



„Technologie pro elektrárny na tuhá paliva 2017“

PRAKTICKÉ APLIKACE VÝBUCHOVÉ OCHRANY NA VYBRANÝCH ZAŘÍZENÍCH V ENERGETICE

ZDROJ:

*Ing. Miloš Pešák, Ph.D. – obchodní zástupce společnosti
RSBP spol. s r.o., Pikartská 1337/7, 716 07 Ostrava Radvanice*

O společnosti RSBP spol. s r.o.

Společnost RSBP spol. s r.o. byla založena v Ostravě 19. 3. 1992. Od roku 1993 společnost působí nejen na tuzemském trhu, ale na mnoha zahraničních trzích. Díky profesionálnímu přístupu našla mnoho partnerů a zákazníků v Čechách a na Slovensku, ale také v Rusku, Německu, Velké Británii, Holandsku, Turecku, USA, Austrálii, Maďarsku, Polsku, Ukrajině, Litvě, Itálii, Španělsku.

Společnost RSBP spol. s r.o. nabízí široký okruh produktů a služeb v požární a výbuchové prevenci a ochraně. Díky certifikacím u zkušebních a notifikačních orgánů ČR a EU nabízí jako jedná z mála společností v Evropě kompletní portfolio výrobků a systémů a prvků ochrany před požárem a před výbuchem strojních zařízení, které splňují nejaktuálnější požadavky národní a Evropské legislativy 94/9/EC a dílčích normativních požadavků, a to ve vztahu k hořlavým prachům.

Díky bohatým zkušenostem v oblasti hořlavých prachů spolupracuje s provozovateli i v oblasti engineeringu – analýzy rizik, měření prašnosti, stanovení požárně technických a výbuchové parametrů prachů, vypracování dokumentace dle NV č. 406/2004 Sb., aplikace dokumentace do interních instrukcí provozovatele atd.

Úvod

Využití energetických zdrojů doprovází vývoj celé lidské společnosti. Vysoká spotřeba energií od druhé poloviny 20. století a související vyčerpávání zdrojů energie obrací pozornost odborníků opět k biologickým zdrojům energie. Energetický průmysl proto věnuje vysokou pozornost spalování a vzniku energie nejen standardních paliv jako je hnědé či černé uhlí, ale i z biomasy a jejich směsí. Významnou roli u těchto paliv pak hraje výhřevnost, která nutí jednotlivé provozovatele elektráren a tepláren kombinovat jednotlivé typy paliv a jejich směsí a zajistit tak co nejvyšší výhřevnost. A právě se zpracováním jednotlivých druhů paliv a jejich směsí vyvstávají i požadavky na bezpečnost, neboť se jedná o paliva tuhá, jenž obsahují vysoká procenta prachových podílů. Tyto prachové podíly pak ve směsi se vzduchem mohou vytvářet při zpracování paliva rizika výbuchu, popř. požáru.

Nejen pro výrobu elektrické energie z fosilních paliv, ale i pro výrobu elektrické energie z alternativních paliv platí Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu. Toto nařízení vlády vyplývá z platné legislativy Evropské unie, a to především ze Směrnice 99/92/EC Evropského parlamentu a Rady, o minimálních požadavcích na zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků v prostředí s nebezpečím výbuchu (známá pod zkratkou ATEX 137). Současně došlo k implementaci mnoha normativních požadavků na konstrukce zařízení, protivýbuchovou ochranu, elektrická zařízení apod.

Mezi prostory / provozy energetiky se dle praktických zkušeností týkají problematiky nebezpečí výbuchu především hořlavých prachů, patří:

- ✓ Mlýnské okruhy,
- ✓ Drtírny,
- ✓ Dopravní systémy (korečkové dopravníky, Z-dopravníky),
- ✓ Zauhlování a skladování,
- ✓ Skladování,
- ✓ Odsávání prachových podílů aj.

Společnost RSBP proto nabídla pomocnou ruku nejen největším tuzemským provozovatelům energetických provozů (tepláren, elektráren, úpraven uhlí), ale i v Polsku, na Slovensku, na Ukrajině, v Turecku, v Rusku.

