

Nové technologie využívané v energetice z hlediska ATEX

Autoři:

Ing. Ilona Šimoníková – vedoucí Analýzy rizik, VVUU, a.s.

e-mail: simonikovai@vvuu.cz

tel.: +420 770 199 875

Ing. Jakub Zdebski – vedoucí Zkušebních laboratoří, VVUU, a.s.

e-mail: zdebskij@vvuu.cz

tel.: +420 606 744 198

Z hlediska protivýbuchové prevence jsou principy ochrany stále stejné. Jak jde vývoj technologií kupředu a používají se stále nové materiály a suroviny, je nutné znát i jejich požárně technické charakteristiky a technicko-bezpečnostní parametry. V energetice se setkáváme s novými trendy ve třech hlavních směrech – plynná, kapalná a pevná paliva, jako náhrada za paliva fosilní.

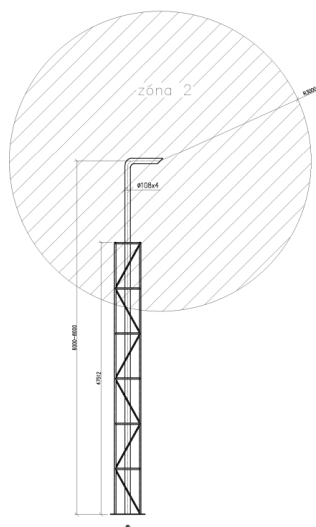
Největší tlak na změnu paliv je u plyných paliv, u kterých už na úrovni vlády došlo k rozhodnutí o přidávání vodíku do zemního plynu. Začne se zatím na 5% s tím, že výhledově se bude přidávat vyšší podíl. S přimícháváním vodíku nastane z hlediska protivýbuchové ochrany k několika změnám, které nelze pominout.

Vzhledem k některým podobným parametrům jako např. dolní mez výbušnosti a teplota vznícení, nejsou výbuchové parametry výrazně ovlivněny. Nejvýrazněji je ovlivněna minimální iniciační energie, která je již při přimíchání 25% méně než poloviční – z 0,23 mJ klesá na 0,1 mJ. S vyšším podílem přimíchávání vodíku nad 50% je již ovlivněna skupina výbušnosti – z IIA zvyšuje se na IIB, což by mohlo dělat problém u již instalovaných zařízení, jež jsou na zemní plyn pro skupinu IIA.

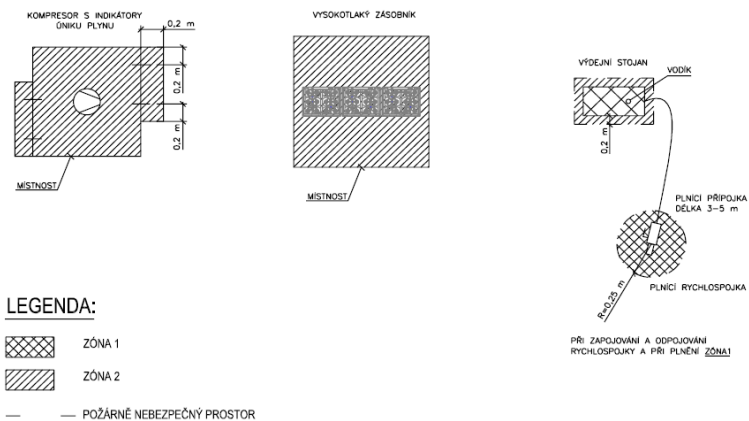
Vodík je do tohoto procesu získáván buď pomocí elektrolyzérů nebo také z procesu zplyňování.

Pro technologie využívajících vodík zatím není normativní podklad pro určení zón s nebezpečím výbuchu. Lze se odkázat na Metodiku výstavby a provozu plnicích stanic stlačeného vodíku pro mobilní zařízení - Dokument byl uznán jako přezkoušená metodika certifikátem číslo 002/18 vystaveným TÜV NORD dne 17. prosince 2018. V této metodice jsou stanoveny zóny s nebezpečím výbuchu a také je zde uvedeno, že pro plnicí stanice (a doporučila bych pro všechny podobné technologie) má být provedena mj. analýza rizik formou studie HAZOP či jinou metodou, aby bylo zaručeno, že technologie je bezpečná a spolehlivá.

