

Tipy a triky při instalaci přepětových ochran (část 15)

Ochrana před bleskem pro stanice na výrobu bioplynu

Dalibor Šalanský, člen ILPC, Luma Plus, s. r. o.,
Jan Hájek, organizační složka Praha, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG

Jak naší civilizaci docházejí klasické zdroje energie a u alternativních paliv se zjišťují jejich hranice, je naší snahou využít každou z alternativ v maximální míře.

Na rozdíl od osmého a devátého pokračování (fotovoltaické elektrárny) tohoto seriálu tipů a triků je tento díl věnován ochraně stanic vyrábějících bioplyn nezávisle na tom, zda jde o jeho přímou distribuci či jeho okamžitou přeměnu na teplo nebo elektrickou energii.

Zdroj (reaktor) je ve své podstatě nádoba, kde se díky hnilobnému procesu vytváří bioplyn, který se dále jímá a zpracovává. Bioplyn obsahuje především metan, který nepatří mezi netečné plyny, a přestože má vysoký bod samozážehu, k explozi stačí i malá jisk-

ra. Máloliterá z obcí, která souhlasí s instalováním uvedeného zařízení ve své blízkosti, si tuto formu ohrožení uvědomuje. Některá zařízení jsou bohužel postavena tak, že by zřejmě neabsolvovala první zkoušku bleskem úspěšně. (Rozhodně však nechceme nikoho strašit!)

Co by tedy mělo být prvním krokem, rozhodne-li se někdo realizovat takovéto zařízení?

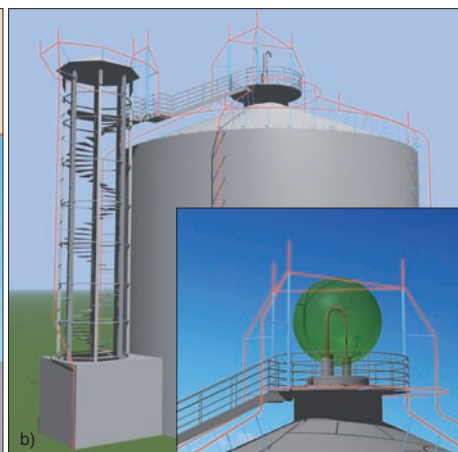
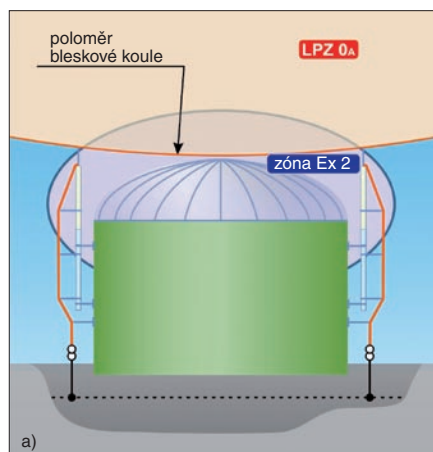
Základem úspěšné ochrany před bleskem je uvést vše v areálu na jeden potenciál, tzn. kopat a kopat a všude pokládat pásek či drát.

pásky nebo tyčovými zemniči. Kovová potrubí, tažená mezi jednotlivými celky, se uzemní na co nejvíce místech (na každé patce), zároveň je třeba dbát na dokonale vodivé spoje mezi jednotlivými díly trubek. V tomto případě rozhodně nelze doporučit jako spoj pouhé sešroubování přírub, ale vložení pásky nebo lanka s pospojováním proti sobě pod šrouby, a to minimálně na dvou místech, jak to uvádí norma (ČSN EN 62305-3 D.5.1.2).

