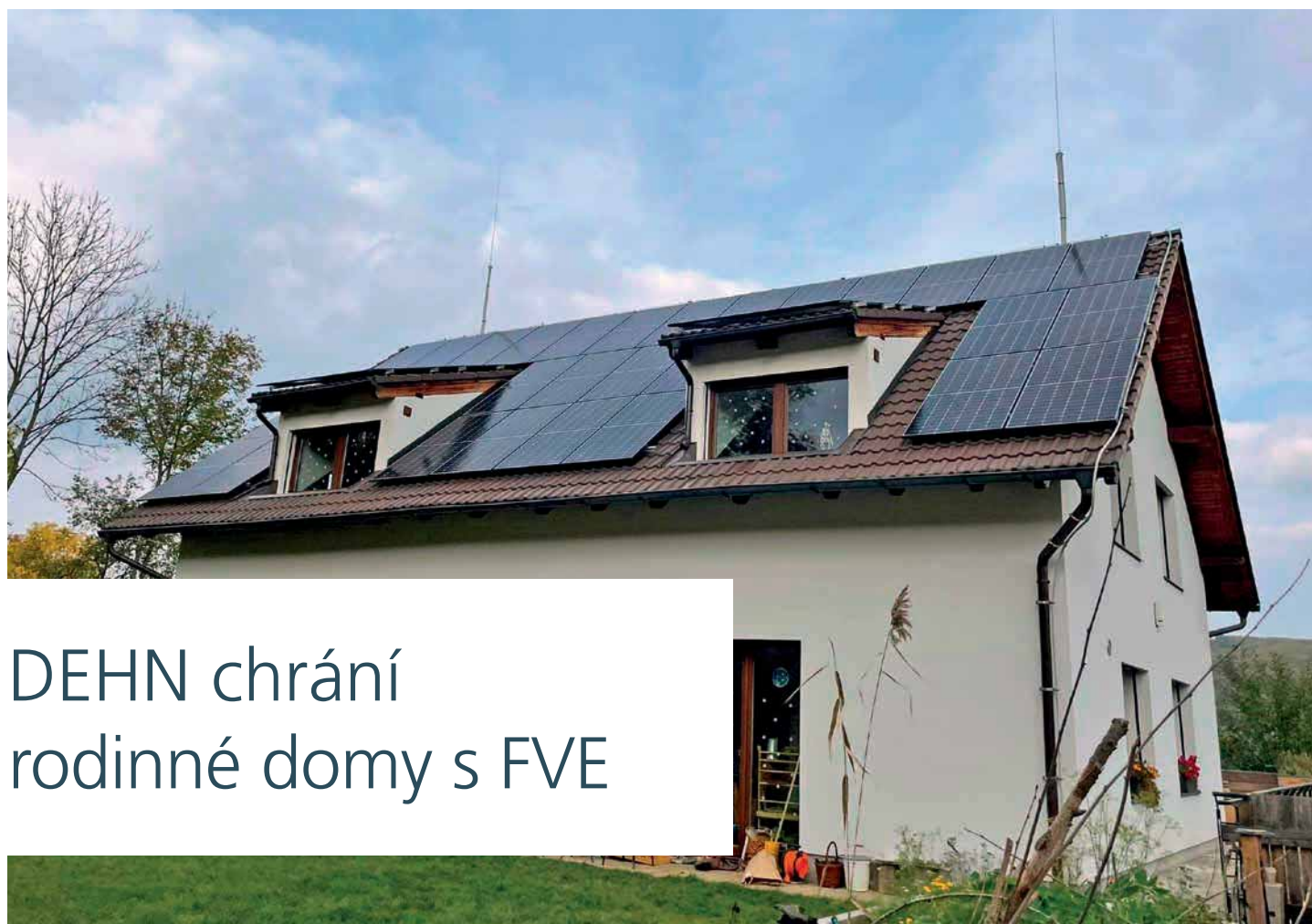


# Referenční stavby 2023/24



**Obsah**

1. Rodinný dům FVE Karlštejn ..... 2
2. Bytový dům s kancelářemi ..... 6
3. Lorkova vila Čeladná ..... 9
4. Moderní architektura s FVE ... 14
5. Apartmány Filipovice ..... 20
6. Stadion Arnošta Košťála  
Pardubice ..... 26
7. Rozhledna Velký Javorník ..... 33
8. TT Osová Brno ..... 37
9. Nemocnice U sv. Anny ..... 41
10. Poliklinika Uherský Brod ..... 44
11. Kúpeľný hotel OPERA  
Turčianske Teplice ..... 49
12. Poliklinika Tornaľa ..... 53
13. ATELIER TECHNIK s.r.o. .... 56
14. MÚ Český Těšín ..... 60
15. ČEZ Ostrava ..... 65
16. PENNY ..... 72
17. Batz Frýdlant ..... 78
18. Sklopísek Střeleč ..... 83
19. Čerpační stanice ..... 88
20. Čerpační stanice LNG a CNG... 93



## DEHN chrání rodinné domy s FVE

### Popis projektu

**Akce**

Instalace vnější ochrany před bleskem  
– rodinný dům s FVE Karlštejn

**Oblast**

Občanská výstavba

**Aplikace**

Vnější ochrana před bleskem – izolovaný  
hromosvod pomocí vysokonapěťových  
vodičů HVI

**Hlavní projektant**

ELPRO Fusek s.r.o.

**Montážní firma**

GN HROMOSVODY

**Dodavatel**

Luma Plus s.r.o.

**Hardware**

Podpůrná trubka 3 200 mm  
+ jímací tyč 2 500 mm

Držák pro podpůrné trubky

Sada pro upevnění vodičů HVI long

Sada přípojovacích prvků pro vodič  
HVI long – vnější připojení

Přípojovací prvek pro vodič HVI long  
– vnější připojení

Vodič HVI long šedý

Střešní držák vedení HVI

Držák vedení HVI na stěnu

Zkušební svorka

# DEHN chrání

rodinné domy s FVE



Obr. 1. Fotografie objektu s nevhovující jímací soustavou

## Parametry LPS

Jímací soustava a uzemnění odpovídá souboru norem **ČSN EN 62305-1 až 4, ed. 2**.

Vnější LPS je instalována jako izolovaná jímací soustava třídy **LPS III**.

Uzemnění – **Stávající**.

Hladina ochrany – **LPL I**.

Poloměr valčí se koule  **$r = 45$  m**.

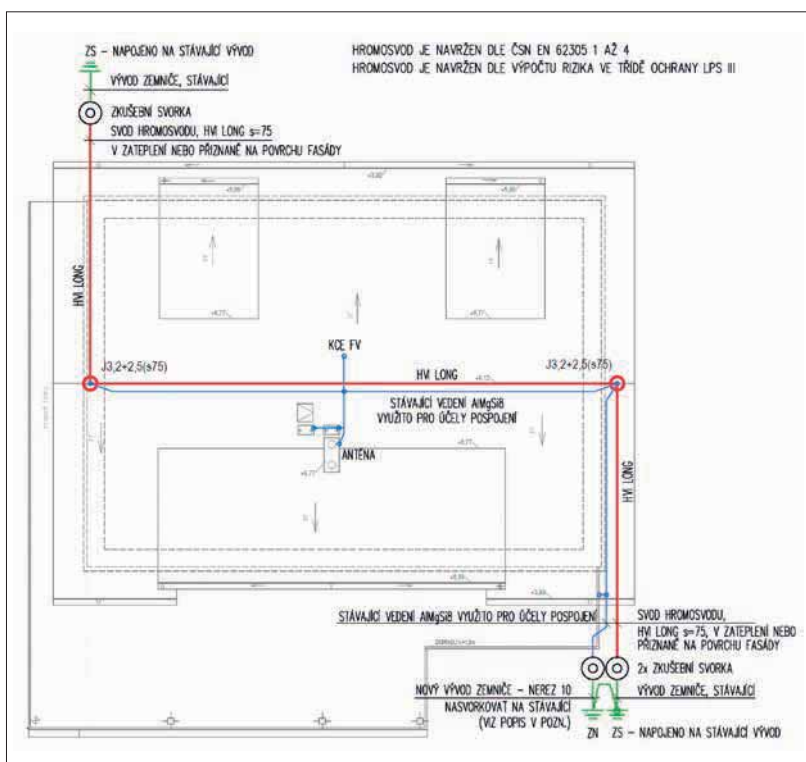
Byl použit vodič HVI LONG 75 23 L100M GR M (k. č. 819 136) H1-150 kA UV odolný pro  **$S_{max} = 75$  cm**.

Větrná odolnost jímací soustavy  **$\leq 163$  km/h**.

Použité systémové prvky odpovídají souboru norem **ČSN EN 62561-1 až 7, ed. 2**.

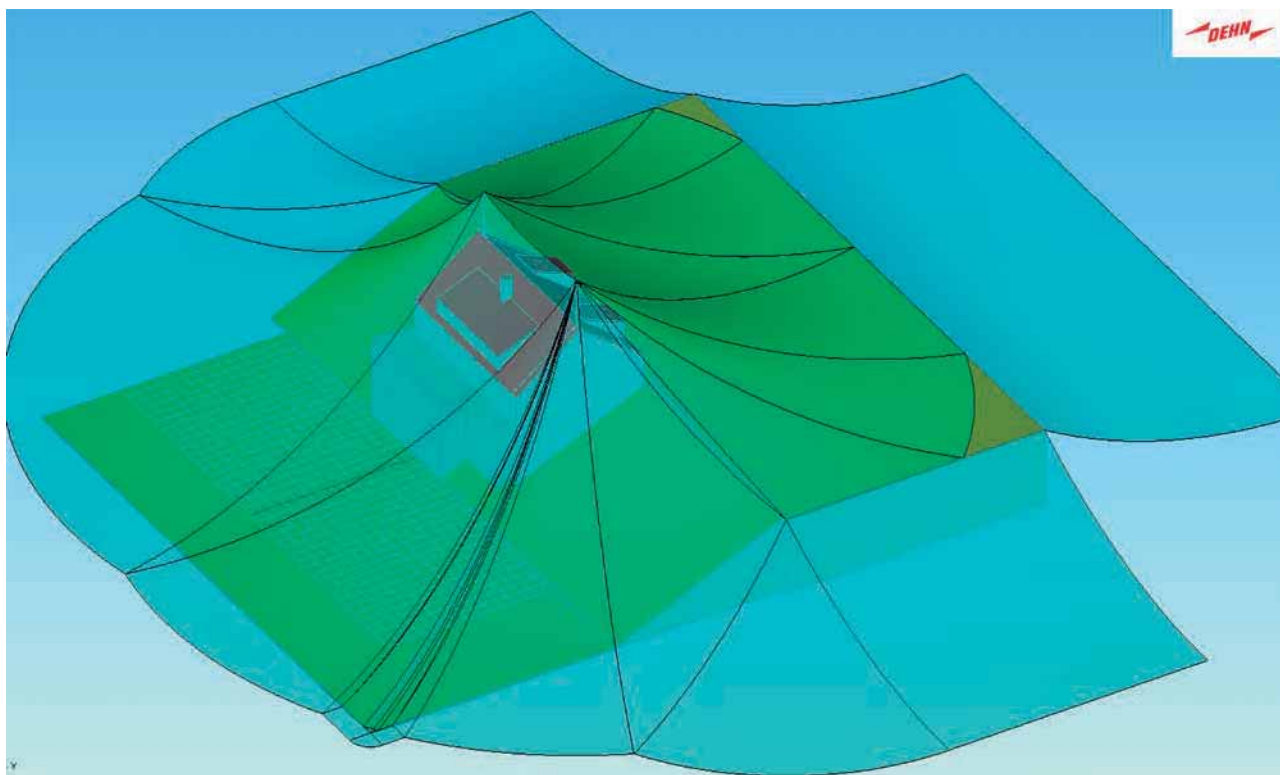
Instalace odpovídá montážnímu návodu pro vodič **HVI - long No. 1841**.

Obr. 2. Návrh jímací soustavy podle souboru ČSN EN 62305, ed. 2



# DEHN chrání

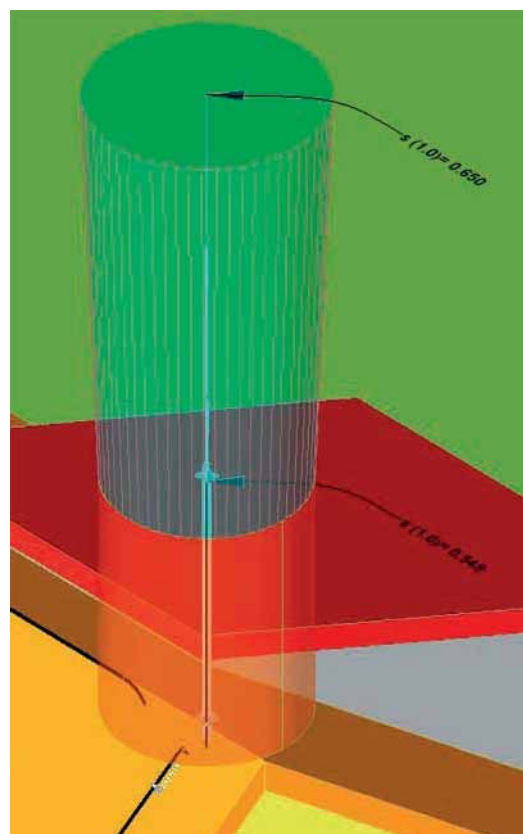
rodinné domy s FVE



Obr. 3. Oblast pokrytí metodou valivé koule

## Důvody, proč se zákazník rozhodl pro řešení pomocí izolovaného hromosvodu:

- Zajištění protipožárního zabezpečení objektu před přímým úderem blesku.
- Ochrana fotovoltaického systému před tepelným či mechanickým poškozením.
- Svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy.
- Ochrana osob nacházejících se uvnitř a vně objektu před vlivy přímých úderů blesku do objektu.
- Ochrana elektronických systémů uvnitř a na střeše objektu.



Obr. 4. Oblast koncovky a výpočet „s“

# DEHN chrání

rodinné domy s FVE



Obr. 5. Osazení podpůrné trubky s jímací tyčí na střeše objektu



Obr. 6. Provedení svodu vodičem HVI long v blízkosti FVE



Obr. 6. Fotografie objektu s novou izolovanou jímací soustavou dle souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4, ed. 2.

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: [info@dehn.cz](mailto:info@dehn.cz)  
[www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)



# DEHN chrání bytový dům s kancelářemi

## Popis projektu

### Akce

Instalace vnější ochrany před bleskem  
– bytový dům s kancelářemi Strakonice

### Oblast

Občanská výstavba

### Aplikace

Vnější ochrana před bleskem  
– izolovaný hromosvod pomocí  
vysokonapěťových vodičů HVI

### Hlavní projektant

Ing. Ladislav Hanuš

### Montážní firma

UNIELEKTRO Strakonice s.r.o.

### Dodavatel

ELFETEX, spol. s r.o.

### Hardware

Podpůrná trubka 3 200 mm + jímací tyč  
1 000 mm – zkrácená

Držák podpůrné trubky na stěnu

Sada pro upevnění vodičů HVI long

Sada přípojovacích prvků pro vodič

HVI long – vnější připojení

Sada přípojovacích prvků pro vodič

HVI long – vnitřní připojení

Přípojovací prvek pro vodič HVI long

– vnější připojení

Vodič HVI long šedý

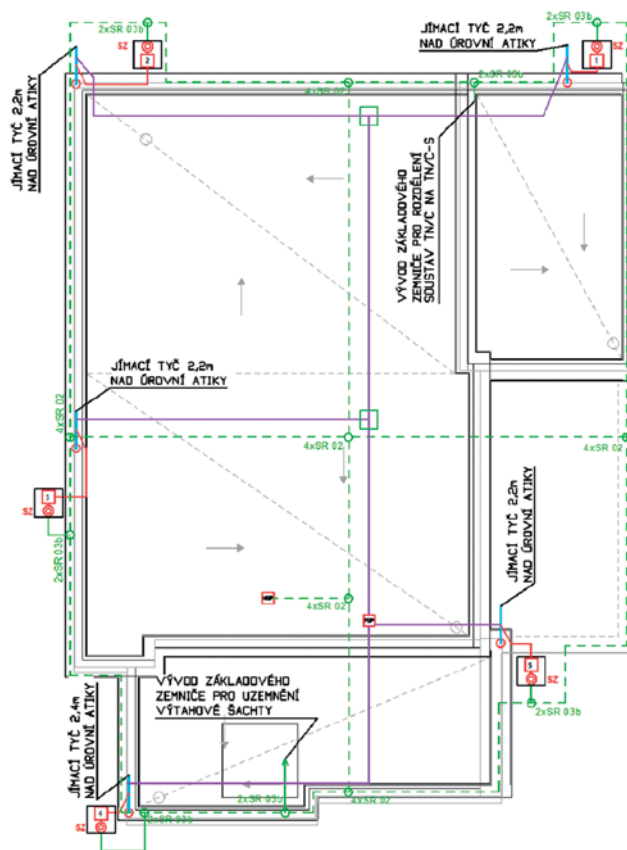
Držák vedení HVI na stěnu

Držák vedení pro ploché střechy

Krabice pro zkušební svorku

## Popis objektu

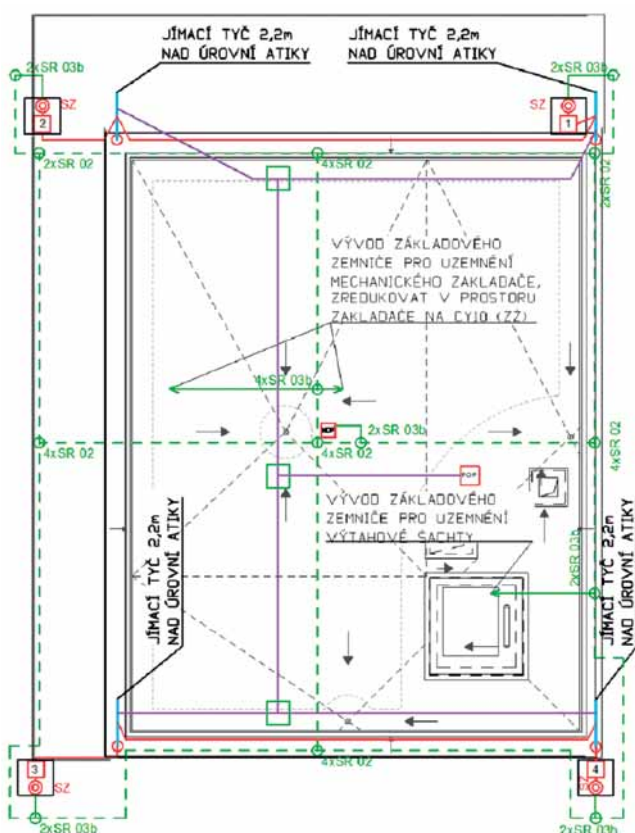
Jedná se o stavební úpravy dvou objektů. Objekty se nacházejí v samotném centru Strakonice, hned vedle kostela svatě Markěty. Pro komplex bytového domu s kanceláři byla navržena izolovaná jímací soustava. Pro správné navržení ochrany proti atmosférickému výboji byl zhotoven výpočet rizika v souladu s ČSN EN 62305-2, ed 2. Objekt je zařazen do hladiny LPS III a LPL I. Svody jímací soustavy jsou napojeny přes zkušební svorky v krabici pro zateplovací systémy k nově vybudovanému obvodovému zemniči. K uzemnění je připojeno ochranné pospojování objektu. Návrhy jímací soustavy byly stanoveny metodou valící se koule. Pro třídu LPS III je poloměr valící se koule 45 m. Systém ochrany před bleskem je navržen jako izolovaný, provedený vodiči s vysokonapětovou izolací (HVI long,  $s = 0,75 \text{ m}$ ) v souladu s ČSN EN 62305-3, ed. 2. Podpůrné trubky s jímací tyčí jsou vsazeny do střešní krytiny a mechanicky ukotveny ke stěně stavby. Všechny svody jsou zhotoveny jako skryté v zateplovacím systému. Svorky PA jsou připojeny k hlavnímu ochrannému pospojování objektu. Vedení svodu je kotveno podpěrami určenými pro vodič HVI long.



Obr. 1. Výkres hromosvodu – objekt A

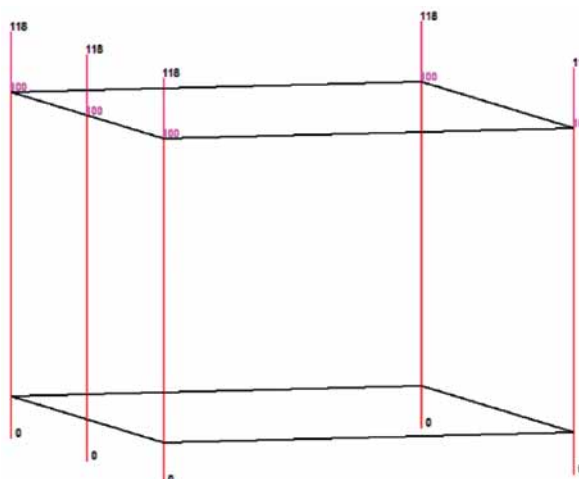
## Proč byla navržena jímací soustava za pomoci vysokonapětových vodičů HVI

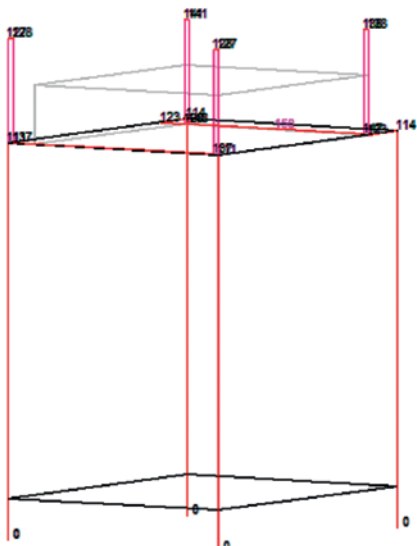
- zajištění protipožárního zabezpečení objektu před přímým úderem blesku,
- svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy,
- ochrana osob nacházejících se uvnitř a vně objektu před vlivy přímých úderů blesku do objektu,
- ochrana elektronických systémů uvnitř objektu.



Obr. 2. Výkres hromosvodu – objekt B

Obr. 3. Výpočet dostatečné vzdálenosti – objekt A





Obr. 4. Výpočet dostatečné vzdálenosti – objekt B



Obr. 5. Osazení podpůrné trubky



Obr. 6. Detail prostupu podpůrné trubky



Obr. 7. Napojení vodiče HVI na podpůrnou trubku



Obr. 8. Detail krabice pro zkušební svorku do zateplení

## Výhody řešení DEHN

- ➔ Koncepce ochrany před bleskem pomocí vysokonapěťových vodičů HVI splňuje podmínky ČSN.
- ➔ Odizolování bleskového proudu vůči vnitřním kovovým konstrukcím a instalacím je splněno na základě výpočtu dostatečné vzdálenosti v nejvyšších bodech napojení vodičů HVI ( $s = 0,75$  m).
- ➔ Odizolování klouzavých výbojů v místě koncovek vodičů HVI.
- ➔ Možné dodatečné umístění technických zařízení do ochranných prostorů jímací soustavy bez nutnosti dodržení dostatečné vzdálenosti.





# DEHN chrání ubytovací zařízení

## Popis projektu

### Akce

Instalace vnější ochrany před bleskem

### Oblast

Hotely

### Aplikace

Vnější ochrana před bleskem – izolovaný hromosvod

### Investor

Horské lázně Karlova Studánka  
státní podnik

### Projektant

Ing. Radim Chrástek

### Montážní firma

Hromoelektr s.r.o.

### Dodavatel

Luma plus, s.r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI light  
Příslušenství k vodičům HVI light  
Podpůrná trubka 2 m + 1 m jímač  
Podpůrná trubka 2,64 m + 1 m jímač  
Chodníkové krabice  
Izolační páska Petrolat



## Úvod

Horský hotel Lorkova vila se nachází na samém konci obce Čeladná na úpatí hory Smrk a na toku říčky Čeladenka, jež také později dala tomuto místu své jméno. Základy k jeho vzniku položil vlivný brněnský advokát JUDr. Jaroslav Lorek, který se rozhodl vybudovat pro svou rodinu sídlo k rekreačním účelům. Vila jeho rodině začala sloužit v roce 1935. Sotva však tušil, jaké osudy jeho majetek čeká v důsledku změny politických poměrů po únoru 1948 v Československu.

V rámci následného restitučního řízení byla vila vrácena zpět do rukou Lorkových potomků. Ti se jí rozhodli darovat Okresní hygienicko-epidemiologické stanici ve Frýdku-Místku s tím, že Čeladenka začne sloužit především k ozdravným pobytům dětí

a mládeže. Tak se také do velké míry skutečně stalo. Objekt však v důsledku působení zubu času rok od roku chátral, postupně omezil pobyty pouze na letní období, až svému účelu přestal sloužit docela. Investici uskutečnila v letech 2013–2014 společnost Kovotour Plus s.r.o., která hotel do roku 2020 provozovala pod názvem Čeladenka.

Nyní hotel spravují Horské lázně Karlova Studánka, státní podnik, a vrací se zpět k původnímu názvu Lorkova vila.

## Popis objektu

Na základě vyhlášky č. 268/2009 Sb. byla provedena analýza rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2., která zařadila tento hotel do třídy ochrany LPS III, LPL III. Dále byl proveden výpočet dostatečných vzdáleností s, který byl nedílnou součástí dokumentace.

## Vnější ochrana před bleskem

Hromosvod byl navržen podle řady norem ČSN EN 62305-1 až 4, ed. 2 Ochrana před bleskem a přepětím.

Ochranné prostory stávající jímací soustavy byly kontrolovány podle ČSN EN 62305-3, ed. 2, čl. 5.2 metodou valící se koule o poloměru 45 m. Nebylo potřeba doplňovat další nové jímače.



# DEHN chrání ubytovací zařízení





# DEHN chrání ubytovací zařízení



## Uzemnění

Uzemňovací soustava je tvořena drátem o průměru 10 mm uloženým v zemi v hloubce 0,7 m ve vzdálenosti cca 1 m od budovy.

## Důvody použití vysokonapěťových vodičů HVI

- ➔ Konstrukce stavby hotelu z:
  - hořlavých materiálů – dřeva, sádkokartonu,
  - kovových a skleněných prvků,
- ➔ Plechová střecha.



DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: info@dehn.cz  
www.dehn.cz



# DEHN chrání moderní architekturu s FVE

## Popis projektu

### Projekt

Nová centrála firmy Kloboucká lesní s.r.o.

### Oblast

Administrativní budova

### Aplikace

Ochrana před bleskem:  
- vnější – izolovaný hromosvod pomocí vysokonapěťových vodičů HVI long

### Investor

Kloboucká lesní s.r.o.

### Projektant

Stormsys s.r.o.

### Montážní firma

Stormsys s.r.o.

### Dodavatel

Rema spol. s.r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 1,955 m + 2,5 m jímáče  
Držák jímáče mezi střešní krokve  
Chodníková krabice (litina)

## Úvod

Od semínka až k hoblovanému prknu. Takové je motto brumovské dřevařské společnosti Kloboucká lesní, která svojí udržitelností a ekologickým smýšlením inspiruje k šetrnému zacházení s přírodními zdroji. To se odráží i v jejím novém sídle v Brumově od architektonického ateliéru Mjölks. Aby ze sebe vydala to nejlepší ve všech ohledech, snaží se kombinovat staré dobré ověřené postupy s inovacemi, které se zrcadlí v nových technologiích a kreativním přístupu. Vzhledem k ekologickému smýšlení a působení Kloboucké lesní bylo jasné, že i její sídlo se ponese v udržitelném duchu. V důsledku neustálých změn vlivem posunu přírodních podmínek byl jedním z hlavních požadavků rovněž pružně upravitelný prostor, navazující na nové poznatky a umožňující kýžený vývoj. Sídlo je tedy koncipováno jako jakási schránka s variabilním interiérem, který je jednoduše přestavitelný a přizpůsobitelný momentálními potřebám. Sídlo společnosti si klade za cíl jít příkladem a inspirací ostatním stavbám v různých ohledech a bylo navrženo tak, aby udávalo směr stavění budoucnosti. Autoři se při projektování zaměřili na ekologii budovy, její minimalismus a střídmost, jež v kombinaci s nejmodernějšími a nejinnovativnějšími technologiemi přivedli k dokonalosti. Ekologie je v architektuře velmi komplexním tématem. Nejde pouze o izolaci, naplnění norem na zateplení a přímou energetickou spotřebu domu, ale o celou řadu energetických výdajů potřebných na proces stavby, správné používání budovy a v neposlední řadě i přemýšlení nad koncem její životnosti. Takové smýšlení je Kloboucké lesní blízké. Snaží se totiž mít kontrolu nad celým procesem a každou produkční fázi vykonávat s naprostou přesností, ohleduplností a s naplňováním udržitelných standardů.