Spolupráce pak směřovala do těchto oblastí působení:

- ✓ Engineering:
 - Stanovení požárně technických a výbuchových charakteristik paliv,
 - Měření prašnosti uvnitř i vně technologií,
 - Vypracování Dokumentace o ochraně před výbuchem.
- ✓ Výbuchová ochrana:
 - Drtičů,
 - Korečkových dopravníků, Z-dopravníků,
 - Mlýnských okruhů,
 - Zásobníků prášků,
 - Odsávacích zařízení apod.

Výbuchy v energetice

Každý z nás má zcela jistě stále v paměti, jaké následky s sebou nesou výbuchy hořlavých prachů v různých odvětvích průmyslu. Tyto události mají dopad nejen na ztráty technologií nebo majetku, ale především na samotné lidské životy. Dá se těmto haváriím s katastrofálními následky zabránit? My víme, že ANO. Historie nás však permanentně upozorňuje, že lidé nesmí podceňovat bezpečnost provozování těchto druhů technologií. Musíme se neustále z negativních událostí učit a nacházet nové postupy a opatření či požadavky, jak danou bezpečnost zvýšit. Pro názornost přikládáme pár havárií v energetice, které nás udály v posledních letech.

2003 – Havárie v Teplárně v Otrokovicích

Škodu kolem 15 milionů korun způsobil výbuch a následný požár, který vypukl v roce 2003 před sedmou hodinou ranní v teplárně v Otrokovicích na Zlínsku. Následnému požáru předcházely tři menší výbuchy. Při explozi byl zraněn jeden pracovník. Pravděpodobnou příčinou bylo vznícení uhlénoho prachu na dopravnících.

Obrázek č. 1: Fotografie výbuchu s následným požárem v teplárně v Otrokovicích



2012 – Výbuch v COAL MILL Dětmorovice

Druhou z havárií z poslední doby je výbuch o čtvrté hodině ranní 2. února 2012 v areálu Elektrárny Dětmorovice na Karvinsku. V mlýnici soukromé společnosti COAL MILL vybuchl uhelný prach. Škoda na majetku je zhruba 6 miliónů korun. Při explozi nebyl nikdo zraněn. Příčinou výbuchu byla technická závada na mlýnici.

Obrázek č. 2: Fotografie výbuchu v COAL MILL Dětmorovice



2012 – Výbuch v PGE – Elektrárna Turów (PL)

Dalším z příkladů výbuchu v energetických provozech z poslední doby je výbuch uhelného prachu a prachu biomasy v Elektrárně Turów – PGE, v Polsku. Dle vyjádření vyšetřovacích úřadů došlo ke zranění 4 osob. Přímá škoda v elektrárně spočívá v totálním zničení dvou výrobních bloků elektrárny. Ostatní škody nebyly definovány.

Obrázek č. 3: Fotografie výbuchu v Elektrárně Turów v PGE, Polsko





2013 – Výbuch v uhelné elektrárně UGLIGORSKAJA – DONECK (UA)

Obrovský výbuch s následným požárem se stal 2. dubna 2013 v tepelné elektrárně UGLIGORSKAJA v Doněcku (Ukrajina). Celkové škoda nebyla zveřejněna, z tiskové zprávy bylo uveřejněno, že došlo k celkovému zničení 4 výrobních bloků elektrárny.

Obrázek č. 4: Fotografie výbuchu v Elektrárně UGLIGORSKAJA



Prevence a ochrana před výbuchem uhelných prachů – obecně

Ochrana zdraví a bezpečnost je základní povinností i výsadou členských států EU. Proto v současnosti u veškerých technologií vyplývá požadavek na analýzu rizik dle NV č. 406/2004 Sb. nejen u provozovatelů, ale i u výrobců (dle NV č. 176/2008 Sb.), neboť zpracovávají, dopravují, skladují tyto hořlavé prachy.

Provozovatelé na základě požárně technických a výbuchových parametrů musí provést klasifikaci prostředí, případně zařazení jednotlivých zařízení do zón, definovat zdroje iniciace a navrhnout opatření technického a organizačního charakteru. Výstupem musí být písemná Dokumentace o ochraně před výbuchem.

