

Referenční stavby 2022/23



Obsah

1. Otáčivé hlediště	2
2. Divadlo loutek	7
3. Rekreační objekt	13
4. Administrativní budova se zelenou střechou	17
5. Poliklinika Dolní Břežany	21
6. Akvaponický skleník	26
7. Povodí Odry Lučina	30
8. Nádraží Protivín	34
9. HZS hl. m. Prahy	39
10. Zásobníky plynu RWE	45
11. Zásobník plynu MGS	49
12. MGO Vratimov	53
13. Rozšíření technologie peletkárny.....	57



DEHN chrání kulturu

Popis projektu

Projekt

Otáčivé hlediště v areálu národní kulturní památky – Zámek Český Krumlov

Oblast

Kultura

Aplikace

Ochrana před bleskem:
- vnější – izolovaný hromosvod pomocí vysokonapěťových vodičů HVI
- vnitřní – svodiče přepětí SPD T1, T2 a T3 a přepětové ochrany pro IT

Zřizovatel

Jihočeské divadlo se sídlem v Českých Budějovicích

Projektant

VS elektro komplet s.r.o.

Montážní firma

VS elektro komplet 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
Přepětová ochrana SPD T1+T2+T3
DEHNventil DV M TNS 255
kat. č. 951 400
Přepětová ochrana SPD T1+T2+T3
DEHNshield DSH TNS 255
kat. č. 941 400
Přepětová ochrana SPD T2/P1
DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48
kat. č. 929 121

Úvod

Otáčivé hlediště Český Krumlov je originálně řešené hlediště přírodního plenérového divadla, jedno z několika známých otáčivých hledišť, umístěné v zahradě českokrumlovského zámku. Jeho historie sahá do roku 1958, kdy je prosadil v Čechách naturalizovaný scénograf lotyšského původu Joan Brehms (1907–1995) společně s tehdejšími režisérem Jihočeského divadla Ottou Haasem. Provozovatelem Otáčivého hlediště je od jeho vzniku Jihočeské divadlo se sídlem v Českých Budějovicích.

Joan Brehms však už v roce 1960 představil světu nový model otočného hlediště, tentokrát pro 550 diváků. Lidská síla byla konečně nahrazena elektromotorem a točna zapuštěna napevno do země. Takto zůstala točna až do poloviny 90. let, kdy ji v roce 1994 nahradilo technicky vyspělejší otočné hlediště vyrobené podnikem Škoda Plzeň. Čtyři elektromotory o výkonu 15 kW zajišťují oboustranně plynulý pohyb 650tunového kolosu s průměrem základny 21 m, který umožňuje jedinečnou divadelní podívanou až pro 644 diváků. Tato točna ještě vylepšuje technické podmínky pro uvádění světových děl činoherních, operních i baletních.

Princip otáčivého hlediště, zasazeného do po staletí vytvářeného zámeckého lesoparku s rokokovým zámečkem Bellarie, je velikou předností, kterou nemají k dispozici ani jiné slavnější venkovní scény v zahraničí, jakými jsou například jezerní jeviště v Bregenzu, aréna ve Veroně či středomořské amfiteátry.

Jevištní plocha je tvořena rozlehlým parkem, který umožňuje využívat ojedinělost nádherné scenérie zámecké zahrady, která vytváří pro divadelní příběhy jedinečnou atmosféru. V případě hudební produkce – tedy převážně operních a baletních představení – je spojení hudby, tance a okolní přírody mimořádným uměleckým zážitkem.

Každoročně se tu od června do září odehraje průměrně osmdesát představení, jež navštíví na 55 000 diváků z tuzemska i zahraničí.

Důvody použití vysokonapěťových vodičů

Bezprostřední ochrana diváků, herců, ale i obslužného personálu v průběhu bouřky v důsledku:

- *přímého úderu blesku do kovové konstrukce otáčivého hlediště,*
- *přeskoku bleskového proudu z větví okolních stromů na kovovou konstrukci otáčivého hlediště,*
- *zavlečení části bleskového proudu z rozvodů elektrické energie z okolního parku.*



Důvody použití přepětových ochran

Ochrana před přepětím koncových zařízení

Analýza rizika

Vnější systém ochrany před bleskem (hromosvod) objektu otáčivého hlediště je zařazen do třídy LPL III, ekvipotenciální pospojování je zařazeno do třídy ochrany LPL II. Objekt bude vybaven vnitřní koordinovanou ochranou před bleskem.

Při výpočtu analýzy rizika byly vzaty do úvahy tyto články normy ČSN EN 62305-2 ed. 2:

- *počet osob (C.3 Ztráta lidského života (L1),*
- *vznik paniky (Tabulka C.6 – Činitel hZ zvyšující relativní rozsah ztráty za přítomnosti zvláštního rizika).*

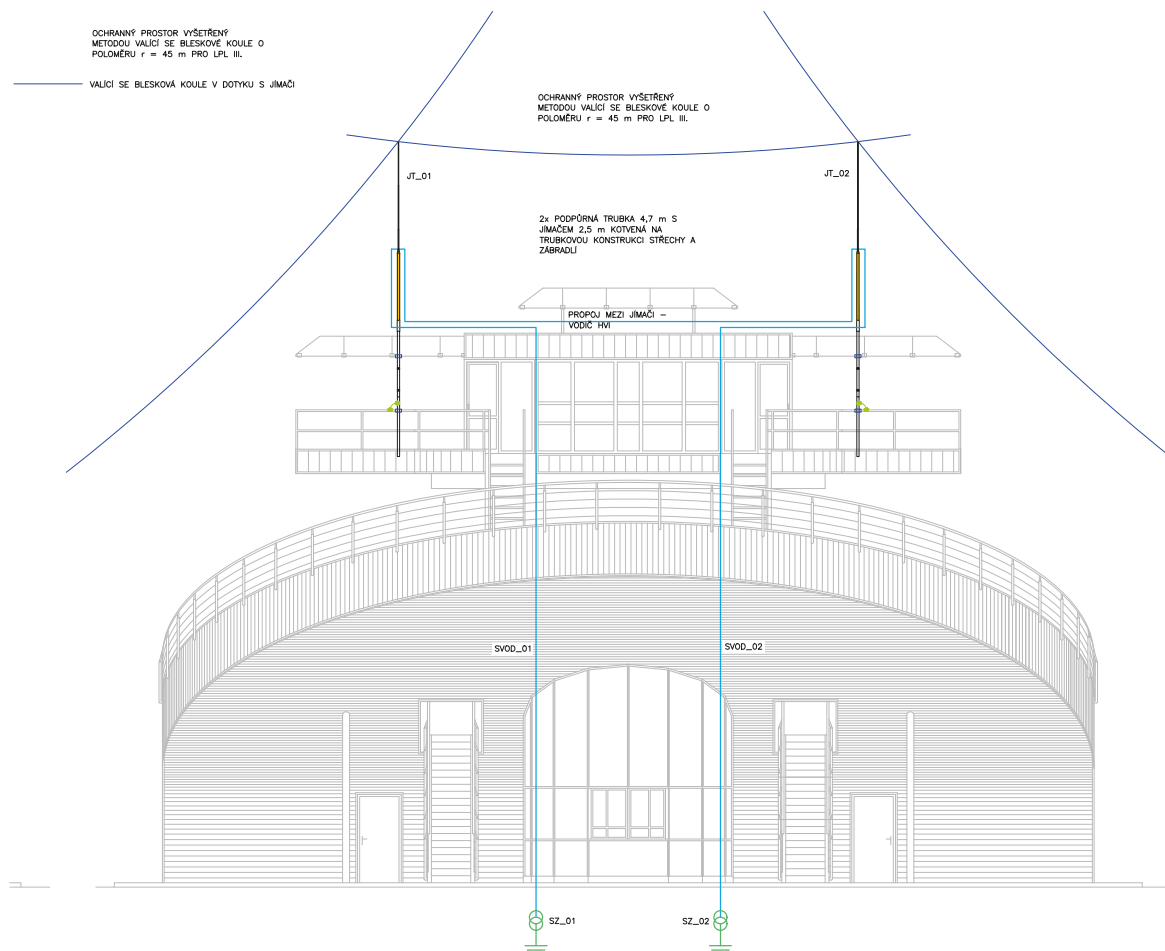
Rozmístění jímáčů a vedení

Na základě výše popsanych skutečností byla navržena izolovaná soustava podle článků 5.1.2 a 5.3.2 normy ČSN EN 62305-3 ed. 2.

Izolovaný (oddálený) vnější LPS od chráněné stavby by měl být použit 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.

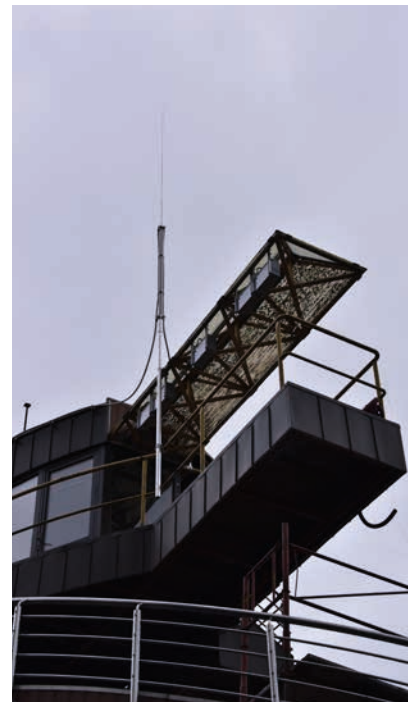
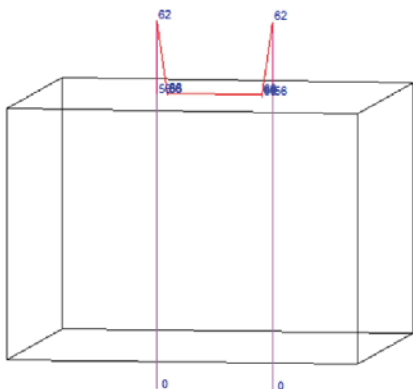
Nově navržená soustava je tvořena rozmístěnými jímáči tak, že je vytvořen dostatečný ochranný prostor vyšetřený metodou valivé bleskové koule s poloměrem $r = 45$ m pro LPL III.

DEHN chrání kulturu



Svody

Výpočet dostatečné vzdálenosti izolovaného hromosvodu byl proveden v softwaru DEHNSupport Distance Tool. Byly splněny základní požadavky pro dostatečnou vzdálenost vysokonapětového vodiče s ekvivalentní vzdáleností $s = 0,75 \text{ m}$ pro vzduch.



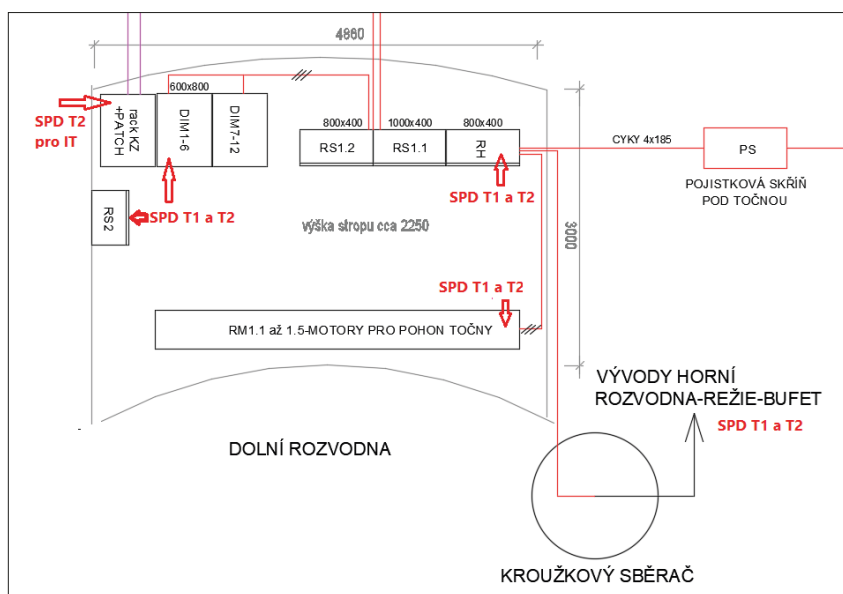
Uzemňovací soustava

Izolované svody byly napojeny na stávající kolejový podvozek otáčivého hledišťe.



Přepětové ochrany SPD

Podle níže uvedeného obrázku byly umístěny svodiče SPD v rozváděčích nejen pro síť NN, ale také pro informačně-technické sítě.



DEHN chrání kulturu



Hlavní rozváděč
Svodič SPD T1+T2+T3 (jiskřiště, 100 kA, vlny 10/350)



Rack KZ
Svodič SPD T2/P1



Podružné rozváděče
Svodič SPD T1+T2+T3 (jiskřiště, 50 kA, vlny 10/350)



Reprodukory
Svodič SPD T1/P2

Shrnutí

Instalaci vysokonapětového vodiče bude zajištěna:

- úplná izolace bleskového proudu vůči kovovým konstrukcím otáčivého hlediště,
- zabránění úrazu elektrickým proudem diváků, herců a obslužného personálu,
- eliminace hmotných škod na minimální úrovni.

VS elektro komplet s.r.o.
Rudolfovská tř. 464/103
370 01 České Budějovice

Tel.: +420 774 780 076
E-mail: info@vselektrokomplet.cz
www.vselektrokomplet.cz/

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

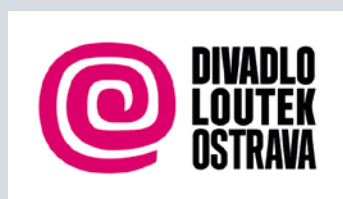


DEHN chrání kulturní zařízení

Popis projektu

Projekt

Divadlo loutek Ostrava, příspěvková organizace



Oblast

Kultura

Aplikace

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

Zřizovatel

statutární město Ostrava

Projektant

VALDAV elektro s.r.o.

Konzultant

Ing. Eva Černochová Štíhelová

Montážní firma

VALDAV elektro s.r.o.

Autorský dozor

Ing. Eva Černochová Štíhelová

Dodavatel

Luma Plus s.r.o.

Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI light
(s = 0,45 m)

Příslušenství k vodičům HVI light

Vodič CUI, délky 5 m

Podpůrná trubka 1,3 m + 1,5 m jímač

Podpůrná trubka 1,9 m + 3 m jímač

Vodič AlMgSi, D = 8 mm

Zaváděcí tyč, V4A, D = 16 mm

Zemnicí pásek nerez (V4A) 30 x 3,5 mm

Zemnicí drát nerez (V4A), D = 10 mm

DEHN chrání

kulturní zařízení



Úvod

Divadlo loutek Ostrava vzniklo roku 1953. Tehdy se jedenáct zakladatelů rozhodlo vytvořit scénu určenou pouze pro děti. První pohádkou byla 12. prosince 1953 premiéra hry Děda Mráz. Prvním režisérem se stal Miloš Zapletal. Mezi tehdejšími herci vynikali zejména Jiří Volkmer, Dušan Feller či Libuška Hertlová. Ze svého původního sídla na Masarykově náměstí se divadlo v roce 1999 přestěhovalo do nové budovy poblíž výstaviště Černá louka. Již od roku 1995 pořádá jako bienále mezinárodní loutkářský festival Spectaculo Interesse a od roku 2000 do roku 2016 pořádalo v meziobdobí (každý sudý rok) festival Divadlo bez bariér (dříve Divadelní pouť bez bariér).

