

Jak postupovat při revizi hromosvodů podle ČSN EN 62305-1 až -4

aneb revizní technici, nebojte se nové normy! (2. část – závěr)

Ing. Jiří Sluka, inspektor elektrických zařízení, ITI Praha

Uzemňovací soustava

V ČSN EN 62305-3 se v čl. 7.2 Postupy při revizi uvádí, že revize musí být provedena tak, aby bylo možné zrevidovat uložený zemnič. Zkušený revizní technik ale ví, že minimálně z 50 % je k revizi přizván až v době, kdy jsou všechny zemniče již zakryty zeminou nebo zalaty v základech, a tedy nemá šanci se reálně o kvalitě uzemnění přesvědčit. V této situaci je nutné, aby montážní firma doložila, jakým způsobem byla uzemňovací soustava instalována. Nejjednodušším způsobem je doložení pomocí stavebního (montážního) deníku či fotodokumentací.

Při kontrole zemnění je nutné využívat i požadavky ČSN 332000-5-54 ed. 2 Zemniče, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování. Nejdůležitějšími kritérii pro zemniče jsou materiály, tvary a rozmě-

vity pro jednotlivé druhy podloží jsou uvedeny v ČSN 332000-5-54 ed. 2 čl. ZA 2 (viz tab. 8).

V ČSN 332000-5-54 ed. 2 (čl. NA 12.4.2) se uvádí, že uzemnění hromosvodu a silového zařízení se nemusí spojovat, je-li vzdálenost mezi oběma uzemněními v zemi větší než 5 m. Pokud jsou obě uzemnění vybudována samostatně, je nutné při revizi zkontrolovat, že minimální vzdálenost byla dodržena (fyzická prohlídka, projektová dokumentace skutečného provedení, stavební deník).

Z projektové dokumentace revizní technik zjistí, zda je uzemňovací soustava typu A (ČSN 62305-3, čl. 5.4.2.1) nebo typu B (ČSN 62305-3, čl. 5.4.2.2). Uspořádání typu A obsahuje vodorovný nebo svislý zemnič, který je instalován vně chráněné stavby. Tento zemnič musí být uložen v zemi s horním koncem minimálně 0,5 m nad povrchem

Jako náhodné zemniče lze přednostně využít vzájemně spojené ocelové armování v základovém betonu nebo jiné vhodné kovové konstrukce, které však musí odpovídat z hlediska tvarů a rozměrů požadavkům na strojené zemniče (viz tabulka 7 normy ČSN EN 62305-3).

Všechny spoje zemničů, a zejména podzemní spoje uzemňovacích přívodů, se musí chránit proti korozi pasivní ochranou (například asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozní páskou apod.). Protikorozní ochrana nesmí v žádném případě ovlivňovat vodivost spojů.

Ekvipotenciální pospojování proti blesku

Z hlediska ochrany před bleskem je tato kapitola zcela nová, ale myslím, že z hlediska praxe v oblasti elektrických zařízení a hromosvodů není tato problematika pro revizního technika „pole neorané“, jelikož se s ní při revizích elektrických zařízení setkává dnes a denně.

Ekvipotenciální pospojování proti blesku patří, na rozdíl od předcházejících tří částí, do systému vnitřní ochrany před bleskem. Základním principem vnitřní LPS (*Lightning Protection System*, systém ochrany před bleskem) je zabránit nebezpečnému jiskření uvnitř chráněné stavby, které může být způsobeno průchodem bleskového proudu nejen ve vnějším LPS, ale také v jiných vodivých částech stavby. Ekvipotenciální pospojování proti blesku prakticky znamená instalaci svodičů bleskových proudů SPD (*Surge Protection Device*) třídy T1 co nejbližší vstupu vnějších metalických vedení do budovy.