Co se týká energetického konceptu, hlavní roli ekologie hraje v sídle společnosti systém solárních panelů na střeše, které fungují rovněž jako střešní krytiny, dále baterie a rekuperace. O chlazení se pak stará systém založený na proudění vzduchu nad vodní hladinou, což nejen udržuje příjemné klima uvnitř domu, ale zároveň chladí solární panely, čímž zvyšuje jejich účinnost. Důležitým tématem je u sídla dřevařské společnosti rovněž voda. Ta je ze střešních ploch odváděna do nadzemních nádrží, které v horkých letních dnech dům ochlazují a akumulují vodu pro další použití.

## Historie

Brumov-Bylnice je město ve Zlínském kraji, v údolí říčky Brumovky v Bílých Karpatech, asi 6 km jižně od Valašských Klobouků a 30 km jihovýchodně od Zlína. Žije zde přibližně 5 500 obyvatel.

- Brumov: Nejstarší doklad z 1256 zní už na dnešní jméno Brumov, nicméně původní tvar (doložen ještě 1303) byl Brunov odvozený od osobního jména Bruno (nejspíš se jednalo o olomouckého biskupa Bruna ze Schauenburka).
- Bylnice: Jméno bylo utvořeno od přídavného jména bylný a označovalo vodní tok, který protékal porostem býlí.

První důkazy o osídlení pocházejí již ze starší doby kamenné. V první polovině 13. století zde byl zbudován pozdně románský královský hrad. Prvním purkrabím byl Smil ze Zbraslavi a Stříleka.

Roku 1888 byla do Bylnice přivedena Vlárská dráha, železniční trať vedoucí z Brna do Trenčianské Teplé. Na ni byla za první republiky napojena trať z Horní Lidče přes Valašské Klobouky a Brumov.

Dne 1. července 1964 došlo ke sloučení obcí Brumova a Bylnice do jednoho celku, a tak vznikla obec s názvem Brumov-Bylnice, která 1. ledna 1965 získala status města. Místními částmi města jsou od roku 1976 Svatý Štěpán a osada Sidonie; k Sidonii se 25. července 1997 připojila část slovenského území.



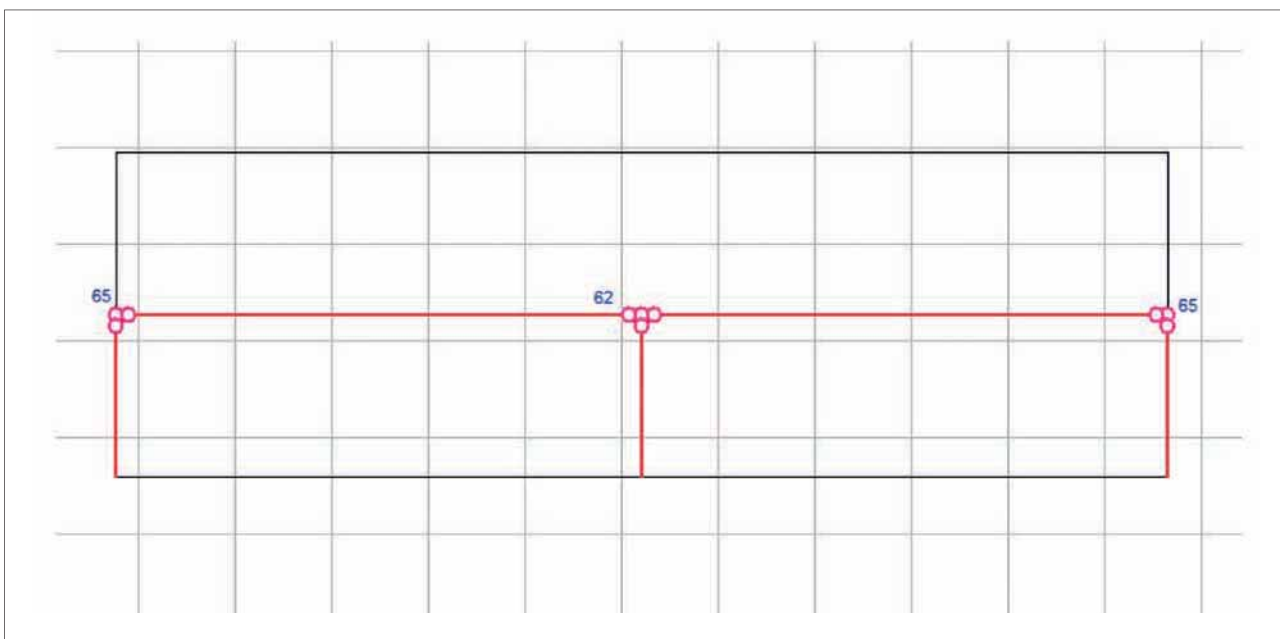
## Systém ochrany před bleskem

Systém ochrany před bleskem byl v souladu s platnou legislativou navržen dle řady norem ČSN EN 62305-1 až 4, ed. 2 – Ochrana před bleskem a přepětím. Na základě analýzy rizika byl objekt zatříděn do LPS III a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

Dalším krokem při návrhu systému ochrany před bleskem byl návrh výšky a rozmístění jímačů tak, aby se budova i veškeré technologie objektu nacházely v ochranném prostoru jímačí soustavy. Byly navrženy celkem 3 jímače pro každou budovu o délce podpůrné trubky 1 955 mm a délce jímačí tyče 2 500 mm. Jímače jsou také navzájem propojeny vodiči HVI kvůli dodržení dostatečné vzdálenosti „s“ při dané délce svodu.



Obrázek 1 – Vymezení ochranného prostoru LPS III



Obrázek 2 – Výpočet dostatečné vzdálenosti

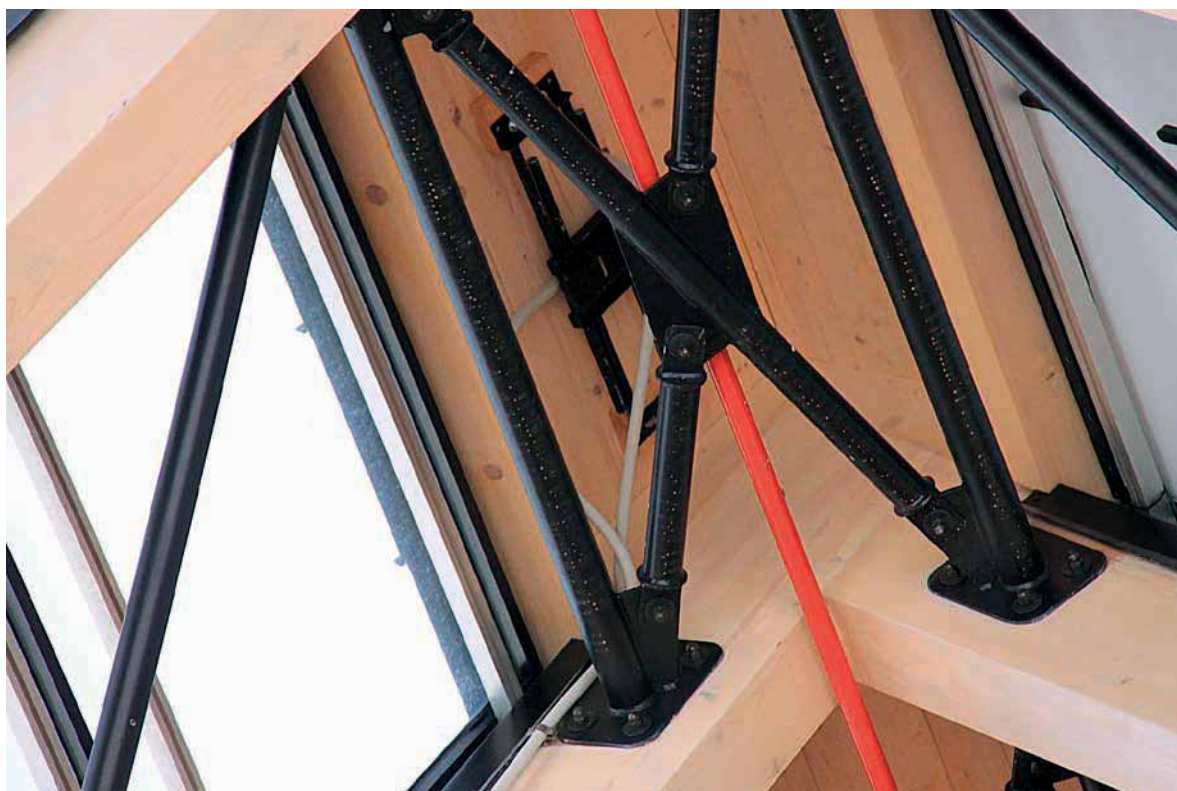




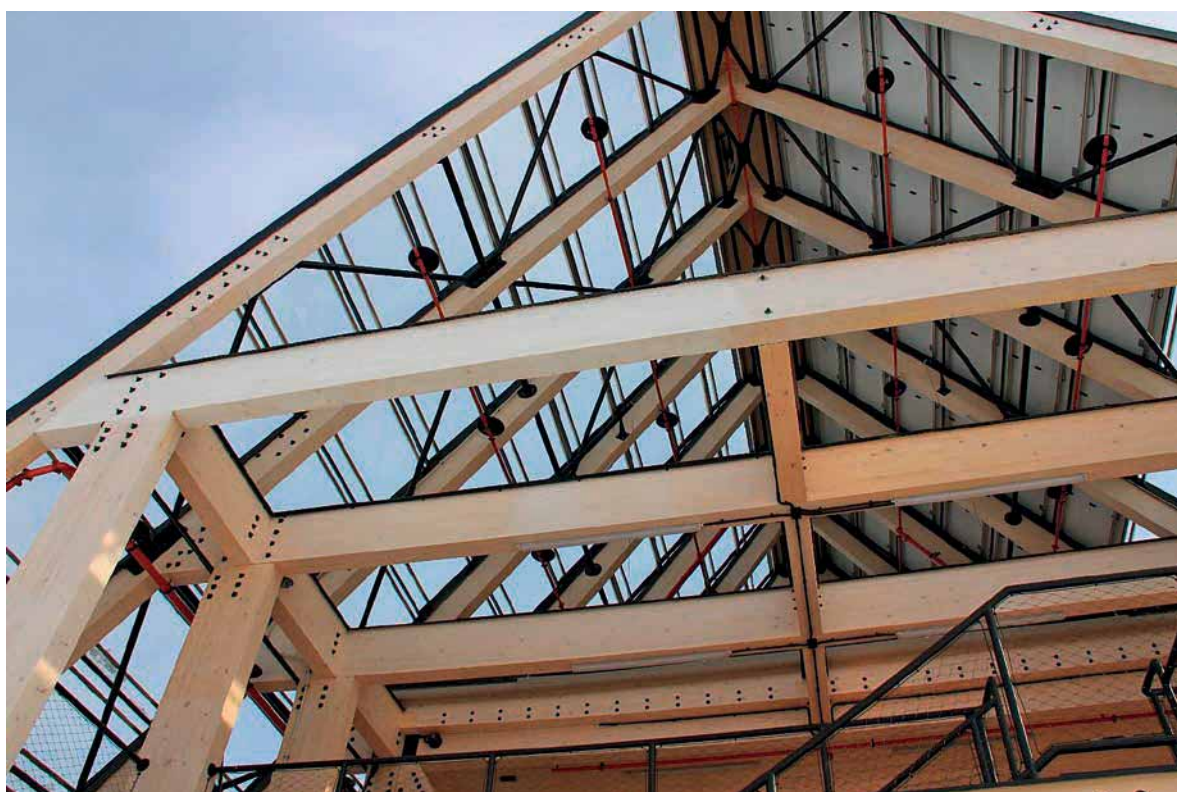
Obrázek 3 – Jižní pohled



Obrázek 4 – Západní pohled



Obrázek 5 – Detail uchycení podpůrné trubky jimače



Obrázek 6 – Detail vedení HVI

## Uzemňovací soustava

Významným pozitivem izolovaného systému je skutečnost, že při jeho návrhu není potřeba dodržet maximální vzdálenost mezi svody uvedenou v ČSN EN 62305-3, ed. 2, pro neizolovaný systém. Počet a umístění svodů (tzn. i vývodů uzemňovací soustavy) je dán výpočtem dostatečné vzdálenosti. Dále díky zakončení HVI vodiče až v zemní krabici se zkušební svorkou klesá nebezpečí úrazu dotykovým napětím téměř na nulu.



Obrázek 7 – Detail ukončení HVI vodiče v litinové zemi krabici



Obrázek 8 – Podpůrná trubka s jímáčem

## Důvody použití izolovaného hromosvodu

- ➔ Podle čl. 5.1.2. *Jímací soustava* by měl být použit izolovaný (oddálený) vnější hromosvod od chráněné stavby v případě, že tepelné a výbušné účinky v místě úderu nebo ve vodičích, které vedou bleskový proud, mohou způsobit škody na stavbě nebo na jejím obsahu (viz Příloha E). **Typickými příklady jsou stavby s hořlavou krytinou, stavby s hořlavými stěnami** a s prostředím s nebezpečím výbuchu a požáru.
- ➔ Je-li podle čl. 5.3.2 *Soustava svodů* použita jímací soustava, která je tvořena z jímacích tyčí na oddáleně stojících stožárech (nebo na jednom stožáru), které nejsou z kovu nebo vzájemně propojeného armování, je potřebný minimálně jeden svod pro každý stožár.



# DEHN chrání horská ubytovací zařízení

## Popis projektu

### Projekt

Apartmány Filipovice

### Oblast

Rekreační objekt

### Aplikace

Ochrana před bleskem:  
- vnější – izolovaný hromosvod pomocí  
vysokonapěťových vodičů HVI long

### Investor

DOMOPLAN – Apartmány Filipovice  
s.r.o.

### Projektant

Bc. Jan Záruba

### Montážní firma

VALDAV Elektro s.r.o.

### Dodavatel

LUMA Plus s.r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 1,955 m + 2,5 m jímáček  
Chodníková krabice (litina)

# DEHN chrání

## horská ubytovací zařízení



### Úvod

**Filipovice** představují osadu, která je částí obce Bělá pod Pradědem. Jedná se o drobnou osadu (v roce 2001 měla 10 domů a 21 obyvatel) na severním svahu hory Točnicku a pod kopcem Bršt na jih od středu obce. Filipovice byly založeny roku 1779 vratislavským biskupem Filipem II. (celým jménem: Philipp Gotthard von Schaffgotsch) jako osada na katastru obce Domašova, již byly od počátku součástí. V roce 1805 je v osadě evidováno 17 domovních čísel s 86 obyvateli. Obyvatelé osady se živilí zejména zemědělstvím a dřevařstvím. Nyní slouží především pro rekreaci, zejména zimní (lyžařský areál).

**Apartmánové domy** jsou umístěny hned vedle místního lyžařského areálu, proto jsou jako stvořené pro zimní sportovní dovolenou. Domy jsou kompletně obložené dřevěným šindelem, a tak se přímo nabízí použití izolovaného hromosvodu s vodiči HVI – jelikož při použití „klasického“ hromosvodu by nemohla být dodržena bezpečná vzdálenost od hořlavé střechy, a použití oddáleného hromosvodu by na této stavbě bylo velmi nevzhledné. Vodiče HVI se krásně skryly pod střechu i pod fasádu a jsou zakončeny v zemních litinových krabicích se zkušební svorkou – proto nenarušují horský vzhled staveb.

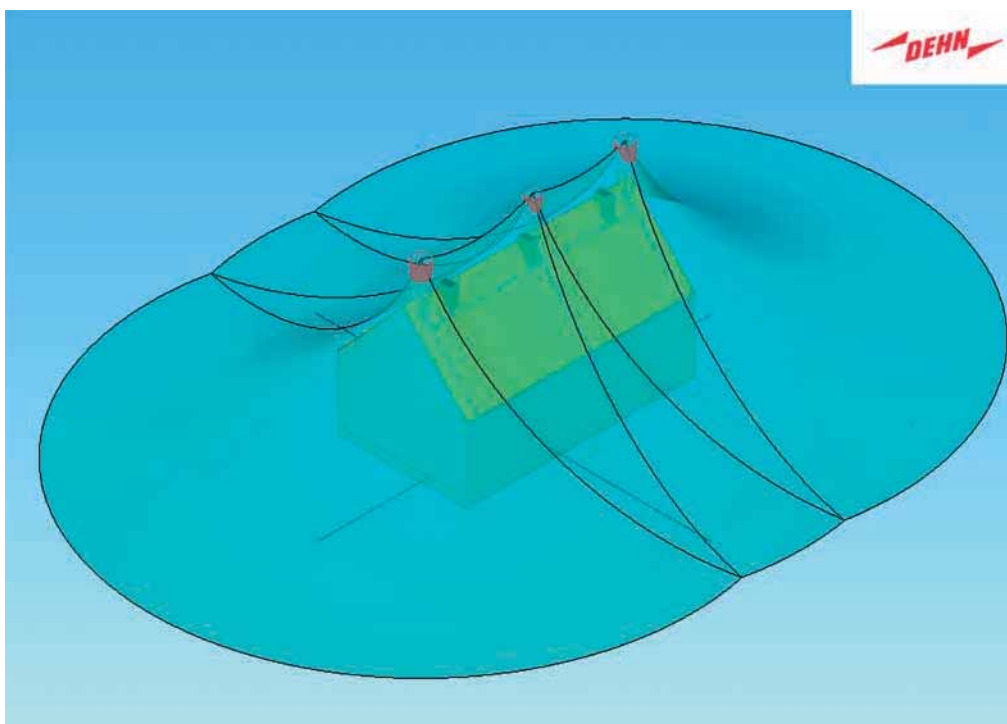


### Systém ochrany před bleskem

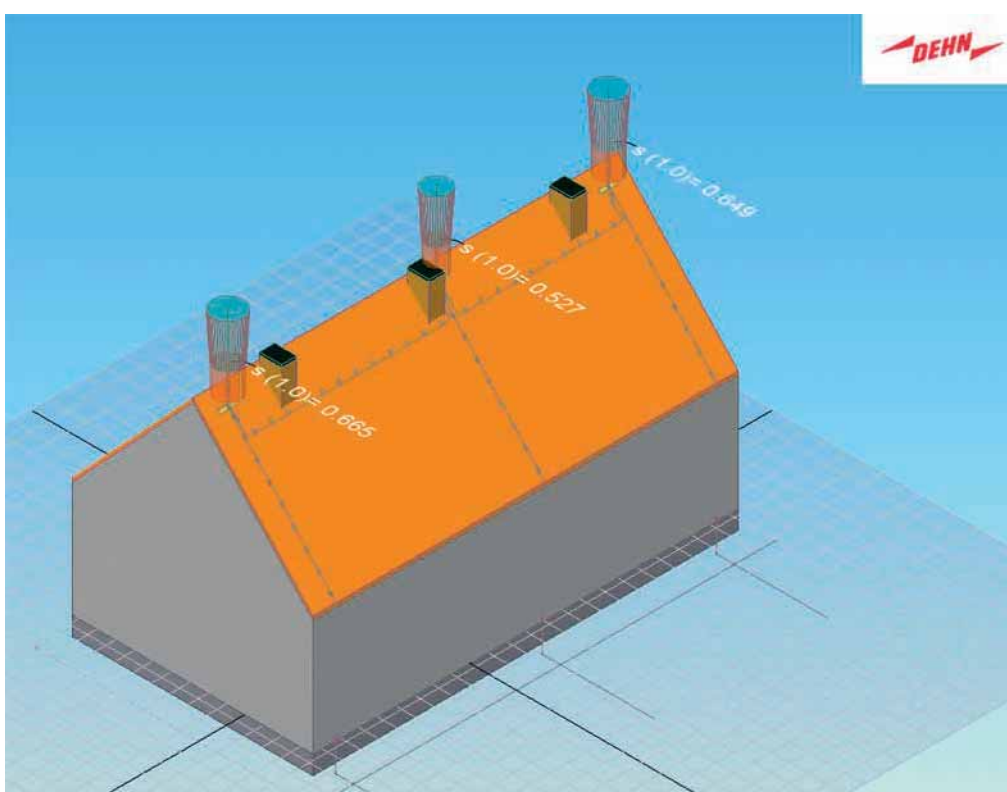
Systém ochrany před bleskem byl v souladu s platnou legislativou navržen dle řady norem ČSN EN 62305-1 až 4, ed. 2 – Ochrana před bleskem a přepětím. Na základě analýzy rizika

byl objekt zaříděn do LPS III a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

Ochranné prostory jímací soustavy



Výpočet dostatečné vzdálenosti  $s$ , která je pro HVI long do 0,75 m pro vzduch



# DEHN chrání

horská ubytovací zařízení



Dalším krokem při návrhu systému ochrany před bleskem byl návrh výšky a rozmístění jímačů tak, aby se budova i veškeré technologie objektu nacházely v ochranném prostoru jímací soustavy. Byly navrženy celkem 3 jímače pro každou

budovu o délce podpůrné trubky 1 955 mm a délce jímací tyče 2 500 mm. Jímače jsou také navzájem propojeny vodiči HVI kvůli dodržení dostatečné vzdálenosti „s“ při dané délce svodu.



# DEHN chrání

horská ubytovací zařízení





### Uzemňovací soustava

Významným pozitivem izolovaného systému je skutečnost, že při jeho návrhu není potřeba dodržet maximální vzdálenost mezi svody uvedenou v ČSN EN 62305-3, ed. 2, pro neizolovaný systém. Počet a umístění svodů (tzn. i vývodů uzemňovací soustavy) je dán výpočtem dostatečné vzdálenosti. Dále díky zakončení HVI vodiče až v zemní krabici se zkušební svorkou klesá nebezpečí úrazu dotykovým napětím téměř na nulu.



### Důvody použití izolovaného hromosvodu:

- ➔ Podle čl. 5.1.2. *Jímací soustava* by měl být použit izolovaný (oddálený) vnější hromosvod od chráněné stavby v případě, že tepelné a výbušné účinky v místě úderu nebo ve vodičích, které vedou bleskový proud, mohou způsobit škody na stavbě nebo na jejím obsahu (viz Příloha E). **Typickými příklady jsou stavby s hořlavou krytinou, stavby s hořlavými stěnami** a s prostředím s nebezpečím výbuchu a požáru.
- ➔ Je-li podle čl. 5.3.2 *Soustava svodů* použita jímací soustava, která je tvořena z jímacích tyčí na oddáleně stojících stožárech (nebo na jednom stožáru), které nejsou z kovu nebo vzájemně propojeného armování, je potřebný minimálně jeden svod pro každý stožár.



# DEHN chrání sportovní zařízení

## Popis projektu

**Projekt**

Revitalizace letního stadionu Pardubice

**Oblast**

Sportovní zařízení

**Aplikace**

Ochrana před bleskem:  
- vnější – izolovaný hromosvod pomocí vysokonapěťových vodičů HVI long

**Investor**

Statutární město Pardubice

**Generální dodavatel**

PORR a.s.

**Generální projektant**

PORR a.s.  
KARLÍNBLOK s.r.o.

**Dokumentaci jímací soustavy vypracovali**

Ing. Pavel Šandera, Norbert Eigel, Kamil Hejcman

**Montážní firma**

COBAP s.r.o.

**Dodavatel elektro**

LUMA Plus s.r.o.

**Hardware**

Vysokonapěťový vodič HVI long  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jímač  
Chodníková krabice (litina)

## Úvod

**Deník napsal:** Co je nové, to je hezké... V jejich případě navíc platí: Hlavně je to naše! Pardubičtí fotbalisté po letech harcování našli konečně domov. Vrací se na stadion v centru města. Nově nese název Stadion Arnošta Košťála, po pardubickém bojovníku proti nacismu, který byl také významným sportovním činovníkem. Jedním z požadavků památkářů bylo zachování Brány, přes který nemohl jet vlak. Stejný osud čekal historickou hlavní tribunu. V jejích útrobách je soustředěno veškeré zázemí. V přízemí se nacházejí kabiny na všechny způsoby: rozhodčích, delegáta, trenéra a především obou týmů včetně masérny a rozcvičovací místnosti. Domácí pak mají navrch regenerační místnost se saunami a vířivkou. První patro je určeno pro VIP hosty, druhé pak nabízí komfort médiím a jsou v něm umístěny také Skyboxy. Každý prostor voní novotou a září čistotou.



## Jak to začalo? ... no přece poklepáním na základní kámen

Po zapuštění sloupu do připraveného kalichu následovala slova chvály dosavadního průběhu a přípravy projektu a naděje v další zdárné pokračování stavby, která přednesli primátor statutárního města Pardubice, pan Martin Charvát, předseda FAČR pan Petr Fousek a předseda FK pan Vladimír Pitter. Člen představenstva PORR a.s., pan Dušan Čížek, pak vyjádřil poděkování zadavateli projektu za zadání zakázky metodou Design&Build, díky které můžeme postavit stadion, který jsme si sami projektovali. „Zároveň chci vyjádřit obrovský respekt. Respekt k dílu, které bylo vybudováno před 90 lety. Snažili jsme se tedy navrhnout projekt, který co nejvíce odpovídá původní stavbě za současného splnění moderních standardů a požadavků jak sportovců, tak diváků,“ řekl Čížek. Posléze řečníci zapuštěný sloup symbolicky poklepali.



Obr. 1. Zapuštění sloupu do připraveného kalichu

## Ohrožení bleskem

Při návrhu hromosvodu neexistuje jednotná šablona. Každý objekt má jiný tvar, konstrukční systém, polohu, účel, každý je jinak vybaven technologiemi a připojen k inženýrským sítím a na základě toho je více či méně ohrožen při úderu blesku. Tyto (a mnohé další) parametry jsou určující pro správný návrh systému ochrany před bleskem. Systém ochrany před bleskem byl v souladu s platnou legislativou navržen dle řady norem ČSN EN 62 305, ed. 2. Na základě analýzy rizik byl objekt zaříděn do LPS III a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

## Parametry LPS

Třída LPS: III

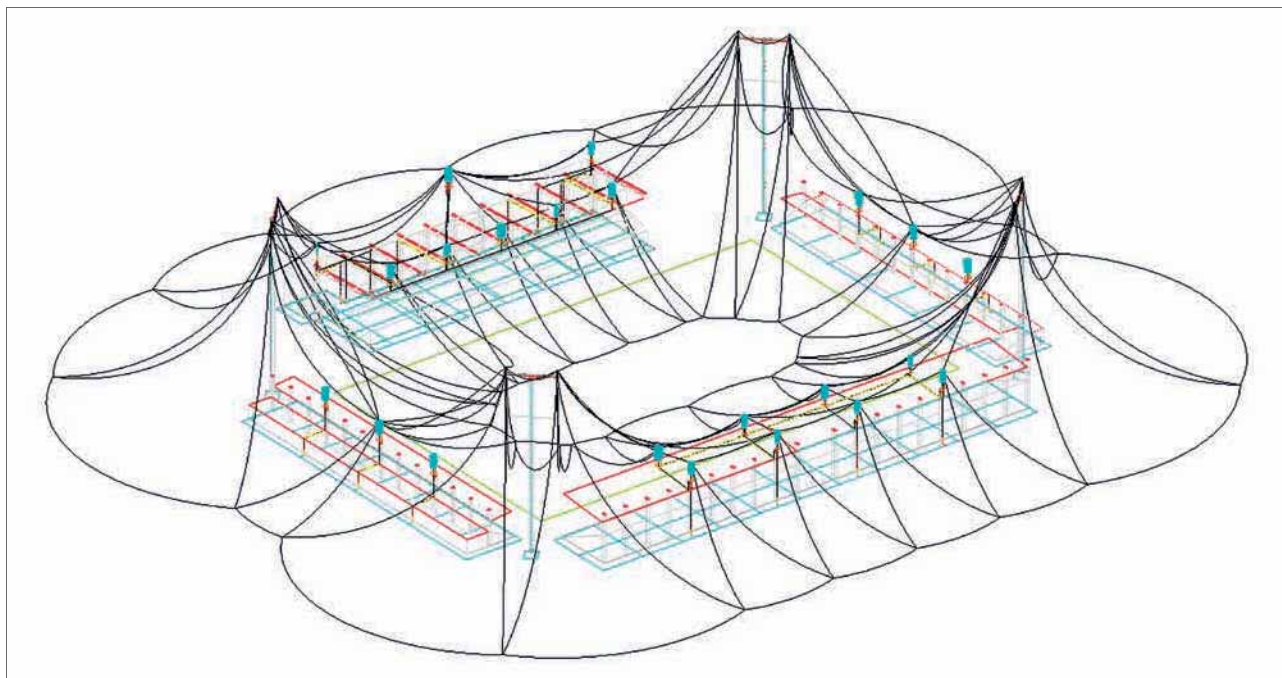
Metoda: valící se koule

Poloměr valící se koule: 45 m

Při návrhu způsobu provedení vnější ochrany před bleskem bylo přihlédnuto k čl. 5.1.2. ČSN EN 62305-3, kdy by měl být použit izolovaný (oddálený) hromosvod v případě, že tepelné a výbušné účinky, mohou způsobit škody na stavbě nebo na jejím obsahu. Typickými příklady jsou stavby s hořlavou krytinou, stavby s hořlavými stěnami a s prostředím s nebezpečím výbuchu a požáru. Prvky jako bezpečnostní zádržný systém, technologie vzduchotechniky a stožáry s anténními systémy by velmi komplikovaly instalaci oddáleného hromosvodu (vedení drátem oddáleno od střechy a vodičových prvků izolovanými držáky), proto byl navržen izolovaný hromosvod, provedený vodiči s vysokonapětovou izolací (HVI).