V nové budově sídlí divadlo od roku 1999. Vlastní budova je dvoupodlažní a má oválný půdorys. Výškově vytváří šnekovitou levotočivou spirálu. Vstupní část je odlehčena sklem a velkými průhledy do foyer. Před budovou nalezneme pět gigantických dřevěných loutek, jejichž autorem je Tomáš Volkmer (syn Jiřího Volkmera): Kašpar, Král, Královna, Anděl a Ďábel. Vstupní hala je vyzdobena malbou hvězdné oblohy pohádkových bytostí. Slavnostní zahájení provozu se konalo 24. září 1999 premiérou Strakonického dudáka. Nová budova architektů Petra Hájka a Gabriely Minářové získala cenu Dům roku 1999.

V roce 2010 byla na jižní straně budovy přistavěna alternativní scéna divadla pro 60 diváků podle projektu architektů Petra Hájka, Gabriely Minářové a Bronislava Stratila. Součástí přístavby je také depozitář, venkovní amfiteátr a tzv. pohádkový orloj.

Popis projektu

Na základě vyhlášky č. 268/2009 Sb. byla provedena analýza rizika dle ČSN EN 62305-2 ed. 2. Podle výpočtu rizik byla určena třída ochrany LPS III, LPL II a byl proveden výpočet dostatečných vzdáleností. Hromosvod je navržen podle souboru norem ČSN 62305-1 až 3 ed. 2.

Parametry LPS

<i>Třída LPS:</i>	<i>III</i>
<i>Metoda:</i>	<i>valící se koule</i>
<i>Poloměr valící se koule:</i>	<i>45 m</i>
<i>Provedení systému ochrany před bleskem:</i>	<i>elektricky izolovaný</i>
<i>Dostatečná vzdálenost pro HVI:</i>	<i>max. 0,45 m</i>

Rozmístění jímačů a vedení

Vodiče s vysokonapětovou izolací (HVI light – $s = 0,45 \text{ m}$, pro vzduch) jsou vedeny na střeše na podpěrách pro ploché střechy (o hmotnosti 4,7 kg) a dále na podpěrách po obvodových zdech budovy dle výkresové dokumentace, rozteč podpěr je 1 000 mm. Svody vodičů s vysokonapětovou izolací jsou vedeny po zdi budovy ve výšce cca 3–4 m nad okolním terénem a přes zkušební svorku připojeny k vodiči CUI pro zamezení vzniku nebezpečného dotykového napětí.



Všechny kovové či vodivé materiály na střeše objektu musí ležet v ochranném prostoru jímáčů a musí být připojeny k systému vyrovnání potenciálu objektu (včetně komínu, kovového pláště, anténního stožáru, žebříků atd.), případně k samostatným svodům drátem AlMgSi, které nesmí být nad úroveň terénu propojeny se svody jímačích soustav.

Uzemňovací soustava je provedena páskovým vodičem z korozivzdorné oceli (V4A) položeným ve výkopu min. 0,8 m pod úroveň okolního terénu min. 1 m od obvodových zdí budovy. Páskový vodič ve výkopu je veden po obvodu objektu.

DEHN chrání

kulturní zařízení



DEHN chrání kulturní zařízení



DEHN chrání

kulturní zařízení



Důvody použití vysokonapěťových vodičů

- ➔ Bezpečné svedení bleskového proudu nejdříve do země
- ➔ Jednoduché a zároveň bezpečné řešení
- ➔ Instalace vodičů HVI je možná až před dokončením stavby
- ➔ Ekonomická výhodnost řešení izolovaného hromosvodu ve srovnání se spojováním všech neživých částí navzájem

VALDAV elektro s.r.o.
Šalounova 470/38
703 00 Ostrava - Vítkovice

Tel.: +420 606 834 600
E-mail: valdav@valdav.cz

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 rekreační objekty

Popis projektu

Akce

Instalace izolované jímací soustavy

Oblast

Občanská výstavba

Aplikace

Vnější ochrana před bleskem
- izolovaný hromosvod pomocí
vysokonapěťových vodičů HVI

Montážní firma

ELEKTROINSTAL NR s.r.o.

Hardware

Podpůrná trubka 3,2 m + JT 1 m
– JT zkrácená na 0,5 m
Držák na stěnu pro svislou montáž
Vodič HVI long šedý
Sada pro upevnění vodičů HVI long
Sada pro připojení HVI long
vnější připojení
Připojovací prvek pro vnitřní
uložení HVI long
Držák vedení HVI na stěnu
Zkušební svorka drát/drát

DEHN chrání

rekreační objekty

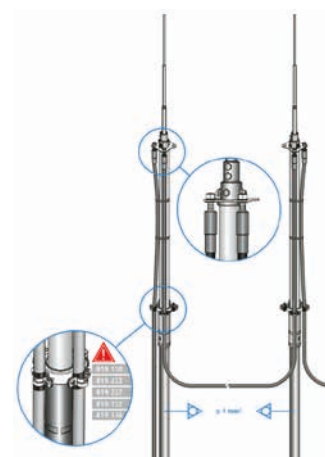
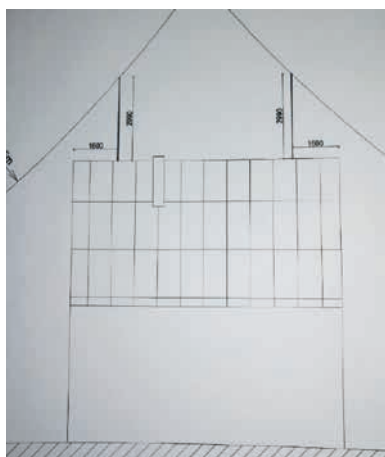
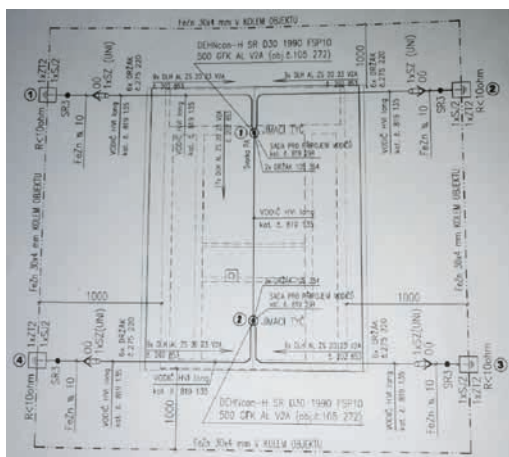


Hlavní cíle ochrany před bleskem pro rekreační objekt:

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

Proč byla navržena jímací soustava za pomoci vysokonapěťových vodičů HVI:

- použití hořlavých stavebních materiálů na objektu,
- plechová střešní krytina,
- zajištění přeskokové vzdálenosti „s“.



Výhody řešení:

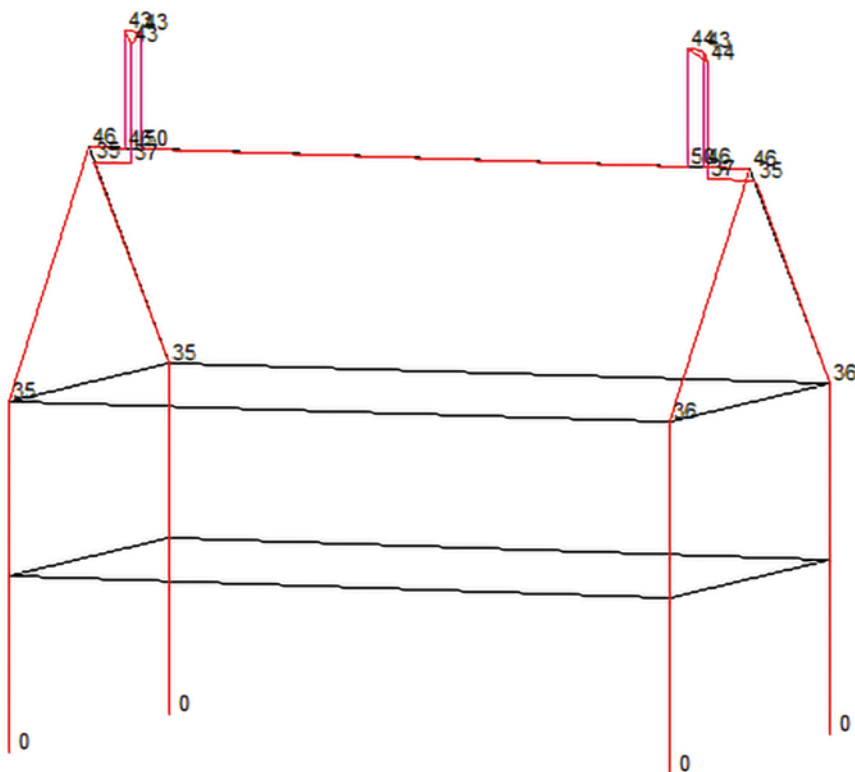
„Klasické“ řešení

To, co je léta vydáváno za normální řešení, není ničím jiným než podvodem na zákazníka, který se po dobu bouřky uklidňuje tím, že je proti účinkům blesku chráněn. Při zásahu bleskem pak v lepším případě začne hořet pouze střecha či půda, v horším je bleskový proud zavlčen do objektu a kromě spotřebičů je ohrožen požárem celý dům.

Řešení za pomoci vodičů HVI

Na části staveb lze vybudovat jímací soustavu celkem pohodlně za pomoci dvou až tří samostatných vyšších jímačů, které díky krátkému svodu nemusejí být mezi sebou nahoře na střeše spojeny. Na moderních domcích, kde je střecha z nějakého důvodu plechová či jinak vodivá, se tak jedná o řešení, které umožní chránit objekt, který by jinak byl ohrožen zničením bleskem.

DEHN chrání rekreační objekty



Popis projektu

Pro ochranu rekreačního objektu byla navržena podle souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2 izolovaná jímací soustava za pomoci vysokonapětového vodiče HVI long. Na základě výpočtu rizika dle ČSN EN 62 305-2 ed. 2 byl objekt zařazen do hladiny LPS III a LPL III. Uzemnění objektu je realizováno strojeným uzemněním typu A. K uzemnění je připojena hlavní ochranná přípojnice objektu, umístěná u hlavního rozvaděče objektu. Návrh jímací soustavy byl stanoven metodou valící se koule. Pro hladinu LPS III je poloměr valící se koule 45 m. Jímací vedení je řešeno – z důvodu zajištění dostatečné přeskokové vzdálenosti – systémem za použití vysokonapětového vodiče HVI long. Podpurné trubky jsou kotveny ke stavbě pomocí držáků na stěnu pro svislou montáž. Svorka PA je připojena na ekvipotenciální pospojování objektu vodičem o průřezu $\geq 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$. Vodiče HVI long jsou zajištěné držákem vedení pro vodiče HVI. Vedení svodu je kotveno držáky pro vodiče HVI po 1 m a připojeno přes zkušební svorky k uzemnění.



DEHN chrání

rekreační objekty



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 umístování technologických zařízení 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 administrativní budovy se zelenou střechou

Popis projektu

Akce

Instalace vnější ochrany před bleskem –
administrativní budova AB Koželužská,
Plzeň

Oblast

Obytná výstavba

Aplikace

Vnější ochrana před bleskem
- izolovaný hromosvod pomocí
vysokonapěťových vodičů HVI

Hlavní projektant

Ing. Petr Fůsek

Montážní firma

DK.ELEKTRO s.r.o.

Dodavatel

REMA spol. s r.o.

Hardware

Podpurná trubka 3,2 m + jímací tyč 2,5 m
Nastavitelný držák na stěnu a držák
na trubku

Vodič HVI long šedý

Sada pro upevnění vodičů HVI long

Sada pro připojení HVI long vnitřní
připojení

Připojovací prvek pro vnější uložení
HVI long

Držák vedení HVI na stěnu

Zemní litinová krabice

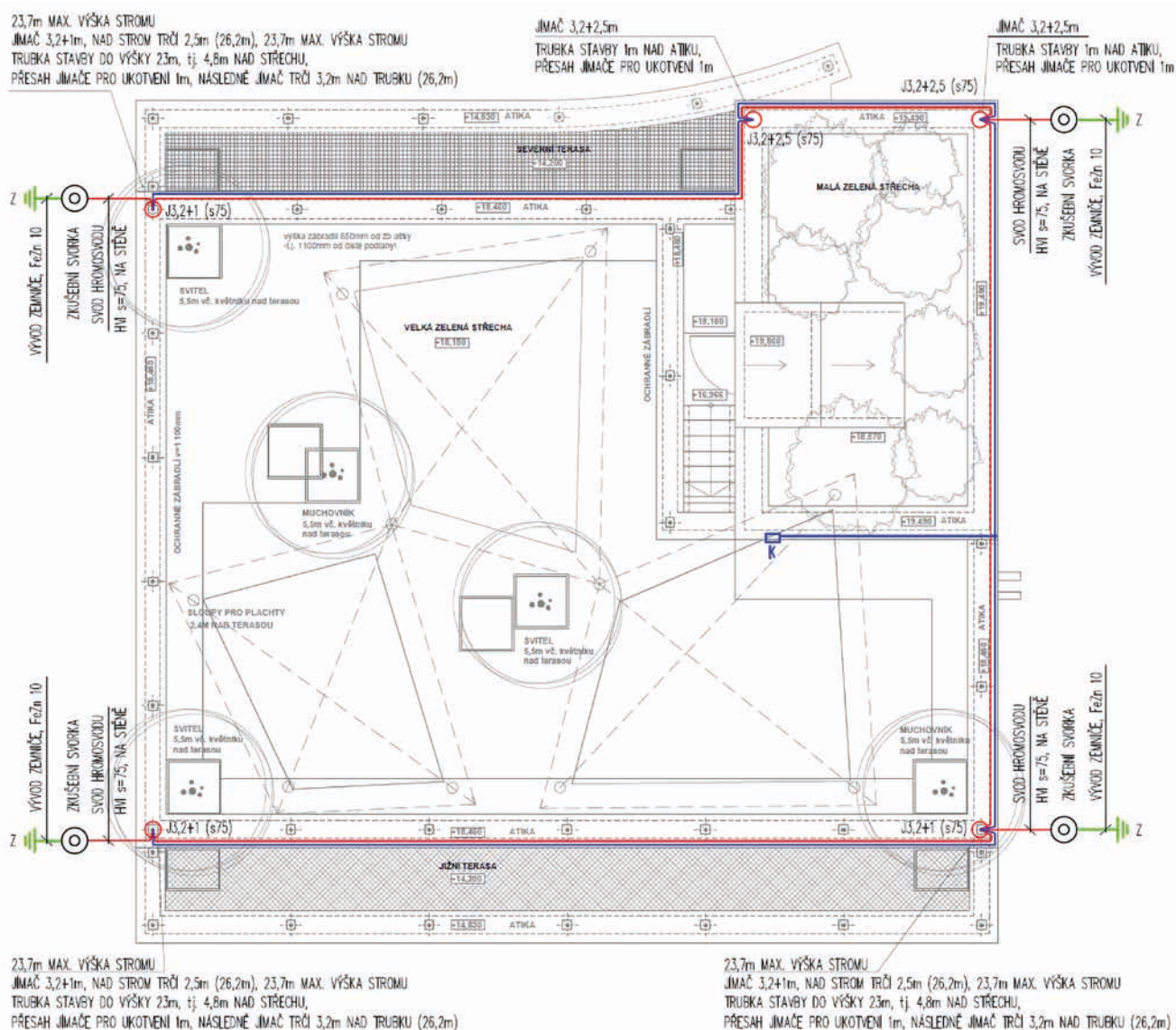
DEHN chrání

administrativní budovy se zelenou střechou



Hlavní cíle ochrany před bleskem pro administrativní budovu:

- 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.