Aby mohla být v rámci revize důsledně provedena kontrola ekvipotenciálního pospojování proti blesku, musí si revizní technik stanovit základní body prohlídky tak, aby v těch nejzásadnějších otázkách na nic nezapomněl:

- SPD musí být instalovány tak, aby byla možná jejich revize.
- U izolovaného LPS (oddálený hromosvod) musí být ekvipotenciální vyrovnání pro kovové instalace provedeno na úrovni terénu.
- U neizolovaného LPS musí být ekvipotenciální pospojování proti blesku pro kovové instalace instalováno v místech sklepů nebo na úrovni terénu. Tam, kde nejsou

Tab. 7. Příklad materiálů dle tabulky uvedené v ČSN EN 62305

Materiál	Tvary	Průměr zemnicí tyče (mm)	Zemnicí vodič	Minimální tloušťka materiálu (mm)
ocel	pozink. tuhý drát	16	průměr 10 mm	2
	pozink. trubka	25	průměr 10 mm	2
	pozink. tuhý pásek		90 mm ²	3

Tab. 8. Příklad středních hodnot rezistivity běžných druhů půdy

Druh zeminy	Rezistivita ($\Omega \cdot m^{-1}$)
rašelina	30
ornice	100
vlhký písek	200 až 300
vlhký štěrka	300 až 500
suchý písek nebo štěrka	1 000 až 3 000
suchá kámenitá půda	3 000 až 10 000

ry, viz tabulka 7 normy ČSN EN 62305-3 (zde tab. 7). Zemní odpor nemá překročit hodnotu 10 Ω .

Jelikož se dle ČSN 332000-5-54 ed. 2 (čl. 5.4.2.1) důrazně doporučuje budovat základové zemniče, bude většinou zemnicí soustava objektu a hromosvodu společná a v tomto případě bude mít zemní odpor hodnotu přibližně 1 Ω .

Hodnota zemního odporu se odvíjí od hodnoty rezistivity půdy. Příklad rezisti-

a pokud možno co nejrovnoměrněji rozdělen, aby se v zemi snížily účinky elektrické vazby. Uspořádání typu B obsahuje buď obvodový zemnič vně chráněného objektu (minimálně 80 % jeho celkové délky musí být uloženo v zemině), nebo základový zemnič. Zemnič by měl být uložen v hloubce minimálně 0,5 m v zemi a ve vzdálenosti asi 1 m od vnější zdi objektu. V revizní zprávě je nutné uvést, jaký typ uzemňovací soustavy byl pro revidovaný objekt použit.

splněny požadavky pro dostatečnou vzdálenost s (elektrická izolace mezi hromosvodem a kovovými částmi stavby), jsou vodiče připojeny k přípojnicí vyrovnání potenciálů, která je spojena s uzemňovací soustavou.

- V případě ekvipotenciálního pospojování proti blesku pro kovové instalace musí být dodrženy minimální průřezy vodičů pospojování tak, jak jsou uvedeny v tabulce 8 normy ČSN EN 62305-3 Minimální rozměry vodičů spojujících různé přípojnice pospojování nebo spojující přípojnice pospojování k uzemňovací soustavě (zde viz tab. 9) a v tabulce 9 Minimální rozměry vodičů spojujících kovové instalace k přípojnicí pospojování (zde viz tab. 10).

vnějších vodivých částí. Všechny vodiče každého vedení by měly být připojeny přímo nebo přes SPD k přípojnicí vyrovnání potenciálů.

Vnitřní ochrana před bleskem – elektrické a elektronické systémy ve stavbách

Jak jsem uvedl v úvodu, součástí revize LPS musí být také ochrana vnitřních elektrických a elektronických systémů, která je předmětem ČSN EN 62305-4. Nechci do detailu rozebírat ochranu proti elektromagnetickým impulsům vyvolaných bleskem (*LEMP – Lightning Electromagnetic Pulse*), to pře-



Ing. Jiří Sluka

Absolvent Fakulty radio-lokace na VVTŠ (Vysoká vojenská technická škola) v Liptovském Mikuláši. Od roku 1992 působí jako lektor v oblasti vyhrazených elektrických zařízení a jako revizní technik. Od roku 2004 pracuje jako inspektor elektrických zařízení ITI Praha pobočka Ústí nad Labem. Působí jako přednášející na řadě odborných seminářů, je autorem mnoha odborných článků. Od roku 2006 je externím posuzovatelem ČIA a od roku 2007 je členem technicko-normalizační komise TNK 22. V letech 2006 až 2007 zastupoval ITI Praha v mezinárodní organizaci CEOC.