## Jímací soustava

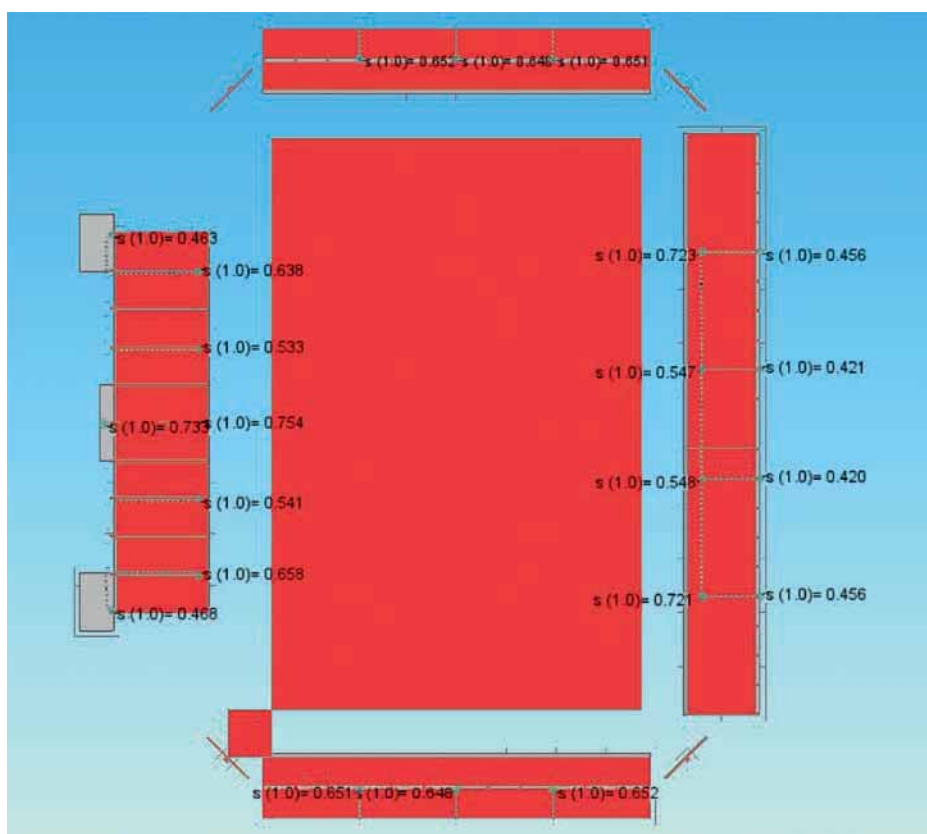
Dalším krokem při návrhu systému ochrany před bleskem byl návrh výšky a rozmístění jímačů tak, aby se budova i veškeré technologie objektu nacházely v ochranném prostoru jímací soustavy. Bylo navrženo celkem 22 jímačů na tribunách.



Obr. 2. Výpočet ochranného prostoru – LPS III

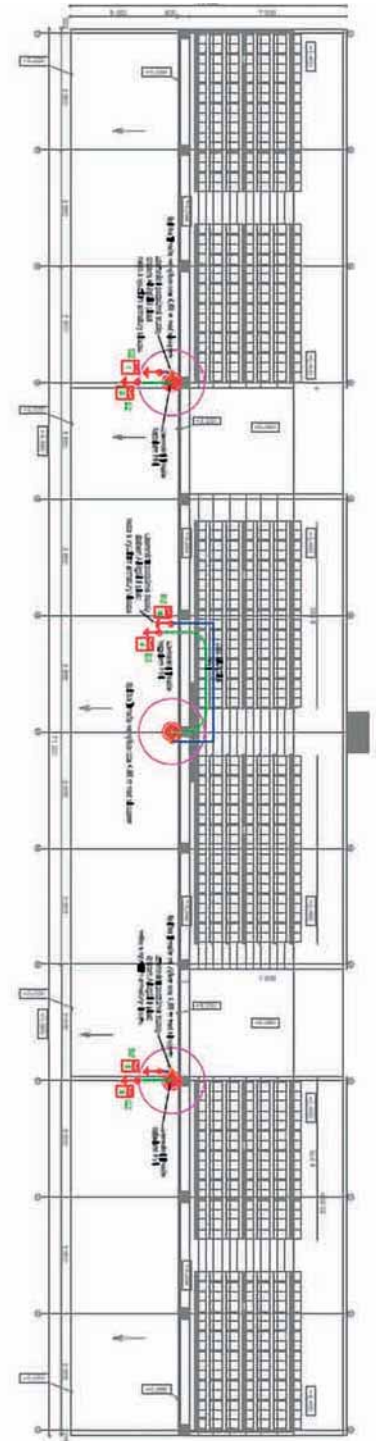
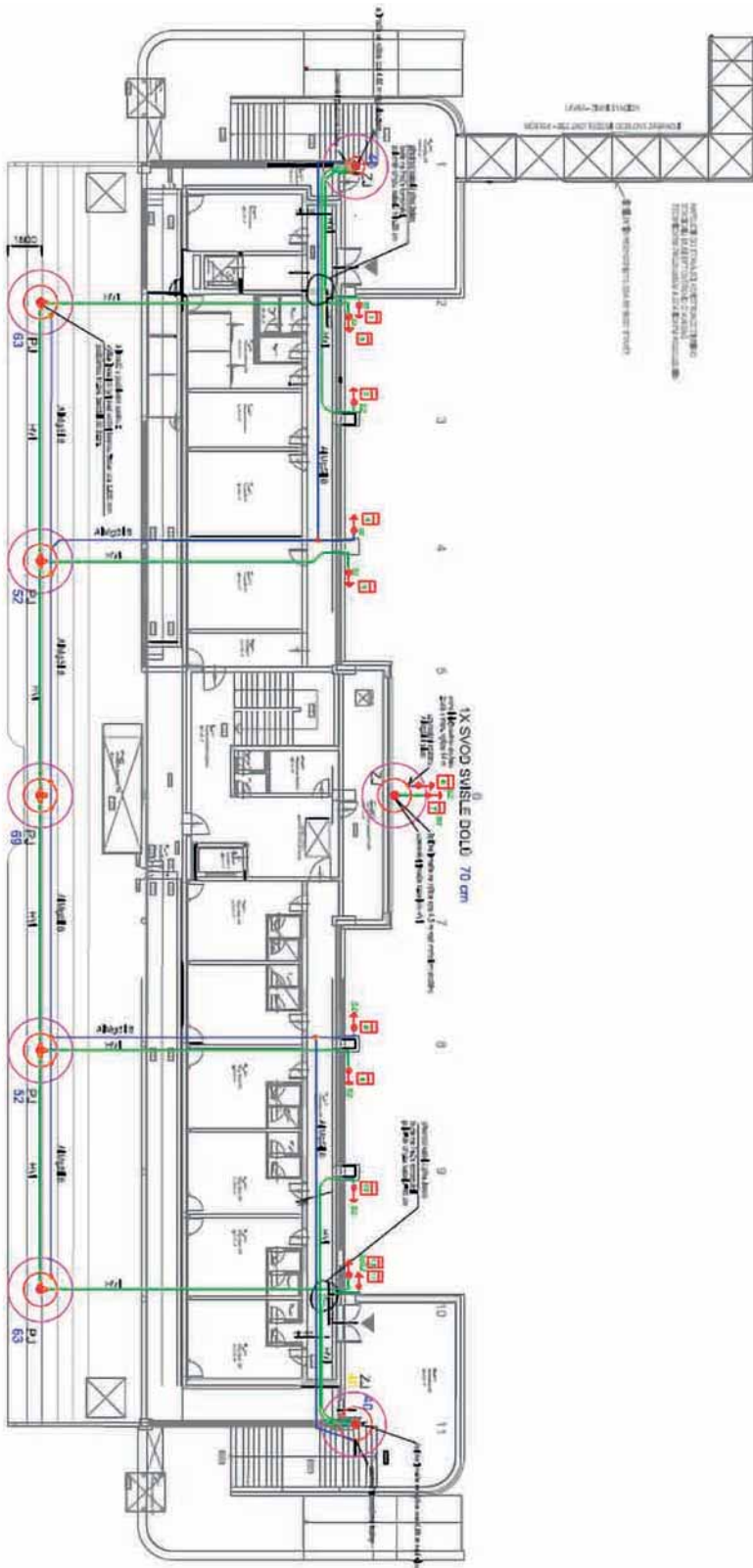
## Výpočet dostatečných vzdáleností

Jakmile byla korektně navržena jímací soustava, bylo potřeba provést výpočet dostatečných vzdáleností. Je nutné si uvědomit, že bez tohoto výpočtu nelze stanovit počet svodů a propojení jednotlivých jímáčů vodiči HVI. Také je nutné mít na paměti, že navrheme-li samostatný jímáč s jedním nebo dvěma svody bez propojení vodiči HVI se zbytkem jímací soustavy, musíme kromě dostatečné vzdálenosti zkontrolovat také maximální povolenou délku vodiče HVI ve vztahu ke třídě LPS.



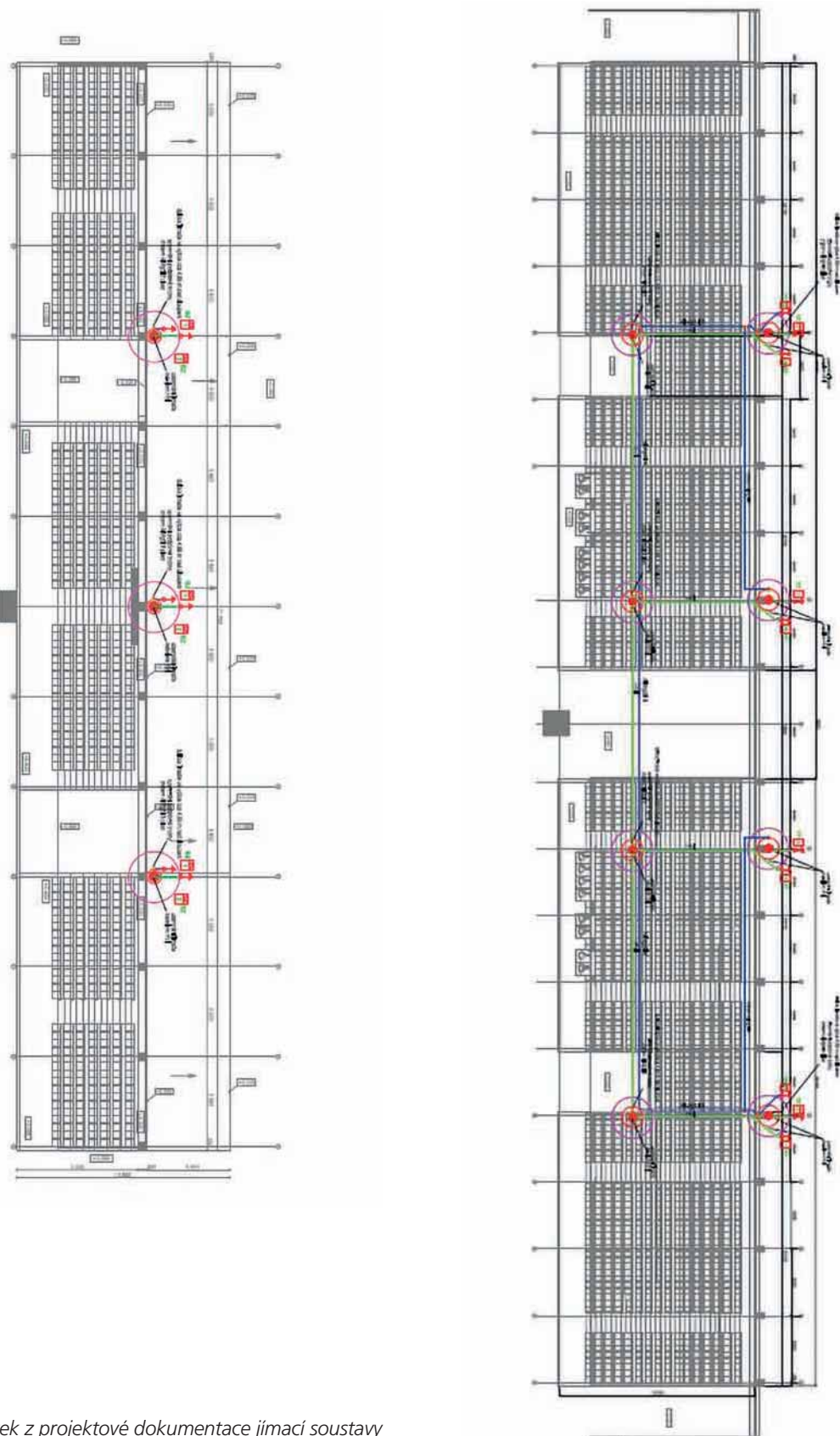
Obr. 3. Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“

# DEHN chrání sportovní zařízení



Obr. 4a. Výňatek z projektové dokumentace jímací soustavy

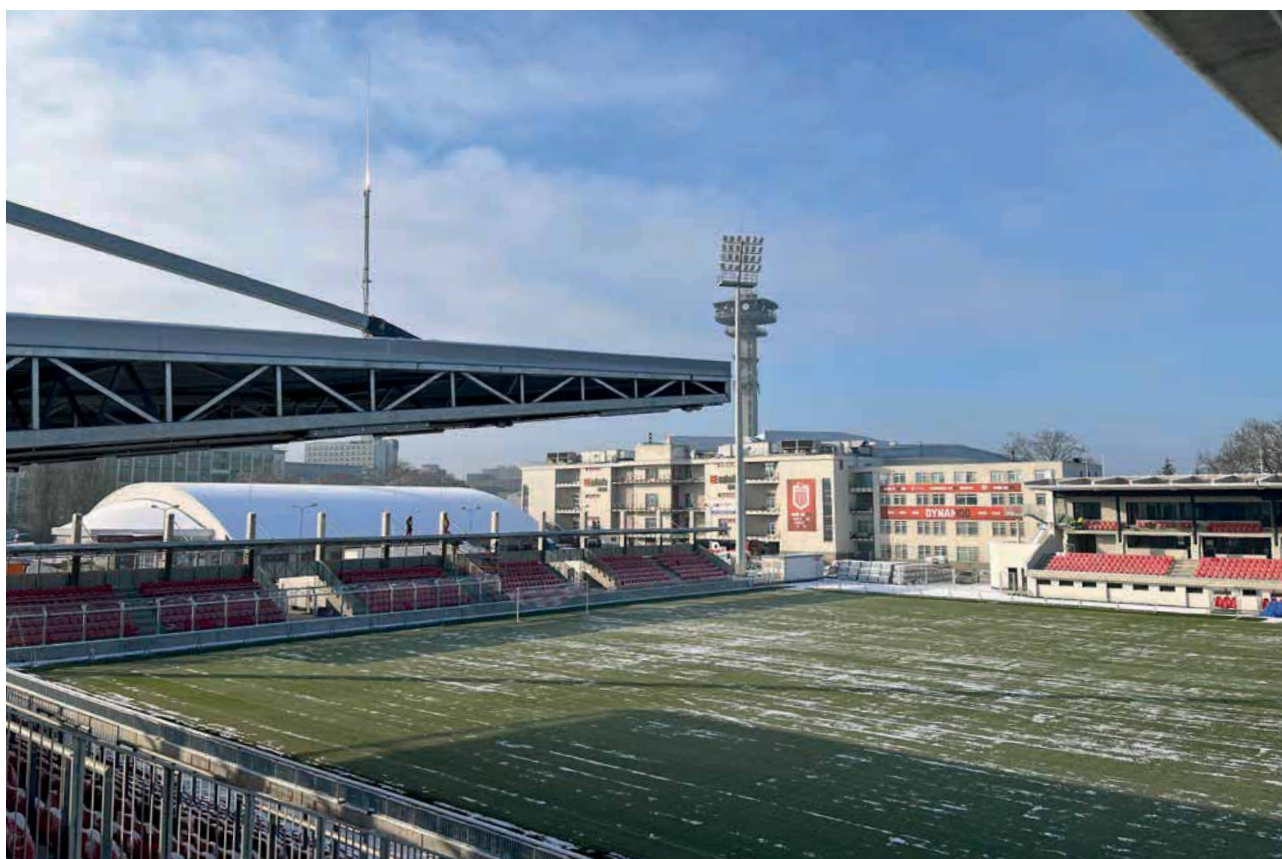
# DEHN chrání sportovní zařízení



Obr. 4b. Výňatek z projektové dokumentace jímací soustavy



Obr. 5. Pohled na stadion a jímací soustavu



Obr. 6. Pohled na stadion a jímací soustavu



Obr. 7. Podpůrné trubky kotvené na sloupech

## Výhody řešení DEHN

- ➔ Koncepte ochrany před bleskem pomocí vysokonapěťových vodičů HVI splňuje podmínky ČSN.
- ➔ Odizolování bleskového proudu vůči vnitřním kovovým konstrukcím a instalacím je splněno na základě výpočtu dostatečné vzdálenosti v nejvyšších bodech napojení vodičů HVI ( $s = 0,75 \text{ m}$ ).
- ➔ Odizolování klouzavých výbojů v místě koncovek vodičů HVI.
- ➔ Možné dodatečné umístění technických zařízení do ochranných prostorů jímací soustavy bez nutnosti dodržení dostatečné vzdálenosti.



Obr. 8. Detail provedení





# DEHN chrání rozhledny

## Popis projektu

### Akce

Instalace vnější ochrany před bleskem  
– rozhledna Velký Javorník

### Oblast

Turistická oblast

### Aplikace

Vnější ochrana před bleskem – izolovaný  
hromosvod pomocí vysokonapěťových  
vodičů HVI

### Investor

Lesy ČR, s.p., Krajské ředitelství  
Frýdek-Místek

### Hlavní projektant

VALDAV elektro, s.r.o.

### Montážní firma

VALDAV elektro, s.r.o.

### Dodavatel

Luma Plus s.r.o.

### Hardware

Podpůrná trubka 1 955 mm  
+ jímací tyč 2 500 mm

Sada pro upevnění vodičů HVI long

Sada přípojovacích prvků pro vodič HVI  
long – vnější připojení

Vodič HVI long šedý

Držák vedení HVI na stěnu

Zemní litinová krabice se zkušební  
svorkou

# DEHN chrání rozhledny



## Úvod

Velký Javorník (918 m n. m.) je nejvyšším vrcholem Veřovic-  
kých vrchů, nejzápadnějšího předhůří Moravskoslezských Bes-  
kyd. Za dobré viditelnosti můžete z vrcholu dohlédnout až do  
Jeseníků, na Oderské vrchy či na Ostravsko.

Na vrcholu Velkého Javorníku stojí dřevěná rozhledna, která  
je vysoká téměř 26 metrů. Svislá nosná konstrukce rozhledny  
se skládá z dřevěných hranolů, v horních patrech konstrukci  
tvoří sloupy z dřevěných hranolů. Rozhledna je celoročně vol-  
ně přístupná.

Z Velkého Javorníku je velmi dobrý rozhled na vrcholy Beskyd  
– Lysá hora, Smrk, Kněhyně, Radhošť, Noříč, do údolí Frenš-  
tátské brázdy, Palkovické hůrky, Ondřejník, Červený kámen,  
Kotouč – na Podbeskydskou pahorkatinu, na Jeseníky, Oders-  
ké vrchy, Moravskou bránu či Ostravsko.

Na severozápadních svazích Javorníku se nachází rezervace  
Velký Kámen. Jak název napovídá, ve starých bukových lesích  
můžete najít skalní stěny a velké balvany. Na vrchol Velkého  
Javorníku se můžete vydat po turistických trasách z Frenštátu  
pod Radhoštěm, z Rožnova pod Radhoštěm či z obce Veřo-  
vice.



## Parametry LPS

Jímací soustava a uzemnění odpovídá souboru norem **ČSN EN 62305-1 až 4, ed. 2**.

Vnější LPS je instalována jako izo-lovaná jímací soustava třídy **LPS III**.

Uzemnění – **Stávající**.

Hladina ochrany – **LPL I**.

Poloměr valící se koule **r = 45 m**.

Byl použit vodič HVI LONG 75 23 L100M GR M (k. č. 819 136) H1-150 kA UV odolný pro **S<sub>max</sub> = 75 cm**.

Větrná odolnost jímací soustavy **≤ 150 km/h**.

Použité systémové prvky odpovídají souboru norem **ČSN EN 62561-1 až 7, ed. 2**.

Instalace odpovídá montážnímu návodu pro vodič **HVI - long No. 1841**.

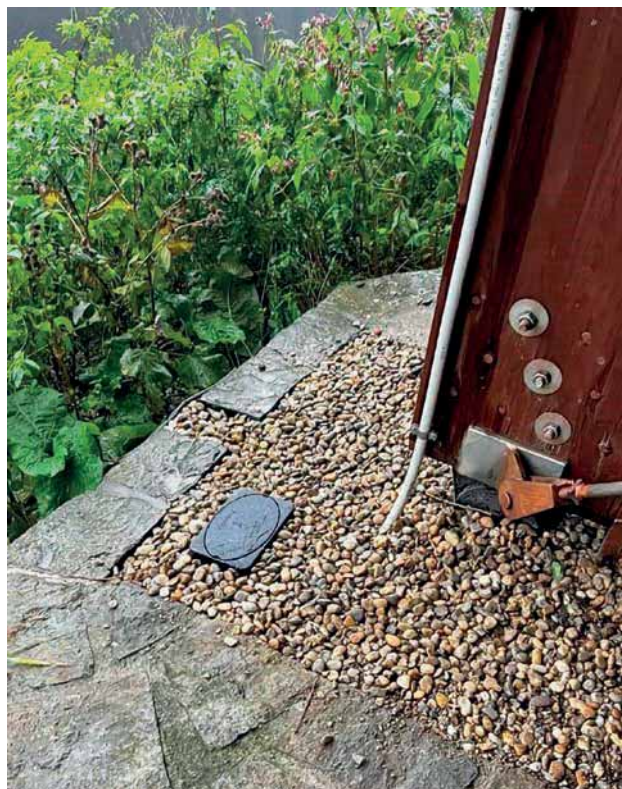




Obr. 5. Provedení svodu vodičem HVI long

## Důvody, proč se zákazník rozhodl pro řešení izolovaného hromosvodu:

- ➔ Zajištění protipožárního zabezpečení objektu před přímým úderem blesku.
- ➔ Svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy.
- ➔ Ochrana před dotykovým napětím osob nacházejících se uvnitř a vně objektu před vlivy přímých úderů blesku do objektu.
- ➔ Ochrana elektronických systémů uvnitř objektu.



Obr. 6. Svod HVI vodičem do zemní litinové krabice



# DEHN chrání brněnské metro

## Popis projektu

### Akce

Prodloužení TT z Osové ke Kampusu MU v Bohunicích

### Oblast

Dopravní infrastruktura

### Aplikace

Vnitřní ochrana před účinky blesku a přepětí – ochrana NN vedení svodiči řady Red Line

### Investor

Dopravní podnik města Brna, a.s.

### Projektová dokumentace

TECHNISERV spol. s r.o.

### Elektromontážní firma

Elektromont Brno, akciová společnost

### Výrobce rozvaděčů

ESB rozvaděče, a.s.

### Rozvodná soustava

3NPE stř., 50 Hz, 400/230 V, TT

### Hardware

svodiče přepětí typu T1+T2 DEHNshield TT 255 FM (3+1)

svodiče přepětí typu T1+T2 DEHNshield TT 255 FM (1+1)

# DEHN chrání

brněnské metro



## Úvod

Na území města Brna je provozována hromadná doprava, jejíž součástí je i síť tramvajových linek. Jízda tramvají, neboli šalinó, popřípadě šmirglem, jak se tady říká, má své specifiky, ale pro velkou část občanů Brna i návštěvníků města jde o nejrychlejší možnost dopravy. I přes poměrně vydařený a propracovaný systém hromadné dopravy se najdou místa, kde překonání poměrně malé vzdušné vzdálenosti zabere spoustu času. Jedním z takových míst je přestupní uzel na ulici Osová, který leží v blízkosti Univerzitého kampusu Bohunice a Fakultní nemocnice Bohunice.

Již v roce 2010 byl zpracován prvotní projekt na prodloužení trati. Se samotnou realizací se začalo až v roce 2019 a v říjnu tohoto roku byl položen základní kámen stavby. Do provozu byla trať uvedena v prosinci 2022.

Stavba nové tramvajové trati z dopravního uzlu Osová vede hloubeným tunelem s vyústěním u Fakultní nemocnice Bohunice. Délka nového úseku tramvajové trati je 915 metrů. Tunel je dlouhý 613 metrů a je vybudován v hloubce 6–10 metrů. Díky svým parametrům jde o nejdelší tramvajový tunel v České republice.

Vybudováním nové tramvajové trati se usnadnila přeprava pro zhruba 40 tisícům cestujících, kteří denně míří do oblasti FN Brno a Masarykovy univerzity.



Obr. 1. Západní brána – nástupiště



Obr. 2. Západní brána – tunel směr stanice Nemocnice Bohunice



Obr. 3. Západní brána – vjezd do hloubeného tunelu

# DEHN chrání

brněnské metro



Obr. 4.-5. Stanice Osová – tunel směr Západní brána, Nemocnice Bohunice

## Popis projektu

Na základě vyhotovené analýzy rizik, v souladu s ČSN EN 62305-2, ed. 2, je objekt zařazen do hladiny LPL III. V rámci projektu je řešena třístupňová ochrana před účinky blesku a přepětí. Navrženy jsou svodiče třídy T1+T2 s impulsním výbojovým proudem 12,5 kA a zapojením CT2 dle ČSN 33 2000-5-534, ed. 2.

Projekt řeší kompletní elektroinstalaci napájení jednotlivých technologií, osvětlení a zásuvek v celém objektu. Stavba je

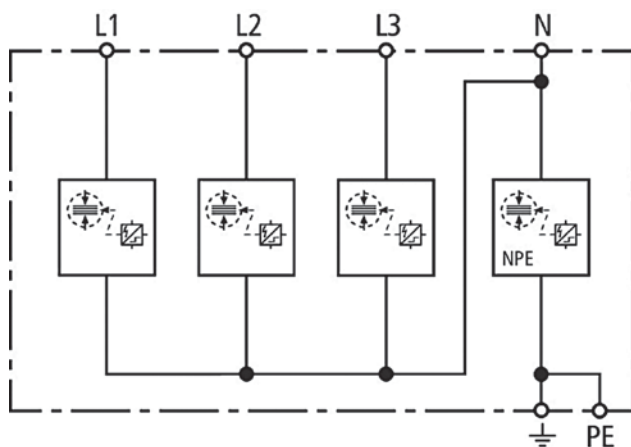
napájena ze dvou rozvaděčů, které jsou umístěny v pilířích na hraně objektu. Trasy z rozvaděčů do objektu jsou vedeny v chráničkách v základech objektu. Vstup vedení do místností s rozvaděči je v úrovni podlahy. V místnosti jsou osazeny krabice s SPD typu T1+T2 pro jednotlivé rozvaděče. Pro technologie umístěné na střeše objektu se rozvodnice se svodiči přepětí umístí u stropu na vstupu kabeláže do místnosti. Rozvodnice se svodiči jsou umístěny na rozhraní zón LPZ0 a LPZ1.



Obr. 6.-7. Rozvodnice s kombinovaným svodičem přepětí DEHNshild TT 255 FM před dodáním na stavbu

# DEHN chrání

brněnské metro



Obr. 8. Typ zapojení SPD CT2 dle ČSN 33 2000-5-534, ed. 2 (konfigurace 3+1)



Obr. 9. Osazené rozvodnice pro technologická zařízení na střeše



Obr. 10. Svodič přepětí umístěný na napájecím vedení pro rozvaděče

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: info@dehn.cz  
www.dehn.cz





## DEHN chrání zdravotnická zařízení

### Popis projektu

**Akce**

Fakultní nemocnice u svaté Anny v Brně,  
budova 01  
Instalace magnetické rezonance  
v budově ICRC 01

**Oblast**

Zdravotnictví

**Aplikace**

Vnitřní ochrana před účinky blesku  
a přepětí – ochrana NN systémů svodiči  
řady Red Line

**Investor**

Fakultní nemocnice u svaté Anny v Brně

**Projektová dokumentace**

LT PROJEKT a.s.