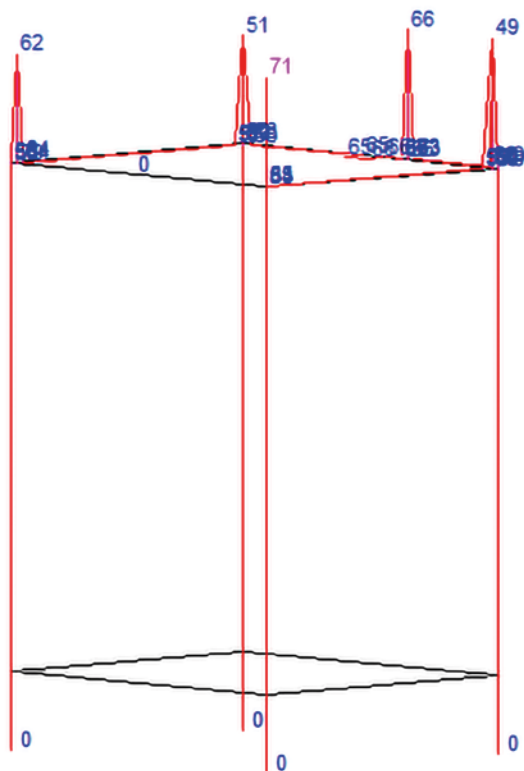


Proč byla navržena jímací soustava za pomoci vysokonapěťových vodičů HVI:

- Zajištění přeskokové vzdálenosti „s“.
- Ochrana osob nacházejících se uvnitř a vně objektu.

DEHN chrání

administrativní budovy se zelenou střechou



Popis projektu

Objekt je dle výpočtu rizika stanoven ve třídě ochrany LPS III dle ČSN EN 62305-1 až 4. Na objektu je instalována izolovaná jímací soustava za pomoci vysokonapětového vodiče HVI long. Jímače s podpůrnými trubkami jsou ve všech případech upevněny tak, aby stavba zajistila instalaci ocelové trubky v požadované délce ke stavbě s ohledem na požadovanou výšku zeleně. Na tyto pevné ocelové konstrukce byly následně připevněny podpůrné trubky s jímací tyčí typovými držáky pro podpůrnou trubku na trubky. Izolované jímače jsou vodičem s vysokonapětovou izolací ($s = 0,75 \text{ m}$) spojeny se zkušební svorkou umístěnou v zemi v litinové krabici. Svody a propoje jsou pevně mechanicky připevněny k ocelové trubce a následně k objektu pomocí typových držáků pro HVI vodič. Svody jsou ve venkovní stěně překryty zateplovacím systémem a dekoračním materiálem. Kovové konstrukce stavby jsou chráněny izolovaným hromosvodem a jsou připojeny včetně PA svorek na hlavní ochrannou svorkovnici.

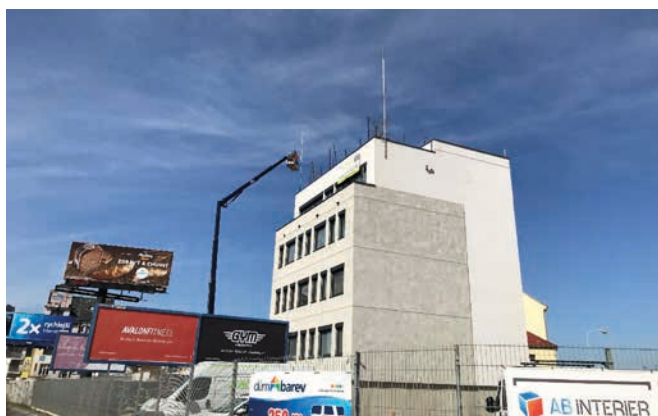
Zelená střecha

Pozice jímačů uvedených ve výkresové dokumentaci jsou navrženy s ohledem na pokrytí objektu před přímým úderem blesku. Investor musí garantovat maximální výšku stromů a keřů – v květnících v 5. NP muchovník Lamarckův a svitel latnatý – max. výška dřevin cca 5,5 m. Sloupy plachet stínění – max. do výšky 2,4 m nad úroveň terasy s ohledem na ochranný prostor jímací soustavy.



DEHN chrání

administrativní budovy se zelenou střechou



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 umístování 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 zdravotnická zařízení

Popis projektu

Projekt

Rekonstrukce zdravotního střediska

Oblast

Zdravotnictví

Aplikace

Vnější ochrana před bleskem
– izolovaný hromosvod pomocí
vysokonapěťových vodičů HVI
Vnitřní ochrana – svodiče SPD
typu 1, 2 a 3

Investor

Obec Dolní Břežany

Projektant

Luma Plus s.r.o.

Montážní firma

Neuwirth Antonín

Dodavatel

REMA spol. s.r.o.

Hardware

Vodič HVI-light, D = 20 mm, šedý
Vodič HVI-long, D = 23 mm, šedý
Příslušenství pro vodič HVI-light
Příslušenství pro vodič HVI-long
Jímací stožár 50 pro vodič HVI-light
DEHNiso-distanční vzpěra
pro D = 7–10 mm
Podpůrná trubka, D 50 = mm,
L = 3 200 mm, GFK/Al
Krabice pro zkušební svorku,
pro zateplovací systémy
Drát AlMgSi D = 8 mm
DEHNventil DV M TNC 255
DEHNventil DV M TNS 255

Popis projektu

Poliklinika Dolní Břežany a.s. je nestátní zdravotnické zařízení, které zahájilo provoz v září 2011. Na poliklinice se nacházejí ordinace praktických lékařů pro děti i dospělé a specializované ordinace, které se postupně rozšiřují. Některé ordinace jsou zajištěny smluvními lékaři, tj. jedná se o samostatná zdravotní zařízení (PL, PLDD, ORL, RHB, oční, zubní). Najdete zde i lékárnu Dr. Max a odběrovou místnost společnosti Nextlab.

Polikliniku Dolní Břežany provozuje společnost Centrum zdraví Dolní Břežany, a.s. – IČ: 290 37 328, zapsaná ve veřejném rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, spisová značka B 15970, se sídlem: Dělnická 120, 252 41 Dolní Břežany.

„Rekonstrukce zdravotního střediska a jeho přestavba na „Vesnickou polikliniku“, „Lékařský dům“ či „Dům zdraví“ patří mezi dlouhodobé záměry obce. Připravili jsme projekt, který znamená vytvoření zázemí pro 9 ordinací, lékárnu a novou

vstupní halu s recepcí,“ informoval Ing. Věslav Michalík, CSc., starosta obce Dolní Břežany.

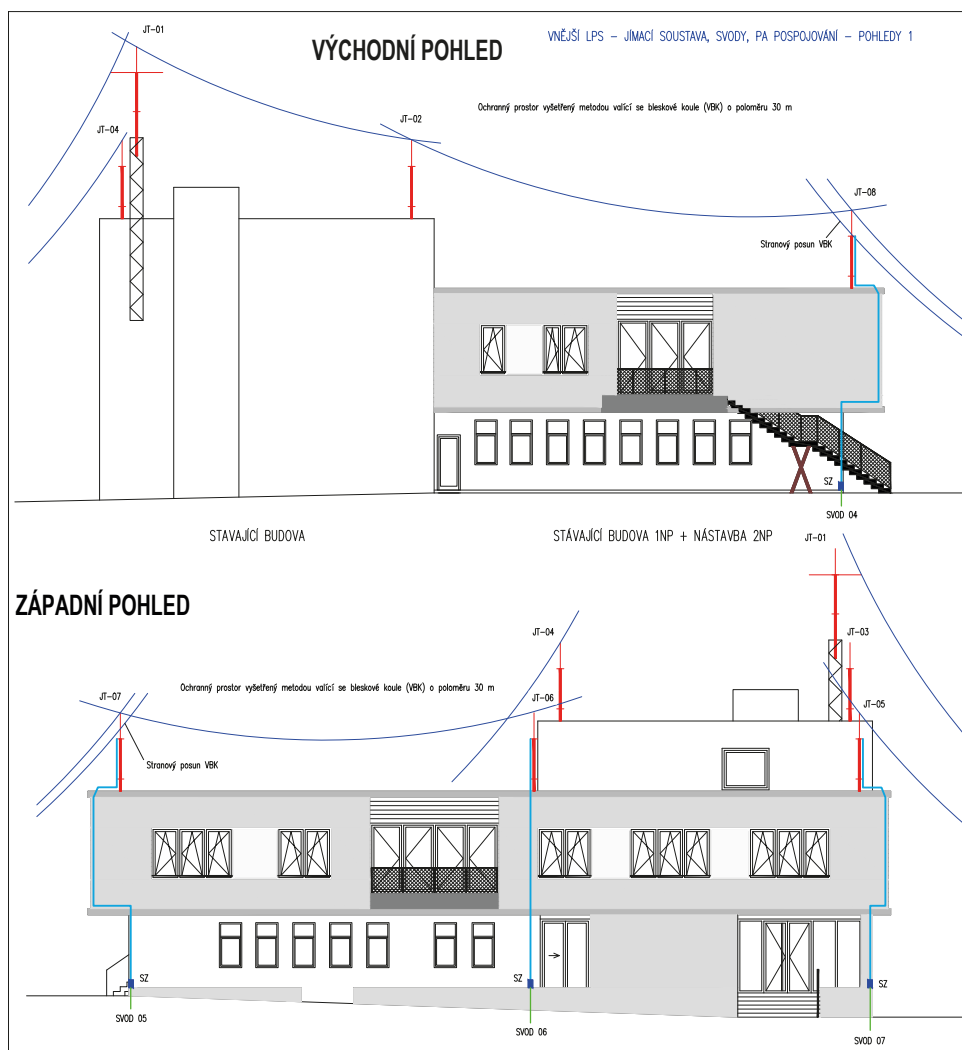
Projekt

Objekt byl zařazen do třídy ochrany před bleskem LPS II, ekvipotenciální pospojování bylo provedeno v hladině 2x lepší než pro LPL I.

Na objektu je instalován izolovaný hromosvod, žádné zařízení na střeše ani na stěnách objektu nebude spojeno s hromosvodem.

Pro izolovaný hromosvod je využito vodičů s vysokonapětovou izolací nahrazující dostatečnou vzdálenost $s = 75 \text{ cm}$, resp. $s = 45 \text{ cm}$ (koeficient $k_m = 1$ pro vzduch).

Materiály vnějšího LPS (jímací soustava, vedení na střeše, svody, uzemňovací soustava) jsou v souladu s ČSN EN 62305-3 ed. 2 a se souborem norem ČSN EN 62561-1 až 7 ed. 2.

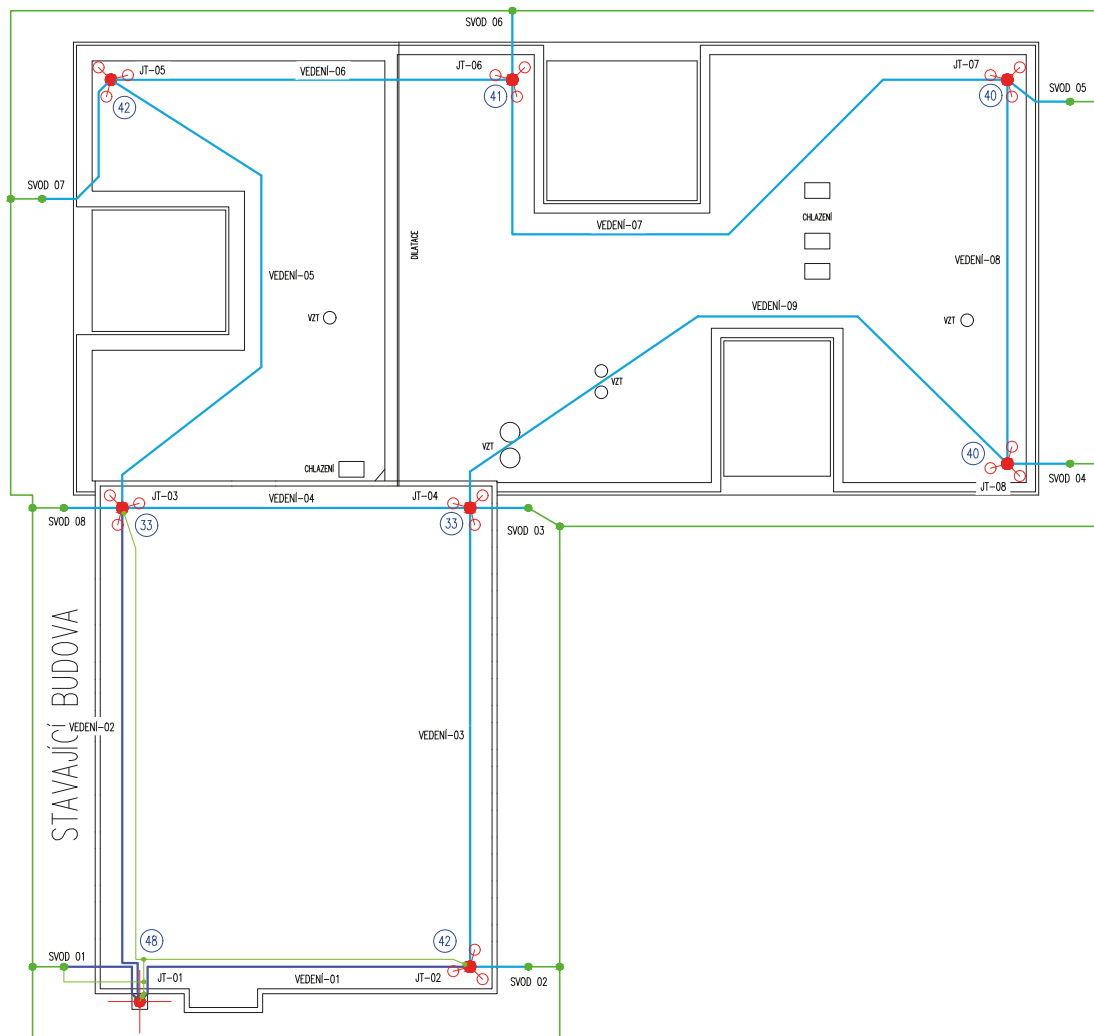


Vnější ochrana před bleskem

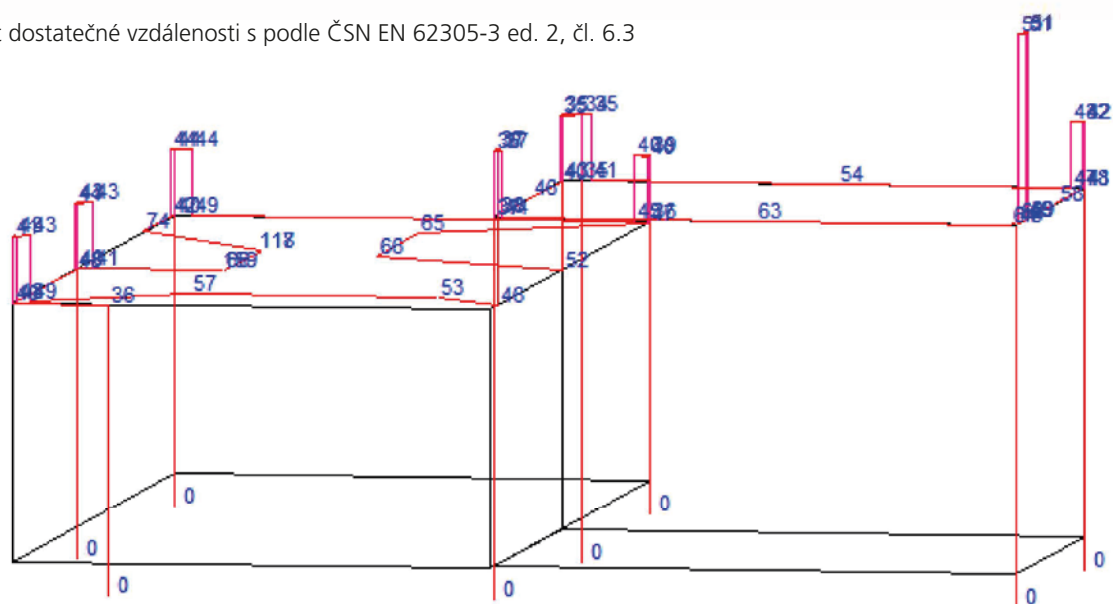
Jímací soustava je tvořena vhodně rozmístěnými jímači JT-01 až JT-08. Jímač JT-01 je doplněn stranovými jímači o délce 1 m pro vykrytí směrových antén mobilního operátora. Ochranný prostor je vyšetřen metodou valící se bleskové koule o poloměru $r = 30 \text{ m}$ pro LPL II. Jímací tyče jsou vzájemně propojeny vodičem s vysokonapětovou izolací, ekvivalent $s = 45 \text{ cm}$, pro vzduch ($k_m = 1$), pouze od jímací tyče JT-01 jsou svody a propoje na JT-02 a JT-03 vedeny vodičem s vn izolací, ekvivalent $s = 75 \text{ cm}$, neboť je na tomto jímači překročena maximální dostatečná vzdálenost $s = 45 \text{ cm}$ pro vodič HVI-light.