Tab. 9. Minimální rozměry vodičů spojujících různé přípojnice pospojování nebo spojující přípojnice pospojování k uzemňovací soustavě

Třída LPS	Materiál	Průřez (mm ²)
I až IV	měď	14
	hliník	22
	ocel	50

Tab. 10. Minimální rozměry vodičů spojujících kovové instalace k přípojnicí pospojování

Třída LPS	Materiál	Průřez (mm ²)
I až IV	měď	5
	hliník	8
	ocel	16

Upozorňuji na ČSN 332000-5-54, kde se v čl. 544.1.1. uvádějí průřezy ochranného pospojování, kde dochází ke spojení s hlavní ochranou svorkou (HOP). Průřezy pro materiály uvedené v ČSN EN 62305 se v některých případech liší.

- Ekvipotenciální pospojování proti blesku pro vnitřní systémy se provádí stejně jako pro kovové konstrukce (viz předcházející odstavec). Jsou-li vodiče vnitřního pospojování stíněny nebo uloženy v kovovém kanálu, může být dostačující pouze pospojování stínění a kanálů. Nestíněné vodiče nebo vodič, které nejsou uloženy v kovových kanálech, musí být spojeny před přepětovou ochranou s vodiči PE nebo PEN.
- Vyrovnání bleskového proudu pro vnější vodivé části stavby musí být provedeno co nejbližší ke vstupu do chráněného objektu a vodiče pospojování musí vydržet část bleskového proudu I_f , který přes ně může téci. Velikost proudu závisí zejména na třídě LPS, počtu paralelních cest (v zásadě počtu svodů) a na impedanci uzemnění uzemňovací soustavy a podzemních a venkovních částí. Nelze-li metodu přímého pospojování uplatnit (dočteme se v technické zprávě), je nutné použít SPD třídy T1.
- Ekvipotenciální pospojování proti blesku pro elektrická a telekomunikační vedení musí být provedena stejně jako v případě

nechám odborníkům, kteří se touto oblastí zabývají. V této kapitole se chci pouze zabývat hlavními zásadami, kterými by se měl revizní technik při kontrole zabezpečení vnitřních elektrických a elektronických systémů proti LEMP řídit.

LPMS (*LEMP Protection Measures System*) je kompletní systém ochranných opatření pro vnitřní systém ochrany před LEMP. Tato ochranná opatření jsou založena na koncepci zón ochrany před bleskem (*LPZ – Lightning Protection Zone*). Zóny jsou teoreticky přiřazené prostory, kde úroveň LEMP je shodná s odolností systémů uvnitř zón. To znamená, že revizní technik potřebuje mít k dispozici dokumentaci k systému ochrany před LEMP a rozdělení objektů do jednotlivých zón s přesným vyznačením rozhraní jednotlivých LPZ. Bez vědomosti rozsahu jednotlivých zón je nemožné provést kontrolu, zda jsou jednotlivé části instalace před LEMP dostatečně chráněny.

Rozdělení zón ochrany před bleskem (LPZ):
Vnější zóny:

- LPZ0: ohrožení je způsobeno netlumeným elektromagnetickým impulsem; tato zóna se dále dělí na:
 - LPZ0A: v této zóně je ohrožení způsobeno přímým úderem blesku a plným elektromagnetickým polem, vnitřní systémy

jsou namáhány plným impulsním bleskovým proudem;

- LPZ0B: zóna je chráněna před přímým úderem blesku, ale ohrožení je způsobeno plným elektromagnetickým polem, vnitřní systémy mohou být namáhány dílčími impulsními bleskovými proudy.