**Elektromontážní firma**

EBM TZB, s.r.o.

**Výrobce rozváděčů**

ELFIMO s.r.o.

**Hardware**

svodiče přepětí typu T2 DEHNguard MP  
TT ACI 275 FM (3+1)

# DEHN chrání zdravotnická zařízení



## Úvod

V areálu Fakultní nemocnice u svaté Anny našlo svoje zázemí Mezinárodní centrum klinického výzkumu (ICRC), které nabízí komplexní služby při provádění a zajišťování klinických studií. Díky mnohaletým zkušenostem a vysoké odbornosti se lékaři a výzkumné týmy z ICRC řadí mezi špičky v oboru. Pro provádění náročných studií je však nutná vlastní technologická infrastruktura, která odpovídá požadavkům moderního zdravotnictví.

Magnetická rezonance (MR) patří mezi metody zobrazování vnitřních orgánů lidského těla. Při použití MR získáme řezy určité oblasti těla, ty lze dále zpracovávat a spojovat mezi sebou. Výsledkem může být i 3D zobrazení vyšetřovaného orgánu. Magnetická rezonance využívá silné statické magnetické pole a elektromagnetické vlnění.

## Popis projektu

Projekt řeší dodatečnou instalaci magnetické rezonance v 1. NP budovy ICRC O1. Instalace proběhne v prostorách, které byly předurčeny k umístění příslušné technologie, a to již v předešlých etapách výstavby budovy. Budova ICRC je v areálu nemocnice v provozu již 10 let, ale prostory pro magnetickou rezonanci nejsou vybaveny elektroinstalacemi. K dispozici je pouze předem připravený silový přívod.

Silnoproudé elektroinstalace jsou navrženy dle současných norem. Mezi požadavky patří použití automatického přepínače sítě k přepínání napájení DO, moderních přepětových ochran nevyžadujících předjištění a proudových chráničů typu A pro jednotlivé obvody.

Zdravotnická IT soustava (ZIS) a její technické provedení počítá s využitím integrovaného přepínače sítě a monitorem zdravotnické izolované soustavy včetně lokalizační jednotky pro koncové obvody.

Nový rozváděč je vybaven s ohledem na předchozí požadavky. Na přívodu z hlavního a záložního zdroje napájení je umístěn automatický přepínač sítě. Ten reaguje na pokles nebo ztrátu napětí na přívodu a automaticky se přepne do polohy napájení z náhradního zdroje. Tímto způsobem je zajištěno stálé napájení důležitých obvodů (DO) včetně zdravotnické izolované soustavy (ZIS).

Hlavní i záložní přívod do rozváděče je chráněn samostatným svodičem přepětí. Jelikož se jedná o podružný rozváděč, je navržen svodič přepětí typu T2 dle ČSN 33 2000-5-534, ed. 2.

U této konkrétní instalace byly použity svodiče DEHNguard MP TT ACI 275 FM s Push-in připojovací svorkou



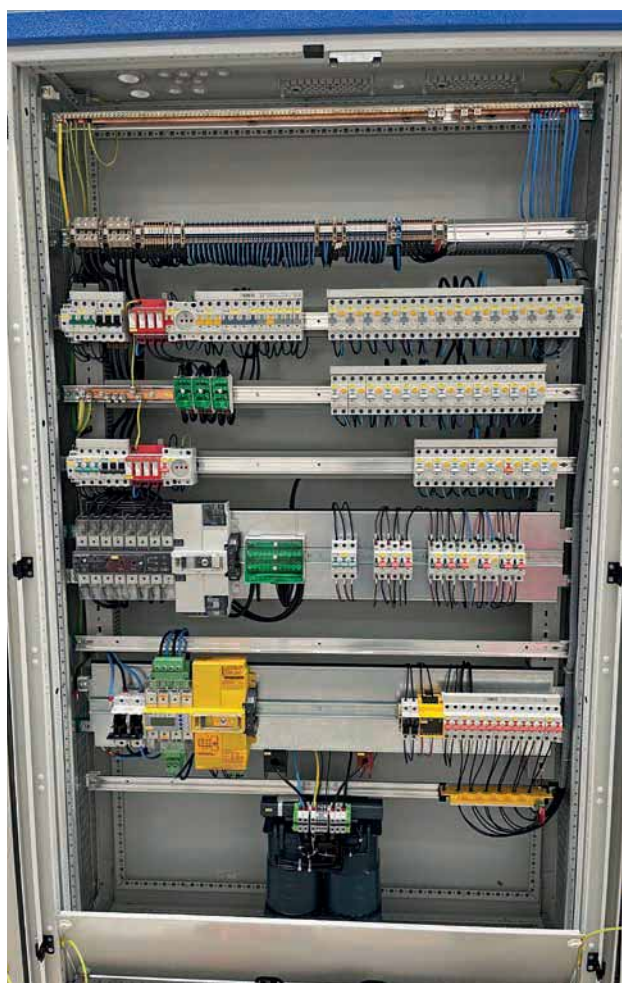
DEHNguard MP TT ACI 275 FM s Push-in připojovací svorkou



s technologií Advanced-Circuit Interruption (ACI), která nevyžaduje další předjištění svodiče. Neopominutelnou předností tohoto svodiče jsou push-in svorky, které usnadňují instalaci.

## Napěťová soustava

3 N PE ~ 50 Hz 400 V / TN-S, 1 N PE ~ 50 Hz 230 V / TN-S, 2 PE ~ 50 Hz 230 V / IT-V



Hlavní rozváděč

# DEHN chrání zdravotnická zařízení



*Detail zapojení SPD náhradního zdroje (UPS)*



*Detail zapojení SPD s využitím Push-in svorek*

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: [info@dehn.cz](mailto:info@dehn.cz)  
[www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)



## DEHN chrání zdravotnická zařízení

### Popis projektu

**Projekt**

Nemocnice s poliklinikou Uherský Brod  
– Pavilon C

**Oblast**

Zdravotnické zařízení

**Aplikace**

Ochrana před bleskem:  
- vnější – izolovaný hromosvod pomocí  
vysokonapěťových vodičů HVI long

**Investor**

Městská nemocnice s poliklinikou  
Uherský Brod, s.r.o.

**Projektant**

Dalibor Šalanský

**Montážní firma**

PK Revize Elektro s.r.o.

**Dodavatel**

LUMA Plus s.r.o.

**Hardware**

Vysokonapěťový vodič HVI long  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jímač  
Držák podpůrné trubky na stěnu  
výsuvný 400–700 mm

## Historie

Město Uherský Brod, jedno z nejstarších sídel jihovýchodní Moravy, se nachází v příhraniční oblasti moravsko-slovenského pomezí, v podhůří nejvyšší hory Bílých Karpat, Javořiny. Počátky historického osídlení Uherského Brodu, jehož původní jméno „Na Brodě“ připomíná brod přes řeku Olšavu, sahají do 10.–12. století. Původní osada pravděpodobně ležela v jižní části nynějšího vnitřního města, v okolí tzv. dolního kostela sv. Jana Křtitele, a tvořila důležitou pomezí pevnost na hranici Moravy a Uherského království. Příhodná poloha, mírné klimatické podmínky a blízkost významných obchodních cest vytvořily předpoklady k tomu, aby osada postupně vyrostla v silné hospodářské středisko na východní hranici mladého českého státu. V důsledku rozvíjejícího se obchodu a řemesel se začala rozšiřovat zástavba severně od původní osady, která tak nabývala stále více charakter městského sídla. Významným mezníkem v historii Uherského Brodu je 29. říjen 1272, kdy český král Přemysl Otakar II. povýšil Brod na město královské a udělil mu hlubčické právo (soubor právních nařízení) a právo nuceného skladu. Postupně král udělil městu další privilegia (např. osvobození od placení mýta ve všech svých zemích z roku 1275, kdy se v listině vydané v Olomouci poprvé objevuje název „Brod Uherský“).



## Systém ochrany před bleskem

Na základě analýzy rizika zpracované v souladu s ČSN EN 62305-2, ed. 2 byl objekt Pavilon C zařazen do třídy ochrany před bleskem LPS II a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

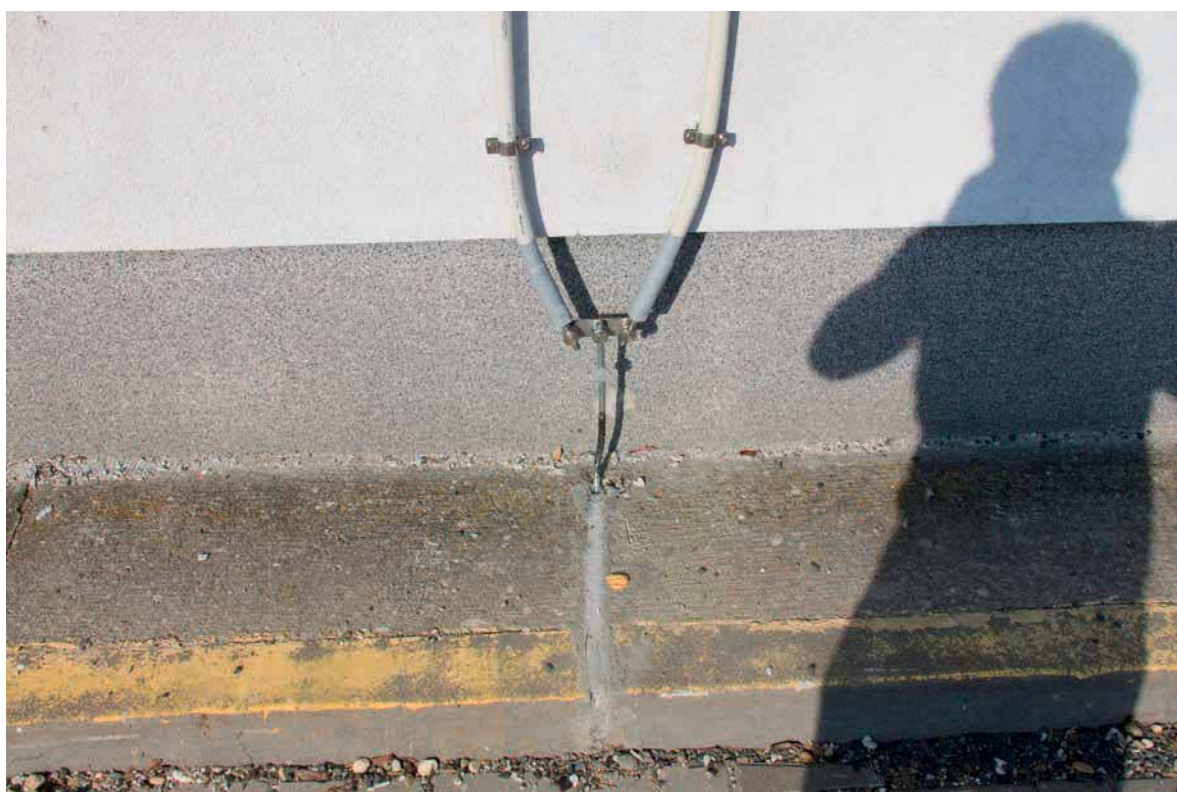
Dalším krokem při návrhu systému ochrany před bleskem byl návrh výšky a rozmístění jímačů tak, aby se budova i veškeré technologie objektu nacházely v ochranném prostoru jímací soustavy. Jímací soustavu tvoří 11 vhodně rozmístěných jímacích tyčí, které zajišťují dostatečný ochranný prostor pro celý objekt. Ochranný prostor byl vyšetřen metodou valící se bleskové koule VBK o poloměru 30 m – LPS II. Jímače jsou také navzájem propojeny vodiči HVI kvůli dodržení dostatečné vzdálenosti „s“ při dané délce svodu a ze stejného důvodu je svod č. 1 zdvojen.



Obrázek 1 – Znárodnění ochranného prostoru LPS II



Obrázek 2 – Jižní pohled na Pavilon C



Obrázek 3 – Detail svodu č. 1 – 2x vodič HVI kvůli dodržení dostatečné vzdálenosti „s“

# DEHN chrání zdravotnická zařízení



Obrázek 4 – Jihovýchodní pohled



Obrázek 5 – Detail podpůrné trubky s jímačem



Obrázek 6 – Detail podpůrné trubky s jímačem

## Důvody použití izolovaného hromosvodu

- ➔ Podle čl. 5.1.2. normy ČSN EN 62305-3, ed. 2 *Jímací soustava* by měl být použit izolovaný (oddálený) vnější hromosvod od chráněné stavby v případě, že tepelné a výbušné účinky v místě úderu nebo ve vodičích, které vedou bleskový proud, mohou způsobit škody na stavbě nebo na jejím obsahu (viz Příloha E). **Typickými příklady jsou stavby s hořlavou krytinou, stavby s hořlavými stěnami** a s prostředím s nebezpečím výbuchu a požáru.
- ➔ Je-li podle čl. 5.3.2 normy ČSN EN 62305-3, ed. 2 *Soustava svodů* použita jímací soustava, která je tvořena z jímacích tyčí na oddáleně stojících stožárech (nebo na jednom stožáru), které nejsou z kovu nebo vzájemně propojeného armování, je potřebný minimálně jeden svod pro každý stožár.
- ➔ Podle čl. 8.1. normy ČSN EN 62305-3, ed. 2 *Ochrana před úrazem dotykovým napětím* je izolace odkrytého svodu odpovídající impulznímu výdržnému napětí 100 kV, 1,2/50  $\mu$ s.





# DEHN chráni kúpeľné zariadenia

## Popis projektu

**Projekt:**

Kúpeľný hotel OPERA s ponukou  
liečebnej starostlivosti, Turčianske Teplice

**Oblasť:**

Kúpeľníctvo a ubytovacie zariadenie

**Aplikácia:**

Vonkajšia ochrana pred bleskom  
– izolovaný bleskozvod pomocou  
vysokonapäťových vodičov HVI,  
vnútorná ochrana – zvodnice SPD typu 1,  
2 a 3, nová uzemňovacia sústava

**Objednávateľ:**

IMPERIAL – INVEST, a.s.

**Generálny projektant:**

MARCOOP ARCHITEKTONICKÝ  
ATELIÉR, s.r.o.

**Projektant časti LPS:**

MARPRO, s.r.o.

**Generálny zhotoviteľ:**

RP solutions, s.r.o.

**Dodávateľ LPS:**

Ing. Rudolf Štober ELIN

**Hardware**

Vodič HVI-long, D = 23 mm, šedý  
Príslušenstvo pre vodič HVI-long  
Zachytávače s podpernou trúbkou  
pre HVI-long s príslušenstvom  
(montáž na plochú stenu do statívov  
s betónmi), GFK/Al 3200/1000 mm,  
GFK/Al 3200/2500 mm  
DEHNventil DV M TNC 255, DEHNpatch

# DEHN chráni

## kúpeľné zariadenia



### Popis projektu

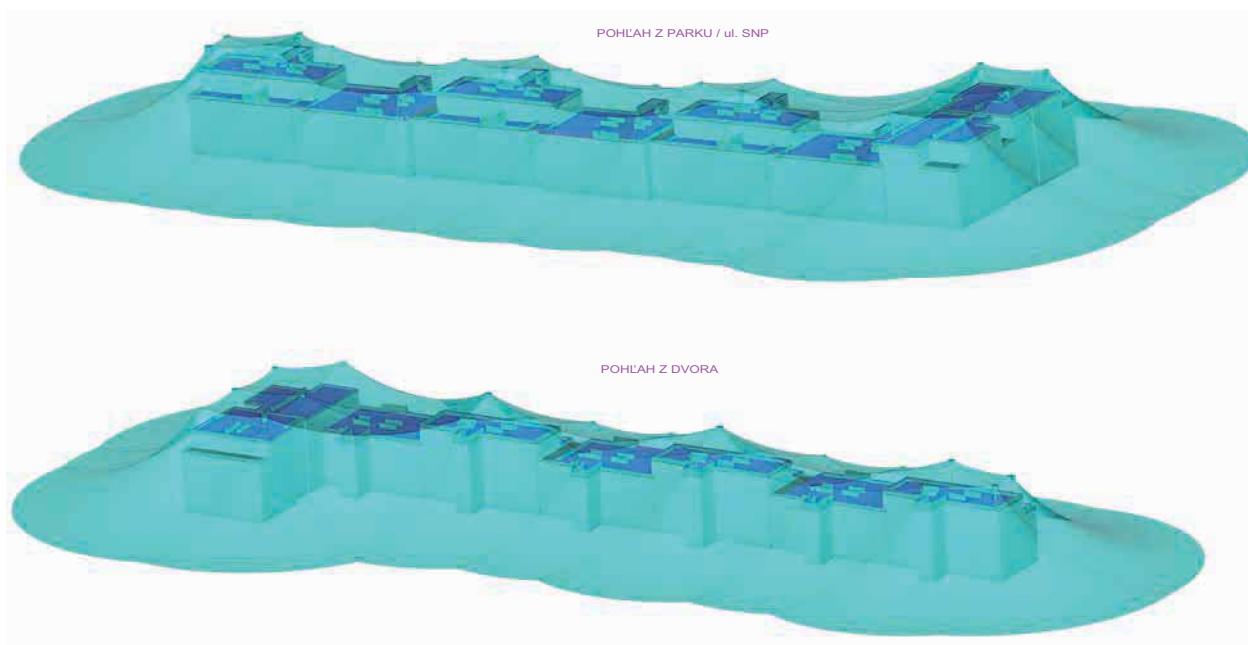
Jednotlivé objekty sú navrhnuté ako súbor objektov. MOZART, VERDI, CAJKOVSKIJ, BEETHOVEN, WAGNER, STRAUSS, BIZET, DONIZETTI sú navrhnuté apartmány na poschodí a podnikateľské priestory na 1. NP vrátane kompletného zázemia, na dvo-re s parkovacími miestami, kompletnou technickou infraštruktúrou, parkovými úpravami a zeleňou v ich okolí. Výška zástavb objektov (3 a 4 nadzemné podlažia vrátane parteru so zázemím pre byty a občiansku vybavenosť; druhé, tretie a štvrté nadzemné podlažia s bytovými priestormi) je prispôbená kapacite riešeného pozemku najmä v súvislosti s plošnými nárokmi na statickú dopravu. Stavba je tvorená murovanými

zvislými konštrukciami a so železo betónovými vodorovnými konštrukciami, strešná krytina je z izolačnej fólie s oplechovacími atikami. Stavba je zateplená fasádou s polystyrénom.

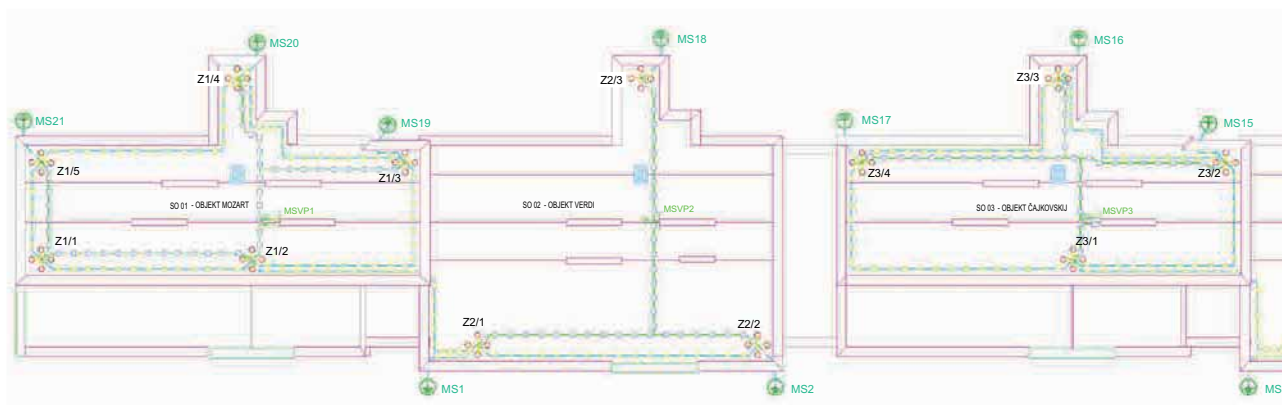
### Projekt

pre overovaný objekt bolo analýzou rizika v zmysle STN EN 62305-2: 2013 vypracovanou p. Martinom Lepotom – projektantom LPS, určené:

- systém ochrany pred bleskom LPS – LPS triedy III,
- pospájanie proti blesku – pospájanie a použitie SPD pre LPL III.



### Rozmiestnenie zachytávacej sústavy na streche objektu



# DEHN chráni

## kúpeľné zariadenia



### Riešenie

Oddialený/izolovaný LPS. Zachytávače a vedenia zvodov sú elektricky izolované s dodržaním dostatočnej vzdialenosti „s“ od všetkých vodivých častí v objekte.

Ochranný priestor stavby je navrhnutý z 25 zachytávačov na streche na štvoramennom statíve zaťažený 17 kg betónovými záťažovými blokmi po 2 ks na rameno. Podporná izolovaná trubka so zachytávacou tyčou Al 1 m – 21 ks, 2,5 m – 4 ks. Zachytávače sú vzájomne prepojené a doplnené zvodmi vysokonapäťovým vodičom HVI long (sivá izolácia) v zmysle dispozície výkresovej dokumentácie. Zachytávacia sústava je navrhnutá pre dynamické účinky vetra do 126 km/hod.

Vedenia vodiča HVI na streche sú vedené/uložené na betónových podperách. Prepojenia zvodov (zachytávač – prepojovací bod uzemnenia) sú vedené/uložené na betónových podperách s prestupom cez atiku a po fasáde pod zateplením na držiakoch vedenia až do zeme, kde je vodič HVI ukončený v chodníkovej podlahovej prepojovacej krabici 548 001, osadenej 0,5 m od stavby, HVI vodiče sú prepojené na uzemňovaciu sústavu uloženú v základoch objektu a tvorenú pásikom FeZn 30x4 mm.

Z prípojnice HUS je napojené ochranné pospájanie v objekte a vyrovnanie potenciálov (oceľové konštrukcie, technológia PK, vývody pre podružné rozvádzače, rozvod SV, TV, UK, plyn, VZT, výťah vrátane nadstrešných miestnych svoriek vyrovnania potenciálov na objektoch MSVP1 – MSVP8 pre ochranné pospájanie VZT jednotiek nad strechou s CYA 6 mm v ochrannej rúrke odolnej proti UV žiareniu (FXPM13). Z MSVP1 – MSVP8 je napojenie vyrovnania potenciálov zachytávačov Z1/x – Z8/x s vodičom AlMgSi8 vedený na držiakoch vedenia pre ploché strechy FB2 (253 050). Vzdialenosť podpier od seba je max 1 m. Vedenia sú vzájomne prepojené univerzálnou svorkou MV.



# DEHN chráni

kúpeľné zariadenia



## Výhody riešenia:

- ➔ Odizolovanie a zamedzenie neriadeným a nebezpečným preskokom bleskového prúdu na kovové, vodivé časti objektu.
- ➔ Zachytenie a bezpečné zvedenie bleskového prúdu do uzemňovacej sústavy.
- ➔ Estetické a bezpečné vedenie zvodov pod fasádou.
- ➔ Kombinovaný zvodník bleskového prúdu – ochrana koncových zariadení do 10 m od miesta inštalácie.

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: [info@dehn.cz](mailto:info@dehn.cz)  
[www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)



# DEHN chráni zdravotnícke zariadenia

## Popis projektu

**Projekt:**  
POLIKLINIKA Tornaľa

**Oblasť:**  
Zdravotníctvo

**Aplikácia:**  
Vonkajšia ochrana pred bleskom  
– izolovaný bleskozvod pomocou  
vysokonapäťových vodičov HVI,  
vnútorná ochrana – zvodnice SPD typu 1,  
2 a 3, nová uzemňovacia sústava

**Investor:**  
VIAD SK, s.r.o.

**Projektant:**  
Ing. Ján Sirko, TECTUM s.r.o.

**Montážnik:**  
Ján Hric - ELCOMP

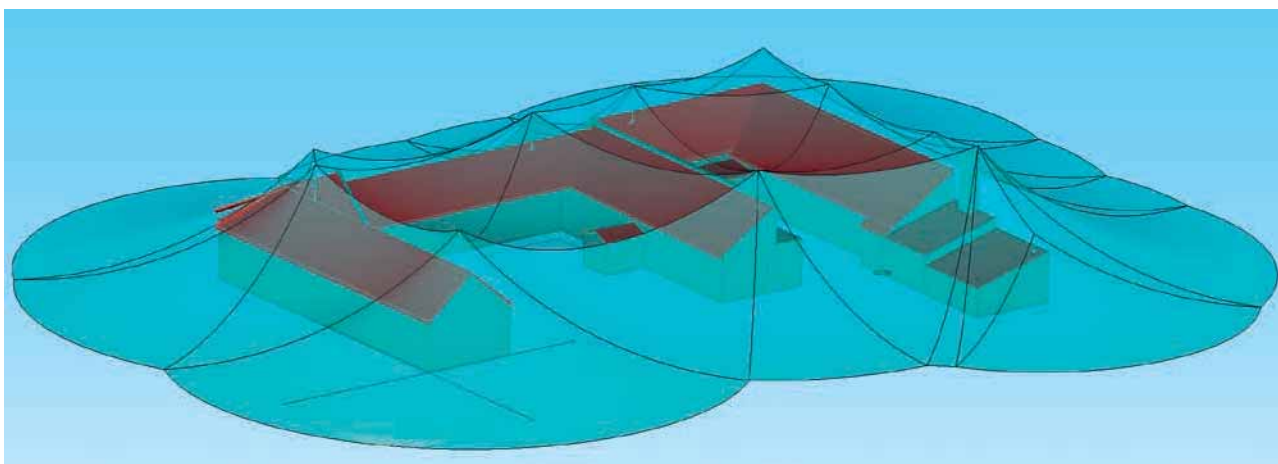
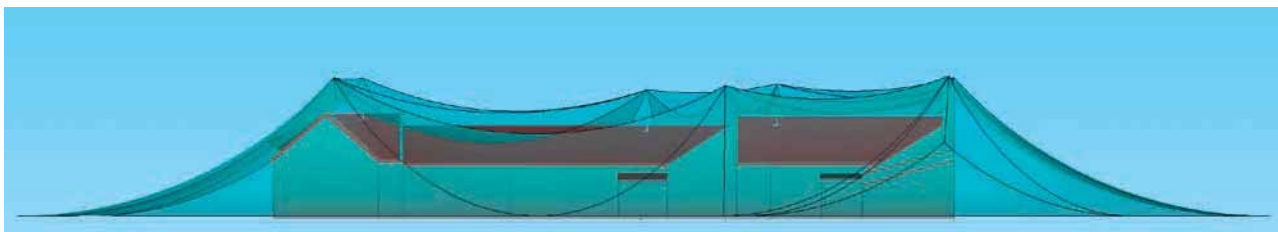
**Dodávateľ:**  
Ing. Rudol Štober ELIN

### Hardware

Vodič HVI-long, D=23 mm, šedý  
Príslušenstvo pre vodič HVI-long  
Zachytávače s podpernou trúbkou  
pre HVI-long s príslušenstvom  
(montáž do krovu, montáž na stenu),  
GFK/Al 2000/2500 mm, GFK/Al  
4700/1000 mm, GFK/Al 3200/1000 mm  
DEHNshield DSH TNC 255

## Popis projektu

Objekt Polikliniky Tornaľa je prízemná budova, murovaná stavba v pôdoryse tvaru písmena E so sedlovou a pultovou strechou. Ako strešná krytina je v prevažnej miere použitá plechová krytina.



## Projekt

pre overovaný objekt bolo analýzou rizika v zmysle STN EN 62305-2: 2013 vypracovanou p. Ing. Sirkom – projektantom LPS, určené:

- systém ochrany pred bleskom LPS – LPS triedy III,
- pospájanie proti blesku – pospájanie a použitie SPD pre LPL II.

