min. 200 mm
rozsah provozních teplot	-30 °C ... +70 °C
rozsah teplot pro práci s vodičem	-5 °C ... +40 °C
zatížení tahem	950 N
UV odolnost/odolnost proti povětrnostním vlivům	splňuje požadavky
zkouška bleskovým proudem I_{imp} (10/350 μ s)	třída H 100 kA podle ČSN EN 62561-1
použití pro třídy ochrany před bleskem (při $k_c = 1$)	III, IV
uložení v Ex zónách 1 a 21	—
minimální délka pro objednání	100 m
hmotnost vodiče/100 m	~ 40 kg