Jestliže je určitá část potrubí katodicky chráněna proti korozi, je třeba pro pospojování použít jiskřiště, ovšem pravděpodobně v provedení Ex (obr. 1). Nacházejí-li se tato potrubí v areálu budovy, postupuje se při je-



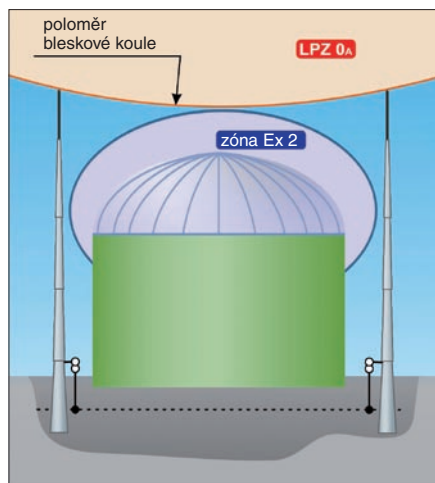
Obr. 1. Jiskřiště v provedení Ex



Obr. 3. Ochrana fermentoru systémem DEHNiso Combi

a) schematické znázornění, b) reálné provedení

(modrá barva – distanční vzpěry a stožáry GFK z nevodivého materiálu, červená barva – jímací soustava tvořená lany a vodiči AlMgSi, zelená koule u odfuků v horní části nádrže značí zónu Ex 2



Obr. 2. Ochrana fermentoru ocelovými teleskopickými stožáry

Zlevněním celé zemničí soustavy může být využito armování v železobetonových žlabech, kterými jsou vedeny energetické systémy. Pouhým provařením (ovšem vyhovujícím požadavkům normy ČSN EN 62305-3) či sesvorkováním armovacích želez lze docílit velmi kvalitní a levné soustavy. Veškerá zařízení, tanky, budovy, podpěry apod. jsou téměř vždy postaveny na mohutných železobetonových základech, takže je jen třeba pečlivě je mezi sebou propojit, a to na více místech a vodivě. Objekty a zařízení související s výrobou bioplynu jsou obecně většinou zařazeny do LPL II (Lightning Protection Level, hladina ochrany před bleskem). Nic ovšem nebrání toto zařízení zařadit do vyšší hladiny LPL I, obzvláště jsou-li okolí nebo vnitřní obsah budovy výjimečně citlivé na účinky bleskového výboje. Je proto nutné zkontrolovat ekvivalentní délku zemniče, popř. ji doplnit

jejich ochraně v podstatě stejně jako u ostatních (normálních) budov. Jsou-li však v těchto budovách instalována zařízení určená k dalšímu zpracování plynu, je navíc třeba brát v úvahu, že všechny součásti, které jsou používány k zachycení blesku – tzn. jímáče, komínky (vybavené pomocnými jímáči), ocelové konstrukce –, musí být mimo prostředí s nebezpečím výbuchu, tj. mimo zóny Ex (vyskytují-li se tam).

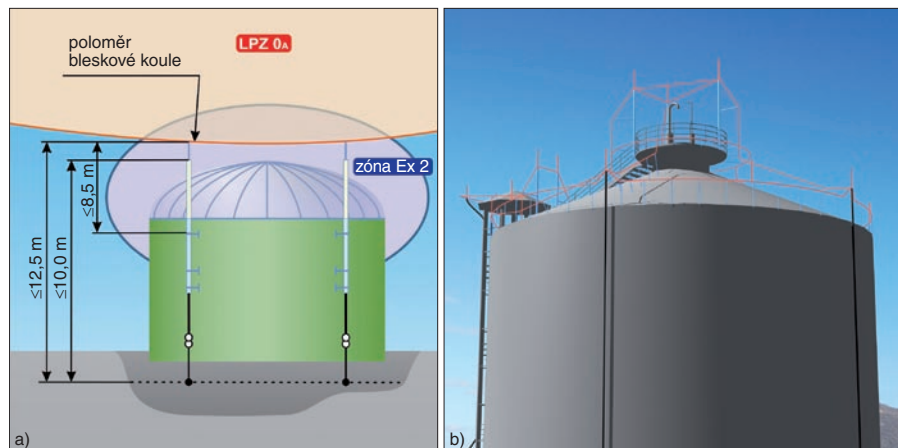
Fermentační nádrž a zásobník na vyrobený bioplyn

Tyto nádoby lze rozdělit do několika základních skupin podle jejich konstrukce na:

- celokovové s pevnou střechou,
- celokovové s expanzivní fóliovou střechou,
- železobetonové.