Jelikož směrnice o strojních zařízeních harmonizuje požadavky na ochranu zdraví a bezpečnosti vztahující se na návrh a konstrukci strojních zařízení na úrovni EU, znamená odpovědnost členských států chránit zdraví a bezpečnost osob s ohledem na rizika spojená se strojním zařízením zajištění náležitého uplatňování požadavků směrnice o strojních zařízeních.

V současnosti se bezpečnost nových (nově vyrobených) strojních zařízení opírá o tuto základní legislativu:

- ✓ Směrnice Evropského parlamentu 98/37/EC - NV č. 24/2003 Sb. (již neplatí)
- ✓ Směrnice Evropského parlamentu 2006/42/EC - **NV č. 176/2008 Sb.** (v platnosti **od 29.12.2009**)

Výrobce strojního zařízení nebo jeho zplnomocněný zástupce musí zajistit **posouzení rizika** s cílem **určit požadavky na ochranu zdraví a bezpečnost**, které platí pro strojní zařízení. Strojní zařízení pak musí být navrženo a konstruováno s přihlédnutím k výsledkům posouzení rizika.

Požadavek je uveden v čl. 1.5.7 přílohy I NV č. 176/2008 Sb.:

„Strojní zařízení musí být navrženo a konstruováno tak, aby se zabránilo jakémukoli nebezpečí výbuchu způsobenému samotným strojním zařízením nebo plyny, kapalinami, prachem, párami nebo jinými látkami vznikajícími nebo používanými ve strojním zařízení.“

„Strojní zařízení musí vyhovovat ustanovením zvláštních směrnic Společenství, pokud jde o riziko výbuchu způsobené jeho používáním v prostředí s nebezpečím výbuchu.“

Vznikne-li na základě analýzy rizik požadavek na instalaci protivýbuchové ochrany, nebo je-li definováno zbytkové riziko od výrobce, jenž požaduje rovněž instalaci protivýbuchové ochrany, má provozovatel možnost výběru aplikace ochrany před výbuchem, a to následujícími možnými způsoby:

a) Aktivní prevence, která se dělí na:

- ✓ *Primární* - tj. vyloučení vzniku výbušných atmosfér. Tohoto cíle může být dosaženo hlavně úpravou koncentrace hořlavé látky tak, že koncentrace je mimo rozsah výbušnosti, nebo snížením koncentrace kyslíku na hodnotu pod mezní koncentraci kyslíku (LOC);

- ✓ *Sekundární* - tj. vyloučení jakéhokoliv možného zdroje iniciace.

b) Pasivní (konstrukční) prevence

tj. omezení účinků výbuchů na přijatelnou mez konstrukčními ochrannými opatřeními. Na rozdíl od obou výše popsaných opatření, zde se výskyt výbuchu připouští.

Vyloučení nebo minimalizace rizikivosti může být dosaženo pouze použitím některé z výše uvedených zásad zamezení nebo ochrany. Může být také použita kombinace těchto zásad.

Čím je větší pravděpodobnost výskytu výbušné atmosféry, tím musí být přijat větší počet opatření proti účinným zdrojům iniciace a naopak.

Aby byla umožněna volba příslušných opatření, musí být pro každý jednotlivý případ zpracována koncepce bezpečnosti.

Při plánování ochranných opatření a opatření k zamezení výbuchu musí být brán zřetel na běžný provoz včetně spuštění a zastavení agregátů. Kromě toho je třeba brát v úvahu jejich možná technická selhání i předvídatelné nesprávné použití.

Filozofie **ochrany před výbuchem** vychází v zásadě ze znalosti vzniku a procesu výbuchu samotného. Z tohoto důvodu se může ubírat ve dvou směrech:

- ✓ preventivní ochranou pomocí níž zabraňuje vzniku výbuchu jako takového – aktivní prevence
- ✓ konstrukční preventivní opatření, která nezabraňují vzniku výbuchu, ale omezují nebo snižují nebezpečné účinky výbuchu – pasivní prevence.

Mezi **pasivní prevencí** patří následující způsoby ochrany:

- a) konstrukční ochrana v kombinaci s oddělením výbuchu,
- b) uvolnění výbuchu v kombinaci s oddělením výbuchu,
- c) potlačení výbuchu v kombinaci s oddělením výbuchu.