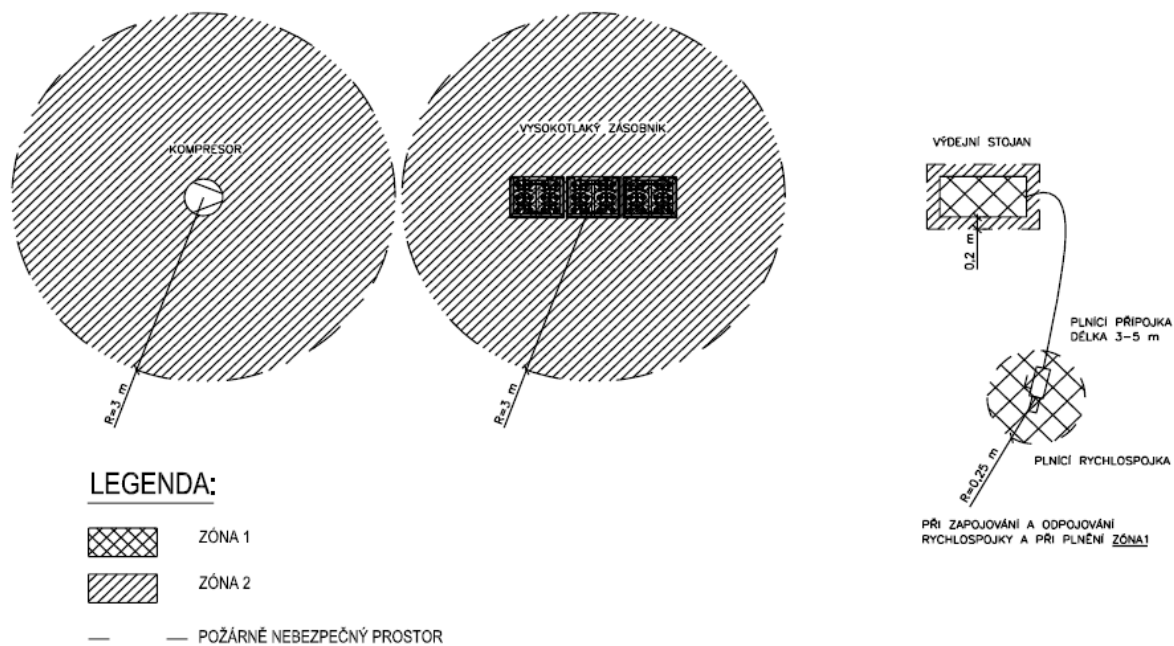
Obrázek 1: Zóna kolem odvodu vodíku



Obrázek 2: Zóna kolem technologie umístěná uvnitř místností



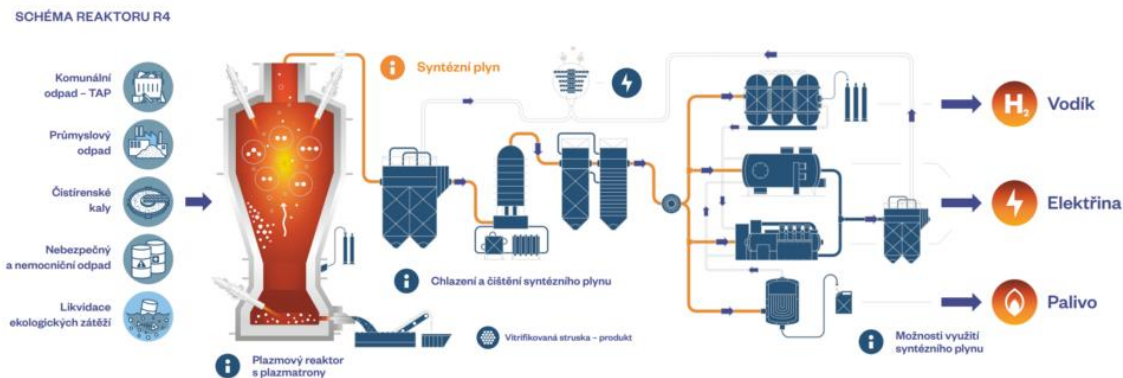
Obrázek 3: Zóna kolem technologie umístěná na volném prostranství



Zplyňovací procesy

Zplyňovací proces je výhodný z hlediska zpracování odpadů (i těch nerecyklovatelných), protože pyrolýzou a plazmovým zplyňováním je možné většinu materiálu rozložit vysokou teplotou a separovat buď vodík, nebo využít syntézní plyn pro výrobu elektřiny. Jediným odpadním produktem plazmového zplyňování je vitrifikovaná inertní struska, což je v hlediska ATEX výhodné, protože v prostorách není definovaná zóna s nebezpečím výbuchu.