Nešlo-li by o tank nebo zásobník, který obsahuje výbušnou směs, bylo by možné jednoduše doporučit využít celé zařízení jako náhodný jímač (to by ve většině případů byla i ta nejlevnější alternativa – bylo-li by ovšem možné zcela se spolehnout na technologickou kázeň při realizaci stavby).

pro zemnič typu B (obvodový nebo základový zemnič) platí, že střední poloměr plochy r_c , která je uzavřena zemničem, nesmí být menší než hodnota l_1 uvedená v tabulce. Vzhledem k tomu, že jde o kruhovou stavbu, je výpočet o to jednodušší, neboť hodnota r_c je přibližně rovna poloměru tanku. Je-li tedy průměr tanku



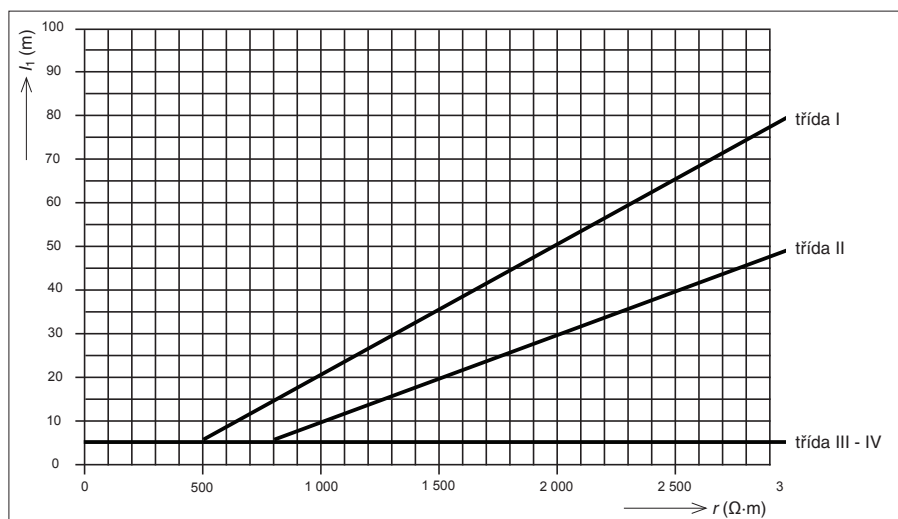
Obr. 4. Ochrana fermentoru vodiči HVI
a) schematické znázornění, b) skutečné provedení (svody po plášti nádrže jsou variantně realizovány izolovanými vodiči HVI)

Ideální stav, tj. **důsledné vyrovnání potenciálů**, znamená, že budou vodivě pospojovány všechny kovové díly mezi sebou a toto pospojování bude vyhovující i z hlediska větší energie bleskových proudů tak, aby se tyto spoje nepřetavily v okamžiku, kdy jimi bude protékat bleskový proud.

Základy tanku je nejlepší využít jako základové zemnicí desky, tzn. využít armovací železa v betonu pro zřízení co nejlepší zemnicí soustavy. V tomto případě je vhodné spojení mezi jednotlivými pruty realizovat svařením nebo svorkováním. Po obvodu budoucího kovového tanku se vyvedou přizemňovací praporce, které je třeba v místech vyvedení z desky ošetřit proti korozi. Je možné zkusmo vypočítat ekvivalentní délky zemniče. Z normy

16 m, je hodnota r_c rovna číslu 8. To je ale pro stanovení ekvivalentní délky zemniče velmi malá hodnota. Rezistivita betonu je přibližně 200 $\Omega\cdot\text{m}$. Z uvedené tabulky vyplývá, že pro zemnič uložený v betonu není třeba dělat dodatečná opatření. Nádrže pro uskladnění hořlavých plynů s průměrem větším než 20 m musí být dvakrát uzemněny. Zkontrolovat zemnič, popř. doplnit jeho délku, je třeba v případě, že je zemnič uložen v neznámém prostředí (myšleno vzhledem k rezistivitě prostředí). Po vyzrání betonu se musí vykonat závěrečná kontrola hodnoty zemního odporu. Ta by neměla přesáhnout 10 Ω .