Osm svodů je realizováno vodiči s vysokonapětovou izolací. Svody jsou vedeny po vnějším plášti budovy.

DEHN chrání zdravotnická zařízení



Výpočet dostatečné vzdálenosti s podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 6.3



DEHN chrání zdravotnická zařízení

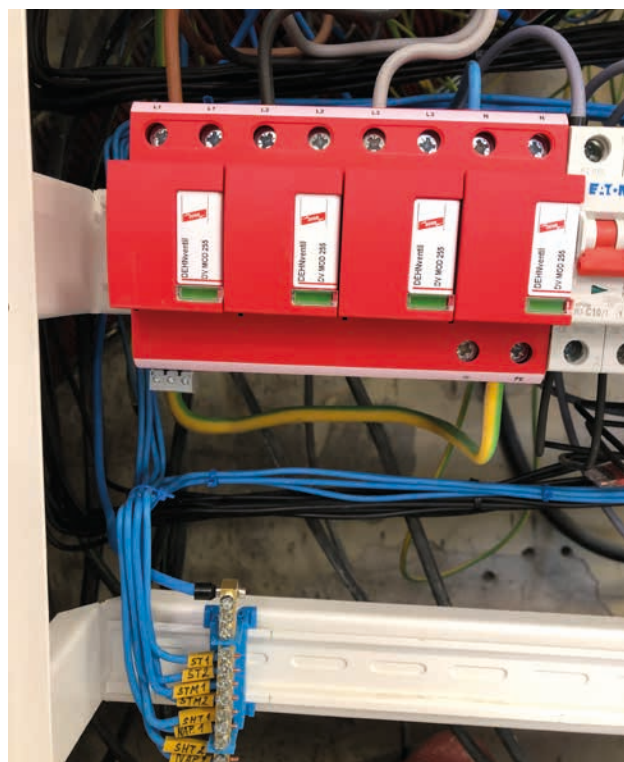


DEHN chrání zdravotnická zařízení



Vnitřní ochrana před bleskem a přepětím

V rámci vnitřní ochrany před bleskem podle ČSN EN 62305-3 a 4 ed. 2 byly instalovány v rozváděčích přepětové ochrany SPD typu 1+2+3, DEHNventil DV M TNC 255 a DEHNventil DV M TNS 255.



Důvody použití vysokonapěťových kabelů a svodičů přepětí

- ➔ Hořlavá krytina a hořlavý zateplovací systém v kombinaci s kovovými a skleněnými fasádními prvky.
- ➔ Toto řešení zabrání nekontrolovaným přeskokům bleskového proudu, které mohou vzniknout při použití klasického systému hromosvodu.
- ➔ Disponibilita zdravotnické služby v průběhu bouřkové činnosti.
- ➔ Kombinované svodiče bleskových proudů – ochrana koncových zařízení do 10 m od místa instalace svodiče.

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 akvaponický skleník

Popis projektu

Akce

Instalace vnější ochrany před bleskem
– akvaponický skleník

Oblast

Zpracovatelský průmysl

Aplikace

Vnější ochrana před bleskem
- izolovaný hromosvod pomocí
vysokonapěťových vodičů HVI

Investor

Jihočeská univerzita v Českých
Budějovicích

Hlavní projektant

Ing. Jiří Průša & Petr Bürger, DiS.

Montážní firma

KOMI – ELEKTRO s. r. o.

Hardware

Podpůrná trubka 3 200 mm
+ jímací tyč 1 000 mm

Držák na stěnu s nastavitelnou délkou

Sada přípojovacích prvků
pro vodič HVI long – vnitřní připojení

Vodič HVI long šedý

Držák vedení HVI na stěnu

Zemní litinová krabice

DEHN chrání

akvaponický skleník



Popis objektu

Akvaponický skleník Fakulty rybářství a ochrany vod Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích má nové výzkumné pracoviště. Výzkumné pracoviště je vybavené 6ti samostatnými recirkulačními systémy s mechanickou a biologickou filtrací. Pěstební část je zařízena pěstebními vanami, raftovými vanami, pěstebními žlaby a náplavovými stoly, což pokrývá téměř všechny

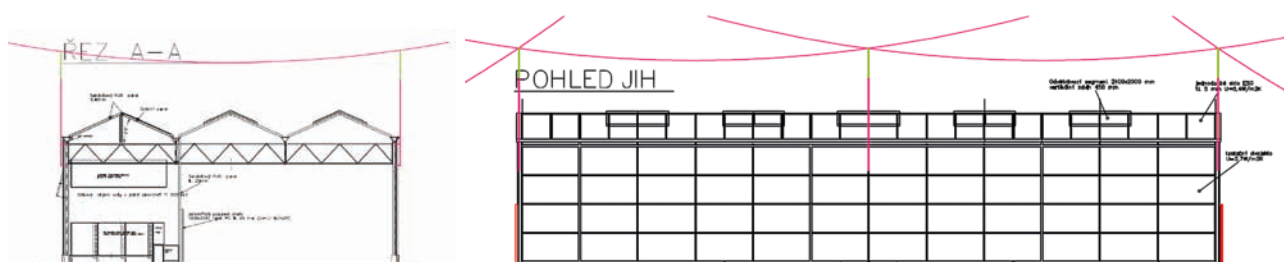
pěstební systémy používané v akvaponii. Skleník je vybaven větráním, adiabatickým chlazením, vlhčením a stíněním. Skleník je monitorován a řízen průmyslovým skleníkovým systémem, který je doplněn snímači pro měření hladin amoniaku, rozpuštěného kyslíku a pH.



Obr. 1. Vnitřní vybavení objektu

Hlavní cíle ochrany před bleskem pro akvaponický skleník:

- 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. Ochranný prostor jímací soustavy

DEHN chrání

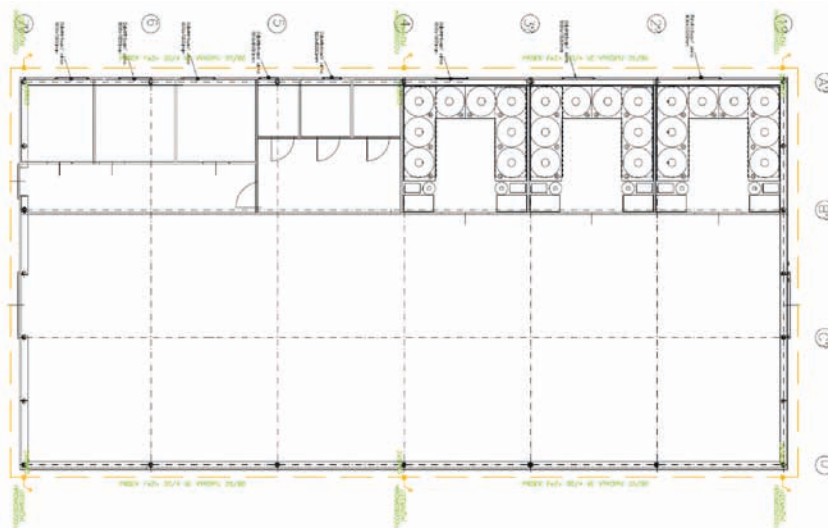
akvaponický skleník



Technické řešení

Uzemňovací soustava je tvořena soustavou zemnicího pásku FeZn 30/4 rozloženého ve výkopu 35/70 v dusané zemině podél obvodu objektu. Na zemnicí soustavu je připojen vývod hlavního pospojování objektu. Na uzemnění jsou připojeny svody izolovaného hromosvodu. Zemní spoje jsou opatřeny izolací. Vývody ze zemnicí soustavy jsou provedeny vodiči FeZn \varnothing 10 do zemních litinových krabic se zkušební svorkou. Na přechodu vodičů ze země na povrch jsou tyto vodiče opatřeny protikorozní ochranou. Ocelová konstrukce je připojena k uzemnění objektu.

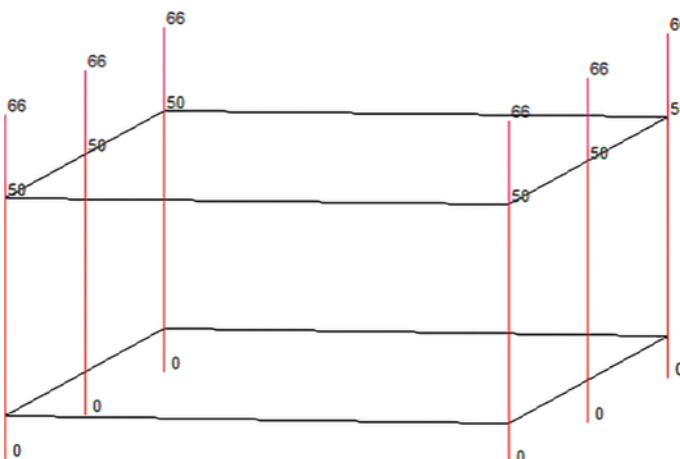
Ochrana před bleskem je na objektu řešena jako izolovaná jímací soustava za pomoci vysokonapěťového vodiče v souladu s ČSN EN 62305-3 ed. 2. Objekt je zařazen do hladiny ochrany před bleskem LPS III. Vyšetření ochranného prostoru bylo provedeno metodou valící se koule. Poloměr valící se koule je 45 m. Izolovaná jímací soustava je tvořena šesti izolovanými stožáry o celkové délce podpůrné trubky 3 200 mm s jímací tyčí o délce 1 000 mm osazenými na konstrukci objektu přes držáky s nastavitelnou délkou. Svorky PA jsou připojeny k ochrannému pospojování objektu. Svody jímací soustavy připojené k zemnicí soustavě jsou provedeny vodičem HVI long na podpěrách na stěnách objektu a připojené přes měřicí svorky, které jsou osazeny v zemním boxu.



Obr. 3. Půdorys uzemnění



Obr. 4. Půdorys hromosvodu



Obr. 5. Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ km 1 – vzduch



Podpůrná trubka 3 200 mm + jímací tyč 1 000 mm, obj. č. 105 330

Svorka PA – připojena k MET (HOP)

Držák na stěnu s nastavitelnou délkou, obj. č. 105 344

Vodič HVI long - šedý, obj. č. 819 132

Držák vedení pro montáž na stěnu, obj. č. 275 259

Obr. 6. Detail kotvení podpůrné trubky a vodiče HVI long



Vodič HVI long – šedý, obj. č. 819 132

Držák vedení pro montáž na stěnu, obj. č. 275 259

Krabice litinová se zkušební svorkou, obj. č. 549 001

Obr. 7. Detail kotvení vodiče HVI long a provedení zemní litinové krabice

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 umístování technologie a zeleně do ochranného prostoru jímací soustavy.



DEHN chrání vodní díla

Popis projektu

Projekt

Dílny Lučina

Oblast

Vodní díla – technické zázemí

Aplikace

Ochrana před bleskem:

- vnější – izolovaný hromosvod pomocí řady vysokonapětových vodičů HVI

Investor

POVODÍ ODRY OSTRAVA, s.p.

Projektant

Zdeněk Hložanka

Montážní firma

VALDAV elektro s.r.o.

Hardware

Vysokonapětové vodiče HVI long

Příslušenství k vodičům řady HVI

Podpůrná trubka délky 3,2 m
s jímáčem 2,5 m

Chodníková krabice

Nerez drát V4A o průměru 10 mm

DEHN chrání

vodní díla



Úvod – profil společnosti

Povodí Odry, státní podnik

Rozloha území, na němž podnik působí, představuje 6 252 km². Celková délka významných vodních toků je 1 111 km. Celková délka drobných vodních toků je cca 2 589 km.

Podnik dále spravuje:

- 8 údolních nádrží,
- 4 gravitační převody vod,
- 32 malých vodních nádrží,

a provozuje

- 82 jezů,
- 13 malých vodních elektráren.