## Typ zachytávacej sústavy

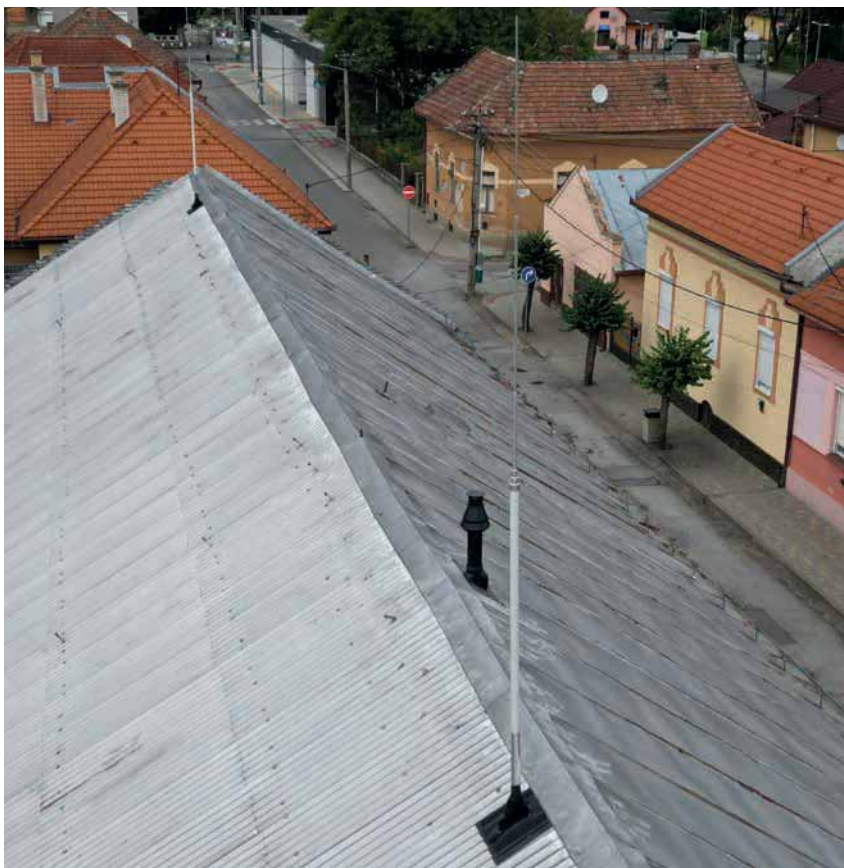
Oddialený/izolovaný LPS. Zachytávače a vedenia zvodov sú elektricky izolované s dodržaním dostatočnej vzdialenosti „s“ od všetkých vodivých častí v objekte. Na objekte kotolne je zachytávač ako aj vedenie od zachytávača po pripojenie na uzemňovaciu sústavu v dostatočnej vzdialenosti „s“ od všetkých vodivých častí objektu zabezpečené pomocou izolačných podpier a tyčí GFK.

Na uvedenom objekte je nainštalovaný oddialený a izolovaný vonkajší systém ochrany pred účinkami blesku v zmysle STN EN 62305-3 kap.5. Zachytávače (Z1 až Z5 a Z7, Z8) sú na objekte osadené na podperných trubkách prichytených ku strešným držiakom, resp. k stene (Z6), na objekte v časti kotolne je zachytávač (Z9) osadený na komíne cez izolačné tyčky GFK.

Od každého zachytávača ide jeden zvod tvorený vodičom s vysokonapäťovou izoláciou (HVI long) na skúšobnú svorku, cez ktorý je pripojený k vývodu z uzemňovacej sústavy. Zo zachytávača Z9 je vedenie AlMgSi Ø8 mm vedené po skúšobnú svorku na izolovaných podperách GFK Ø16 mm, ktorých dĺžka zabezpečuje dostatočnú vzdialenosť „s“.

Na objekte je zrealizovaná uzemňovacia sústava typu A, tvorená pásikom FeZn 30x4 mm uloženým horizontálne priamo v zemi v hĺbke cca 80 cm. Vývody z uzemňovacej sústavy pre zvodov LPS sú realizované pomocou kruhového vodiča FeZn Ø8/11 mm (50 mm<sup>2</sup>) s izoláciou a vývody pre pripojenie zberníč vyrovnania potenciálov pomocou kruhového vodiča FeZn Ø10/13 mm (78 mm<sup>2</sup>) s izoláciou.

# DEHN chráni zdravotnícke zariadenia



## Výhody riešenia:

- ➔ Odizolovanie a zamedzenie neriadeným a nebezpečným preskokom bleskového prúdu na kovovej krytine objektu a z nej do objektu.
- ➔ Zachytenie a bezpečné zvedenie bleskového prúdu do uzemňovacej sústavy.
- ➔ Možnosť bezpečnej prevádzky a poskytovania zdravotnej starostlivosti aj počas búrky.
- ➔ Kombinovaný zvodník bleskového prúdu – ochrana koncových zariadení do 10 m od miesta inštalácie.

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: info@dehn.cz  
www.dehn.cz



# DEHN chrání specialisty na automatizaci

## Popis projektu

### Akce

Instalace vnější ochrany před bleskem  
– objekt pro výrobu a správu

### Oblast

Průmyslová výroba

### Aplikace

Vnější ochrana před bleskem – izolovaný  
hromosvod pomocí vysokonapěťových  
vodičů HVI

### Investor

ATELIER TECHNIK s.r.o.

### Hlavní projektant

Ing. Petr Týfa

### Montážní firma

HMS – elektro s.r.o.

### Dodavatel

Luma Plus s.r.o.

### Hardware

Tříramenný stojan malý,  $r = 620$  mm

Podpůrná trubka 3 200 mm + jímací  
tyč 2 500 mm

Příslušenství pro tříramenný stojan

Držák podpůrné trubky na stěnu

Sada pro upevnění vodičů HVI long

Sada přípojovacích prvků pro vodič  
HVI long – vnější připojení

Sada přípojovacích prvků pro vodič  
HVI long – vnitřní připojení

Přípojovací prvek pro vodič  
HVI long – vnější připojení

Vodič HVI long šedý

Držák vedení HVI na stěnu

Držák vedení pro ploché střechy

Zemní litinová krabice se zkušební  
svorkou

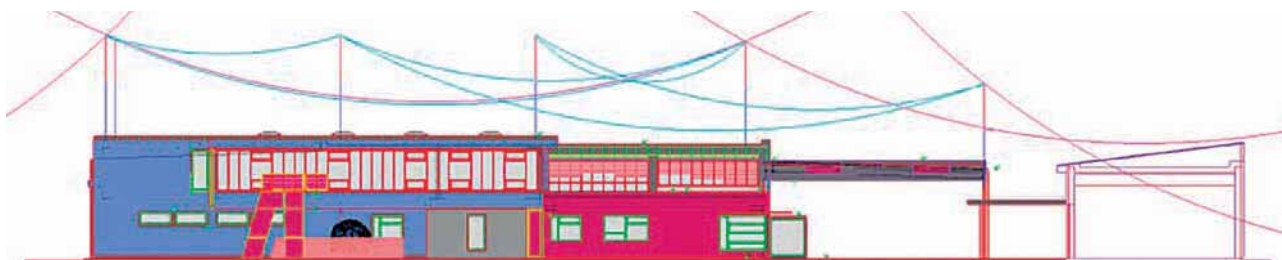


## Úvod – profil společnosti

Atelier Technik s.r.o. je soukromá, ryze česká společnost založená v roce 1991 ve Dvoře Králové nad Labem jako konstrukční kancelář. Od roku 1999 má společnost vlastní výrobní dílnu, která je neustále rozšiřována.

Firma řeší problematiku výrobních provozů a zkušeben vývojem a výrobou přesných strojních celků a doplňků, jednoúčelových a speciálních zařízení a technologií.

V současné době společnost nabízí služby na vysoké úrovni kvality pro široký okruh zákazníků, především automobilového a elektronického průmyslu, jako jsou např. CONTINENTAL, Schneider Electric a.s., Škoda Auto a.s., Festo spol. s r.o., Siemens s.r.o., Argo-Hytos a.s. atd.



Obr. 1. Ochranný prostor jímací soustavy podle ČSN EN 62305-3, ed. 2

## Parametry LPS

Jímací soustava a uzemnění odpovídá souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4, ed. 2.

Vnější LPS je instalována jako izo-ílovaná jímací soustava třídy LPS III.

Uzemnění typu B – základový zemnič.

Hladina ochrany – LPL I.

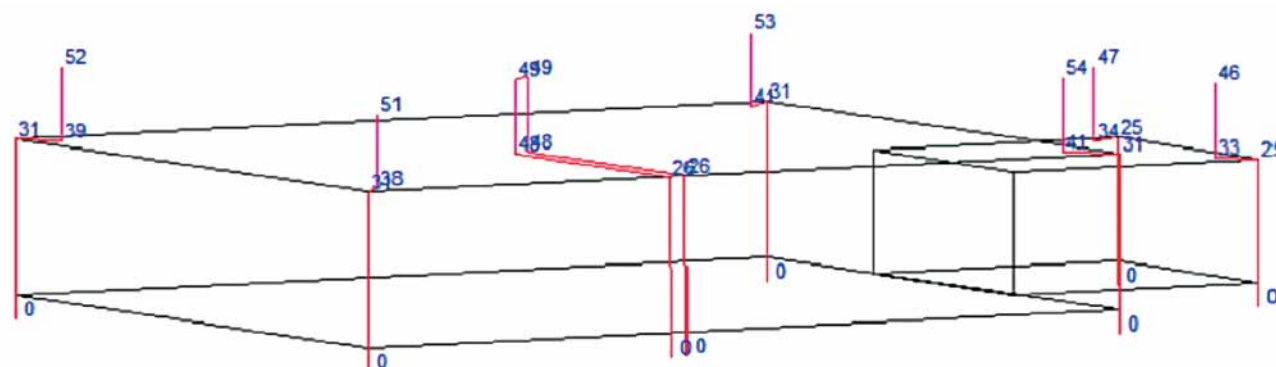
Poloměr valící se koule  $r = 45$  m.

Byl použit vodič HVI LONG 75 23 L100M GR M (k. č. 819 136) H1-150 kA UV odolný pro  $S_{max} = 75$  cm.

Větrná odolnost jímací soustavy  $\leq 121$  km/h.

Použité systémové prvky odpovídají souboru norem ČSN EN 62561-1 až 7, ed. 2.

Instalace odpovídá montážnímu návodu pro vodič HVI – long No. 1841.



Obr. 2. Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ km 1 - vzduch



Obr. 3. Provedení jímací soustavy



Obr. 4. Detail zemní litinové krabice



Obr. 5. Svod HVI vodičem do zemní litinové krabice



Obr. 6. Objekt s jímací soustavou

## Důvody, proč se zákazník rozhodl pro řešení pomocí izolovaného hromosvodu

- ➔ Zajištění protipožárního zabezpečení objektu před přímým úderem blesku.
- ➔ Svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy.
- ➔ Ochrana osob nacházejících se uvnitř a vně objektu před vlivy přímých úderů blesku do objektu.
- ➔ Ochrana elektronických systémů uvnitř objektu.
- ➔ Ochrana FVE před přímým úderem blesku.



Obr. 7. Detail jimače



# DEHN chrání administrativní budovy

## Popis projektu

### Projekt

Rekonstrukce budovy  
na ul. Pražská č.p. 3/14, Český Těšín

### Oblast

Administrativní objekt

### Aplikace

Ochrana před bleskem:  
- vnější – izolovaný hromosvod pomocí  
vysokonapěťových vodičů HVI long

### Investor

Město Český Těšín

### Projektant

Zdeněk Hložanka  
CIVIL PROJECTS s.r.o.

### Dodavatel

Sonepar Česká republika spol. s r.o.

### Montážní firma

Baroz Ener, spol. s r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jímač  
Zemnicí pásek FeZn 30 x 4 mm  
Zemnicí drát nerez (V4A) prům. 10 mm  
Zemnicí tyč FeZn délky 2 m  
Chodníková krabice (litina)

### Úvod – historie

Český Těšín (polsky Czeski Cieszyn, v době polské okupace v letech 1938 až 1939 Cieszyn Zachodni (Západní Těšín), německy Tschechisch Teschen, slezsky Czeski Cieszyn) je město v okrese Karviná na východě Česka, ve Slezsku, na hranici s Polskem. Po Jablunkovu a Třinci je třetím nejvýchodnějším městem celého Česka. Leží na levém, západním, břehu hraniční řeky Olše. Žije zde přibližně 23 tisíc obyvatel. V roce 2001 se 16,1 % obyvatel města hlásilo k polské národnosti a 4,4 % ke slovenské národnosti.

Český Těšín je jedním z nejvýznamnějších a nejfrekventovanějších hraničních přechodů do Polské republiky. Ke kulturním tradicím patří pravidelné festivaly a přehlídky.

Město vzniklo v roce 1920 rozhodnutím velvyslancké konference o rozdělení sporného území Těšínska mezi nově vznikající Československo a Polsko. Stanovená hranice probíhala přes město Těšín podél řeky Olše, dělic jej na dvě části. Na území dnešního Českého Těšína se nacházela průmyslová čtvrť města Saská kupa (německy Sachsenberg), vzniklá na přelomu 18. a 19. století.



### Hlavní cíle ochrany před bleskem pro budovu městského úřadu

- protipožární zabezpečení objektu před přímým úderem blesku
- svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy
- ochrana osob nacházejících se uvnitř i vně objektu před vlivy přímého úderu blesku
- ochrana elektronických systémů uvnitř objektu

### Výhody řešení s využitím vysokonapěťových izolovaných vodičů HVI

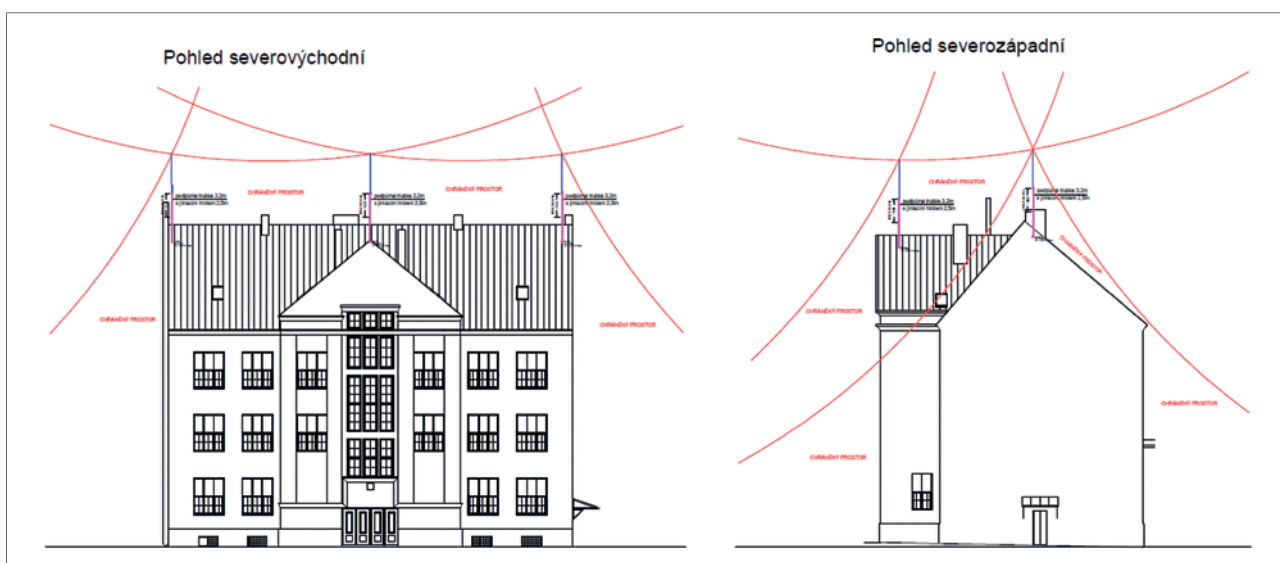
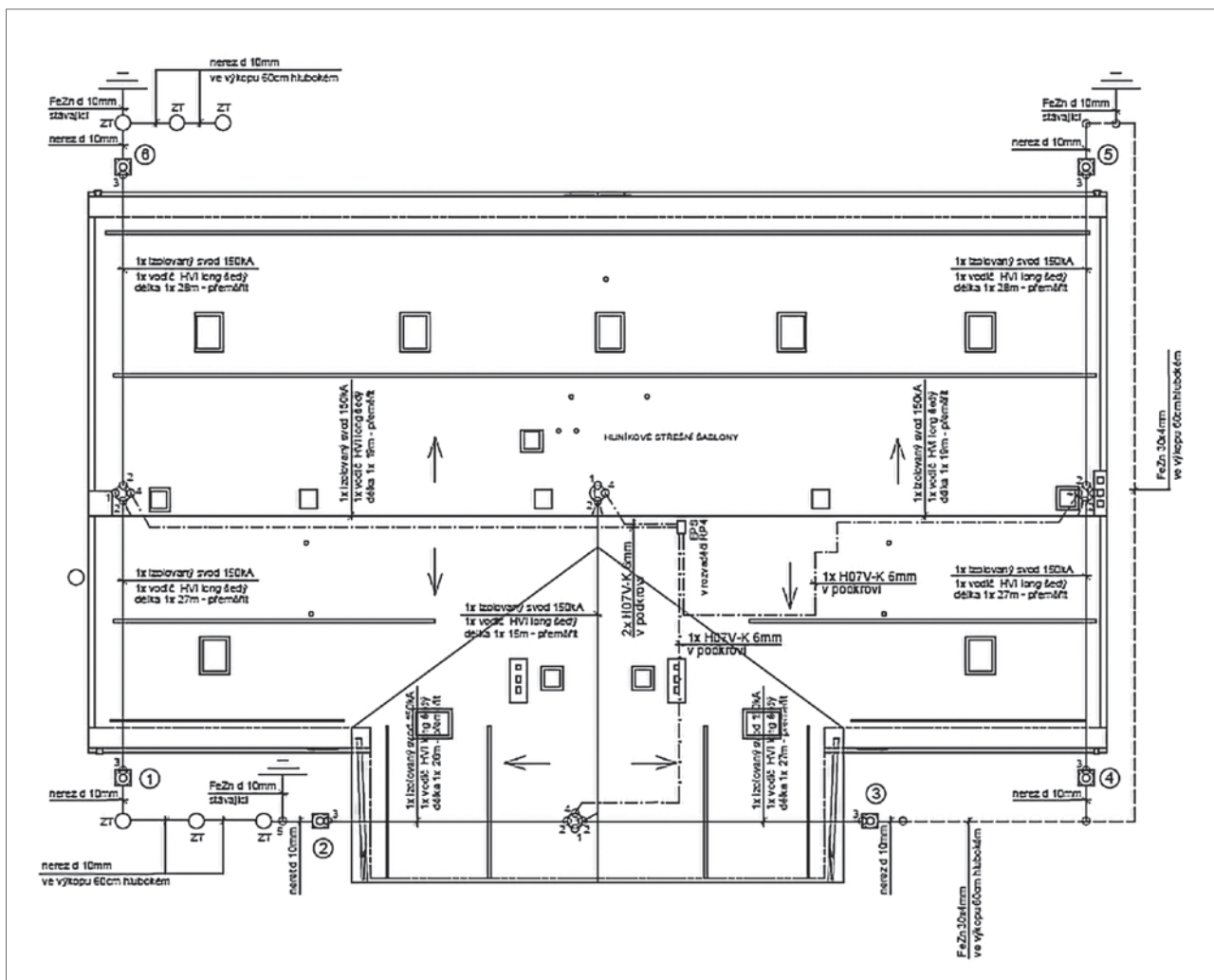
- odizolování bleskového proudu vůči vnitřním kovovým konstrukcím a instalacím
- omezení vzniku klouzavých výbojů po povrchu vodiče

- bezpečné umístování technologických zařízení do ochranného prostoru jímací soustavy
- maximální omezení vlivu bleskového proudu na osoby uvnitř objektu
- omezení vlivu dotykového a krokového napětí

### Systém ochrany před bleskem

Systém ochrany před bleskem byl v souladu s platnou legislativou navržen dle řady ČSN EN 62305, ed. 2. Na základě analýzy rizika byl objekt zaříděn do LPS III a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

# DEHN chrání administrativní budovy



Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem byl zvolen izolovaný systém vodiči s vysokonapětovou izolací (HVI).

# DEHN chrání

administrativní budovy



## Rozmístění jímačů

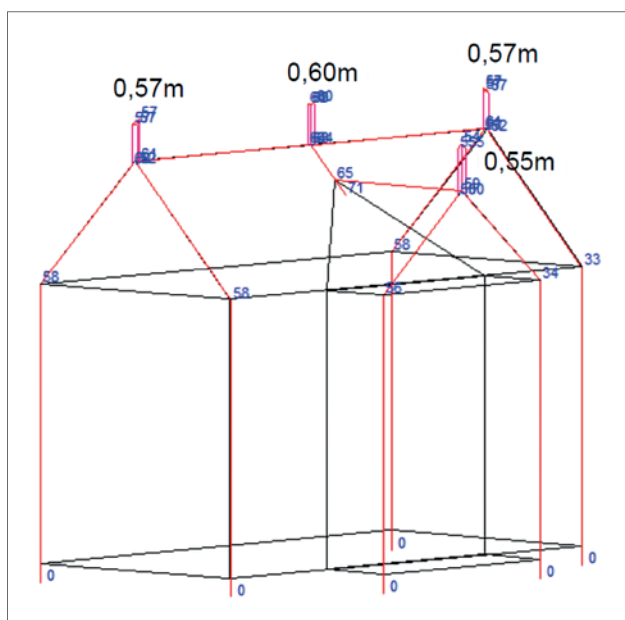
Dalším krokem při návrhu systému ochrany před bleskem byl návrh výšky a rozmístění jímačů tak, aby se budova i veškeré technologie objektu nacházely v ochranném prostoru.



## Výpočet dostatečných vzdáleností

Jakmile byla korektně navržena jímací soustava, bylo potřeba provést výpočet dostatečných vzdáleností. Je nutné si uvědomit, že **bez tohoto výpočtu nelze stanovit počet svodů a propojení jednotlivých jímáčů** vodiči HVI.

Také je nutné mít na paměti, že navrhne-li samostatný jímáč s jedním nebo dvěma svody bez propojení vodiči HVI se zbytkem jímací soustavy, musíme kromě dostatečné vzdálenosti zkontrolovat také maximální povolenou délku vodiče HVI ve vztahu ke třídě LPS.



## Uzemňovací soustava

Významným pozitivem izolovaného systému je skutečnost, že při jeho návrhu není potřeba dodržet maximální vzdálenost mezi svody uvedenou v ČSN EN 62305-3, ed. 2, pro neizolovaný systém. Počet a umístění svodů (tzn. i vývodů uzemňovací soustavy) je dán výpočtem dostatečné vzdálenosti.

Jelikož se jedná o rekonstrukci starší budovy, bylo v uzemňovací soustavě využito jak nových prvků jako uzemňovacích tyčí a zemního pásku, tak došlo k napojení na původní soustavu objektu.







# DEHN chrání administrativní budovy

## Popis projektu

### Projekt

ČEZ, a.s., Ostrava  
– Dům energetiky

### Oblast

Objekt kritické infrastruktury

### Aplikace

Ochrana před bleskem:  
– vnější – izolovaný hromosvod pomocí  
vysokonapětových vodičů HVI long

### Investor

ČEZ, a.s.

### Projektant

Ing. Eva Černochová Štíhelová  
TECHNOSERVIS TZB Nový Jičín, s.r.o.

### Autorizovaný technik

David Černoch

### Dodavatel

VALDAV elektro s.r.o.

### Hardware

Vysokonapětový vodič HVI long  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jmač  
Stranový jmač 1 030 mm  
Vodič AlMgSi prům. 8 mm  
Chodníková revizní krabice se ZS  
Zemnicí pásek nerez (V4A) 30 x 3,5 mm  
Zemnicí drát nerez (V4A) prům. 10 mm  
Chodníková krabice (litina)

# DEHN chrání

## administrativní budovy



### Úvod

ČEZ, a. s., je mateřskou společností Skupiny ČEZ, která je jednou z deseti největších energetik v Evropě, má více než 3,5 milionů zákazníků a zhruba 28 tisíc zaměstnanců. Společnost ČEZ, a.s., vznikla v roce 1992 a jejím hlavním předmětem podnikání je: výroba, distribuce, obchod a prodej v oblasti elektřiny a tepla; obchod a prodej v oblasti zemního plynu; poskytování komplexních energetických služeb ze sektoru nové energetiky a těžba uhlí.

Energetika v současnosti prochází největšími změnami za posledních několik desítek let. Důraz na ekologii, regulační změny, technologický pokrok i přání samotných zákazníků směřují energetiku k decentralizovaným a k přírodě šetrným zdrojům i postupům. Nová energetika kombinuje ekologický přístup s požadavkem vyhovět individuálním potřebám jednotlivých zákazníků. Ačkoliv je často vnímána prostřednictvím důrazu na obnovitelné zdroje, její zaměření je mnohem širší. Postupně například zavádí vyšší výrobu elektřiny přímo v místech spotřeby, buduje samořiditelné chytré distribuční sítě, podporuje digitalizaci a automatizaci u energetických řešení, omezuje plýtvání energiemi a naopak prosazuje jejich efektivní využívání.

Dům energetiky v Ostravě je jedním z významných objektů v Ostravě. Vzhledem k rostoucímu významu elektroenergetiky pro naši ekonomiku je důležitá ochrana těchto objektů proti možným rizikům, mezi něž patří i úder blesku do objektu.

### Ohrožení bleskem

Jak víme, při návrhu hromosvodu neexistuje jednotná šablona. Každý objekt má jiné rozměry, konstrukční systém, polohu, účel, každý je jinak vybaven technologiemi a připojen k inženýrským sítím a na základě toho je více či méně ohrožen při úderu blesku. Tyto (a mnohé další) parametry jsou určující pro správný návrh systému ochrany před bleskem.

Systém ochrany před bleskem byl v souladu s platnou legislativou navržen dle řady ČSN EN 62 305, ed. 2.

Na základě analýzy rizika byl objekt zařazen do LPS II a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

### Parametry LPS

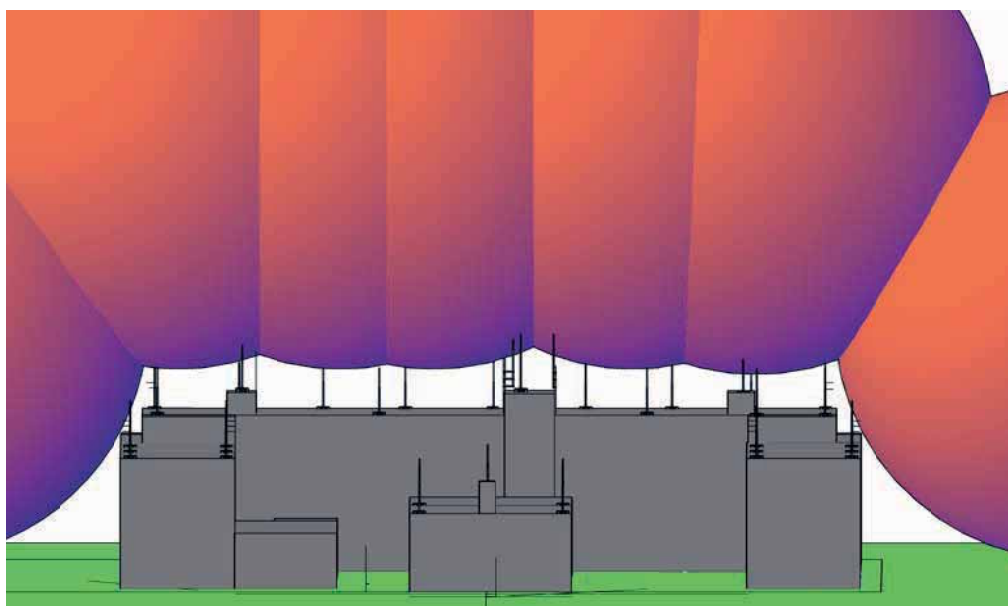
Třída LPS:	II
Metoda:	valící se koule
Poloměr valící se koule:	30 m

Při návrhu způsobu provedení vnější ochrany před bleskem bylo přihlédnuto k čl. 5.1.2. ČSN EN 62305-3, kdy by měl být použit izolovaný (oddálený) hromosvod v případě, že tepelné a výbušné účinky v místě úderu nebo ve vodičích, které vedou bleskový proud, mohou způsobit škody na stavbě nebo na jejím obsahu. Typickými příklady jsou stavby **s hořlavou krytinou**, stavby s hořlavými stěnami a s prostředím s nebezpečím výbuchu a požáru.

Jelikož jsou střešní krytinou objektu modifikované asfaltové pásy, bylo nutné navrhnout izolovaný (příp. oddálený) hromosvod. Prvky jako bezpečnostní zádržný systém, technologie vzduchotechniky a stožáry s anténními systémy by velmi komplikovaly instalaci oddáleného hromosvodu (vedení drátem oddáleno od střechy a vodivých prvků izolovanými držáky), proto byl navržen izolovaný hromosvod, provedený vodiči s vysokonapětovou izolací (HVI).

### Jímací soustava

Následoval další krok – návrh jímací soustavy. Zdánlivě jednoduchý úkol se může velmi zkomplikovat nejen nutností ochrany vysokých technologických celků na střeše (vzduchotechnika, anténní stožáry), ale i samotnou výškou objektu. Čím vyšší je objekt, tím přesnější musí být umístění jednotlivých komponent jímací soustavy zejména na okrajích střechy. K rozšíření ochranného prostoru jímací soustavy můžeme využít stranových jímačů, které nám tento úkol mnohdy usnadní.