Obrázek 4: Příklad reaktoru pro zplyňování paliv

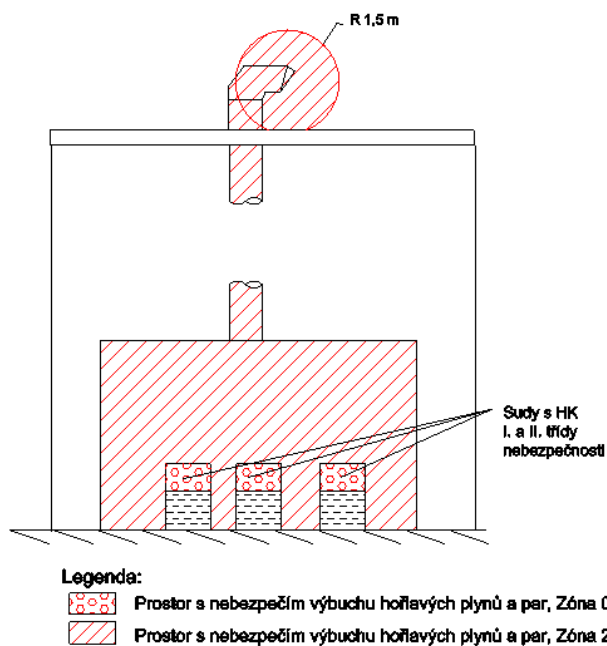


Zdroj: Facility Management Journal – Plazmové zplyňování – alternativa k plynu

Z hlediska ATEX je nutné řešit především vsázku, čištění a rozvody syntézního plynu a také samotný proces zplyňování. Mnohé reaktory totiž pracují podtlakově, a to může dělat problém při netěsnostech, protože se vzduch dostane do reaktoru a pokud se při procesu dostaneme nad limitní obsah kyslíku, vznikne výbušná atmosféra a iniciačním zdrojem se stává vysoká teplota uvnitř reaktoru.

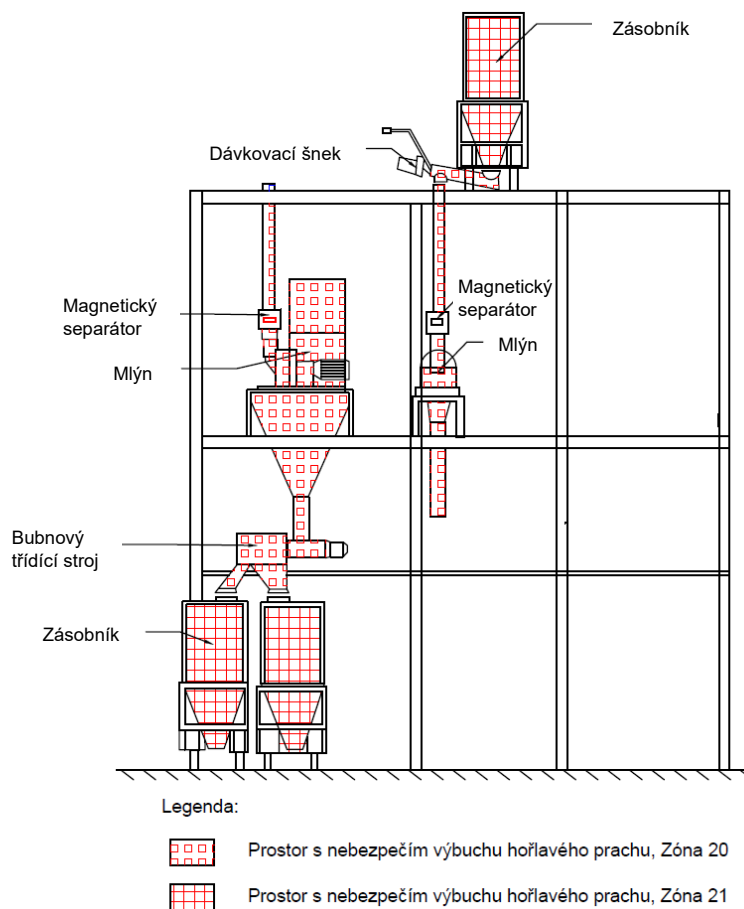
Vsázka do reaktorů může být jak kapalná, tak pevná. Velmi často se zplyňováním řeší i veterinární, lékařské a nebezpečné odpady. U kapalných vsázek jsou látky skladovány v IBC kontejnerech nebo velkých nádržích. Technologii pak musíme řešit v souladu s ČSN 65 0201+Z1 Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci – záchytné jímky, větrání skladů, detekce v případě úniku hořlavých kapalin.