Projekt vnější ochrany před bleskem

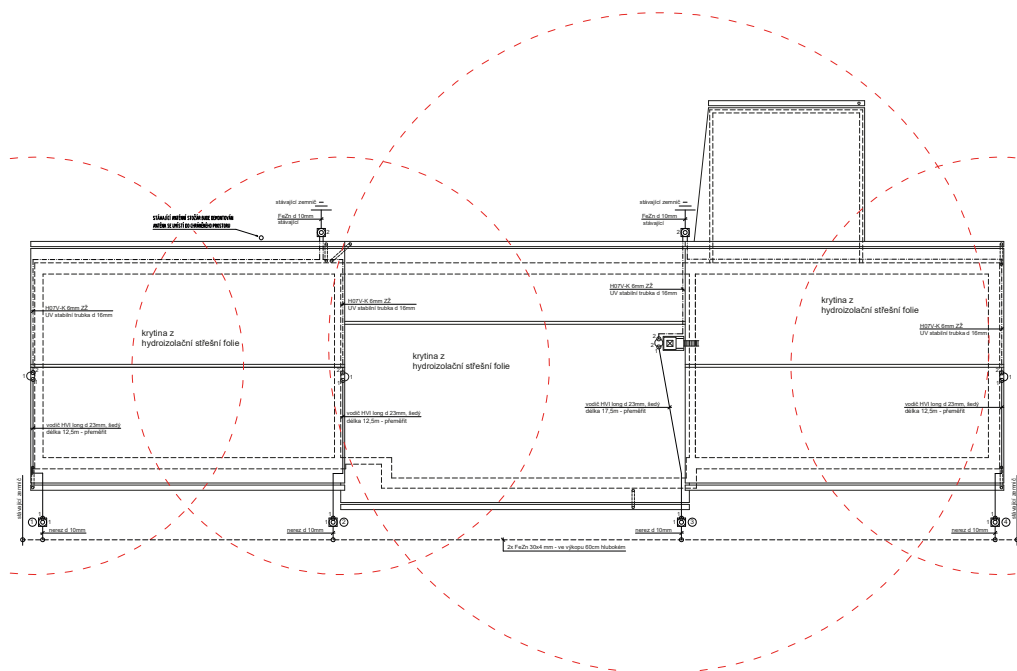
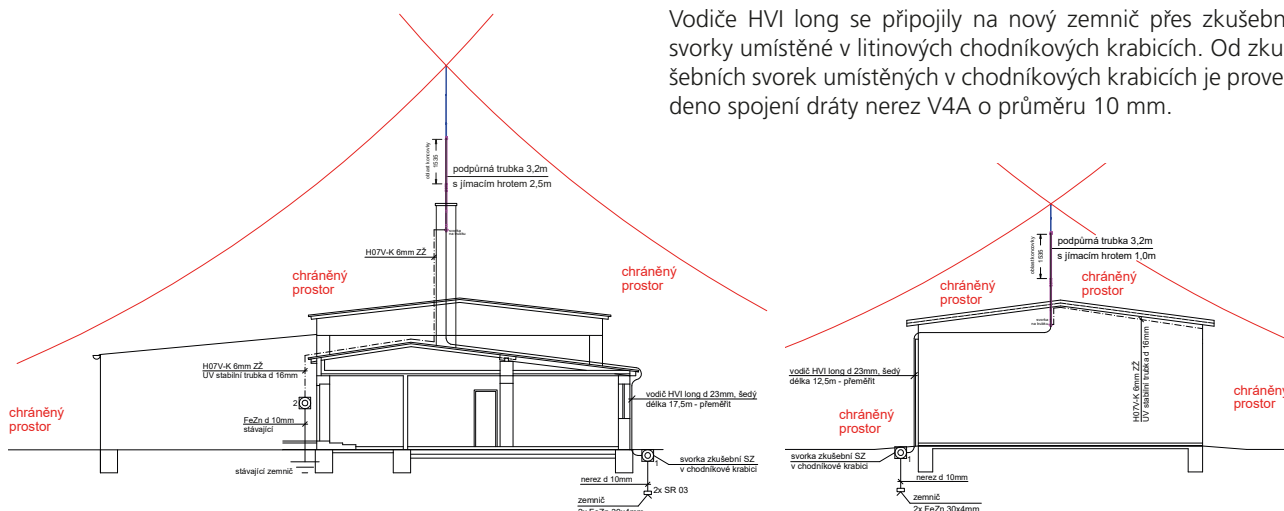
Střecha je pokryta hydroizolační střešní fólií, z tohoto důvodu je řešení hromosvod jako izolovaná ochrana před bleskem.

Podle normy ČSN EN 62305-2 ed. 2 byl proveden výpočet řízení rizika. Objekt dělen byl zařazen do třídy ochrany LPS III.

Podle normy ČSN EN 62305-3 ed. 2 byly použity čtyři samostatné podpůrné trubky o délce 3,2 m s jímáči délkou 2,5. Z každé trubky byl sveden jeden svod pomocí vysokonapětového vodiče HVI long, ale pouze na jednu stranu objektu.

Dále pak byl podle této normy proveden výpočet dostatečné vzdálenosti s v rozmezích 0,57 m až 0,71 m.

Vodiče HVI long se připojily na nový zemnič přes zkušební svorky umístěné v litinových chodníkových krabicích. Od zkušebních svorek umístěných v chodníkových krabicích je provedeno spojení dráty nerez V4A o průměru 10 mm.



DEHN chrání

vodní díla



DEHN chrání

vodní díla



Požadavky normy ČSN EN 62305-3 ed. 2

- ➔ 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**.

VALDAV elektro s.r.o.
Šalounova 470/38
703 00 Ostrava - Vítkovice

Tel.: +420 606 834 600
E-mail: valdav@valdav.cz

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 železnici

Popis projektu

Projekt

Rekonstrukce nádraží Protivín

Oblast

Železnice

Aplikace

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

Investor

Správa železnic, státní organizace

Projektant

VS elektro komplet s.r.o.

Montážní firma

EPLcond a.s.

Dodavatel

Luma Plus s.r.o.

Hardware

Vysokonapěťový vodič HVI long
Příslušenství k vodičům HVI long
Podpůrná trubka 2 m + 2,5 m jímač
Podpůrná trubka 3,2 m + 2,5 m jímač
Podpůrná trubka 4,7 m + 2,5 m jímač
Izolační páska Petrolat

DEHN chrání

železnici



Úvod

Protivín je železniční stanice v severní části města Protivín v okrese Písek v Jihočeském kraji nedaleko řeky Blanice. Leží na tratích 190 a 200. Stanice je elektrizovaná soustavou (25 kV, 50 Hz AC, trať 190).

Stanice vznikla již jako součást Dráhy císaře Františka Josefa (KFJB) spojující Vídeň, České Budějovice a Plzeň, roku 1872 prodloužené až do Chebu na hranici Německa, provoz mezi Českými Budějovicemi a Plzní byl zahájen 1. září 1868.

O sedm let později sem byla dovedena trať společnosti Rakovnicko-protivínská dráha (RPD) spojující Protivín a Písek s železnicí do Prahy, na kterou se dráha napojuje ve Zdicích, a to především z iniciativy představitelů Písku, kterému se dráha KFJB dle stavebního plánu vyhnula. Vyrostla zde rozměrná cihlová nádražní budova ve specifickém architektonickém stylu budov RPD. 20. prosince 1875 byl s místním nádražím uveden do provozu celý nový úsek trasy z Protivína do Zdic, kterýmžto směrem roku 1876 pokračovala přes Beroun a Nižbor do Rakovníka.

Elektrický provoz přes stanici byl zahájen 29. listopadu 1968.

Správa železnic, státní organizace

Správa železnic zajišťuje ve smyslu zákona o drahách provozování dráhy celostátní a drah regionálních ve vlastnictví státu,

má na starosti jejich provozuschopnost, modernizaci a rozvoj v rozsahu nezbytném pro zajištění dopravních potřeb státu a dopravní obslužnosti.

Hospodaří s majetkem, který tvoří železniční dopravní cestu. Je členem Mezinárodní železniční unie UIC (International Union of Railways), Společenství evropských železnic a infrastrukturálních společností CER (Community of European Railways and Infrastructure Companies) a dalších významných železničních sdružení.

Zadání projektu

- Spolehlivé protipožární řešení budovy nádraží
- Některé střechy objektu jsou z plechu
- Ochrana anténních systémů
- Ochrana komínů a střešníků
- Ochrana osob v prostoru nástupiště

Důvody použití vysokonapěťových vodičů HVI

- Rychlé a snadné řešení vnější ochrany před bleskem
- Eliminace všech nedovolených jiskření nebo vzniku elektrického oblouku vlivem průchodu bleskového proudu
- Zabránění vzniku požáru budovy nádraží od přímého úderu blesku
- Izolace bleskového proudu na plechových střechách
- Potlačení dotkových napětí od svodů v prostoru nástupiště



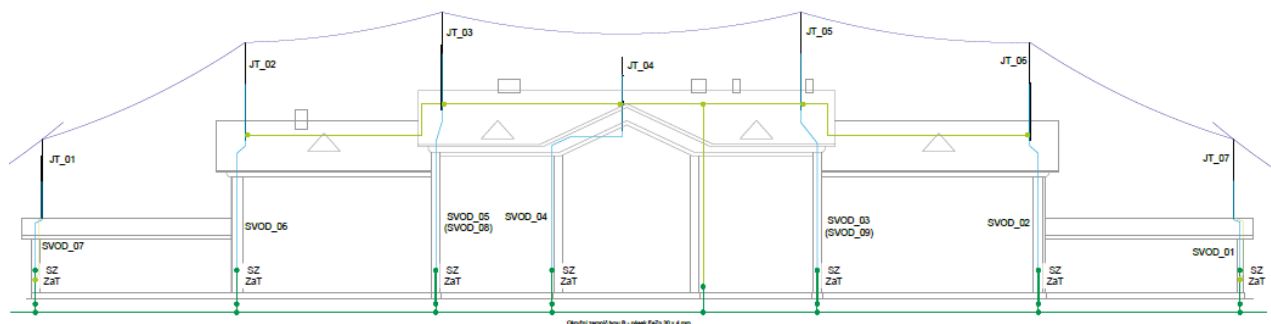
DEHN chrání

železnici

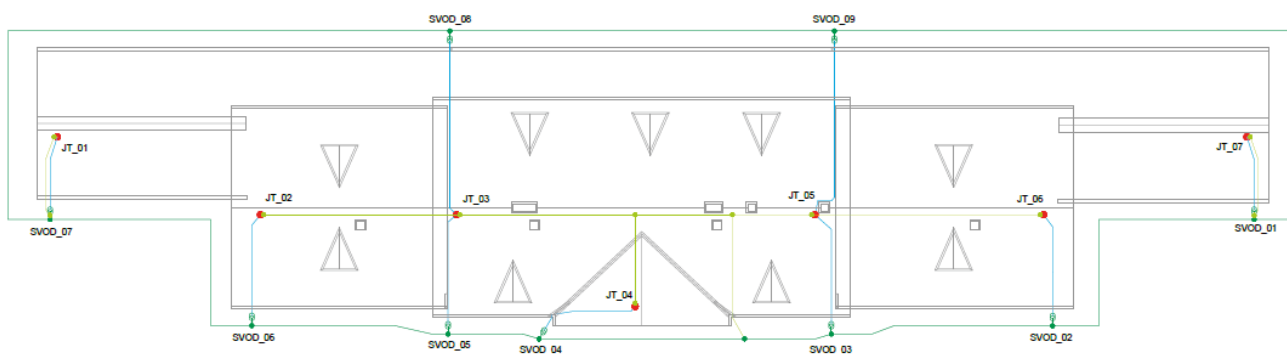


Vnější ochrana před bleskem

Na objektu je instalován izolovaný hromosvod podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.1.2. Žádná kovová nebo elektrická zařízení, která směřují dovnitř do budovy nádraží, nejsou spojena s jímací soustavou nebo svody.



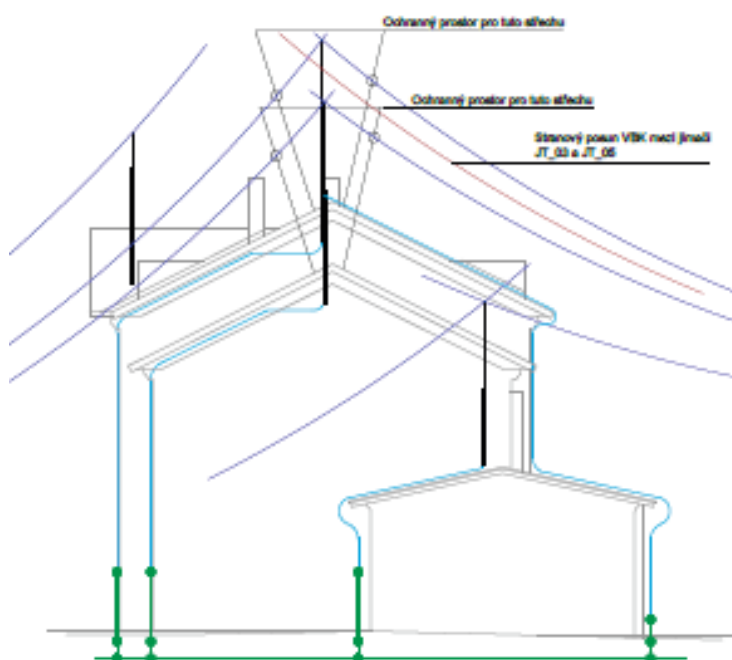
Ochranný prostor je vyšetřen metodou valící se bleskové koule o poloměru $r = 45\text{ m}$ podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.2.2 pro LPL III. Jímací soustavu tvoří dvě jímací tyče o takové výšce, aby zajišťovaly dostatečný ochranný prostor pro celý objekt. Jímací tyče jsou vzájemně propojeny vedením na střeše, které přechází v soustavu svodů.



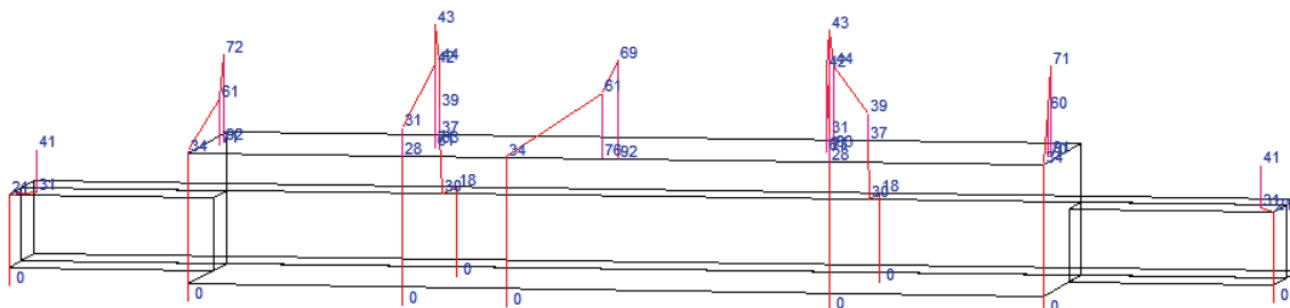
Soustava svodů je instalována podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.3.2. Pět svodů je rozmístěno symetricky po obvodových stěnách objektu. Svody č. 1, 2, 3 a 5 jsou připevněny ke svislým okapovým rourám a svod č. 4 je připevněn na stěnu.

Výpočet dostatečné vzdálenosti byl proveden v softwaru DEHNsupport Tool Box podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 6.3. Vypočtená dostatečná vzdálenost s pro vodič HVI long v nejvyšším bodě napojení vodiče na jímací tyč nepřesahuje povolenou hodnotu pro vzduch $s = 0,75\text{ m}$.

Základový zemnič je realizován páskem FeZn 30 x 4 mm uloženým na dně základových pásů. K jednotlivým svodům jsou vyvedeny praporce z drátu FeZn o průměru 10 mm v PVC izolaci. Dále je spojena armovací síť podlahy 1. NP se základovým zemničem a zemnič je v podlaze propojen do mříže.



DEHN chrání železnici



DEHN chrání

železnici



Výhody řešení DEHN

- ➔ Instalaci vysokonapěťového vodiče HVI bude zajištěna úplná izolace bleskového proudu vůči anténním systémům, komínům a střešníkům.
- ➔ Minimalizace vzniku požáru úderem blesku do objektu.
- ➔ Bezproblémová doložitelnost certifikace komponentů po dobu minimálně 10 let od ukončení výroby.
- ➔ Bezúdržbové komponenty s dlouhou životností a opakovanou funkcí bez mimořádného ověřování.
- ➔ Dostupnost náhradních dílů i po ukončení výroby, nebo dostupnost nového komponentu s bezproblémovou výměnou za starý (tj. stejné velikosti).

VS elektro komplet s.r.o.
Rudolfovská tř. 464/103
370 01 České Budějovice

Tel.: +420 774 780 076
E-mail: info@vselektrokomplet.cz
www.vselektrokomplet.cz

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 budovy Integrovaného záchranného systému

Popis projektu

Projekt

Nový objekt centrální výjezdové stanice
HZS hl. m. Prahy

Oblast

Veřejné služby

Aplikace

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

Investor

Ministerstvo vnitra ČR

Projektant

Stormsys s.r.o.