# DEHN chrání administrativní budovy



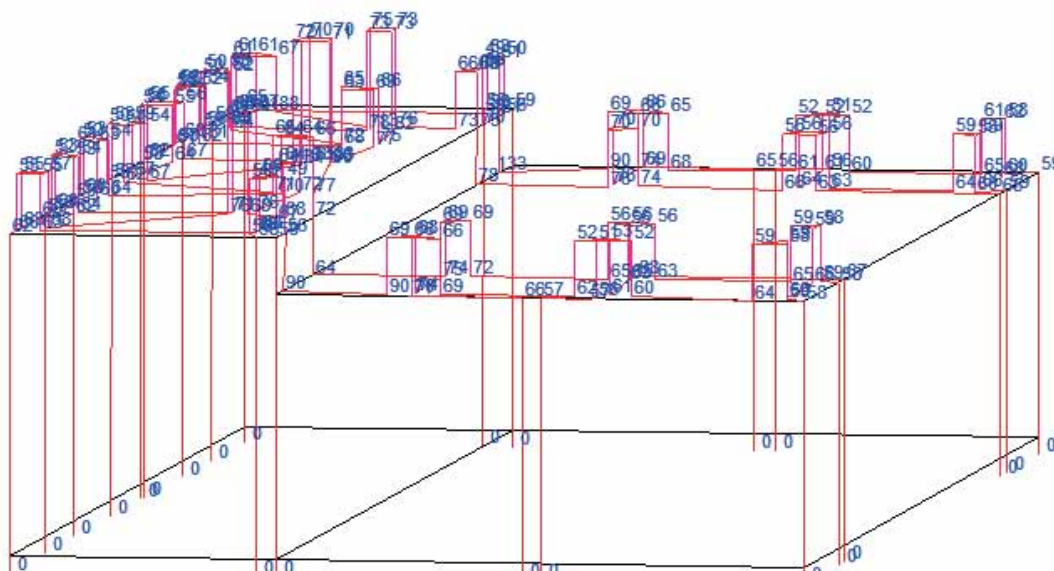
Na střeše bylo instalováno 33 izolovaných jímacích stožárů ve čtyřramenných stožárech a jeden izolovaný jímací stožár kotvený na nosnou konstrukci loga společnosti. Jímače po obvodu střechy byly opatřeny stranovými jímači a všechny podpůrné trubky byly navzájem propojeny vodiči s vysokonapětovou izolací (HVI). Na základě výpočtu dostatečných vzdáleností bylo realizováno celkem 28 svodů vodičem HVI. Svody jsou ukončeny v chodníkové revizní krabici (s vestavěnou zkušební svorkou) instalované v úrovni přilehlého terénu.



Stranový jímač k rozšíření ochranného prostoru



## Výpočet dostatečných vzdáleností



## Využití starého hromosvodu

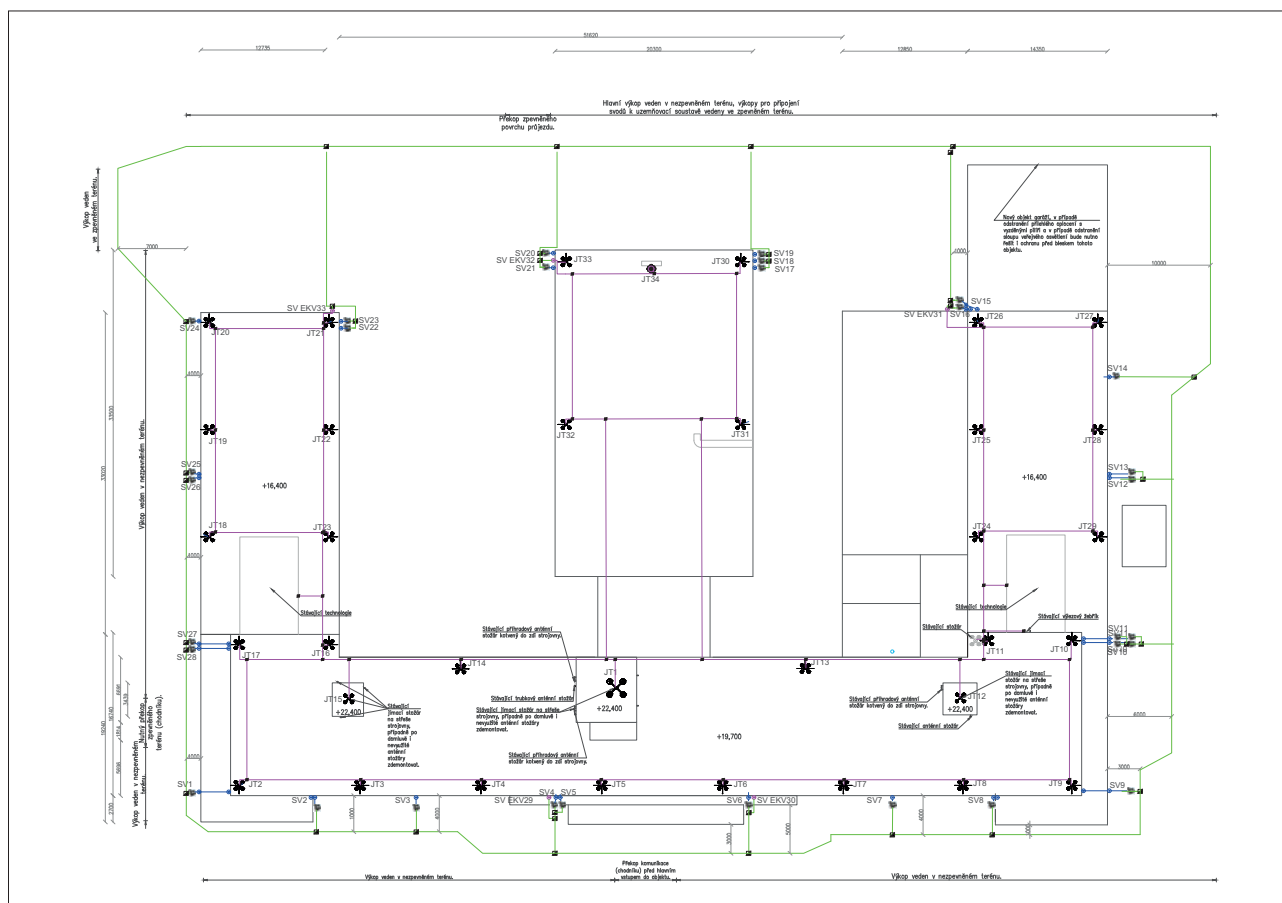
Mnohdy si při návrhu izolovaného hromosvodu klademe otázku „Co se starým hromosvodem? Je opravdu potřeba jej celý demontovat a vyhodit?“ Samozřejmě není. Je-li stávající hromosvod v použitelném stavu, můžeme jej z velké části ponechat jako systém vnějšího pospojování, a snížit tím cenu celého izolovaného systému.

Byl-li původní hromosvod správně proveden, spojuje všechny kovové prvky na střeše a to nám poslouží i nyní. Při instalaci izolovaného systému musíme totiž veškeré kovové prvky v ochranném prostoru jímací soustavy propojit a připojit na vnitřní ekvipotenciální systém nebo ještě lépe na samostatný vnější svod nepropojený nad úroveň okolního terénu s izolovaným systémem.

Naskýtá-li se nám tato možnost v podobě zachovalé části původního hromosvodu, může nám zejména na rozsáhlých střeších ušetřit spoustu práce. Musíme však zkontrolovat, zda jsou k tomuto systému připojeny veškeré kovové prvky, prověřit pevnost všech spojů a na tento systém potom připojit i PA svorky vodičů HVI.

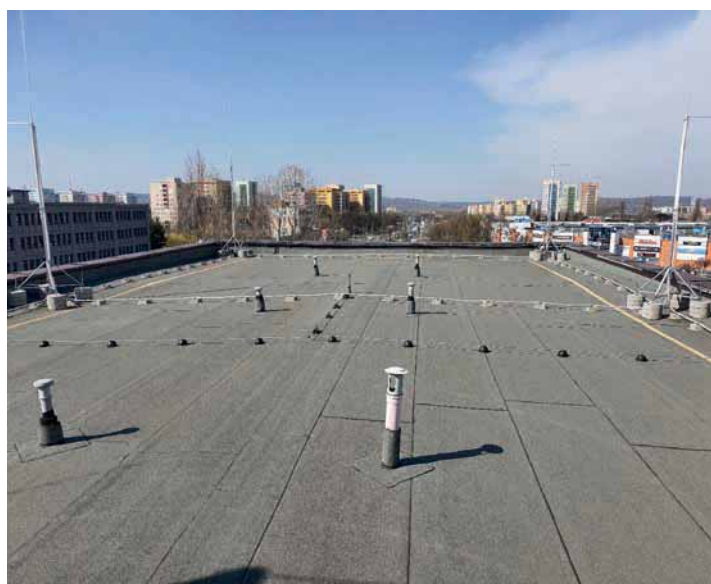


## Soustava vnějšího vyrovnání potenciálů





# DEHN chrání administrativní budovy



# DEHN chrání administrativní budovy



## Závěrem: Lpíte na detailech?

Možná jste se setkali s připomínkou, že vodič s vysokonapěťovou izolací je proti klasickému svodu (např. drátem AlMgSi o prům. 8 mm) podstatně silnější, a tudíž příliš viditelný. V tom případě není nic jednoduššího, než izolovaný svod skrýt pod fasádu nebo systém zateplení objektu. Pokud ani to není možné, lze využít skvělé vlastnosti vodiče HVI s šedým pláštěm – natřít nebo nastříkat vodič v barvě fasády. A pokud máte obavy, že odstín barvy neodhadnete, nebo barva fasády není jednotná, můžete využít barvu jiného prvku dominujícího vnějšímu vzhledu objektu.

Fasádě Domu energetiky dominují žluté okapové svody, izolované svody byly tedy opatřeny nátěrem stejné barvy.



Nátěr nebo nástřik izolovaných svodů v barvě fasády je možné využít rovněž u památkově chráněných objektů, kde tato možnost určitě usnadní jednání s úřady památkové péče.

Dalším důležitým faktorem při návrhu hromosvodu na objektech s fotovoltaickou elektrárnou je skutečnost, že fotovoltaické panely jsou elektronická zařízení a jejich impulsní odolnost se pohybuje v rozmezí mezi 8 až 10 kV. Oproti tomu bleskový proud může při vygenerování rozdílu potenciálů v řádech desítek až stovek kV.



Úder blesku do nechráněných fotovoltaických panelů by tedy znamenal reálnou hrozbu zničení fotovoltaických panelů při nedodržení dostatečné vzdálenosti. Při vyčíslení případných škod by potom bylo potřeba započítat nejen rostoucí pořízovací hodnotu FVE, ale i vysoké ceny energií, které by bylo potřeba zaplatit při poškození a výpadku funkce FVE.

Správně navržený a instalovaný izolovaný systém, doplněný adekvátním vnitřním systémem ochrany před bleskem, je tedy nejbezpečnější ochranou FVE i objektu před úderem blesku.

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: [info@dehn.cz](mailto:info@dehn.cz)  
[www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)



# DEHN chrání objekty s fotovoltaickou elektrárnou



## Popis projektu

### Projekt

PENNY Market s.r.o.  
– distribuční centrum Lipník n. Bečvou

### Oblast

Fotovoltaické elektrárny

### Aplikace

Ochrana před bleskem:  
– vnější – izolovaný hromosvod pomocí  
vysokonapěťových vodičů HVI long  
– vnitřní – SPD

### Investor

PENNY Market s.r.o.

### Projektant

Ing. Eva Černochová Štihelová  
TECHNOSERVIS TZB Nový Jičín, s.r.o.

### Dodavatel

VALDAV elektro s.r.o.  
XENIUM Europe s.r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jímač  
Vodič AlMgSi prům. 8 mm  
Zemnicí pásek nerez (V4A) 30 x 3,5 mm  
Zemnicí drát nerez (V4A) prům. 10 mm  
Chodníková krabice (litina)  
DEHNcombo DCB YPV SCI



# DEHN chrání

## objekty s fotovoltaickou elektrárnou



### Úvod

PENNY Market je dceřinou společností mezinárodního obchodního řetězce REWE, který provozuje přes 15 000 prodejen ve 20 evropských zemích a zaměstnává kolem 330 000 lidí. REWE založilo 17 partnerů v roce 1927 v Kolíně nad Rýnem s cílem spojit a organizovat nákup jídla. Nyní v 21. století je REWE Group úspěšnou mezinárodní korporací.

Na český trh společnost PENNY Market s.r.o. vstoupila v roce 1997 a jejím cílem je v příjemném prostředí nabízet zejména české a regionální čerstvé potraviny. Zaměstnanci PENNY neustále pracují na uvádění trvale udržitelnějších výrobků a služeb na trh, sortiment šetrný k životnímu prostředí vybírají přímo v regionech.

PENNY Market s.r.o. se v souladu se svými hodnotami udržitelného rozvoje rozhodla na svých objektech instalovat fotovoltaické elektrárny (FVE). Jednou z těchto budov je i hlavní hala distribučního centra v Lipníku nad Bečvou, jejíž rozměry jsou přibližně 225 x 105 metrů.

### Systém ochrany před bleskem

Systém ochrany před bleskem byl v souladu s platnou legislativou navržen dle řady ČSN EN 62 305, ed. 2. Na základě analýzy rizika byl objekt zatříděn do LPS III a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

Parametry LPS

Třída LPS:	III
Metoda:	valící se koule
Poloměr valící se koule:	45 m

Dále bylo nutné navrhnout způsob provedení vnějšího systému ochrany před bleskem. Zde bylo potřeba přihlídnout ke konstrukčnímu systému celého objektu.

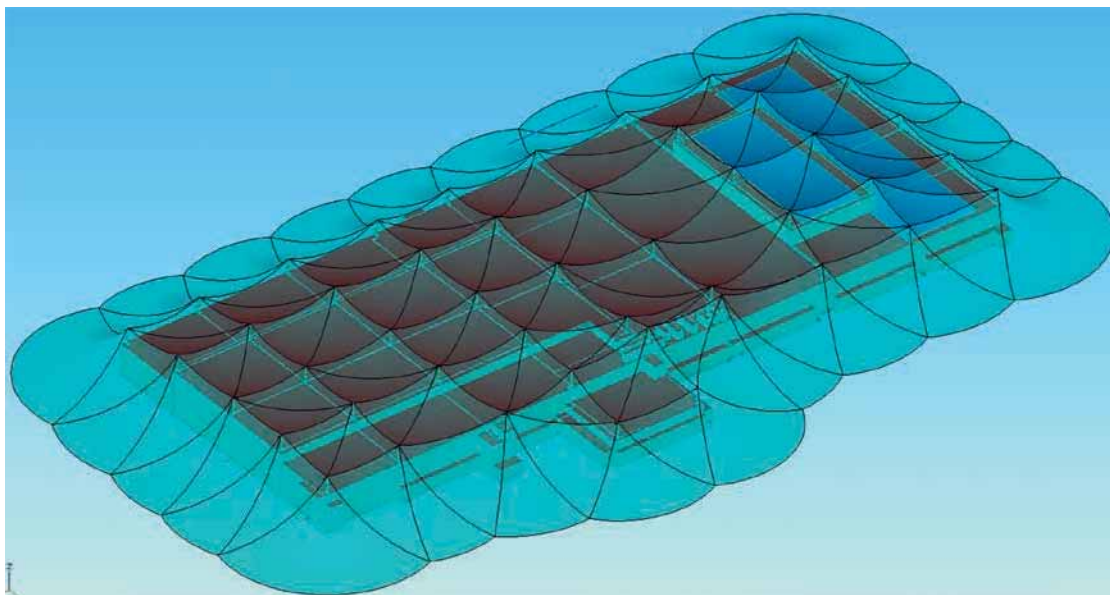
Jak víme, dle čl. 5.1.2. ČSN EN 62305-3 by měl být použit izolovaný (oddálený) vnější hromosvod od chráněné stavby v případě, že tepelné a výbušné účinky v místě úderu nebo ve vodičích, které vedou bleskový proud, mohou způsobit škody na stavbě nebo na jejím obsahu. Typickými příklady jsou stavby s **hořlavou krytinou**, stavby s hořlavými stěnami a stavby s prostředím s nebezpečím výbuchu a požáru.

Střešní krytinou objektu je folie a na základě výše uvedeného tedy víme, že bylo nutné dodržet dostatečnou vzdálenost nejen z hlediska konstrukčního řešení objektu, ale i z důvodu výskytu rozsáhlých technologických celků na střeše objektu. Stále však byla možnost rozhodnout se mezi oddáleným a izolovaným systémem. V případě instalace oddáleného systému (vedení drátem oddáleným od budovy a technologií na izolovaných držácích) by však bylo podstatně složitější dodržet dostatečné vzdálenosti od technologických zařízení i fotovoltaické elektrárny a rovněž údržba oddáleného systému na takto rozsáhlé střeše by nebyla jednoduchá. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem byl zvolen izolovaný systém vodiči s vysokonapětovou izolací (HVI).

### Rozmístění jímačů

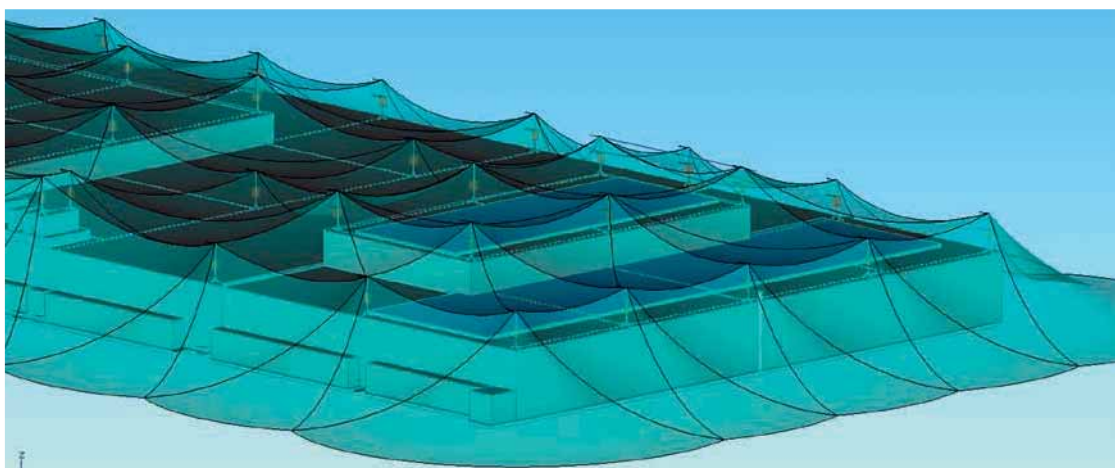
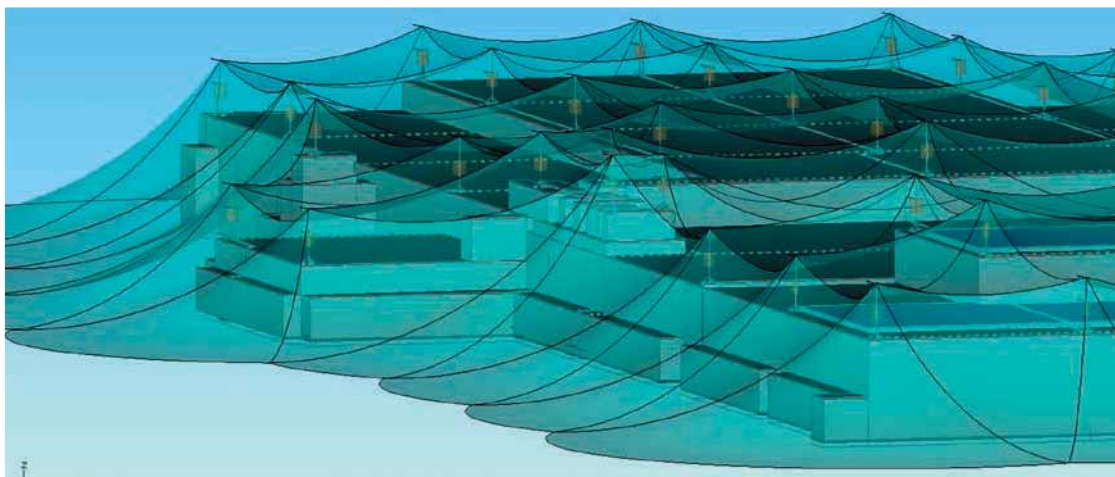
Dalším krokem při návrhu systému ochrany před bleskem byl návrh výšky a rozmístění jímačů tak, aby se budova i veškeré technologie objektu nacházely v ochranném prostoru jímací soustavy. Bylo navrženo celkem 47 jímačů o délce podpůrné trubky 3 200 mm a délce jímací tyče 2 500 mm instalovaných z důvodu větší stability v čtyřramenném stojanu.

### Ochranný prostor jímací soustavy



# DEHN chrání

objekty s fotovoltaickou elektrárnou



Při návrhu jímací soustavy je vždy důležitá koordinace mezi projektantem systému ochrany před bleskem a projektantem FVE. Jímače je potřeba rozmístit takovým způsobem, aby ochránily budovu i veškeré technologie, ale aby rovněž bylo minimalizováno stínění slunečního záření fotovoltaickým panelům.



# DEHN chrání

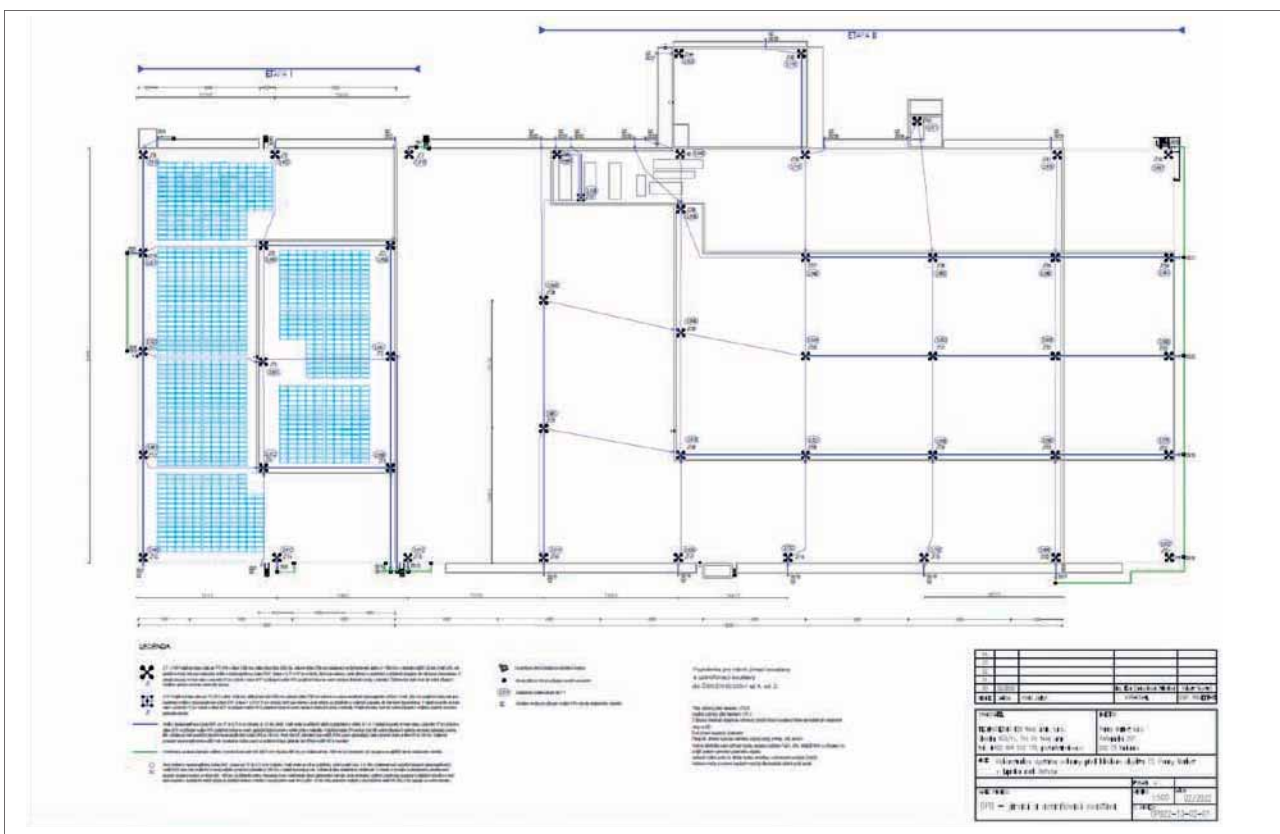
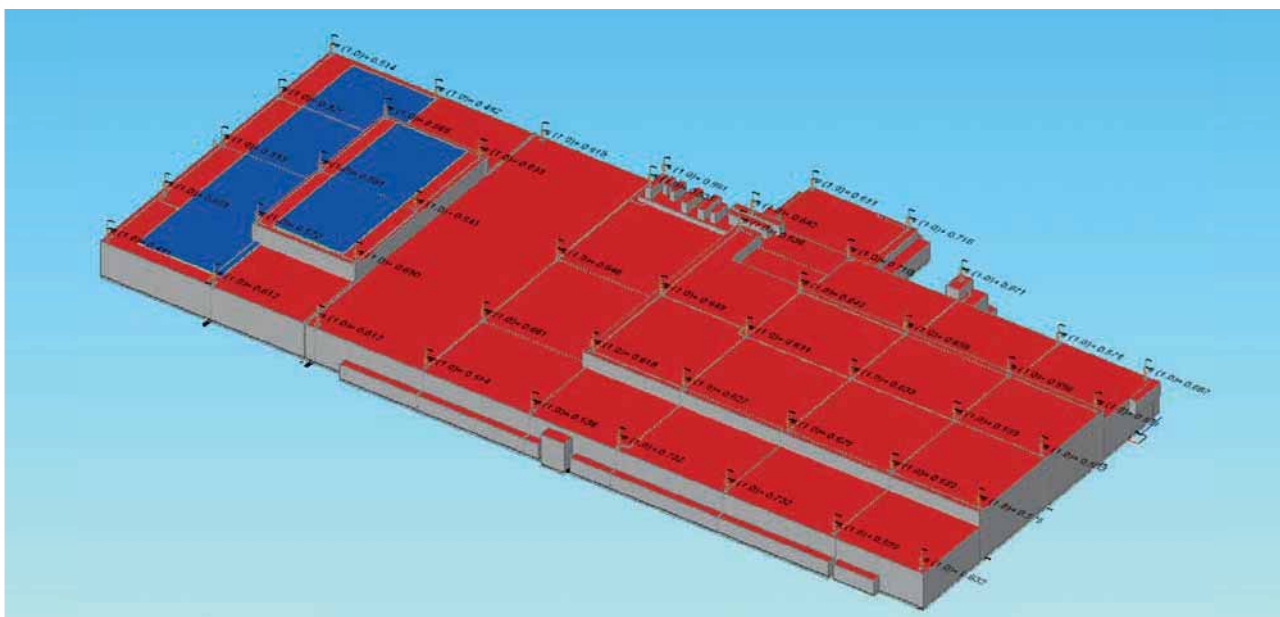
## objekty s fotovoltaickou elektrárnou



### Výpočet dostatečných vzdáleností

Jakmile byla korektně navržena jímací soustava, bylo potřeba provést výpočet dostatečných vzdáleností. Je nutné si uvědomit, že **bez tohoto výpočtu nelze stanovit počet svodů a propojení jednotlivých jímáčů vodiči HVI**.

Také je nutné mít na paměti, že navrheme-li samostatný jímáč s jedním nebo dvěma svody bez propojení vodiči HVI se zbytkem jímací soustavy, musíme kromě dostatečné vzdálenosti zkontrolovat také maximální povolenou délku vodiče HVI ve vztahu ke třídě LPS, což zde bylo rovněž ověřeno.



# DEHN chrání

## objekty s fotovoltaickou elektrárnou



### Uzemňovací soustava

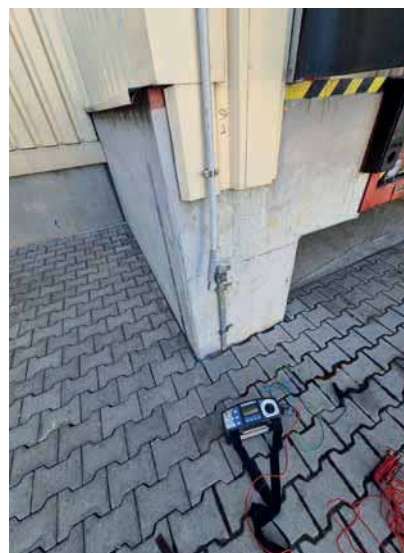
Významným pozitivem izolovaného systému je skutečnost, že při jeho návrhu není potřeba dodržet maximální vzdálenost mezi svody uvedenou v ČSN EN 62305-3, ed. 2, pro neizolovaný systém. Počet a umístění svodů (tzn. i vývodů uzemňovací soustavy) je dán výpočtem dostatečné vzdálenosti.