Vnitřní zóny:

- LPZ1: zóna, ve které je omezen impulsní proud rozdělením proudu a přepětovým ochranným zařízením (SPD) na rozhraní; prostorové stínění může zeslabit elektromagnetické pole blesku;
 - LPZ2 až n : zóna, ve které může být impulsní proud dále omezen rozdělením proudu a dalším SPD na rozhraní; další prostorové stínění může zeslabit elektromagnetické pole blesku.
- Obecně platí, že čím vyšší je číslo jednotlivé zóny, tím nižší jsou parametry okolního elektromagnetického prostředí. Na hranicích každé jednotlivé zóny musí být zřízeny sběrnice pospojování (ekvipotenciální přípojnice) a stínící opatření.

Základní ochranná opatření proti LEMP:

1. Uzemnění a pospojování

Toto téma bylo v podstatě již rozebíráno v předcházející kapitole, kde bylo vysvětleno, že soustava pospojování minimalizuje rozdíly potenciálů a může snížit magnetické pole. V předcházející kapitole však nebyla zmíněna velmi důležitá problematika pospojování na rozhraní zón LPZ, které musí být provedeno pro všechny kovové části a inženýrské sítě (kovová potrubí, napájecí vedení apod.). Pospojování musí být provedeno přes přípojnice pospojování.

2. Magnetické stínění a trasy vedení

Prostorové stínění může být provedeno jako mřížové nebo souvislé stínění nebo jako náhodné součásti stavby. Stínění vnitřních systémů může být omezeno na kabeláž a zařízení chráněného systému. Pro tyto účely se používají kovová stínění kabelů, uzavřené kabelové kanály a kovové kryty zařízení. Vedení tras vnitřních

vedení musí minimalizovat induktivní smyčky. Stínění vnějších vedení vstupujících do stavby zahrnuje stínění kabelů, uzavřených kabelových kanálů a betonových kabelových kanálů vzájemně pospojovaných s armováním. Na rozhraní LPZ_{0A} a LPZ1 musí materiály a rozměry magnetických stínění vyhovovat požadavkům na jímáče a svody (viz tabulka 3 a tabulka 6 normy ČSN EN 62305-3).

3. Koordinovaná SPD ochrana

Při použití ochranných opatření proti LEMP s více než jednou LPZ (LPZ1, LPZ2 atd.) musí být přepětové ochrany SPD umístěny na vstupu vedení do každé zóny. Při použití ochranných opatření proti LEMP, kdy je použita pouze LPZ1, musí být přepětová ochrana SPD umístěna minimálně na vstupu vedení do LPZ. Vizualní kontrolou barev (např. zelená, žlutá, červená) kontrolních terčíků přepětových ochran SPD se dá snadno zjistit jejich aktuální stav.

Měření

V případě ochrany před bleskem (LPS) se provádí dvě základní měření:

1. Měření přechodových odporů spojů vodičů

Toto měření doplňuje vizuální prohlídku jímací soustavy a svodů. Při použití ocelového armování by se měl změřit celkový odpor spojitosti vodivých částí, a to zejména mezi spodním a horním dílem armování. Naměřený odpor by měl být menší nebo roven 0,5 Ω. Nebude-li tato hodnota naměřena, nelze vyhodnotit, že náhodné svody zabezpečí dostatečnou ochranu před bleskem, a musely by se instalovat strojené svody. Samozřejmě, že revizní technik ve zprávě o revizi (výchozí, pravidelné) může toto opatření pouze doporučit.