Montážní firma

Colsys s.r.o.

Dodavatel

Rema, spol. s r. o.

Hardware

Vysokonapěťové vodiče HVI long
Příslušenství k vodičům řady HVI long
Podpůrná trubka délky 3,2 m
s jímáčem 2,5 m pro HVI long
Vysokonapěťové vodiče HVI power
Příslušenství k vodičům řady HVI power
Podpůrná trubka délky 3,5 m
s jímáčem 2,5 m pro HVI power
Boční jímáče AIMgSi, 1 m
Vodič AIMgSi 50 mm²
Sběrnice vyrovnání potenciálu
Nerez drát VA4 průměr 10 mm

DEHN chrání

budovy Integrovaného záchranného systému



Historie

Původní stanice byla postavena už v době Protektorátu Čechy a Morava v roce 1942 jako jedna ze sedmi provizorních dřevěných staveb. Ty byly rozmístěny po celém městě pro případ rychlého zásahu při hrozících náletech. Základna v Holešovicích nakonec jako poslední sloužila v téměř nezměněné podobě až donedávna, kdy už byla v havarijním stavu a neodpovídala současným standardům.

Současnost

Hasičská stanice číslo 3 v Holešovicích je dlouhodobě nejvytíženější hasičskou stanicí co do počtu výjezdů. Hasiči z ní pokrývají zásahy na rozlehlém území Prahy 7, Prahy 8, Prahy 9 i menších městských částí Praha-Troja, Praha-Dolní Chabry, Praha-Ďáblice, Praha-Březiněves a Praha 18. Navíc se v této oblasti nacházejí i sídliště s velkým množstvím obyvatel, jako jsou Bohnice, Čimice, Kobylisy, Prosek, Vysočany nebo Letňany.

Projekt nové stanice HZS

Projektová příprava výstavby nové stanice byla zahájena v roce 2015 a o dva roky později vydal Stavební úřad Ministerstva vnitra ČR stavební povolení na celý areál hasičské stanice Holešovice. Samotná stavba první etapy, která zahrnovala vybudování objektu centrální výjezdové stanice, byla zahájena 1. září 2019. To už bylo. Navrhují znění: Nyní je stavba dokončena a její předání do užívání Hasičského záchranného sboru hl. m. Prahy proběhlo dne 18. listopadu 2021. Náklady na stavbu činily 367,3 milionu korun, které byly vyčleněny ze státního rozpočtu.

„Praha je bezpečné město i díky tomu, že máme hasičskou základnu v Holešovicích. Ta nepřestala fungovat ani v době výstavby nového objektu. Proto bych chtěl poděkovat hasičkám a hasičům, kteří zde sloužili zejména v době tohoto provizoria. Do budoucna zde bude sídlit i záchranná služba a policie, což přispěje k ještě lepší spolupráci mezi všemi složkami Integrovaného záchranného systému. Jsem rád, že hlavní město



věnovalo pro tento záměr svůj pozemek,“ uvádí starosta městské části Praha 7 a člen Zastupitelstva hl. m. Prahy Jan Čížinský.

Projekt vnější ochrany před bleskem

Pro objekt byla zvolena koncepce elektricky izolované vnější ochrany. Ta spočívá v principu bezpečného svedení bleskového proudu mimo stavbu a zamezení přeskoků na její vodivé části. Pro vytvoření návrhu izolované soustavy byl vytvořen 3D model objektu a proběhl výpočet dostatečné vzdálenosti na základě parametrů bleskového proudu pro zvolenou LPS.

Toto navržené řešení je vhodné z hlediska bezpečnosti osob, majetku, použitých technologií, bezpečnosti a možnosti technické proveditelnosti LPS a pravidelné údržby objektu a technologií.



DEHN chrání

budovy Integrovaného záchranného systému



Analýza rizika škod

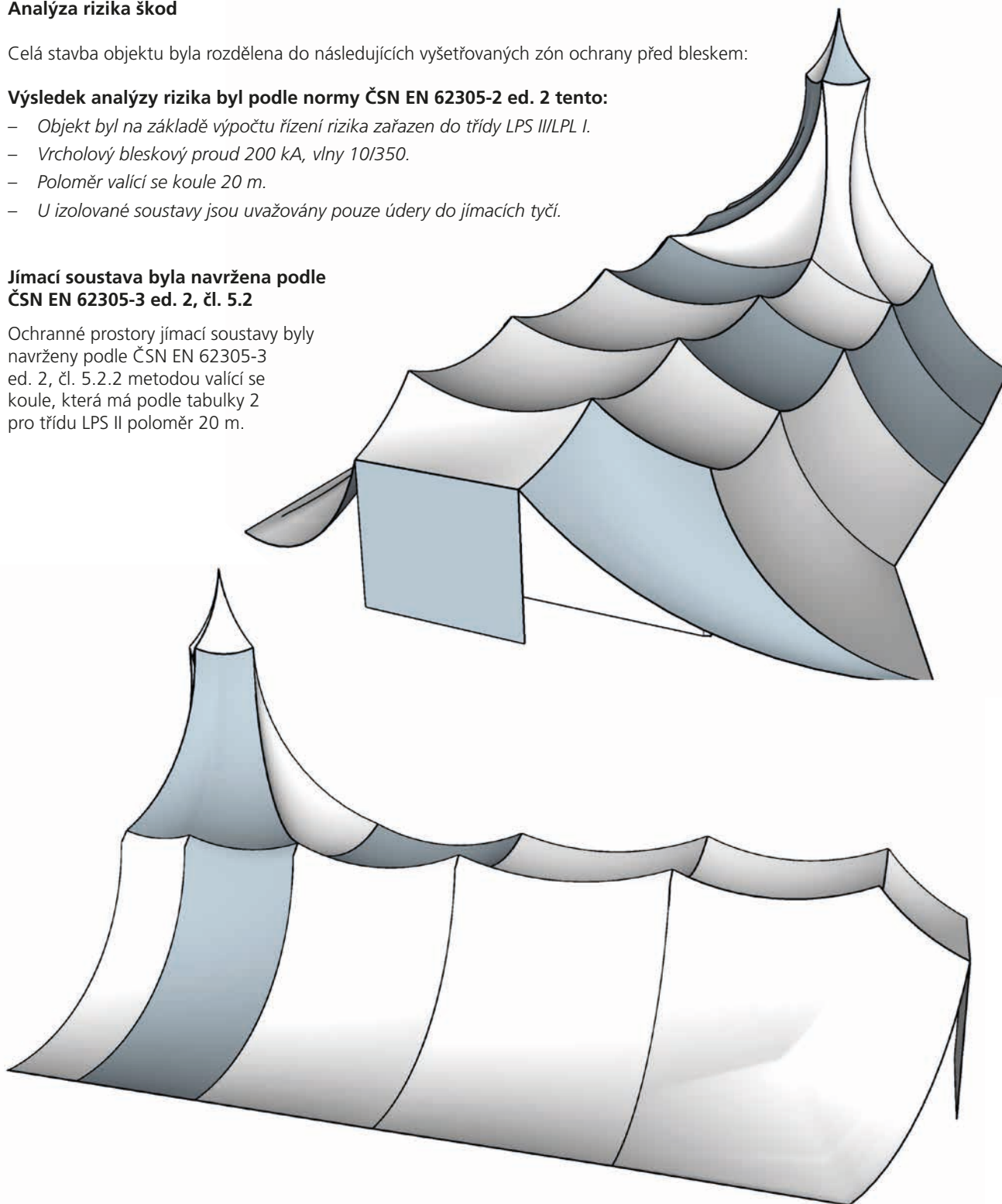
Celá stavba objektu byla rozdělena do následujících vyšetřovaných zón ochrany před bleskem:

Výsledek analýzy rizika byl podle normy ČSN EN 62305-2 ed. 2 tento:

- Objekt byl na základě výpočtu řízení rizika zařazen do třídy LPS III/LPL I.
- Vrcholový bleskový proud 200 kA, vlny 10/350.
- Poloměr valící se koule 20 m.
- U izolované soustavy jsou uvažovány pouze údery do jímacích tyčí.

Jímací soustava byla navržena podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.2

Ochranné prostory jímací soustavy byly navrženy podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.2.2 metodou valící se koule, která má podle tabulky 2 pro třídu LPS II poloměr 20 m.



DEHN chrání

budovy Integrovaného záchraného systému



Jímací soustava je tvořena podpůrnými trubkami o rozměrech 3,2 m s jímáči o délce 2,5 m. Tyto trubky budou vzájemně propojeny vodiči HVI.



DEHN chrání

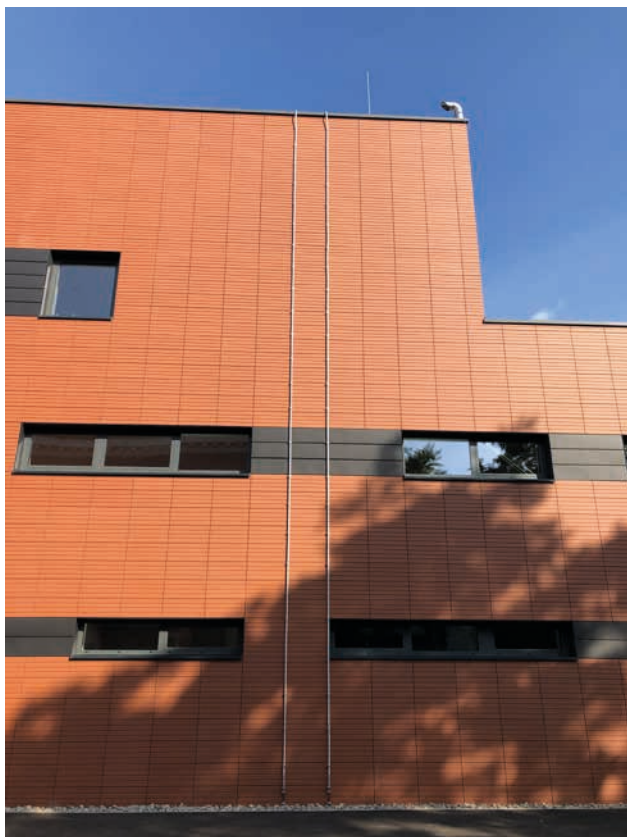
budovy Integrovaného záchranného systému



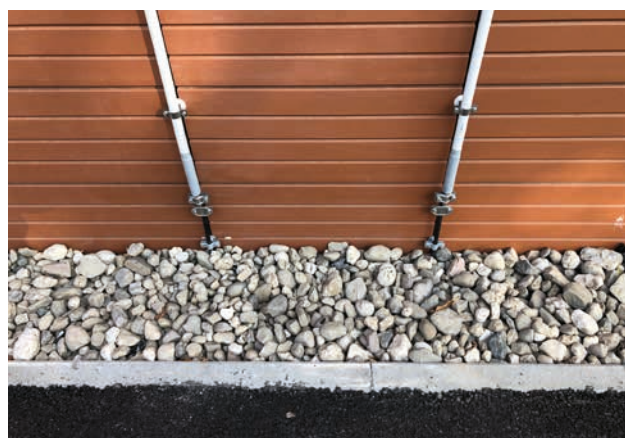
Soustava svodů je provedena podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.3.2

„Umístění izolovaného (oddáleného) LPS“ odst. a):

- je potřebný minimálně jeden svod pro každý stožár, je-li jímací soustava tvořena z jímacích tyčí na oddáleně stojících stožárech (nebo jednom stožáru), které nejsou z kovu nebo vzájemně propojeného armování.



Dále byl proveden kontrolní výpočet dostatečných vzdáleností podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 6.3. V tomto případě nebyla překročena maximální dostatečná vzdálenost pro typ vodiče HVI long, tj. $s = 0,75 \text{ m}$, kterou udává výrobce.

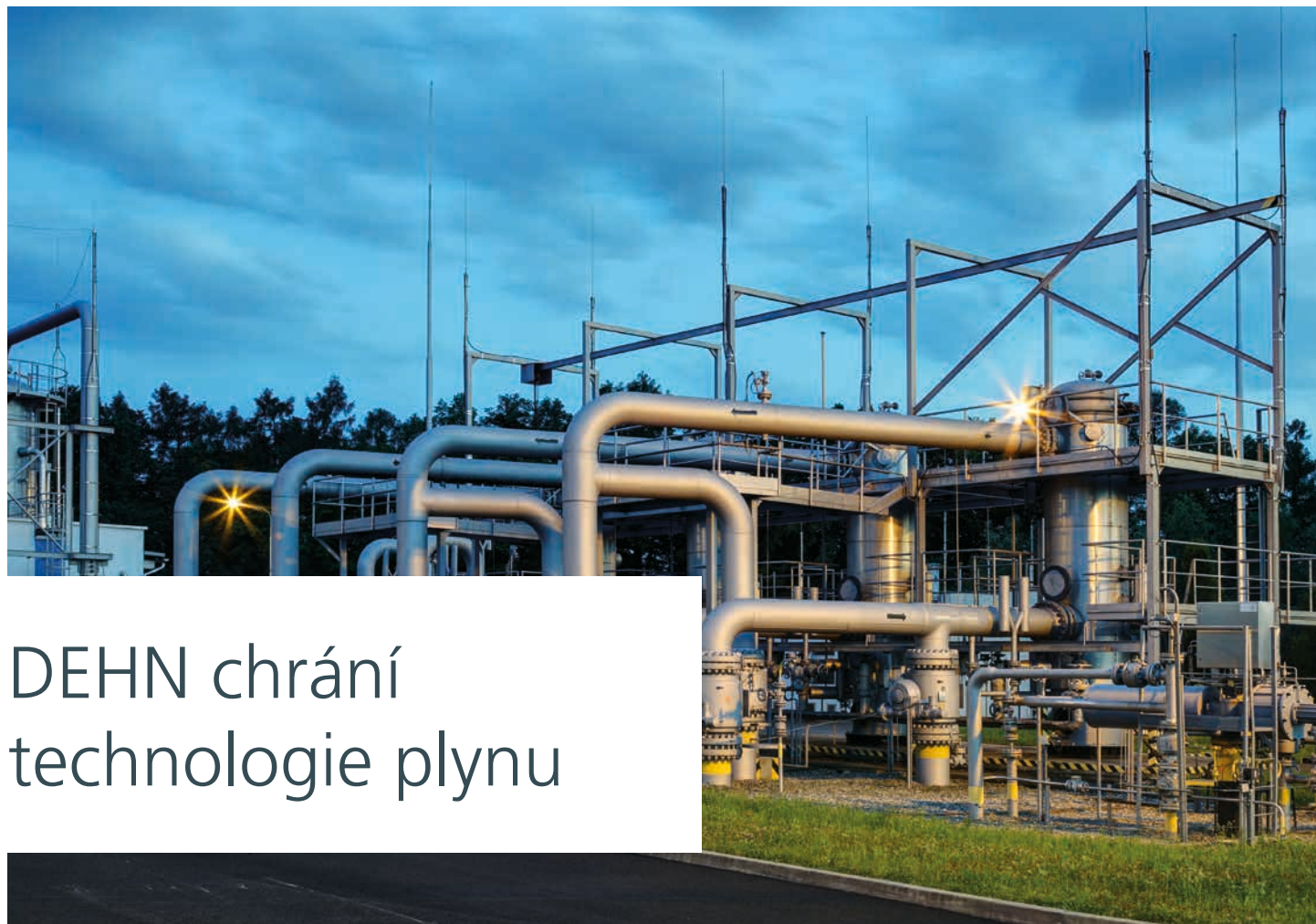


Důvody použití vodiče HVI

- ➔ 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.
- ➔ Podle čl. E.5.1.2 *Izolovaný (oddálený) hromosvod* by měl být tento hromosvod instalován na stavbě s rozsáhlými vzájemně spojenými vodivými částmi, kdy je požadováno, aby bleskový proud netekl přes zdi stavby do uvnitř instalovaných zařízení.
- ➔ Izolovaný hromosvod zaručuje, že ani za bouřkové aktivity nedojde k výpadku služeb Integrovaného záchranného systému.