Jednotlivé druhy těchto typů pasivní protivýbuchové ochrany musí splňovat speciální požadavky, definované legislativou EU (94/9/EC) a národními předpisy států EU, včetně normativních požadavků. Každý prvek nebo systém protivýbuchové ochrany musí následně projít certifikací u Notifikačního orgánu EU, jež na základě zkoušek vydávají certifikáty, které opravňují výrobce nebo autorizované zástupce instalovat tyto ochrany, a to hlavně za definovaných podmínek, vyplývajících z certifikace.

Mezi neznámější ochranné systémy patří:

- ✓ Systémy pro odlehčení výbuchu prachů (používající např. průtržné membrány, odlehčovací panely, výbuchové klapky atd.) – dle ČSN EN 14 797, ČSN EN 14 491,
- ✓ Bezplamenné uvolnění výbuchu prachů – dle ČSN EN 16 009,
- ✓ Protiplamenné bariéry – dle ČSN EN 15 089,
- ✓ Systémy na potlačení výbuchu – dle ČSN EN 14 373,
- ✓ Zařízení a systémy bránící přenosu výbuchu – dle ČSN EN 15 089
- ✓ apod.

Obrázek č. 5: Ukázka uvolnění výbuchu na testovací nádobě na zkušebně Notify Body v Německu



Použitím pasivních (konstrukčních) ochran před výbuchem není vznik výbuchu vyloučen. Toto je předmětem např. mlýnských okruhů, drtičů uhlí, skladovacích sil, dopravních cest – obecně veškerých technologií, jež netvoří uzavřenou technologii.

Obrázek č. 6: Schéma instalace potlačení výbuchu v kombinaci s oddělením výbuchu společnosti RSBP spol. s r.o. na filtrační jednotce



Z uvedeného důvodu se musí ohrožené díly zařízení, v němž se prostředí s nebezpečím výbuchu vyskytuje, konstruovat s ohledem k očekávanému výbuchového tlaku. V daných případech to může být maximální výbuchový tlak nebo redukovaný výbuchový tlak. Mimo to musí být zásadně zabráněno přenosu výbuchu do jiných dílů zařízení nebo provozních prostorů.

Při návrhu jednotlivých protivýbuchových opatření je nutno brát v potaz následující faktory:

1. Vlastnosti látek, jež se nachází v daném zařízení (především výbuchové parametry),
2. Konstrukční provedení daného zařízení,
3. Umístění zařízení,
4. Provozní parametry a podmínky,
5. Prostředí, stanovené odbornou komisí dané společnosti či organizace atd.

Dalším krokem je pak v případě vyloučení aplikace aktivní ochrany před výbuchem v souvislosti s aplikací organizačních opatření nutnost zabezpečit strojní zařízení pasivní ochranou před výbuchem.

Společnost RSBP spol. s r.o. se věnuje výzkumu v této oblasti již od 90. let minulého století, kdy jsme jako jedna z mála evropských firem, začali s aplikací prvků na uvolnění výbuchu a dnes se pyšníme komplexním řešením nejen v aplikaci uvolnění výbuchu bezplamenného uvolnění výbuchu, ale i potlačení a oddělení výbuchu. Jako jediná společnost ve střední a východní Evropě pak provedla certifikaci nového systému na ochranu před výbuchem vertikálních dopravníků – korečkové dopravníky, Z-dopravníky apod. Tím nabízíme svým klientům ať už v oblasti projekce, tak u koncového zákazníka maximální portfolio služeb prevence a ochrany před výbuchem.

Aplikace protivýbuchového zabezpečení na vybraných technologiích v energetice

V následujících částech této kapitoly bychom Vám chtěli prezentovat dlouhodobé zkušenosti v oblasti ochrany před výbuchem prašných technologií. V oblasti energetiky jsou to především technologie mlýnských okruhů, drcení uhlí, doprava a skladování uhlí popř. biomasy.

Aplikace č. 1 – Instalace ochrany před výbuchem technologie biomasy v ČEZ a.s. Elektrárna Hodonín

V rámci komplexního zabezpečení technologie před výbuchem, vyplývajícího z analýzy rizik a nejnovějších požadavky ČR a EU v oblasti výbuchové prevence, a to především směrnicí Evropského parlamentu a Rady č. 94/9/EC (v ČR platné jako NV č. 23/2003 Sb.) s příslušnými normativními požadavky, bylo provedeno zabezpečení 2 ks zásobníků peletek (každý o objemu 5 m³), dále pak 2 ks pneudopravy DN 125 ústící do kotle FK2 a filtrační jednotky o objemu cca 6 m³.