2. Měření zemního odporu zemniče (uzemňovací soustavy)

Doporučuje se měřit hodnotu zemního odporu pro každý strojený zemnič samostatně. Je-li to možné, měl by být změřen také celkový zemní odpor, což je reálné zejména v případě, že hromosvodní soustava je připojena na celkovou zemní soustavu objektu (např. základové zemniče). Jak již bylo uvedeno v předchozí části článku, oproti požadavkům ČSN 34 1390 se požadavek na minimální hodnotu zemního odporu jednoho zemniče snížil na hodnotu 10 Ω (z původních 15 Ω). Metody měření odporu zemniče jsou poměrně detailně rozepsány v ČSN 332000-6, čl. B1, B2 a B3 (informativní příloha B).

2.1. Měření odporu zemniče využitím pomocných zemničů (sond)

Jedná se o klasickou můstkovou metodu, která byla velmi dobře popsána v ČSN 332000-5-54 (1/1996) v příloze NN, čl. 2.1. V podstatě je nutné mít při měření k dispozici dvě pomocné elektrody (PE a CE), neboli dle ČSN 332000-6 pomocné zemniče T1 a T2, které se umístí od měřeného zemniče v takové vzdálenosti, aby vzájemný vliv byl co nejmenší. Pro jednoduché zemniče stačí

vzdálenost $l_{CE} = 40$ m a $l_{PE} = 25$ m. Pro složitější zemniče (zemnění) se volí $l_{CE} = 3$ krát největší rozměr nebo úhlopříčka zemniče a $l_{PE} = 0,62 l_{CE}$. I kdyby výše popsaná „klasická“ můstková metoda je uvedena v normě, která má platnost pouze do 1. 6. 2009, není jistě „zakázané“ měřit i nadále zemní odpor výše popsanou metodou.

2.2. Měření zemního odporu pomocí proudové metody

V podstatě se jedná o změření hodnoty odporu uzemnění postupem stejným jako při měření impedance smyčky s tím rozdílem, že se odpor měří proti konkrétnímu danému zemniči. Při této metodě se však nesmí zapomenout vzít v úvahu při celkové hodnotě odporu také impedanci vodiče proudového zdroje (např. prodlužovacího přívodu, jehož impedance není při větších délkách zanedbatelná).

2.3. Měření odporu zemní smyčky pomocí proudových kleští

Tato metoda využívá existenci zemních smyček v propojené uzemňovací soustavě. V případě existence minimálně dvou svodů na objektu (dle požadavků ČSN EN 62305-3 jsou dva svody minimálním požadavkem na počet svodů pro jakýkoliv objekt) lze tuto metodu využít. Výhodou této metody je jednoznačně to, že není nutné při měření rozpojovat vodiče zemnění a svodů a že jakákoliv rozpojená část celkové hromosvodní soustavy (jímáče, svody a zemnění) bude okamžitě indikována. Samozřejmě, i při této metodě je možné změřit zvlášť zemnění a zvlášť soustavu svodů a jímáčů. Upozorňuji, že toto měření v žádném případě nenahrazuje fyzickou prohlídku pospojování jednotlivých částí hromosvodu a vodivých kovových částí, přestože se měřením dokáže, že všechny části hromosvodní soustavy jsou spojeny.

2.4. Měření hodnoty napětí miliampérového bodu pro danou přepětovou ochranu SPD

Touto metodou lze ověřit hodnotu napětí, při kterém je zajištěna ochrana. Hodnota napětí je uvedena na výrobním štítku přepětové ochrany. Jedná se v podstatě o měření izolačního stavu. Měření lze provádět také běžnými multifunkčními měřicími přístroji, které se používají pro revize elektrických instalací.

Závěrem ke kapitole měření chci pouze připomenout, že bude-li mít revizní technik při měření zemního odporu pomocí proudové metody (2.2.) a pomocí metody proudových kleští (2.3.) nějaké pochybnosti, je nutné provést měření další metodou (pokud je to technicky možné), aby se zjištěný výsledek potvrdil nebo vyvrátil.

Základní pravidla při revizi typických objektů (panelových a rodinných domů, výrobních hal, stanic mobilních operátorů apod.)