Obrázek 5: Příklad zařazení prostorů do zón ve skladu hořlavých kapalin s manipulací



U pevných látek se musíme primárně zaměřit na technologii úpravy vsázky, její drcení, mletí a přizpůsobení pro reaktor. Během těchto procesů vzniká prach, který bývá odsáván do filtračních jednotek a ty představují největší riziko. Návrh drtičů, mlýnů, filtračních jednotek a dalších technologií vychází z požárně technických charakteristik zpracovávaných materiálů. O nich už byla mnohokrát zmínka, ale je třeba vyzdvihnout některé z bodů, proč jsou tak důležité z hlediska ATEX.

Obrázek 6: Příklad zařazení prostorů do zón v technologii mletí



Teplota vznícení je nezbytná pro maximální dovolené povrchové teploty zařízení. Pozor za teplotu vznícení už je považována teplota žhnutí, která je řádově o 200°C nižší než teplota vznícení. Tudiž i povrchové teploty zařízení vycházejí výrazně nižší.

Konstanta K_{St} je velice důležitá pro výpočet odlehčovacích ploch při návrhu protiexplozních membrán. Proto pokud se v rámci provozu chce rozšířit palivová základna a materiál má vyšší K_{St} než původní palivo, plocha protiexplozní membrány nemusí vyhovět a musí dojít k doinstalaci další.

Obrázek 7: Příklad zařízení na bezplamenné odlehčení výbuchu



Dalšími nezanedbatelnými parametry jsou dolní mez výbušnosti pro hodnocení zón s nebezpečím výbuchu nebo minimální iniciační energie pro vyloučení statické elektřiny jako zdroje iniciace. Většina zařízení s hořlavými prachy je konstruována pro prachy, které mají minimální iniciační energie v rámci jednotek joulů. Existují ale prachy, které mají iniciační energie řádově miliJouly a statickou elektřinu je nutno řešit detailně.

Řešení protivýbuchové ochrany

Nejlepší je řešit protivýbuchovou ochranu již v projektové fázi, ve které se dá přizpůsobit provedení strojních, elektrických i neelektrických zařízení.

Výrobci strojních a neelektrických zařízení, mohou do prostředí s nebezpečím výbuchu – Zóna 2 a Zóna 22, vydat EU Prohlášení o shodě na základě analýzy nebezpečí vznícení dle ČSN EN ISO 80079 - 36. Pro zóny 0 a 1 a Zóna 21 a 20 už musí schválení (certifikace) proběhnout notifikovaným orgánem, ale analýzu rizik vznícení jako podklad potřebují i pro tuto certifikaci.

Pokud máme v zařízení klasifikovanou zónu 21 a 20, je již velmi obtížné vyloučit všechny iniciační zdroje v předpokládaných a výjimečných poruchových stavech. V těchto případech je nutné přistoupit k instalaci explozní ochrany – zařízení na potlačení výbuchu nebo zařízení na uvolnění výbuchu vždy v kombinaci se zabráněním přenosu výbuchu.

Na následující obrázku je patrný návrh ochrany celé technologie, který obsahuje všechny možné druhy protivýbuchové ochrany v souladu s normativními požadavky.

Obrázek 8: Příklad návrhu explozní ochrany v celé technologii



Závěr

Protivýbuchovou ochranu formou písemné Dokumentace o ochraně před výbuchem a Protokoly o určení vnějších vlivů je důležité řešit v rámci projektové fáze. Pokud se nezačne v této fázi, je poté složité aplikovat opatření, která jsou normativně daná a zajišťují bezpečnost provozu.