Jelikož v průběhu celého obvodu haly je přilehlým terémem zpevněná plocha, investor kladl důraz na minimalizaci zásahů do této asfaltové plochy. Díky využití izolovaného systému zde bylo možné po ověření vyhovujících hodnot zemního odporu v maximální míře využít stávající vývody uzemňovací soustavy, které nebyly situovány v pravidelných intervalech. Tím byl zásah do zpevněné plochy přilehlé k hale minimalizován.

### Montáž vnějšího systému ochrany před bleskem

Správně navržený izolovaný systém je však teprve polovina úspěchu, protože nekorektní a nedůsledná instalace by způsobila jeho znehodnocení a systém vnější ochrany před bleskem by nebyl funkční. Proto je vždy potřeba klást důraz na výběr kvalifikované (certifikované) montážní firmy s patřičnými

zkušenostmi s instalací izolovaného systému. Během montáže je nutné držet se montážní příručky i projektové dokumentace. V průběhu montáže byly pořizovány dokumentační fotografie, ke kterým je možné se kdykoliv zpětně vrátit a ověřit, zda byl systém správně nainstalován.



# DEHN chrání

## objekty s fotovoltaickou elektrárnou



### Závěr

Při plánované instalaci fotovoltaické elektrárny nesmíme zapomenout, že se jedná o zásah, kterým měníme parametry systému ochrany před bleskem i celé budovy. Nejedná se tedy o opravu stávajícího systému ochrany před bleskem, a proto je potřeba navrhnout hromosvod v souladu s řadou ČSN EN 62 305, ed. 2, a brát v úvahu komplexní konstrukční systém objektu. Zodpovědnost za funkční systém ochrany před bleskem má projektant, realizační firma i revizní technik.

Dalším důležitým faktorem při návrhu hromosvodu na objektech s fotovoltaickou elektrárnou je skutečnost, že fotovoltaické panely jsou elektronická zařízení a jejich impulsní odolnost se pohybuje v rozmezí mezi 8 až 10 kV. Oproti tomu bleskový proud může vygenerovat rozdíl potenciálů v řádech desítek až stovek kV.

Úder blesku do nechráněných fotovoltaických panelů by tedy znamenal reálnou hrozbu zničení fotovoltaických panelů při nedodržení dostatečné vzdálenosti. Při vyčíslení případných škod by potom bylo potřeba započítat nejen rostoucí poři-

zovací hodnotu FVE, ale i vysoké ceny energií, které by bylo potřeba zaplatit při poškození a výpadku funkce FVE.

Správně navržený a instalovaný izolovaný systém, doplněný adekvátním vnitřním systémem ochrany před bleskem, je tedy nejbezpečnější ochranou FVE i objektu před úderem blesku.



DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: info@dehn.cz  
www.dehn.cz



# DEHN chrání průmyslové haly

## Popis projektu

### Projekt

Rozšíření výrobní skladovací haly

### Oblast

Průmysl

### Aplikace

Ochrana před bleskem:

- vnější – izolovaný hromosvod pomocí vysokonapěťových vodičů HVI long
- vnitřní ochrana – svodiče SPD typu 1, 2

### Investor

Batz Czech s.r.o.

### Projektant

HUTNÍ PROJEKT Frýdek-Místek

### Montážní firma

BEACON ELECTRIC, s.r.o.

### Dodavatel

Rema spol. s.r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long  
(s = 0,75 m)

Příslušenství k vodičům HVI long

Podpůrná trubka 3,2 m + 1 m jimač

Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jimač

Podpůrná trubka 4,7 m + 2,5 m jimač

Vodič AlMgSi, D = 8 mm

DEHNventil DV M TNC 255

DEHNguard DG M TNC 275

# DEHN chrání průmyslové haly



## Úvod

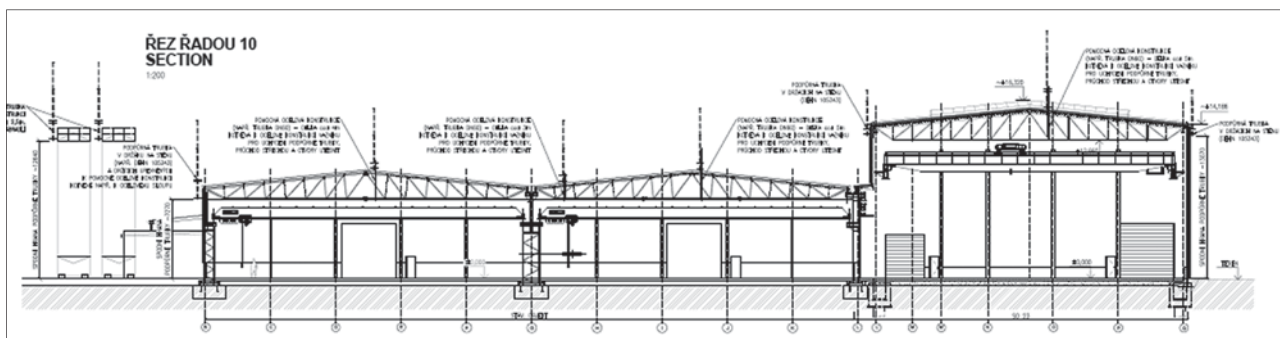
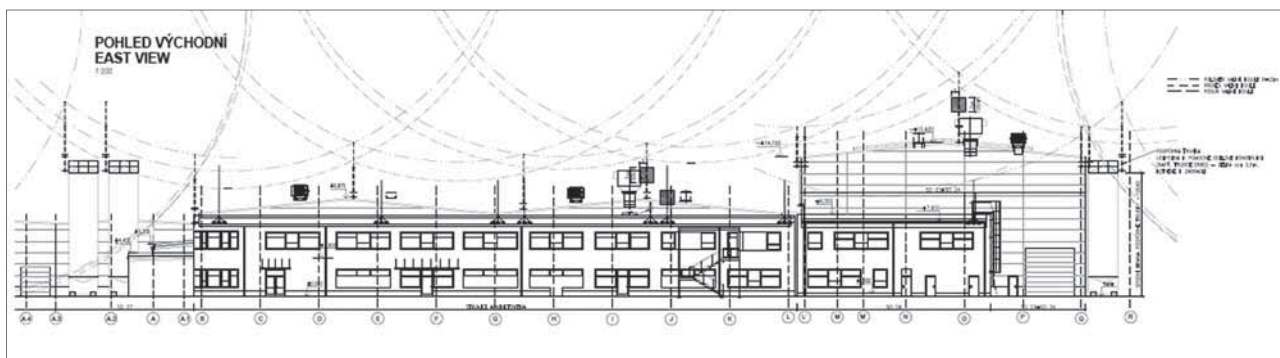
BATZ Group je světový dodavatel produktů a služeb pro automobilový sektor, jehož činnost přesahuje i na trhy obnovitelných energií a leteckého průmyslu. BATZ sídlí v Igorre v severním Španělsku a je součástí největší kooperativní průmyslové skupiny na světě – MONDRAGON.

V průběhu let se společnost stala solidní průmyslovou skupinou, která má pobočky po celém světě, a to nejen díky nasazení svých zaměstnanců a orientaci na zákazníka, ale také kvůli inovacím, které jsou nezbytné pro vývoj udržitelných řešení.

## Popis projektu

Hlavní parametry vnější ochrany před bleskem objektu:

- *Třída ochrany: LPS II*
- *Hladina ochrany: LPL II*
- *Poloměr valící se bleskové koule:  $r = 30\text{ m}$*
- *Dostatečná vzdálenost je uvedena na výkresu hromosvodu*
- *Dostatečná vzdálenost „s“ pro vzduch <math>< 75\text{ cm}</math>*
- *Soustava bleskosvodu bude provedena vodiči HVI long,  $d = 23\text{ mm}$*



## Vnější ochrana před bleskem a přepětím

### Jímací soustava a soustava svodů

Dosavadní jímací vedení a svody na stávajících objektech I. a II. etapy a stávající administrativní budově byly demontovány. Tato jímací soustava slouží částečně jako pospojování (připojení PA svorek HVI vodičů, podpurných trubek, stojanu antény, apod. na systém vnějšího vyrovnání potenciálu). Hromosvod na těchto objektech je proveden nově vysokonapětovými izolovanými vodiči HVI long o průměru 23 mm. Instalace vnějšího systému ochrany před bleskem je provedena podle montážního návodu výrobce. Tato jímací soustava je doplněna jímacími tyčemi na podpurných trubkách nebo stojanech tak, aby žádná část střechy nebyla mimo ochranný prostor, který je vyšetřen metodou bleskové valivé koule.

V oblasti koncovky ve tvaru válce o poloměru „s“ (pro vzduch) a délkou  $2 \times „s“$  od připojení vodiče HVI long k připojovací desičce se nenacházejí žádné kovové a vodivé prvky a materiály.



# DEHN chrání průmyslové haly





# DEHN chrání

## průmyslové haly



Svody jsou ukončeny v zemi v chodníkových litinových krabicích se zkušební svorkou. U stávajících objektů nebo tam, kde nejsou instalovány chodníkové krabice, jsou zkušební svorky umístěny ve výšce cca 0,5 m nad terémem.

Soustava je doplněna vodiči AlMgSi  $\varnothing$  8 mm, pro připojení PA svorek HVI vodičů, podpůrných trubek, stojanu antény, apod. na systém vnějšího vyrovnání potenciálu, který nesmí být nad zemí spojen s hromosvodem.

Na stávajících objektech k tomu lze využít i dosavadní jímací vedení a svody, které jsou určeny k demontáži. Toto stávající svodové vedení a svody slouží jako pospojování.



### **Uzemňovací soustava**

Vnější uzemňovací soustava je tvořena páskem FeZn 30/4 mm uloženým ve výkopu 35 x 70 cm.

## Vnitřní ochrana před bleskem a přepětím

Návrh vnitřní ochrany před bleskem je řešen v souladu s ČSN EN 60664-1, ed. 2 a ČSN EN 61643-11, ed. 2.



V hlavním rozváděči HR4 je umístěn kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí SPD typu 1 + typu 2 (DEHNventil) a v rozváděčích RS 3 a 23 R1 svodič přepětí SPD typu 2 (DEHNguard).



## Důvody použití navrženého řešení

- ➔ Využití izolačních vlastností vysokonapěťových vodičů HVI long a svedení bleskového proudu nejprve do obvodového zemniče.
- ➔ Zabránění vzniku požáru objektu přeskokem bleskového proudu z hromosvodu na vnitřní kovové konstrukce v důsledku vznícení střešní fólie.
- ➔ Instalace kombinovaných svodičů bleskových proudů SPD typu 1, 2 a 3 (DEHNventil), které mají ochrannou úroveň do 10 m i pro nejcitlivější elektronická zařízení.



# DEHN chrání pískovny

## Popis projektu

### Akce

Instalace vnější ochrany před bleskem –  
Hala mletí

### Oblast

Průmyslová výroba

### Aplikace

Vnější ochrana před bleskem – izolovaný  
hromosvod pomocí vysokonapěťových  
vodičů HVI

### Investor

Sklopisek Střepeč, a.s.

### Hlavní projektant

TVAR COM, spol. s r.o.

### Montážní firma

LP Elektroinstalace s.r.o.

### Dodavatel

Sonepar Česká republika, spol. s r.o.

### Hardware

Čtyřramenný stojan malý  $r = 600$  mm,  
obj. č. 105490

Podpůrná trubka  $3\ 200$  mm + jímací tyč  
 $2\ 500$  mm, obj. č. 105315

Příslušenství pro tříramenný stojan

Sada pro upevnění vodičů HVI long,  
obj. č. 819294

Sada přípojovacích prvků pro vodič  
HVI long – vnější připojení,  
obj. č. 819148

Přípojovací prvek pro vodič  
HVI long – vnější připojení,  
obj. č. 819196

Vodič HVI long šedý, obj. č. 819136

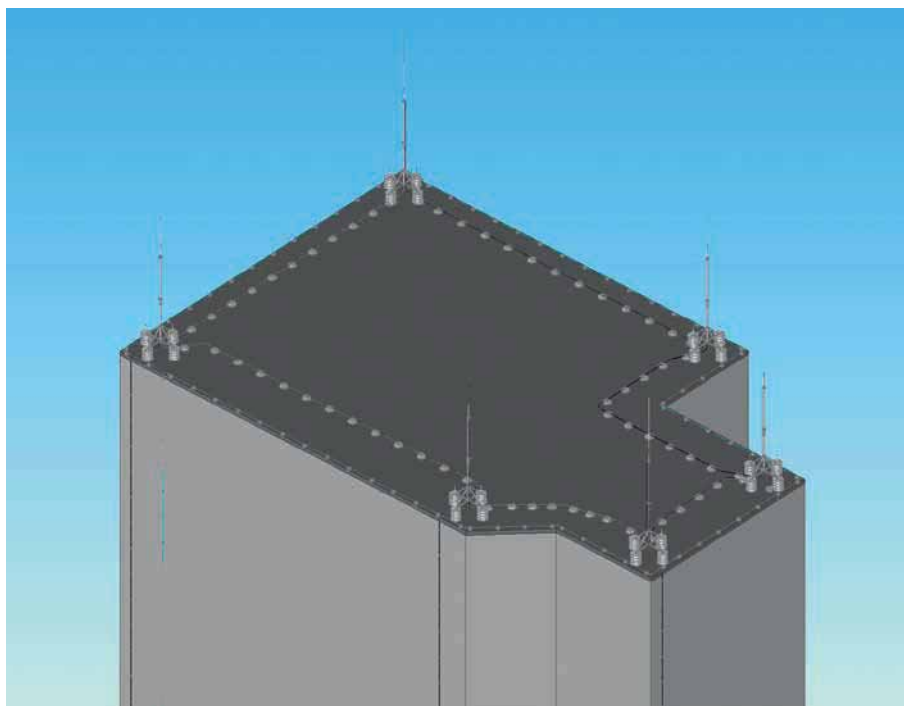
Držák vedení HVI na stěnu,  
obj. č. 275259

Držák vedení pro ploché střechy, 253229  
DEHNvenCi DVCI 1 255, obj. č. 961205

## Úvod – profil společnosti

Sklopísek Střeleč, a. s., je výrobce a dodavatel vysoce kvalitních sklářských, slévárenských, technických a sportovních písků. Mletím písků v neželezitém prostředí se dále vyrábějí mikromleté písky – křemenné moučky.

Střelečské písky se těží od roku 1939. Lokalita Střeleč se nalézá 12 km severozápadně od Jičína u obce Hrdoňovice. Ložisko vzniklo usazením sedimentů v poměrně mělkém moři křídového útvaru druhohorního stáří.

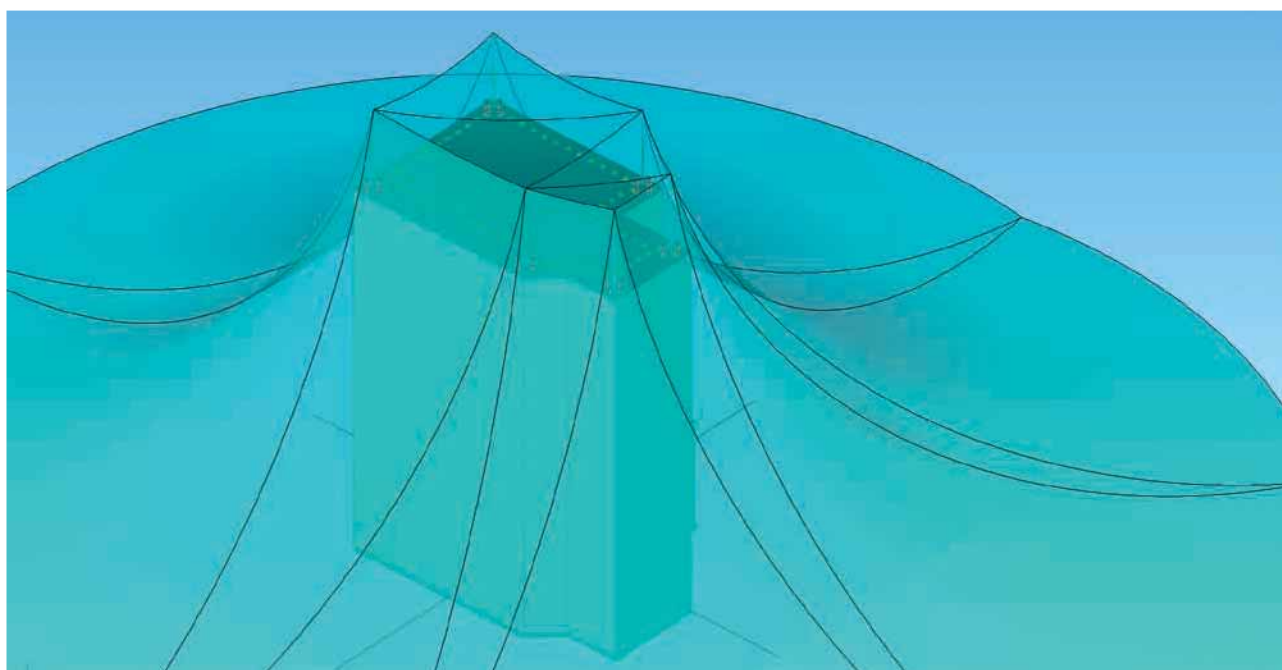


Obr. 1. Model jímací soustavy podle ČSN EN 62305-3 ed. 2

Ložisko tvoří pískovce zpevněné kaolinickým pojivem s obsahem  $\text{SiO}_2$  nad 98,5 %. V zrnitosti převládá frakce 0,10 až 0,63 mm. Čistotu písků pozitivně ovlivňuje velmi nízký obsah kysličníků  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Ložisko se těží povrchovou těžbou v jámovém lomu.

## Popis objektu

Jedná se o novostavbu haly mletí. Objekt se nachází uprostřed výrobního závodu jakožto nově budovaná nejvyšší níže položená stavba. Stavba je kompletně řešena ocelovou konstrukcí, ve které jsou uvnitř citlivá elektronická zařízení. Navazuje svým charakterem na ostatní objekty spojené s technologickými procesy. Elektroinstalace objektu (stavební i technologická) je opatřena vnitřní ochranou proti přepětí svodiči přepětí.



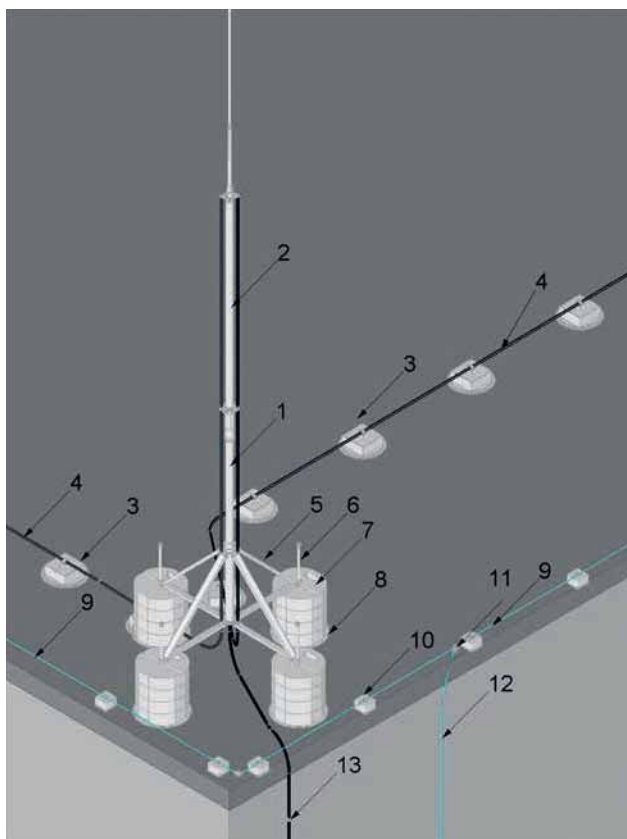
Obr. 2. Ochranné prostory jímací soustavy podle ČSN EN 62305-3 ed. 2

# DEHN chrání pískovny

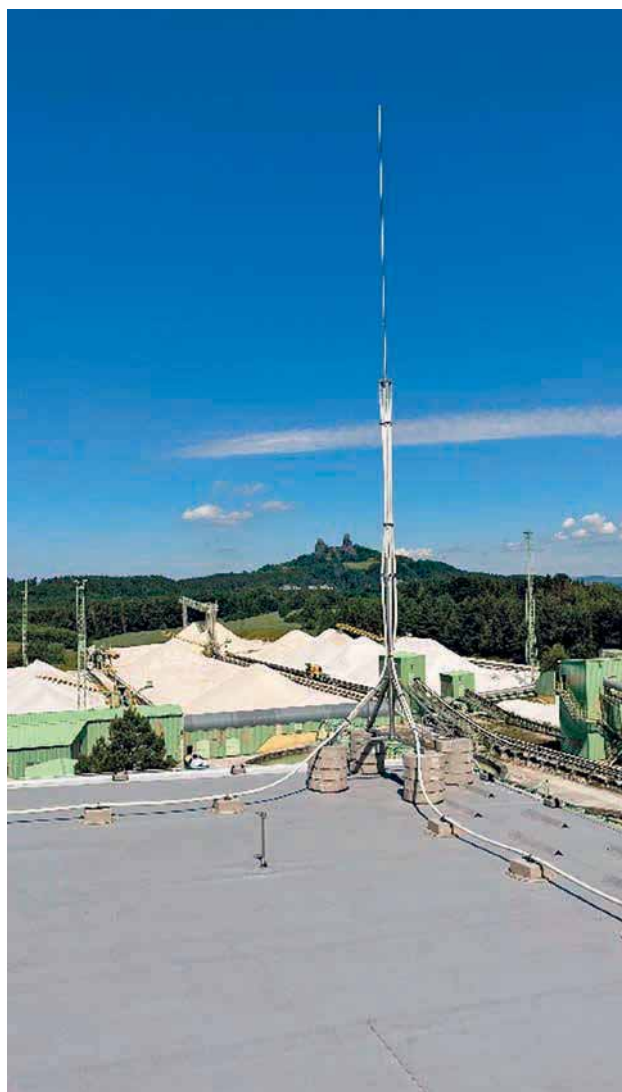


## Hlavní cíle ochrany před bleskem pro halu mletí:

- zajištění protipožárního zabezpečení objektu před přímým úderem blesku,
- svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy,
- ochrana osob nacházejících se uvnitř a vně objektu před vlivy přímých úderů blesku do objektu,
- ochrana elektronických systémů uvnitř objektu.



Obr. 3. Detail jímače



Obr. 4. Provedení jímače

## Legenda

No.	Part number	Description
1	105331	Supporting Tube D 50mm L 3200mm GRP/Al w. air-termin.rod D 22/16/10mm L2.5m
2	819294	Fixing kit D 61mm 4x D 20mm f. HVI long conductor f. supporting tube
3	253229	Roof conductor holder w. support plate a. concr. block f. HVI Cond. 20-23mm -KIT-
4	819135	HVI long Conductor D 20mm black FIX length on disposable cable reel 100m
5	105490	Four-legged frame, hinged f. tubes D50mm w. slot B 35mm rad. 600mm NW 5° StSt
6	105498	Threaded rods kit 4x M16x650mm w. base plate nuts and spring washers StSt
7	102012	Concrete base C45/55, 17kg D 337mm with recessed grip
8	102050	Plastic flat washer D 370mm black
9	840028	Round wire DEHNalu 8mm AlMgSi coil length: 21m soft-torsionable
10	253015	Roof cond. holder FB f. flat roofs w. block C35/45, single holder Rd 8mm
11	390051	MV clamp Al f. Rd 8-10mm with hexagon screw
12	274110	Conductor holder StSt with M8 thread f. Rd 8-10mm
13	275252	Conductor holder for HVI/CUI Conductors D 20-23mm with slot 10x5.5mm StSt

Obr. 5. Legenda

# DEHN chrání

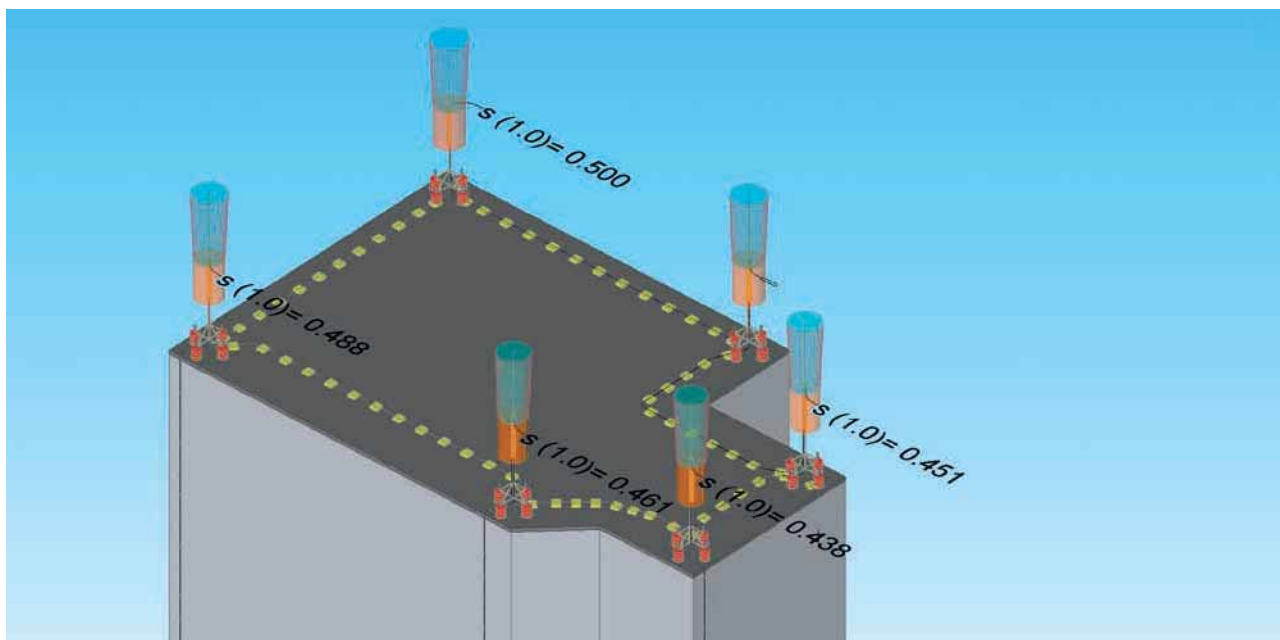
## pískovny



### Technické řešení:

Zemnicí soustava je provedena jako zemnič uspořádání typu B.

Jímací soustava je provedena v souladu se souborem norem ČSN EN 62305 ed. 2.



Obr. 6. Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ km 1 – vzduch

### Základní parametry LPS:

Vnější LPS je instalována jako izolovaná jímací soustava třídy **LPS III**.

Hladina ochrany:

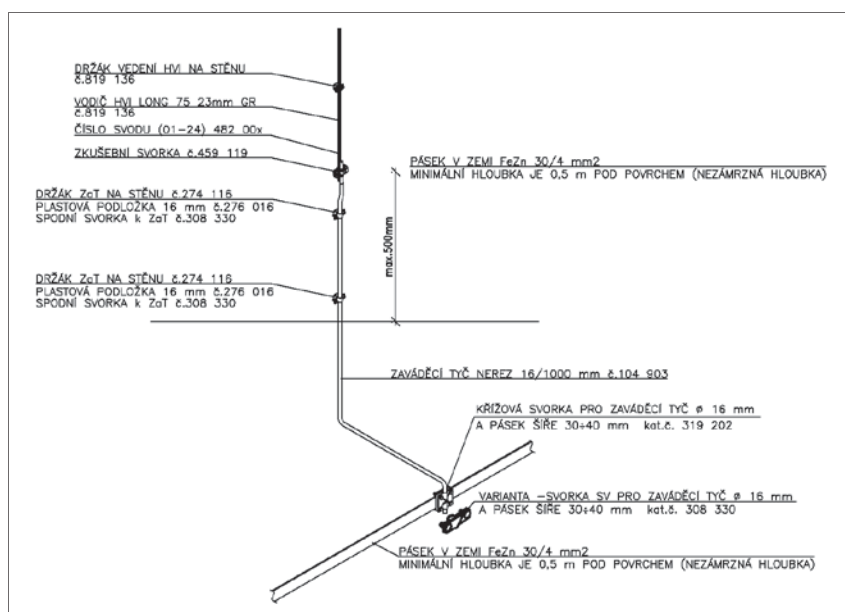
**LPL III (100 kA, vlny 10/350)**

Poloměr valící se koule:

**r = 45 m**

Byl použit vodič HVI LONG 75 23 L100M GR M (k. č. 819 136) H1-150 kA UV odolný pro  $s_{max} = 75 \text{ cm}$

Větrná zátěž jímací soustavy  $\leq 149 \text{ km/h}$



Obr. 7. Detail připojení na zemnicí soustavu



Obr. 8. Provedení připojení na zemnicí soustavu

# DEHN chrání pískovny



Obr. 9. Provedení jímací soustavy



Obr. 11. Svodič bleskových proudů a přepětí instalovaný na vstupu vedení do objektu



Obr. 10. Provedení jímací soustavy

## Výhody řešení s využitím vysokonapěťových izolovaných vodičů HVI

- ➔ Odizolování bleskového proudu vůči vnitřním kovovým konstrukcím a instalacím.
- ➔ Zachycení a bezpečné svedení bleskových proudů do uzemňovací soustavy.
- ➔ Odizolování klouzavých výbojů v místě koncovek vodičů HVI.
- ➔ Bezpečné umístění technologie a zeleně do ochranného prostoru jímací soustavy.