Každopádně je lepší na vývody z uzemňovací soustavy použít nerezový materiál s ohledem na větší kyselost prostředí v rám-



Tabulka minimální délky l_1 zemniče podle třídy LPS



Jan Hájek
DEHN + SÖHNE

Napište autorům
honza@elektrika.cz
dalibor@elektrika.cz

Téměř čtyři tisíce zájemců si stáhlo **Knišku** z elektrického portálu Elektrika.cz a několik stovek dalších ji obdrželo na CD-ROM.

Stáhněte si i Vy zdarma první elektronickou Knišku o ochraně před bleskem a přepětím na: www.kniska.eu nebo si napište o Knišku s animacemi na CD-ROM na e-mail: kniska@elektrika.cz



Dalibor Šalanský
LUMA Plus s. r. o.

ci této produkce. Na tyto vývody se připojí celá kovová konstrukce tanku, jejíž jednotlivé díly jsou mezi sebou vodivě propojeny. Díly se opět přednostně propojí svařováním.

Na vrcholu chráněného zásobníku se vztyčí jímací tyče, a to vždy tak, aby se celé zařízení nacházelo v ochranném prostoru (podle ČSN EN 62305-3 metoda ochranného úhlu či valivé koule). Výhodné je, aby se jímací tyče (resp. místo, kde do celého systému bude vnikat bleskový proud) nacházely nad zónou Ex 2. Výjimečně je možné instalovat hroty jímacích tyčí do této zóny, tedy v místě, kde se výbušná atmosféra vyskytuje pouze občas a krátce.

Popis zón

- **Zóna 0** – prostor, ve kterém je přítomna výbušná plynná atmosféra tvořená směsí hořlavých látek plynu, par nebo mlhy se vzduchem, a to trvale nebo po dlouhý časová období nebo často.
- **Zóna 1** – prostor, ve kterém je za normálního provozu pravděpodobnost vzniku výbušné plynné atmosféry tvořené směsí hořlavých látek v podobě plynu, par nebo mlhy se vzduchem příležitostná.
- **Zóna 2** – prostor, ve kterém není vznik výbušné plynné atmosféry tvořené směsí hořlavých látek v podobě plynu, par nebo mlhy se vzduchem za normálního provozu pravděpodobný, avšak při případném výjimečném vzniku této atmosféry bude tato přetrvávat pouze po krátké časové období.

Z toho vyplývá, že k úderu blesku, popř. nebezpečnému jiskření, by nikdy nemělo dojít v zónách 0 a 1; u zóny 2 tomu tak může být, protože její vznik není za normálního provozu pravděpodobný. (Jenomže při bouřce může právě nastat jiná než normální provozní situace. Předchozí úder blesku může z určitých důvodů způsobit havarijní odstavení provozu a následný blesk...?)

Fermentory, popř. zásobníky, jsou-li zhotoveny z kovových materiálů dostatečné tloušťky (u železa 5 mm, u hliníku 7 mm), nemusí být vybaveny dodatečnou jímací soustavou. Ovšem vzhledem k riziku nedodržení technologické kázně, ale také vlivem používání nových materiálů pro co nejjednodušší konstrukci a izolační vlastností tanků je velmi obtížné zabezpečit dobré vodivé propojení jednotlivých částí tak, aby při úderu blesku

nedošlo působením jiskření k iniciaci explozivní směsi. Proto se v současné době i u kovových konstrukcí raději volí izolovaná jímací soustava – **oddálený hromosvod**.

Ten je možné postavit několika způsoby:

1. Prostým vztyčením jímacích tyčí tak, že se celý chráněný objekt nachází v takto vytvořeném ochranném prostoru a zároveň je dodrženo prostorové oddálení pro zachování dostatečné vzdálenosti (obr. 2).
2. Použitím základních prvků **DEHNiso Combi** (obr. 3) lze tohoto oddálení také dosáhnout. Tedy za předpokladu, že výsledná dostatečná vzdálenost s nedosahuje takových hodnot, aby nastal problém se stabilitou této oddálené jímací soustavy.
3. Vytvořením oddáleného hromosvodu s izolovanými svody pomocí vodičů **HVI** (obr. 4), není-li dostatečná vzdálenost s větší než 75 cm. V některých případech je možné použít i paralelně vedené sondy HVI. Toto řešení má také nejmenší dopad na vzhled celého zařízení; ale u takovýchto zařízení asi nebude estetické hledisko na prvním místě.