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 technologie plynu

Popis projektu

Projekt

Podzemní zásobníky plynu

Oblast

Plynárenství

Aplikace

Ochrana před bleskem:

- vnější – izolovaný hromosvod pomocí řady vysokonapěťových vodičů HVI
- vnitřní – koordinovaný systém přepěťových ochran SPD T1, T2, T3

Investor

RWE Gas Storage CZ, s.r.o.

Montážní firma

Elektromont servis Brno, spol. s r. o.
Inelsev s.r.o.
Montpetrol, spol. s r.o.
TIPA Telekom plus a.s.
ČEZ Energetické služby, s.r.o.
ARPEX MORAVA s.r.o.

Hardware

Vysokonapěťové vodiče HVI long,
HVI power
Příslušenství k vodičům řady HVI
Vodič AlMgSi prům 8 mm
Zemnicí drát nerez (V4A) 30 x 3,5 mm
DEHNvenCI DVCI 1 255 FM
DEHNventil DV M TNC 255 FM
DEHNventil DV M TNS 255 FM
DEHNguard DEHNguard M TN 275 FM
DEHNguard DG M TNC 275 FM
DEHNsecure DSE M 1 242 FM
DEHNrail DR M 2P 255 FM
DEHNflex DFL M 255

DEHN chrání

technologie plynu



Úvod – profil společnosti

RWE Gas Storage CZ, s.r.o. je největším provozovatelem podzemních zásobníků plynu v České republice. Provozuje celkem 6 podzemních zásobníků plynu na principu virtuálního zásobníku plynu s celkovým provozním objemem přes 2,7 mld. m³, což představuje přibližně dvouměsíční spotřebu plynu České republiky v období zimních měsíců. Zlepšuje kvalitativní a kvantitativní parametry našich zásobníků a snaží se propojovat zájmy všech zainteresovaných subjektů.

Důvody rekonstrukce

Ačkoliv požadavky na projektování a stavbu budov v době jejich zprovoznění/kolaudace byly splněny a na jejich pozdější změny není nutno brát zřetel, např. vyhláška o technických požadavcích na výstavbu č. 268/2009 Sb., z jiných právních předpisů lze dovodit povinnost provozovatele zajistit maximální možnou ochranu. Zákoník práce č. 262/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, výslovně odkazuje i na jiné předpi-

sy než právní při určování ochranných opatření. Rovněž podle preventivní povinnosti dle zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, v platném znění, nebo dle zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, musí provozovatel podzemního zásobníku plynu činit opatření k prevenci rizika výbuchu/požáru. Zejména to platí, je-li na takové riziko upozorněn osobou odborně způsobilou. Preventivní opatření by mělo spočívat v řešení respektující ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2, čímž se dosáhne maximálně možné minimalizace rizik.

Popis projektu

Pro jednotlivé objekty podzemního zásobníku plynu byla zpracována analýza rizika škod, ze které vyplynuly jednotlivé třídy ochrany před bleskem.

Vnější ochrana před bleskem (hromosvod) je provedena podle ČSN EN 62305-3 ed. 2 pomocí řady vysokonapěťových vodičů HVI long a HVI power.



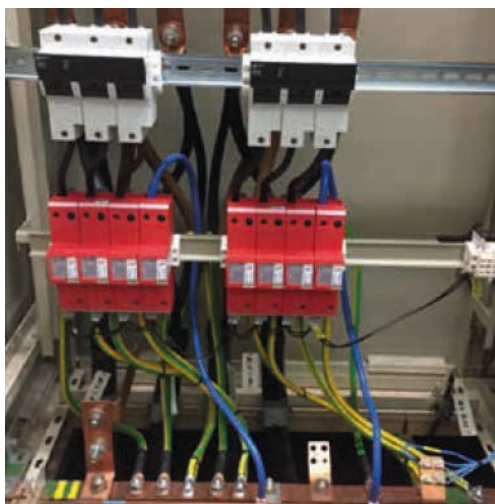
DEHN chrání technologie plynu



V rámci vnitřní ochrany před bleskem podle ČSN EN 62305-3 a 4 ed. 2 byly instalovány přepětové ochrany:

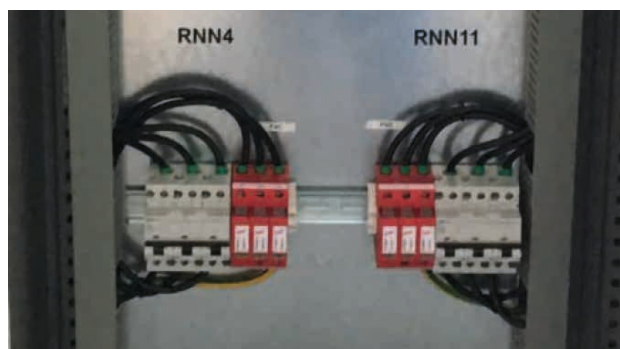
- **v hlavních rozváděcích svodiče SPD typu 1+2:**

DEHNvenCI DVCI 1 255 FM
DEHNventil DV M TNC 255 FM
DEHNventil DV M TNS 255 FM
DEHNsecure DSE M 1 242 FM



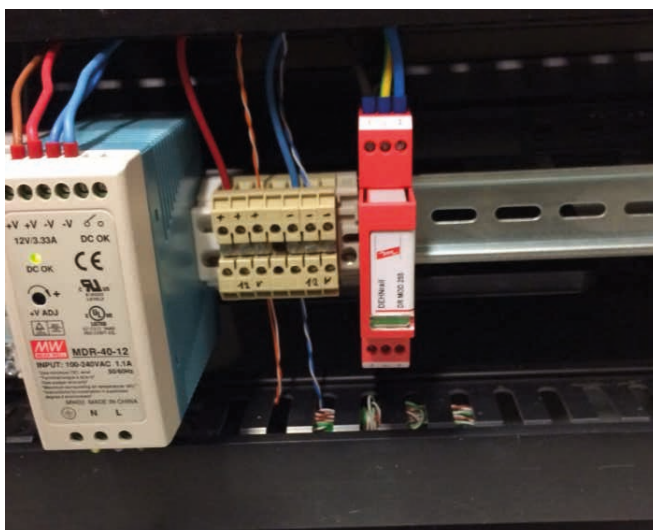
- **v podružných rozváděcích svodiče SPD typu 2:**

DEHNguard DG M TN 275 FM
DEHNguard DG M TNC 275 FM
DEHNguard DG M TNS 275 FM



- **u koncových zařízení SPD typu 3:**

DEHNrail DR M 2P 255 FM
DEHNflex DFL M 255



Hlavní cíle ochrany před bleskem pro podzemní zásobník plynu (dále jen PZP):

Ochrana před:

- *výbuchem plynu,*
- *požářem,*
- *výpadkem veřejné služby,*
- *úrazem osob v důsledku elektrického proudu,*
- *ochrana elektrických a elektronických zařízení v technologii.*

Vyhodnocení rizik pro kompresorovnu PZP:

- Prostředí s nebezpečím výbuchu – střecha pokryta plechovou krytinou, která rozvede bleskový proud do celé plochy.
- Stavba s veřejnou službou.

- Pohyb osob v technologickém prostoru:

- *prohlídka pracoviště,*
- *provozní kontroly,*
- *údržba,*
- *externí údržba,*
- *pravidelné revize,*
- *mimořádné revize,*
- *exkurze.*

- Připojené inženýrské sítě ke stavbě nebo v ní:

- *síť NN,*
- *řídící systém,*
- *elektronické zabezpečení objektu,*
- *protiplynová signalizace.*

Výhody řešení DEHN

- ➔ Snadná rekonstrukce hromosvodu pro stávající technologické objekty.
- ➔ Disponibilita veřejné služby v průběhu bouřkové činnosti.
- ➔ Izolace bleskových proudů do hodnoty 200 kA vůči vnitřním elektrickým a elektronickým systémům.
- ➔ Nejbezpečnější řešení vnější ochrany před bleskem pro prostředí s nebezpečím výbuchu.



DEHN chrání technologie plynu



Popis projektu

Projekt

Podzemní zásobník plyn

Oblast

Plynárenství

Aplikace

Ochrana před bleskem:
 - vnější – izolovaný hromosvod pomocí řady vysokonapěťových vodičů HVI
 - vnitřní – koordinovaný systém přepětových ochran SPD T1, T2, T3

Investor

Moravia Gas Storage a.s.

Montážní firma

Elektromont servis Brno, spol. s r. o.
 Montpetrol, spol. s r. o.

Hardware

Vysokonapěťové vodiče HVI long, HVI power
 Příslušenství k vodičům řady HVI
 Vodič AlMgSi prům 8 mm
 Zemnicí drát nerez (V4A) 30 x 3,5 mm
 DEHNventil DV M TNC 255 FM
 DEHNventil DV M TNS 255 FM
 DEHNguard M TN 275 FM
 DEHNguard DG M TNC 275 FM
 DEHNguard DG M TNS 275 FM
 DEHNrail DR M 2P 255 FM
 DEHNflex DFL M 255
 BLITZDUCTOR BXT ML 4
 BLITZDUCTOR BXT ML 4 EX
 BLITZDUCTORconnect BCO MOD ML2
 BLITZDUCTORconnect BCO MOD ML2 EX

DEHN chrání

technologie plynu



Úvod – profil společnosti

Společnost Moravia Gas Storage a.s. (MGS) uvedla 1. července 2016 do provozu jeden z největších a nejmodernějších podzemních zásobníků plynu v České republice. Zásobník o maximální kapacitě 450 milionů metrů krychlových vybudovala MGS na zčásti vytěženém ložisku ropy v Dambořicích. Tento zásobník plynu je vybaven špičkovou technologií, která umožňuje jeho vysokou flexibilitu při vtlačení a zpětné těžbě plynu, stejně tak jako nejvyšší standardy bezpečnosti provozu.

Podzemní zásobník plynu Dambořice je vybaven nejmodernější technologií, například kompresory Ariel a motory Caterpillar. Je vybudován na zčásti vytěženém největším ložisku ropy, které bylo na území ČR objeveno a těženo. Právě vytěžená ložiska jsou nejvhodnějšími a nejpřirozenějšími místy pro následné uskladňování plynu. Jsou totiž tvořena vhodnými porézními horninami, které jsou nezbytné pro vtlačení a uskladňování plynu, ale mají i přírodní „těsnění“ v podobě jílu a dalších neprodyšných hornin, které celý podzemní prostor ohraničují. Při provozu zásobníku probíhá v Dambořicích i těžba ropy.

Společnost MGS do výstavby zásobníku investovala více než 2,5 miliardy korun. MGS je společným podnikem MND a.s. a společnosti Gazprom export LLC. Gazprom export LLC je také největším zákazníkem, který je v dambořickém zásobníku plyn uskladněn.

Hlavní cíle ochrany před bleskem pro podzemní zásobník plynu:

Ochrana před:

- *výbuchem plynu,*
- *požárem,*
- *výpadkem veřejné služby,*
- *úrazem osob v důsledku elektrického proudu,*
- *ochrana elektrických a elektronických zařízení v technologii.*

Popis projektu

Vnější ochrana před bleskem - hromosvod

Hromosvod je instalován podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.1.2 vysokonapěťovými vodiči HVI ve třídě ochrany před bleskem LPS I (pro většinu objektů). Pro zjištění ochranného prostoru byla použita metoda valcí se koule o poloměru 20 m.

Jímací soustava je řešena tyčovými jímači rozmístěnými podle dokumentace.

Svody jsou podle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.3.2 v izolovaném provedení.

Vypočtené dostatečné vzdálenosti v nejvyšším bodě vodičů HVI nepřesáhly nikde hodnotu $s = 0,75$ m přes vzduch. Tato hodnota je ekvivalentní hodnotou vysokonapěťové izolace vodičů HVI.



DEHN chrání technologie plynu



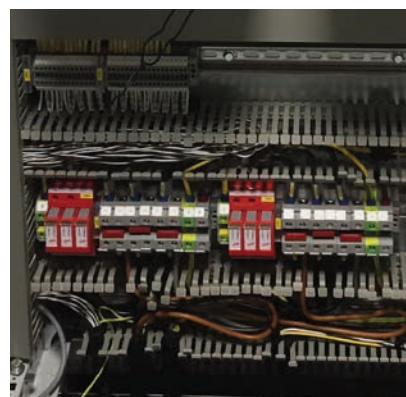
Vnitřní ochrana před bleskem

V rámci vnitřní ochrany před bleskem podle ČSN EN 62305-3 a 4 ed. 2 byly instalovány přepěťové ochrany:

- **v hlavních rozváděcích svodiče SPD typu 1+2:**
DEHNventil DV M TNC 255 FM
DEHNventil DV M TNS 255 FM



- **v podružných rozváděcích svodiče SPD typu 2:**
DEHNguard DG M TN 275 FM
DEHNguard DG M TNC 275 FM
DEHNguard DG M TNS 275 FM



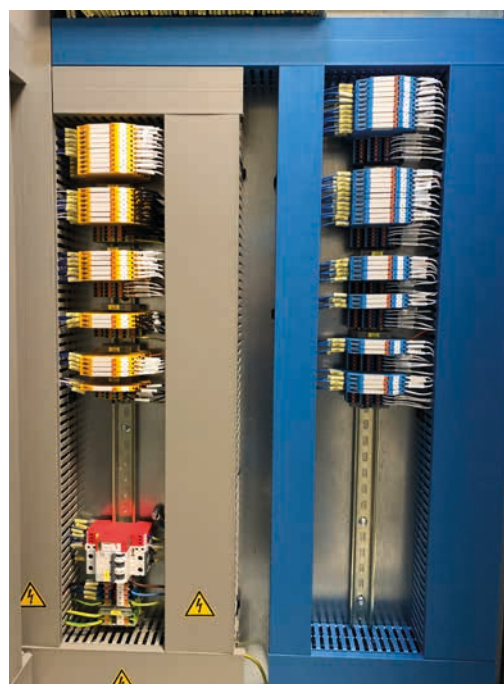
DEHN chrání technologie plynu



- u koncových zařízení SPD typu 3:
DEHNrail DR M 2P 255 FM



- vedení MaR:
BLITZDUCTOR BXT ML 4
BLITZDUCTOR BXT ML 4 EX
BLITZDUCTORconnect BCO MOD ML2
BLITZDUCTORconnect BCO MOD ML2 EX



Výhody řešení DEHN

- ➔ Snadný návrh pro nové i stávající technologické objekty.
- ➔ Disponibilita veřejné služby v průběhu bouřkové činnosti.
- ➔ Izolace bleskových proudů do hodnoty 200 kA vůči vnitřním elektrickým a elektronickým systémům.
- ➔ Nejbezpečnější řešení vnější ochrany před bleskem pro prostředí s nebezpečím výbuchu.