Rodinné domy:

Obecně se jedná o domy, které jsou vybaveny běžnou elektronikou, televizní anté-

nou, případně satelitní anténou. Dům s běžnou výbavou elektroniky lze zařadit do třídy LPS III. U rodinného domu se sedlovou střechou bude zřejmě instalována jímací hřeběnová soustava, která bude případně doplněna tyčovými jímáči. Hřeběnová jímací soustava vytvoří ochranný prostor (pro LPS). Přesahují-li některé části související se stavbou, je třeba pro tento ochranný prostor instalovat pomocné jímáče.

Je nutné mít spočítanou dostatečnou vzdálenost s (vzdálenost elektrické izolace mezi hromosvodem a kovovými částmi stavby) a tuto vzdálenost při revizi zkontrolovat například mezi jímáčem a anténním stožárem nebo jímáčem a komínem s kovovou vložkou.

U nových staveb je upřednostňován obvodový základový zemnič s uspořádáním typu B, který je umístěn 10 cm nad dnem výkopu nebo je uložen v betonové směsi s minimální krycí vrstvou betonu 5 cm. Na základový zemnič jsou napojeny všechny uzemňovací přívody.

Výrobní haly:

Jedná se například o „klasickou“ výrobní halu s plochou střechou, na které jsou umístěny klimatizační jednotky. Výrobní hala bude zařazena do příslušné třídy LPS podle toho, o jaké technologie se jedná. Do jiné třídy bude zřejmě zařazen objekt výrobní haly, kde se provádí obrábění kovových dílů a do jiné třídy objekt s chemickými provozy.

Plechový obvodový plášť, který je umístěn na ocelových sloupech, je možné použít jako náhodnou součást, je-li tloušťka plechu 0,5 mm. Spoje musí být provedeny spolehlivě pájením natvrdo, svařováním, svorkováním, falcováním apod. a přechodový odpor nesmí být větší než 0,2 Ω.

Ocelové nosné sloupy se použijí jako náhodné jímáče.

Opláštění bude propojeno v horní části s jímací soustavou a ve spodní části s uzemňovací soustavou ve vzdálenosti 5 m a plechy by měly být spolu spojeny minimálně ve vzdálenostech 1 m. Jsou-li obvodové stěny ze železobetonu, je možné armování využít jako náhodnou součást. Přitom musí být splněny podmínky pro pospojování a hodnota přechodového odporu ($R_{přech} \leq 0,2 \Omega$), jak bylo uvedeno v předcházejících odstavcích.

Zemnicí soustava by měla mít uspořádání typu B a podmínky jsou obdobné jako u rodinných domů.

V rozvodně na vstupu elektrického vedení je instalován transformátor o napětí 22/0,4 kV. Svodič bleskového proudu SPD třídy T1 bude osazen na sekundární straně transformátoru z důvodu zamezení zavlečení bleskového proudu do vnitřní instalace.

Stanice mobilních operátorů:

Tyto stanice jsou většinou instalovány na cizích výškových budovách a v mnoha případech i na panelových obytných domech. Ochrana před bleskem musí být provedena

tak, aby při úderu blesku do nosné konstrukce nebyla zavedena ani část bleskového proudu do objektu. Nejlepší ochrannou je instalovat jímací tyč na střeše objektu tak, aby anténní konstrukce a stanice mobilních operátorů ležely v ochranném prostoru jímače. Jímač musí být odizolován izolační podpůrnou trubkou. U větších objektů je nutné instalovat více tyčových jímačů. Dále musí být dodržena dostatečná vzdálenost jímací soustavy od chráněných objektů s, případně je nutné instalovat izolované vodiče HVI.

Ochrana před bleskem – prostory staveb s nebezpečím výbuchu

Pokud se jedná o prostory s nebezpečím výbuchu, je nutné, aby revizní technik měl mimo jiné k dispozici Protokol o určení vnějších vlivů (dle ČSN 33 2000-3) a Protokol o určení nebezpečných prostorů (dle ČSN EN 60079-10 pro plyny a páry a ČSN EN 61241-10 pro hořlavé prachy).