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: info@dehn.cz  
www.dehn.cz



## DEHN chrání čerpací stanice

### Popis projektu

**Oblast**  
Čerpací stanice

**Aplikace**  
Ochrana před bleskem:  
- vnější – izolovaný hromosvod pomocí vysokonapěťových vodičů HVI long  
- vnitřní – kombinovaný svodič DEHNventil

**Projektant**  
Stormsys s.r.o.

**Montážní firma**  
Stormsys s.r.o.

**Dodavatel**  
REMA spol. s.r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long šedý  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jimač  
Držák podpůrné trubky na stěnu



## Legislativa pro čerpací stanice

Právním základem je zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon je velmi důležitý pro vytvoření havarijního plánu, který dle zákona zpracovává hasičský záchranný sbor kraje, který má základ v zákoně č. 320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Je určen k provádění záchranných a likvidačních prací na území kraje a pro řešení mimořádných událostí, které vyžadují vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu. Pro zpracování havarijního plánu je hasičský záchranný sbor kraje oprávněn shromažďovat, využívat a evidovat údaje z krizového plánu kraje, zpracovaného dle zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení.

S čerpacími stanicemi je úzce spjata i prevence závažných havárií, která je řešena v zákoně č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, požaduje tento zákon zpracování určitých dokumentů. Tyto dokumenty zpracovávají právnické a podnikající fyzické osoby, které užívají objekt, nebo specifické zařízení, ve kterém je nakládáno s nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky.

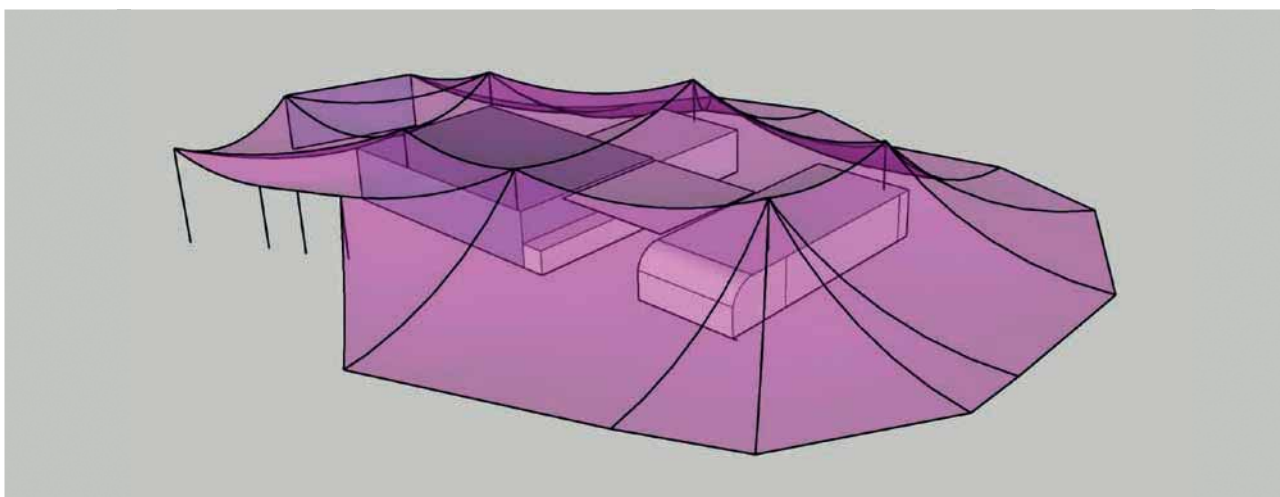
Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Další zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně a některých zákonů se uvádí v havarijním plánu a v interních dokumentech čerpací stanice.



## Systém ochrany před bleskem

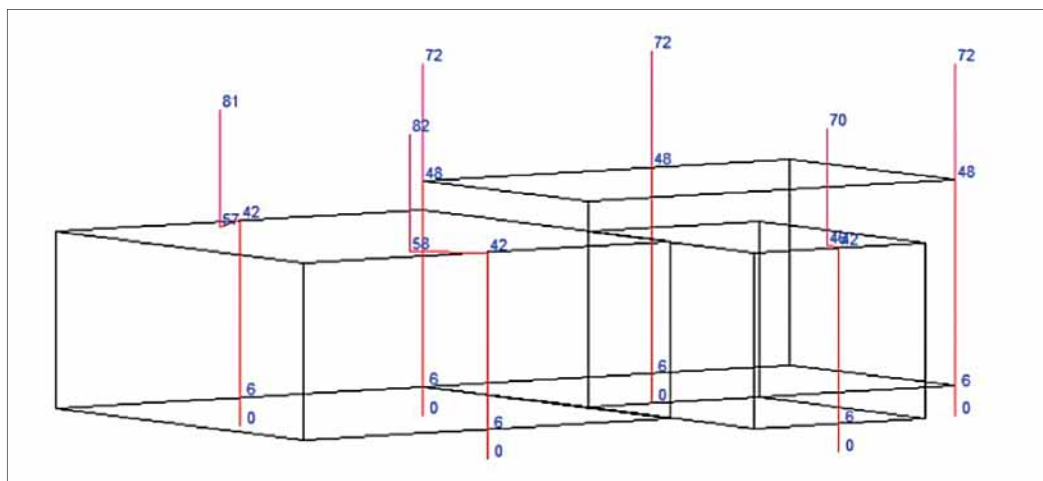
Při zpracování návrhu ochrany před bleskem je nutno nejdříve správně vypracovat analýzu rizik pro daný objekt, kde se musí zohlednit veškeré parametry – od vnitřních instalací, přes ekonomické ztráty až po ztráty na životech. Na základě této analýzy rizika zpracované v souladu s ČSN EN 62305-2, ed. 2 byl objekt zařazen do třídy ochrany před bleskem LPS II a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.

Poté se mohlo přejít samotnému návrhu jímací soustavy – ta je navržena tak, aby veškerá zařízení objektu byla v ochranném prostoru. Jímací soustavu tvoří 6 vhodně rozmístěných jímacích tyčí, z nichž každá má svůj svod vodičem HVI long. Ochranný prostor byl vyšetřen metodou valící se bleskové koule VBK o poloměru 30 m – LPS II. HVI vodiče jsou ukončeny 30 cm nad zemí a napojeny pomocí zkušební svorky k uzemňovací soustavě objektu.



Obrázek 1 – Vymezení ochranného prostoru LPS II

# DEHN chrání čerpací stanice



Obrázek 2 – Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“



Obrázek 3 – Celkový pohled 1



Obrázek 4 – Celkový pohled 2

# DEHN chrání čerpací stanice



Obrázek 5 – Detail jímáče



Obrázek 6a – Detail svodů

## System ochrany před přepětím

Při zásahu LPS bleskem se může až 50 % jeho energie dostat do vnitřní instalace, proto jsou vnitřní elektrické a elektronické systémy ohroženy elektromagnetickým impulsem vyvolaným bleskem (LEMP). Proto bylo nutné zajistit ochranná opatření před LEMP, aby se zabránilo výpadkům vnitřních systémů. Zařízení instalovaná vně budovy čerpací stanice (např. ukazatel cen) jsou ohrožena přímým úderem blesku, a jsou tedy na vstupu do budovy připojena na svodiče bleskových proudů SPD typu 1. To platí i pro vedení elektrické distribuční sítě přicházející zvenčí. Dále je nutné vyrovnat rozdíl potenciálu také pro tyto obvody (obr. 7):

- měření a regulace MaR (kontroly teploty, tlaku, hladiny atd.),
- EPS a EZS,
- kamerové a dohlížecí systémy CCTV,
- katodicky chráněná potrubí,
- telefonní vedení a datová síť.

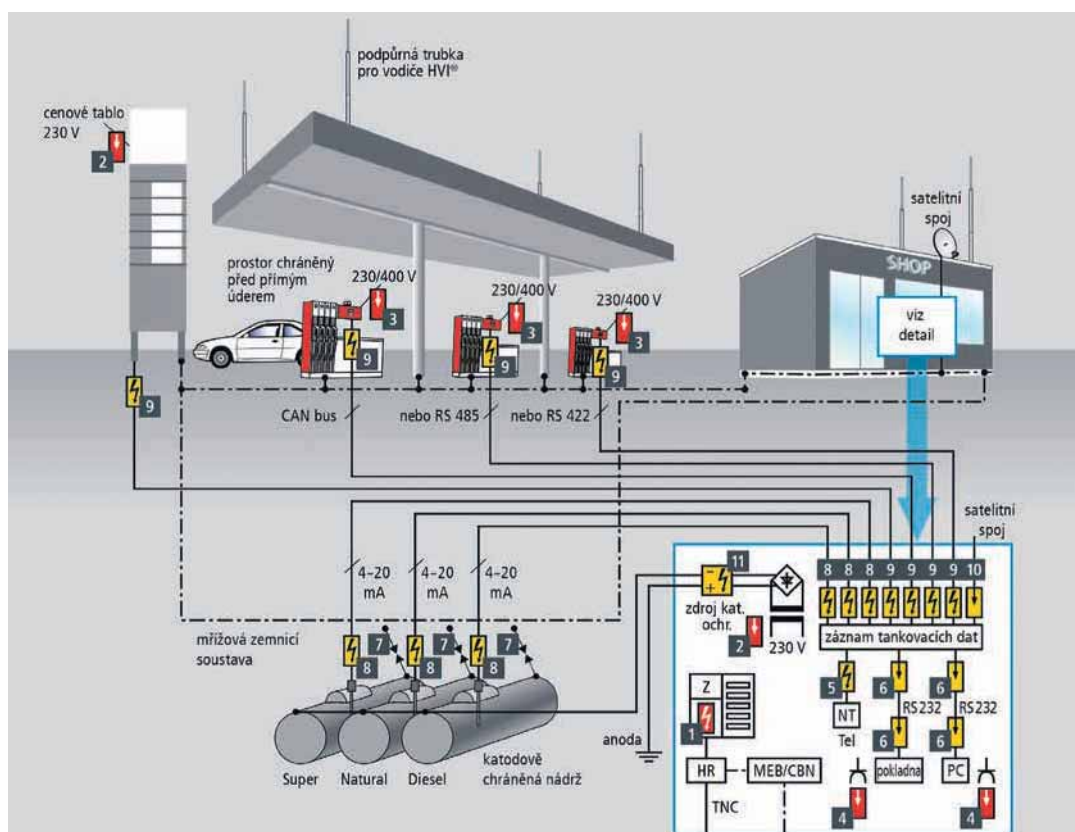
Pro instalaci jsou určující výhradně údaje z detailní projektové dokumentace a požadavky a informace od zadavatele projektu.

- Je nutné zajistit energetickou koordinaci přepětových ochranných SPD – zamezit instalaci svodičů přepětí od několika výrobců.
- Pro jiskrově bezpečné obvody je třeba použít výhradně přepětové ochrany, které jsou k tomuto účelu vyrobeny.



Obrázek 6b – Detail svodů

# DEHN chrání čerpací stanice



Instalace	Typ	Kat. č.	Instalace	Typ	Kat. č.
1 síť T <sub>...n</sub> , 3-fáz. síť T <sub>...n</sub>	DV M T... 255 alternativně DV ZP T <sub>...n</sub>	951... 900 3...	7 zóna 1 nebo 2	EXFS 100	923 100
2 síť TN, 1-fáz. síť TT, 1-fáz.	DG M TN 275 DG M TT 2P 275	952 200 952 110	8 4 – 20 mA: 2p. 4 – 20 mA: 4p.	BXT ML2 BE S 24 BXT ML4 BE 24 + BXT BAS	920 224 920 324 920 300
3 síť TN-S, 3-fáz. síť TT, 3-fáz.	DG M TNS 275 DG M TT 275	952 400 952 310	9 CAN, RS 485, RS 422: 2p. CAN, RS 485, RS 422: 2p.	BXT ML2 BE HFS 5 BXT ML4 BE HF 5 + BXT BAS	920 270 920 370 920 300
4 1-fáz.	DPRO 230	909 230	10 SAT	DGA FF TV	909 703
5 telefon	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS	920 247 920 300	11 obvod katodické ochrany	BVT KKS ALD 75	918 420
6 25-pól. D-Sub	FS 25E HS 12	924 018			

Obrázek 7 – Umístění přepětových ochran čerpací stanice

## Výhody instalace izolovaného hromosvodu a přepětových ochran

- Bezpečné svedení bleskového proudu nejprve do uzemňovací soustavy.
- Eliminace dotkových napětí, která by mohla způsobit úraz elektrickým proudem nejen obsluze, ale také zákazníkům čerpací stanice.
- Instalace přepětových ochran typu 1, 2 a 3, které zabrání vzniku nežádoucího přepětí, a tím zajistí bezpečný provoz elektronických zařízení čerpací stanice.
- Nízká hodnota zemního odporu zabezpečí minimalizaci napěťových rozdílů mezi hromosvodem a vnitřní instalací.

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: info@dehn.cz  
www.dehn.cz



# DEHN chrání čerpací stanice LNG/CNG

## Popis projektu

### Oblast

Čerpací stanice LNG

### Aplikace

Ochrana před bleskem:

- vnější – izolovaný hromosvod pomocí vysokonapěťových vodičů HVI long
- vnitřní – kombinovaný svodič DEHNventil

### Projektant

Stormsys s.r.o.

### Montážní firma

Stormsys s.r.o.

### Dodavatel

Rema spol. s r.o.

### Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long šedý  
Příslušenství k vodičům HVI long  
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jímáč

# DEHN chrání

čerpací stanice LNG/CNG



## LNG

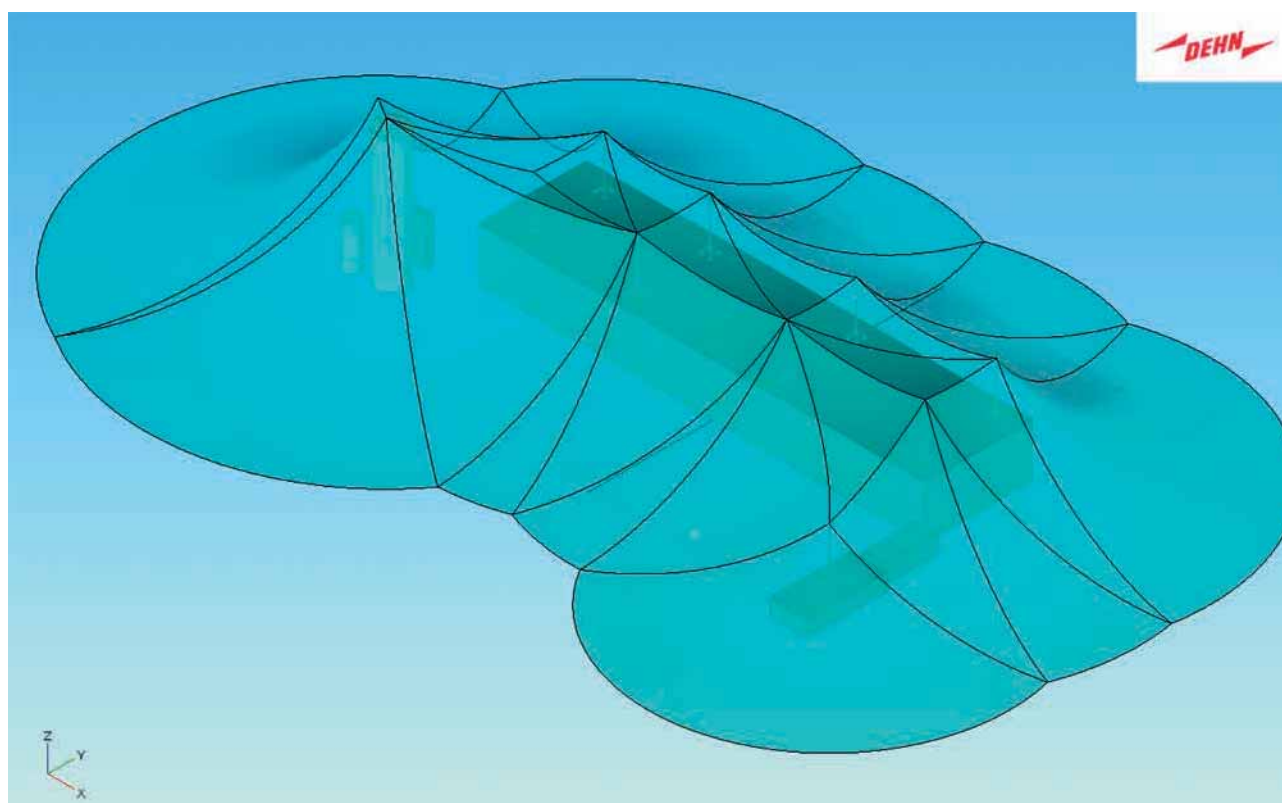
LNG (zkapalněný zemní plyn) je čirá, bezbarvá a netoxická kapalina, která vzniká při ochlazení zemního plynu na  $-162\text{ °C}$  ( $-260\text{ °F}$ ) a kterou lze použít jako palivo pro nákladní automobily a přepravu. Zemní plyn, nejčistší spalování uhlíků, je hlavním zdrojem energie. Zemní plyn je ochlazován, aby vytvořil kapalinu, čímž se zmenšuje jeho objem pro snazší, bezpečnější skladování a přepravu do zahraničí.

### Systém ochrany před bleskem

Při zpracování návrhu ochrany před bleskem je nutno nejdříve správně vypracovat analýzu rizik pro daný objekt, kde se musí zohlednit veškeré parametry – od vnitřních instalací, přes ekonomické ztráty až po ztráty na životech. Na základě této analýzy rizika zpracované v souladu s ČSN EN 62305-2, ed. 2 byl objekt zařazen do třídy ochrany před bleskem LPS II a byla přijata následná opatření vztahující se k této třídě LPS.



Poté se mohlo přejít k samotnému návrhu jímací soustavy – ta je navržena tak, aby veškerá zařízení objektu byla v ochranném prostoru. Jímací soustavu tvoří 6 vhodně rozmístěných jímacích tyčí, z nichž každá má svůj svod vodičem HVI long. Ochranný prostor byl vyšetřen metodou valící se bleskové koule VBK o poloměru  $30\text{ m}$  – LPS II. HVI vodiče jsou ukončeny  $30\text{ cm}$  nad zemí a napojeny pomocí zkušební svorky k uzemňovací soustavě objektu.



Obrázek 1 – Vymezení ochranného prostoru LPS II

# DEHN chrání

čerpací stanice LNG/CNG



Obrázek 2 – Celkový pohled na čerpací stanici



Obrázek 3 – Detail jímací soustavy

# DEHN chrání

## čerpací stanice LNG/CNG



Obrázek 4 – Detail svodu HVI long



Obrázek 5 – Zásobník plynu



Obrázek 6 – Detail menšího objektu v areálu čerpací stanice

### Systém ochrany před přepětím

Při zásahu LPS bleskem se může až 50 % jeho energie dostat do vnitřní instalace, proto jsou vnitřní elektrické a elektronické systémy ohroženy elektromagnetickým impulsem vyvolaným bleskem (LEMP). Proto bylo nutné zajistit ochranná opatření před LEMP, aby se zabránilo výpadkům vnitřních systémů. Zařízení instalovaná vně budovy čerpací stanice (např. ukazatel cen) jsou ohrožena přímým úderem blesku, a jsou tedy na vstupu do budovy připojena na svodiče bleskových proudů SPD typu 1. To platí i pro vedení elektrické distribuční sítě přicházející zvenčí. Dále je nutné vyrovnat rozdíl potenciálu také pro tyto obvody (obr. 7):

- měření a regulace MaR (kontroly teploty, tlaku, hladiny atd.),
- EPS a EZS,
- kamerové a dohlížecí systémy CCTV,
- katodicky chráněná potrubí,
- telefonní vedení a datová síť.

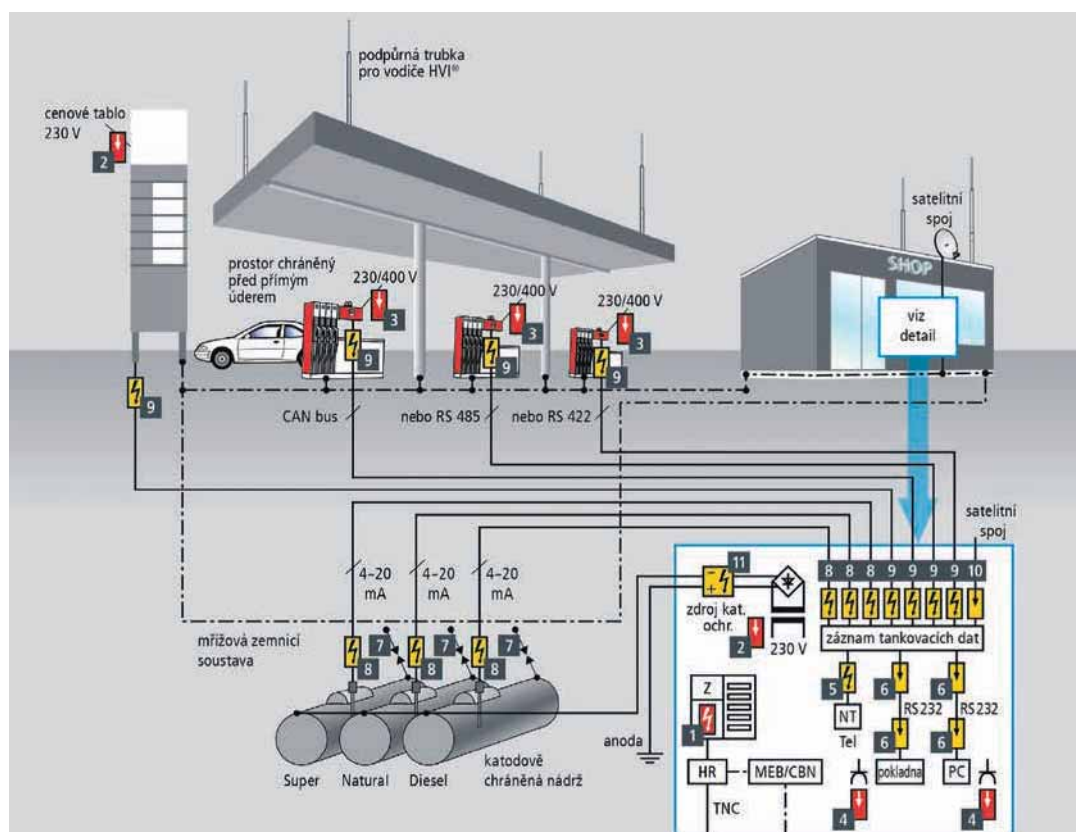
Pro instalaci jsou určující výhradně údaje z detailní projektové dokumentace a požadavky a informace od zadavatele projektu.

- Je nutné zajistit energetickou koordinaci přepětových ochranných SPD – zamezit instalaci svodičů přepětí od několika výrobců.
- Pro jiskrově bezpečné obvody je třeba použít výhradně přepětové ochrany, které jsou k tomuto účelu vyrobeny.



# DEHN chrání

čerpací stanice LNG/CNG



Instalace	Typ	Kat. č.	Instalace	Typ	Kat. č.
1 síť T <sub>no</sub> , 3-fáz. síť T <sub>no</sub>	DV M T... 255 alternativně DV ZP T <sub>no</sub>	951... 900 3...	7 zóna 1 nebo 2	EXFS 100	923 100
2 síť TN, 1-fáz. síť TT, 1-fáz.	DG M TN 275 DG M TT 2P 275	952 200 952 110	8 4 – 20 mA: 2p. 4 – 20 mA: 4p.	BXT ML2 BE S 24 BXT ML4 BE 24 + BXT BAS	920 224 920 324 920 300
3 síť TN-S, 3-fáz. síť TT, 3-fáz.	DG M TNS 275 DG M TT 275	952 400 952 310	9 CAN, RS 485, RS 422: 2p. CAN, RS 485, RS 422: 2p.	BXT ML2 BE HFS 5 BXT ML4 BE HF 5 + BXT BAS	920 270 920 370 920 300
4 1-fáz.	DPRO 230	909 230	10 SAT	DGA FF TV	909 703
5 telefon	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS	920 247 920 300	11 obvod katodické ochrany	BVT KKS ALD 75	918 420
6 25-pól. D-Sub	FS 25E HS 12	924 018			

Obrázek 7 – Umístění přepětových ochran čerpací stanice

## Výhody instalace izolovaného hromosvodu a přepětových ochran

- Bezpečné svedení bleskového proudu nejprve do uzemňovací soustavy.
- Eliminace dotkových napětí, která by mohla způsobit úraz elektrickým proudem nejen obsluze, ale také zákazníkům čerpací stanice.
- Instalace přepětových ochran typu 1, 2 a 3, které zabrání vzniku nežádoucího přepětí, a tím zajistí bezpečný provoz elektronických zařízení čerpací stanice.
- Nízká hodnota zemního odporu zabezpečí minimalizaci napěťových rozdílů mezi hromosvodem a vnitřní instalací.

DEHN s.r.o.  
Pod Višňovkou 1661/33  
CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

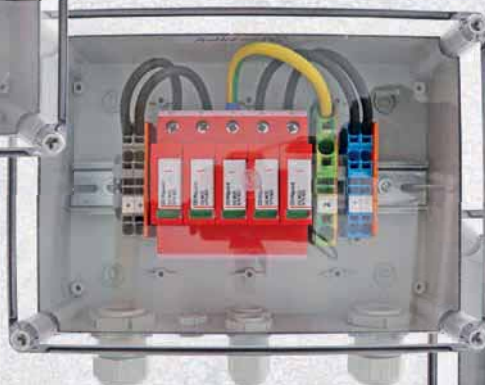
Tel.: +420 222 998 880-2  
E-mail: info@dehn.cz  
www.dehn.cz



Verze **1**  
1100 V, 1 MPPT, 2 stringy



Verze **2**  
1100 V, 2 MPPT, 2 stringy



Verze **3**  
1100 V, 2 MPPT, 4 stringy



- Rozvodné skříně vybavené svodiči přepětí pro fotovoltaiku připravené k okamžité montáži
- Jsou vybaveny svodiči přepětí typu 2 – DEHNguard
- Díky designu snadná a rychlá montáž
- 3 varianty – podle počtu chráněných stringů
- Bez nutnosti použití speciálního Y-vodiče

## Svodiče přepětí pro fotovoltaiku DEHNcube 2 YPV 1100

### Kontaktní adresy:

DEHN s.r.o.  
Pod Víšňovkou 1661/33, CZ - 140 00 Praha 4 - Krč  
tel.: +420 222 998 880-2  
e-mail: info@dehn.cz, www.dehn.cz

kancelária pre Slovensko, Jiří Kroupa  
M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva, Slovenská republika  
tel.: +421 907 877 667  
e-mail: j.kroupa@dehn.sk, www.dehn.cz



**DEHN**

DEHNvenCI (FM)



DEHNventil® M2



DEHNshield® TNC



## Svodiče SPD typu 1 + 2 - pro průmysl i občanskou výstavbu

### Kontaktní adresy:

#### DEHN s.r.o.

Pod Višňovkou 1661/33, CZ - 140 00 Praha 4 - Krč  
tel.: +420 222 998 880-2  
e-mail: info@dehn.cz, www.dehn.cz

kancelária pre Slovensko, Jiří Kroupa  
M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva, Slovenská republika  
tel.: +421 907 877 667  
e-mail: j.kroupa@dehn.sk, www.dehn.cz



## HVI light plus

- s ekvivalentní dostatečnou vzdáleností  $s = 0,6 \text{ m}$  (pro vzduch)
- zatížitelnost bleskovým proudem  $150 \text{ kA}$
- pro třídu *LPS II, III a IV*
- není potřeba dodatečné ekvipotenciální pospojování
- určený pro prostředí s nebezpečím výbuchu *EX*

## HVI light plus – vysokonapěťový izolovaný vodič

### Kontaktní adresy:

DEHN s.r.o.  
Pod Víšňovkou 1661/33, CZ - 140 00 Praha 4 - Krč  
tel.: +420 222 998 880-2  
e-mail: info@dehn.cz, www.dehn.cz

kancelária pre Slovensko, Jiří Kroupa  
M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva, Slovenská republika  
tel.: +421 907 877 667  
e-mail: j.kroupa@dehn.sk, www.dehn.cz