Každý ze zásobníků byl vybaven autonomním, automatickým zabezpečovacím systémem ochrany před výbuchem společnosti RSBP spol. s r.o. – HRD systémem, splňující požadavky směrnice 94/9/EC a příslušné normy pro systémy na potlačení výbuchu – ČSN EN 14 473. Aby nedošlo k přenosu výbuchu z tohoto zásobníku dále do navazující technologie, jak je požadováno dle ČSN EN 15 089, byla na potrubí pneudopravy instalována HRD bariéra naší společnosti, jež zabrání přenosu plamene ze zásobníku. Tato HRD bariéra je instalována na pneudopravě pro každý zásobník. Díky

flexibilitě této ochrany bylo možné skloubit potlačení a oddělení výbuchu každého zásobníku do jednoho automatického ochranného systému. Obsluha tak může kontrolovat ochranu daného zásobníku pouze díky příslušné řídicí jednotce ochrany HRD.

Dalším systémem v rámci celkové koncepce ochrany je ochrana dvou pseudoprov DN 125, jenž ústí ze zásobníků peletek do kotle FK2. Jelikož se jedná o specifickou, nejdůležitější část celkové technologie peletek. Zde musel být zvolen ochranný systém, jenž se bude vyznačovat rychlou akceschopností, jednoduchou obsluhou a především odolností vůči vysokým teplotám a tlakům, jenž mohou vznikat právě ve směru od kotle FK2. Na základě těchto skutečností společnost RSBP spol. s r.o. instalovala svůj ochranný systém na oddělení výbuchu dle ČSN EN 15 089 pomocí rychlouzavíracích šoupátek, zabezpečující odolnost vůči tlakům až na hodnotu 1 MPa.

Poslední z chráněných zařízení nově instalované linky peletek je filtrační jednotka. Tato jednotka slouží k odsávání prachových podílů z prostoru zásobníků peletek č. 1 a 2. Vzhledem k umístění této filtrační jednotky a konstrukčnímu provedení pláště byla filtrační jednotka v souladu s ČSN EN 14 491 a ČSN EN 14 797 osazena zařízením na uvolnění výbuchu – výbuchovou membránou. Z důvodu umístění filtrační jednotky uvnitř místnosti byla výbuchová membrána osazena potrubím pro odvod plamene a tlaku, jenž ústí ven do volného prostoru střechy, skrz obvodovou zeď budovy. Aby se výbuch nepřenesl zpět z filtrační jednotky do odsávaných zásobníků, byla na potrubí instalována HRD a bariéra naší společnosti, splňující rovněž požadavky dle ČSN EN 15 089.

Obrázek č. 7: Instalace rychlouzavíracího šoupěte DN 125 s detekcí na pseudoprově do kotle FK2



Na obrázku č. 7 lze vidět jeden z nejefektivnějších ochranných systémů společnosti RSBP spol. s r.o. pro oddělení výbuchu. Na daném potrubí pseudoprov DN 125 je před kotlem instalována speciální optická detekce, určená pro instalaci do vysokých teplot (až do 600 °C). Tato detekce má za úkol hlídat plamen či jiskry, jenž mohou vznikat v kotli a postupovat pseudoprovou. Po zadetekování předává dané čidlo neprodleně v řádech milisekund elektrický impuls na řídicí jednotku. Ta daný signál vyhodnotí a provede neprodleně přenos signálu do řídicího systému šoupěte. Zde dochází k rychlému uzavření samotného nože šoupěte. Tím dochází k uzavření pseudoprov (zabránění přenosu plamene a tlaku do navazující technologie). V době aktivace tohoto systému ochrany souběžně provádí řídicí jednotka přenos signálu pomocí programovatelných relé výstupů do nadřazeného – řídicího systému technologie, kde se neprodleně zastaví přívod peletek do pseudoprov a signalizuje aktivaci na velínu či do EPS.