Důležité je vědět, ve které části chráněného objektu se nebezpečné prostory nacházejí. Na rozdíl od ČSN 34 1390, která se zabývala objekty s nebezpečím výbuchu par hořlavých kapalin, plynů a hořlavých prachů, tedy objekty třídy B, nejsou v ČSN 62305-3 tyto prostory nějak samostatně zařazeny, ale jsou zařazeny do některé z tříd LPS (zpravidla se jedná o třídy I a II). Je tedy nutné dodržet požadavky na ochranu objektu pro danou třídu.

Obecně se v ČSN 62305-3 v čl. D 5.1 uvádí, že části vnějšího LPS by se měly nacházet ve vzdálenosti minimálně 1 m od nebezpečných prostor. Někde toto není možné provést. Proto vodiče, které procházejí ve vzdálenosti do 0,5 m od nebezpečných zón, by měly být průběžně nebo by spoje měly být provedeny lisovanými armaturami či svařeny.

Tab. 11. Maximální interval mezi revizemi LPS

Hladina ochrany	Vizuální kontrola (rok)	Úplná revize (rok)	Kritické systémy úplná revize vč. prostorů s NV (rok)
I a II	1	2	1
III a IV	2	4	1

Ekvipotenciální pospojování musí být provedeno mezi částmi hromosvodu a všemi vodivými částmi objektu tak, jak bylo popsáno již v předchozích částech seriálu. V podstatě se dá říci, že u objektů s nebezpečím výbuchu platí, že ekvipotenciální pospojování musí být provedena na 100 % tak, aby v žádném případě nedošlo k jiskření. Revizní technik na to musí brát při revizi zřetel a místa pospojování musí kontrolovat jak vizuálně, tak i měřením.

U staveb se zónami 2 a 22 (k výbuchu může dojít pouze při poruše a na krátkou dobu) nejsou nutná další dodatečná ochranná opatření. Pro kovová technologická zařízení (např. sloupky, reaktory, stožáry, nádrže), jejichž materiály a tloušťky odpovídají požadavkům na jímací vedení (viz tabulka 3

normy ČSN EN 62305-3), platí, že musí být uzemněna dle požadavků na uzemňovací soustavu (viz ČSN EN 62305-3, čl. 5.4.).

U staveb se zónami 1 a 21 platí požadavky pro zóny 2 a 22 (viz předcházející požadavky). Pokud jsou však potrubí osazena izolačními díly, musí být zabráněno účinkům průrazných výbojů použitím oddělovacích jiskřišť v nevýbušném provedení. Oddělovací jiskřiště a izolační díly mají být instalovány mimo prostory s nebezpečím výbuchu.

U staveb se zónami 0 a 20 platí požadavky pro zóny 1 a 21. Dále musí být splněno, že spojení ekvipotenciálního pospojování proti blesku pomocí jiskřišť nesmí být instalována bez souhlasu provozovatele systému a musí vyhovovat danému prostředí (zóně). Také všechna elektrická zařízení a ochranné systémy musí vyhovovat zóně, ve které jsou instalovány. Označení všech instalovaných zařízení a ochranných systémů musí odpovídat požadavkům NV 23/1997 Sb.

Samostatně stojící nádrže by měly být uzemněny v závislosti na největším vodorovném rozměru (průměru nebo délce): do 20 m jednou, nad 20 m dvakrát. Pokud se jedná např. o oplocený prostor, kde se nachází více nádrží, musí být nádrže propojeny mezi sebou navzájem a spojeny s vodivými částmi plotu.

Nadzemní kovová potrubí mimo technologická zařízení by měla být uzemněna každých 30 m nebo spojena s povrchovým nebo tyčovým zemničem.