Instalace oddáleného hromosvodu je ale jen jednou částí problematiky potenciálového vyrovnání. Nedílnou součástí celé ochrany je i potenciálové vyrovnání mezi jednotlivými vodiči, které jsou do zařízení zavedeny.

Samozřejmostí je osazení vstupního rozváděče technologie svodičem bleskových proudů. Obsahuje-li zařízení např. několik čerpadel odděleně napájených samostatnými přívoody, je třeba toto vyrovnání provést u každého z nich. Tomu musí odpovídat i prostor rozváděče – šířka **DEHNventilu Modular**



Obr. 5. DEHNventil DV Mod 255

(obr. 5) je šest jednotek pro soustavu TN-C u soustavy TN-S je to jednotek osm. Je-li to možné, musí být na stejném místě vstupu k chráněnému zařízení obdobně chráněny komunikační vodiče bez ohledu na to, zda jsou použity třeba jen k pouhému odečtu hodnot či přenášení řídicích signálů. Pro tento účel

jsou vhodné např. moduly **Blitzductor XT ML4**, popř. **CT**.

Svodiče přepětí je výhodné umístit co nejblíže k chráněnému zařízení (např. k měřiči hladiny směsi) tak, aby impedanci vodiče a takto vytvořenému rozdílu potenciálu nevznikla sice malá a energeticky chudá, ale jinak stejně nebezpečná iniciační jiskra. Místo instalace svodičů se bude pravděpodobně nacházet v zóně 2, nebo dokonce v zóně 1. Ale i na tuto eventualitu jsou svodiče firmy Dehn připraveny a vybrané typy lze do těchto zón instalovat. Jde např. o svodiče **DEHNpipe CD Ex (i)** nebo **DEHNpipe CD Ex (d)**, které jsou určeny pro ochranu proudových smyček nebo sběrníkových systémů a které kromě toho splňují požadavky na krytí až do IP67. Dalšími moduly jsou **Blitzductor XT Ex (i)** nebo **Blitzductor CT Ex (i)**.

Cílem tohoto článku nebylo podat vyčerpávající detailní informace, které by vlivem rychlého vývoje tohoto oboru využívání obnovitelných zdrojů beztak brzy ztratily na aktuálnosti, ale poskytnout čtenáři informace pro co nejlepší orientaci při následném prohlubování znalostí.

Podrobnější informace na toto téma lze získat na vyžádání na elektronické adrese autorů.

☒

PORTÁL **Elektrika.cz** již 10 let ...

... každý den zpracovává a publikuje zprávy ze světa silnoproudé elektrotechniky

Elektrika.cz
elektrotechnika každý den

Dosavadní fakta:

Za tuto dobu redaktoři zpracovali a vydali více než 5.500 článků, 2.300 aktualit. Stránky portálu, které prohlížíte zpracovávají tři servery, celkem šest procesorů a 1,8 TB prostorem pro poskytovaná data, která uchovává až do roku 1998. Redakce má na svých interních serverech k dispozici přes 460 GB fotografií, zvukových záznamů. Registrovaných uživatelů již více než 14.000. V 6.398 odborných tématech bylo zaznamenáno více jak 50.000 diskusních příspěvků. Za poslední období se návštěvnost čtenářů pohybuje mezi 4.000 - 5.000 za jediný den. Nyní zaměstnává pět pracovníků. V roce 2001 získal portál Čestné uznání AMPER 2001. V současné době se portál rozšiřuje o videotéku, která bude použita při zpravodajství a rovněž u odborných textů. S portálem dnes spolupracují významní elektrotechničtí odborníci, odborná vydavatelství a veletržní správy. V současné době jediné médium poskytující data okamžitě.



www.elektrika.cz