Na následujícím obrázku č. 8 je možné vidět instalaci ochranného systému RSBP spol. s r.o. na potlačení výbuchu – HRD systém, a to na zásobníku peletek. Každý zásobník peletek je ve stropní části osazen kombinovaným tlakovým detektorem, akčním prvkem systému HRD.

Aby se zabránilo přenesení výbuchu ze zásobníku do navazující technologie, je na potrubí instalována HRD bariéra. Celá ochrana zásobníku je pak řízena a kontrolována pomocí řídicí jednotky CONEX. Takto instalovanou ochranu byly naplněny požadavky, vyplývající z národní legislativy a směrnic EU vůči problematice ATEX, včetně příslušných norem.

Obrázek č. 8: Instalace HRD systému na potlačení výbuchu na zásobníku peletek, včetně oddělení výbuchu na výstupu z tohoto zásobníku



Aplikace č. 2 – Instalace ochrany před výbuchem technologie mletí v ArcelorMittal Ostrava a.s.

Společnost ArcelorMittal Ostrava a.s. a jeho provoz Energetika představují jednoho z největších zákazníků a partnerů společnosti RSBP spol. s r.o. v oblasti ochrany před výbuchem. V provozu je dnes celkem 8 ks mlýnských okruhů s mezibunkrováním. Každý z mlýnských okruhů zpracovává (dopravuje, mele, skladuje) černé uhlí o třídě výbušnosti St 1.

Mlýnský okruh je tvořen následujícími strojními zařízeními:

- ✓ Zásobník surového uhlí,
- ✓ Talířové podavače se suškou,
- ✓ Kulový mlýn,
- ✓ Třidič,
- ✓ Cyklóny,
- ✓ Zásobník pomletého prášku,
- ✓ Práškovody apod.

Všech osm mlýnských okruhů bylo podrobena analýze rizik ze strany provozovatele, vůči NV č. 406/2004 Sb., na základě které se pak aplikovala jednotlivá opatření před výbuchem na jednotlivých mlýnských okruzích.

Z následujícího obrázku č. 9, který znázorňuje model mlýnského okruhu s mezibunkrováním, včetně instalované ochrany před výbuchem, je patrné rozmístění veškerých prvků komplexní ochrany před výbuchem. Celý mlýnský okruh byl navržen na redukováný výbuchový tlak 50 kPa, což bylo ověřeno statickými výpočty a projektovou dokumentací ochrany před výbuchem.

Na každé nádobě mlýnského okruhu – mlýnu, třidiči, cyklónech, zásobníku uhelného prášku je instalována tlaková detekce. V případě zadetektování výbuchu v těchto zařízeních dochází k přenosu signálu do řídicí jednotky CONEX (zabezpečuje řízení celkové ochrany daného mlýnského okruhu) a dochází k přenosu signálu na dílčí akční prvky HRD, jenž plní funkční potlačení výbuchu v dané nádobě a rovněž oddělení výbuchu do předešlé a navazující technologie. Výbuch se tedy utlumí uvnitř dané nádoby (zařízení) a nedojde k prošlenutí plamene. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o technologii velmi členitou, je celkový systém ochrany navržen tak, aby byly chráněny jednotlivá zařízení nezávisle na okolních.

V době aktivace tohoto systému ochrany souběžně provádí řídicí jednotka CONEX přenos signálu pomocí programovatelných relé výstupů do nadřazeného – řídicího systému technologie, kde se neprodleně zastaví celkový mlýnský okruh a signalizuje aktivaci na velínu a do EPS.

I tato protivýbuchová ochrana představuje certifikovaný ochranný systém, splňující nejnovější požadavky směrnice EU č. 94/9/EC, národní legislativy a patřičných normativních požadavků.

Obrázek č. 9: 3D model mlýnského okruhu s mezibunkrováním a aplikovanou ochranou



VYSVĚTLIVKY:

- 1 – SUŠKA (vstup uhlí ze zásobníku)
- 2 – MLÝN
- 3 – TŘÍDIČ
- 4 – LEVÝ CYKLÓN
- 5 – PRAVÝ CYKLÓN
- 6 – ZÁSOBNÍK UHLENÉHO PRÁŠKU

Z obrázku č. 9 je patrné rozmístění veškerých prvků komplexní ochrany před výbuchem. Celý mlýnský okruh byl navržen na redukovaný výbuchový tlak 50 kPa, což bylo ověřeno statickými výpočty a projektovou dokumentací ochrany před výbuchem.