U dálkových vedení, která jsou určena pro dopravu hořlavých kapalin v sekčních čerpadel, šoupátek apod., by měla být přemostěna všechna vstupující potrubí včetně kovových plášťů potrubí vedením o průřezu minimálně 50 mm². Vodiče pro přemostění by měly být připojeny k navařeným praporcům nebo

šroubům, které jsou zajištěny před samovolným uvolněním připojením k přírubám vstupujících potrubí. Izolační kusy by měly být přemostěny jiskřišti.

Lhůty revizí LPS (hromosvodů)

U hromosvodů montovaných dle ČSN 34 1390 se lhůty stanoví dle ČSN 33 1500. U objektů bez nebezpečí výbuchu (třída A) je doporučen termín po pěti letech, u objektů s nebezpečím výbuchu par, plynů hořlavých kapalin a prachů se doporučuje termín pravidelné revize po dvou letech. U LPS (hromosvodů), které jsou již instalovány dle požadavků ČSN EN 62305-1 až -4 se doporučené termíny pravidelných revizí uvádí v tabul-

ce E.2 přílohy E normy ČSN EN 62305-3 (zde viz tab. 11). Systémy ochrany před bleskem pro prostředí s nebezpečím výbuchu by měly být vizuálně kontrolovány každých šest měsíců, elektrická měření instalace by měla být provedena jednou za rok.

Aktivní hromosvody

Otázky typu „Jak revidovat aktivní hromosvody?“ jsou velice časté. V podstatě se na tuto otázku dá odpovědět velice jednoduše, a to tak, že neexistuje česká technická harmonizovaná norma, podle které by bylo možné posoudit shodu instalované ochrany před bleskem s jejími požadavky. V současné době (od 1. 2. 2009) platí pouze ČSN EN 62305-1 až -4, která je modifikací IEC 62305-1 až -4 a je českou verzí EN 62305-1 až -4. To znamená, že požadavky normy se aplikují na evropské, ale i na celosvětové úrovni a všechny státy se jí musí řídit. Pokud byly (jako že byly) v ČR uvedeny do provozu aktivní hromosvody a byla na ně vydána výchozí revize (jako že byla), tak se revizní technik odvolával na francouzskou nebo slovenskou normu. Pokud jsem mohl číst některé revizní zprávy, musím říci, že mnohé z nich byly psány dosti „mlhavě“ a revizní technik se odvolával na certifikáty, které vystavila příslušná zkušebna (slouží jako podklad pro vydání ES prohlášení o shodě) a na měření zemních odporů. K otázce počtů svodů se většinou revizní technik nevyjadřoval. Pokud jde o to, jak zrevidovat nový objekt (výchozí revize), který je před bleskem chráněn aktivním hromosvodem, odpověď je jednoduchá. Nijak, protože s platností souboru norem 62305-1 až -4 přestávají platit národní normy (souběh národních norem a evropské normy může být v každém státě jiný). U stávajících objektů, kde se provádí pravidelná (periodická) revize, se shoda posuzuje podle technických předpisů, podle kterých bylo zařízení uvedeno do provozu. Osobně bych doporučoval, aby pravidelnou revizi u objektů s aktivním hromosvodem prováděl ten revizní technik, který vystavil výchozí revizi.

Závěr

Závěrem bych chtěl připomenout, že tento článek není pojat jako kompletní školení ze souboru norem ČSN EN 62305-1 až -4, to provádí jiní a fundovaní (a podle mého názoru velmi dobří) odborníci v této problematice. Pouze jsem se pokusil shrnout základní požadavky souboru norem, které by měl revizní technik při revizi (prohlídce a měření) brát v každém případě v úvahu. Sám na sobě cítím, že se jako revizní technik musím tzv. „poprat“ s požadavky nového souboru norem, které jsou v mnoha případech odlišné od požadavků ČSN 34 1390. Zejména filozofie ochrany před bleskem a přepětím je pojata zcela jiným způsobem.

☒