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 technologie plynu

Popis projektu

Projekt

Výroba technických, medicínálních a potravinářských plynů

Oblast

Plynárenství

Aplikace

Ochrana před bleskem:

- vnější – izolovaný hromosvod pomocí řady vysokonapěťových vodičů HVI

Investor

MG Odra Gas, spol. s r.o.

Projektant

Petr Kubala

Konzultant

Ing. Eva Černochová Štíhelová

Montážní firma

VALDAV elektro s.r.o.

Hardware

Vysokonapěťové vodiče HVI long

Příslušenství k vodičům řady HVI

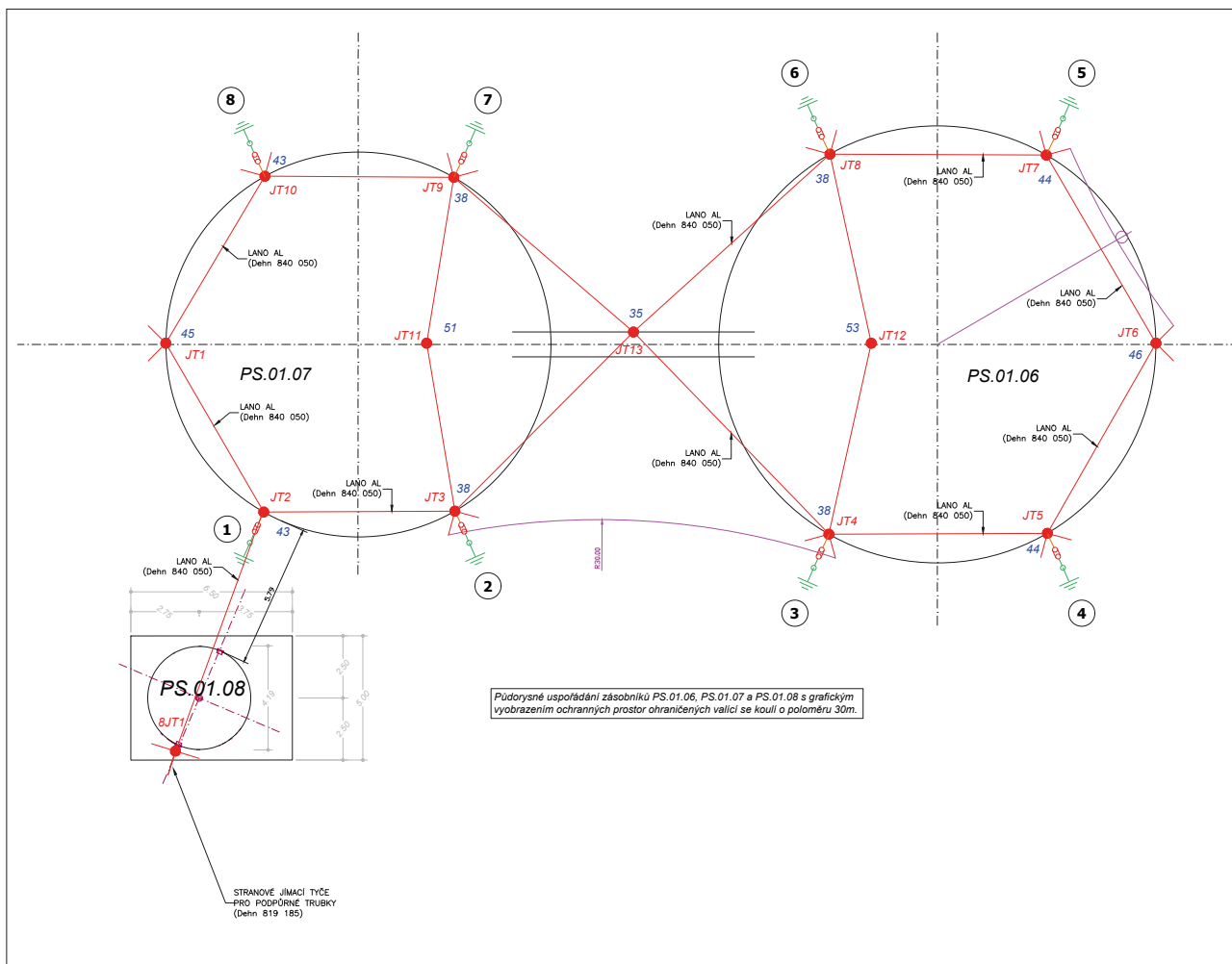
Podpůrná trubka délky 3,2 m s jímáčem 1 m

Podpůrná trubka délky 3,2 m s jímáčem 2,5 m

Jímač Al, D40/22/16/10 mm

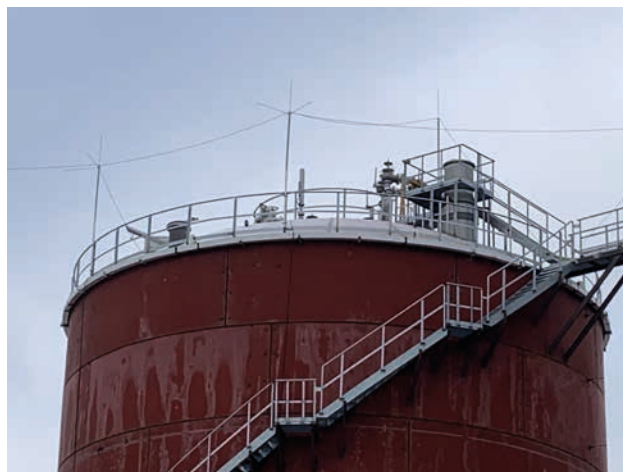
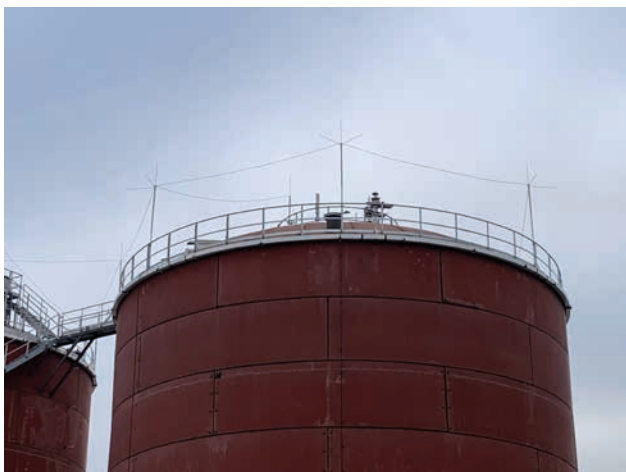
Lano AlMgSi 50 mm²

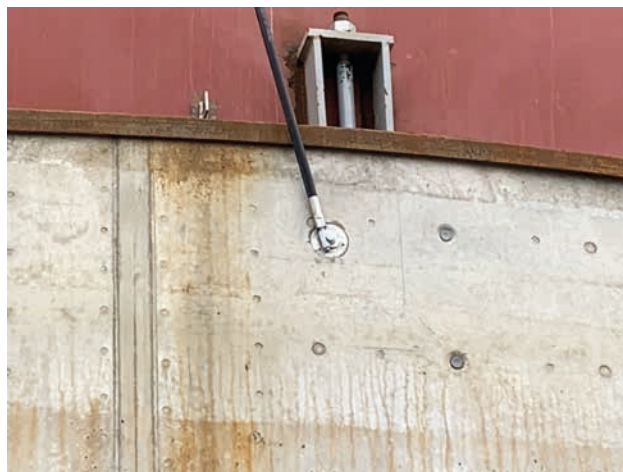
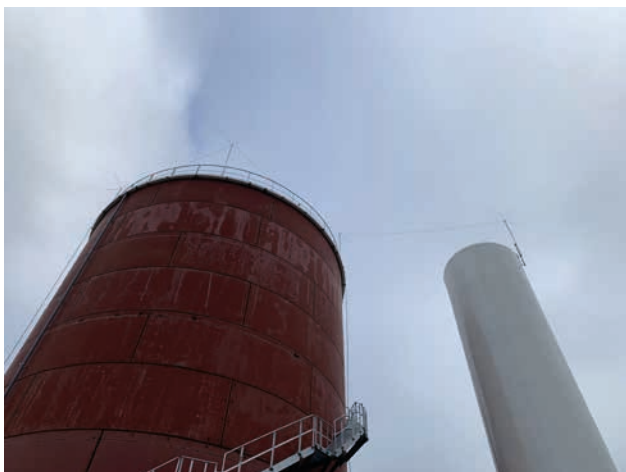
Sběrnice vyrovnání potenciálu



Vzhledem k výše uvedenému návrhu řešení se stává systém ochrany před bleskem téměř bezúdržbovým, protože odpadá nezbytnost kontroly stavu opláštění a konstrukce zásobníků po zjištěném zásahu bleskem, a rovněž se tak eliminují nezjištěné zásahy bleskem, a tím následně i nekontrolovatelná poškození.

Klíčovým konstrukčním prvkem vyprojektované soustavy ochrany před bleskem jsou jímače a vodiče HVI charakterizované vlastnostmi speciálních vodičů s vysokonapětovou izolací, funkčně založených na unikátní koaxiální konstrukci s polovodivým pláštěm.





Požadavky normy ČSN EN 62305-3 ed. 2

- ➔ 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 jednom stožáru), které nejsou z kovu nebo vzájemně propojeného armování, **je potřebný minimálně jeden svod pro každý stožár.**
- ➔ Podle čl. E.5.1.2 *Izolovaný (oddálený) hromosvod* **by měl být takový hromosvod instalován na stavbě s rozsáhlými vzájemně spojenými vodivými částmi**, kdy je požadováno, aby bleskový proud netekl přes zdi stavby do uvnitř instalovaných zařízení.



DEHN chrání výrobní provozy s prostředím s nebezpečím výbuchu

Popis projektu

Projekt

Rozšíření technologie peletkárny

Oblast

Dřevozpracující průmysl

Aplikace

Ochrana před bleskem:

- vnější – izolovaný hromosvod pomocí řady vysokonapěťových vodičů HVI

Projektant

Stormsys s.r.o.

Dodavatel

Rema, spol. s r.o.

Hardware

Vysokonapěťové vodiče HVI long

Príslušenství k vodičům řady HVI

Podpůrná trubka délky 3,2 m
s jímáčem 2,5 m

Boční jímáč AlMgSi, 1 m

Vodič AlMgSi 50 mm²

Sběrnice vyrovnání potenciálu

DEHN chrání

výrobní provozy s prostředím s nebezpečím výbuchu



Projekt vnější ochrany před bleskem

Pro objekt byla zvolena koncepce elektricky izolované vnější ochrany. Ta spočívá v principu bezpečného svedení bleskového proudu mimo stavbu a zamezení přeskoku na její vodivé části. Pro vytvoření návrhu izolované soustavy byl vytvořen 3D model objektu a proběhl výpočet dostatečné vzdálenosti na základě parametrů bleskového proudu pro zvolenou LPS.

Toto navržené řešení je vhodné z hlediska bezpečnosti osob, majetku, použitých technologií, bezpečnosti a možnosti technické proveditelnosti LPS a pravidelné údržby objektu a technologií.

Analýza rizika škod

Celá stavba objektu byla rozdělena do následujících vyšetřovaných zón ochrany před bleskem:

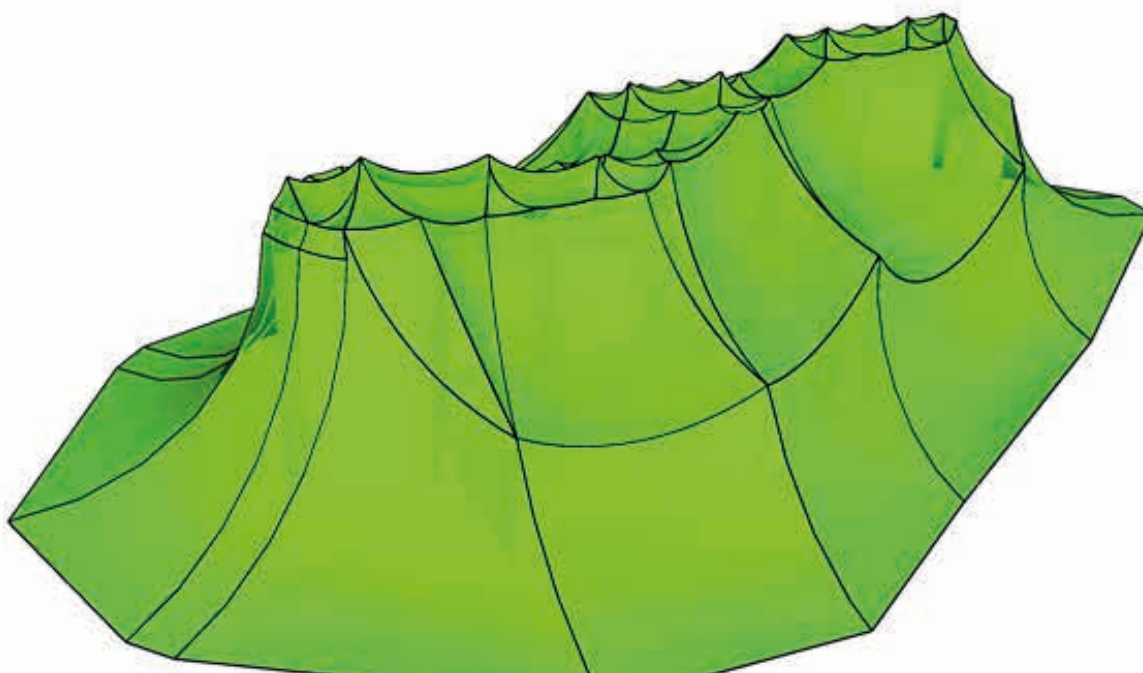
- LPZ 0B – ochrana budovy před přímými údermi blesku
 - venkovní stavební konstrukce
- LPZ 1 – vnitřní prostor chráněné stavby
 - vnitřní transformovna

- LPZ 2 – místnost / přístroj uvnitř LPZ 1 se stíněním
 - hala-balení
 - peletizační hala
 - pytlovací zařízení
 - silo č. 1
 - silo č. 2
 - silo č. 3
 - silo č. 4
 - silo č. 5
 - silo č. 6
 - silo č. 7
 - sušárna pelet

Výsledek analýzy rizika podle normy ČSN EN 62305-2 ed. 2:

- Objekt byl na základě výpočtu řízení rizika zařazen do třídy LPS II/LPL I.
- Vrcholový bleskový proud 150 kA, vlny 10/350.
- Poloměr valící se koule 30 m.
- U izolované soustavy jsou uvažovány pouze úder do jímacích tyčí.

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



DEHN chrání

výrobní provozy s prostředím s nebezpečím výbuchu



Důvody použití vodiče HVI

- ➔ **Sila obsahují prostředí s nebezpečím výbuchu (zóny 22).**
- ➔ 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.**
- ➔ Podle čl. E.5.1.2 *Izolovaný (oddálený) hromosvod* by měl být tento hromosvod instalován na stavbě s rozsáhlými vzájemně spojenými vodivými částmi, kdy je požadováno, aby bleskový proud netekl přes zdi stavby do uvnitř instalovaných zařízení.
- ➔ Podle čl. E.5.1.2 *Izolovaný (oddálený) hromosvod* by měl být instalován na stavbě s rozsáhlými vzájemně spojenými vodivými částmi, kdy je požadováno, aby bleskový proud netekl přes zdi stavby do uvnitř instalovaných zařízení.

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