Na každé nádobě mlýnského okruhu – mlýnu, třídiči, cyklónech, zásobníku uhelného prášku je instalována tlaková detekce. V případě zadetektování výbuchu v těchto zařízeních dochází k přenosu signálu do řídicí jednotky CONEX (zabezpečuje řízení celkové ochrany daného mlýnského okruhu) a dochází k přenosu signálu na dílčí akční prvky HRD, jenž plní funkční potlačení výbuchu v dané nádobě a rovněž oddělení výbuchu do předešlé a navazující technologie. Výbuch se tedy utlumí uvnitř dané nádoby (zařízení) a nedojde k prošlehnutí plamene. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o technologii velmi členitou, je celkový systém ochrany navržen tak, aby byly chráněny jednotlivá

zařízení nezávisle na okolních. V době aktivace tohoto systému ochrany souběžně provádí řídicí jednotka CONEX přenos signálu pomocí programovatelných relé výstupů do nadřazeného – řídicího systému technologie, kde se neprodleně zastaví celkový mlýnský okruh a signalizuje aktivaci na velínu a do EPS.

I tato protivýbuchová ochrana představuje certifikovaný ochranný systém, splňující nejnovější požadavky směrnice EU č. 94/9/EC, národní legislativy a patřičných normativních požadavků.

Obrázek č 10: Instalace HRD systémů a HRD barier na dílčích částech mlýnského okruhu



Aplikace č. 3 – Instalace ochrany před výbuchem technologie mletí v TEKO a.s. Košice (SK)

Ve společnosti TEKO a.s. Košice provedla společnost RSBP spol. s r.o. instalaci zabezpečení před výbuchem mlýnského okruhu K1 a K2. Jedná o mlýnský okruh s přímým foukáním do kotle přes práškovody. Celý mlýnský okruh byl v analýze rizik vyhodnocen provozovatelem jako prostor s nebezpečím výbuchu (uvnitř jednotlivých zařízení) a byla definována na základě dílčích výpočtů celková tlaková odolnost 1 bar.

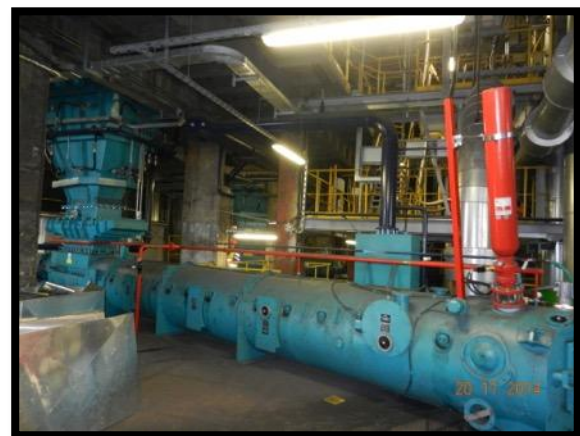
Mlýnský okruh každého kotle sestává z těchto strojních zařízení:

- ✓ Zásobník surového uhlí,
- ✓ Plnicí redlerový dopravník,
- ✓ Mlýn s třidičem,
- ✓ Dvojice práškovodů do kotle.

Samotná instalace ochrany před výbuchem spočívá v instalaci tlakové detekce na plášti mlýna s třidičem. Součástí ochrany jsou i akční členy, umístěna jako prvky pro potlačení výbuchu na plášti mlýna s třidičem. Aby se zabránilo přenosu z mlýna zpět do plnicího redleru, je na plášti redleru instalována HRD bariéra. Oddělení výbuchu z mlýna do kotle dle požadavku provozovatele nebylo realizováno, vzhledem k tlakové odolnosti práškovodů a k provozním podmínkám kotle.

Celkový systém ochrany obou mlýnských okruhů kotle K1 a K2 je řízen pomocí řídicí jednotky CONEX. V případě zadetekování výbuchu uvnitř mlýna s třidičem dochází k přenosu signálu do řídicí jednotky CONEX, následně dochází k spuštění akční linie akčních členů HRD pro daný mlýnský okruh a dochází k zastavení dávkování paliva do mlýna. V době aktivace tohoto systému ochrany na jakémkoliv kotli (mlýnském okruhu) souběžně provádí řídicí jednotka CONEX přenos signálu pomocí programovatelných relé výstupů do nadřazeného – řídicího systému daného kotle a je spuštěn algoritmus jednotlivých opatření. Instalovaná ochrana před výbuchem v TEKO a.s. Košice představuje certifikovaný ochranný systém, splňující rovněž nejnovější požadavky směrnice EU č. 94/9/EC, národní legislativy a patřičných normativních požadavků.

Obrázek č. 11: Instalace HRD systémů a HRD barier na dílčích částech mlýnského okruhu ve společnosti TEKO a.s. Košice





Závěr

Společnost RSBP spol. s r.o. provedla komplexní zabezpečení před výbuchem celé řady prachových technologií v oblasti energetiky, a to jak pro paliva fosilní, tak biomasy a jejich směsí.

Analýza rizik, ověření tlakové odolnosti, stanovení výbuchových parametrů paliva a jejich směsí, projektová dokumentace ochrany před výbuchem, realizace ochrany před výbuchem, garance záručního a pozáručního servisu a kontroly instalované ochrany, to jsou všechno atributy profesionálního přístupu k zákazníkovi, jaké uznává a garantuje společnost RSBP spol. s r.o. svým partnerům.

Instalované automatické ochranné systémy od společnosti RSBP spol. s r.o. díky své jednoduché instalaci, vysoké účinnosti, jednoduché obsluze a především certifikaci u notifikačních orgánů EU zajišťují ve spojení s přijatými konkrétními organizačními opatřeními skutečnost, že spokojení zákazníci jako např. TEKO a.s. Košice (SK), ArcelorMittal Ostrava a.s. (CZ), VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR s.r.o., ČEZ a.s., EOP a.s., a mnoho dalších, představují provozy komplexně zabezpečené vůči výbuchu, s vysokou integritou bezpečnosti, splňující rovněž vysoké bezpečnostní standardy provozovatelů, které jsou u těchto provozů požadovány.

Provozy, zabezpečené od společnosti RSBP spol. s r.o., jsou v rámci prevence a ochrany před výbuchem hodnoceny národními pojišťovnami vysokým ratingem bezpečnosti.

Literatura

- [1] Archív společnosti RSBP spol. s r.o. Ostrava Radvanice,

- [2] Nařízení vlády č. 176/2008 Sb. – O technických požadavcích na strojní zařízení (vyplývá ze směrnice Evropského parlamentu a rady 2006/42/EC),
- [3] Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. – O bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu (vyplývá ze směrnice Evropského parlamentu a rady 99/92/EC),
- [4] Nařízení vlády č. 23/2003 Sb. – Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu (vyplývá ze směrnice Evropského parlamentu a rady 94/9/EC).
- [5] ČSN EN 741 + A1 – Zařízení a systémy pro kontinuální dopravu – Bezpečnostní požadavky na systémy a jejich součásti pro pneumatickou dopravu sypkých hmot.
- [6] ČSN EN 14 460 – Konstrukce odolné výbuchovému tlaku.
- [7] ČSN EN 16 447 – Zpětné protiexplozní klapky,
- [8] ČSN EN 14 373 – Systémy na potlačení výbuchu,
- [9] ČSN EN 14 491 – Ochranné systémy pro odlehčení výbuchu prachu,
- [10] ČSN EN 14 797 – Zařízení pro odlehčení výbuchu,
- [11] ČSN EN 15 089 – Systémy pro oddělení výbuchu,
- [12] ČSN EN 16 009 – Bezplamenná zařízení pro odlehčení výbuchu,
- [13] ČSN EN 16 020 – Protiexplozní komíny,
- [14] ČSN EN 8456 – Skladovací zařízení sypkých hmot, Bezpečnostní předpisy,
- [15] ČSN EN 14 986 – Konstrukce ventilátorů pro práci v prostředí s nebezpečím výbuchu,
- [16] ČSN 44 1315 – Tuhá paliva, Skladování,
- [17] ČSN 07 4009 – Předpisy pro zařízení na přípravu uhelného prášku,
- [18] ČSN 07 4010 – Provoz, obsluha a údržba na přípravu uhelného prášku,