

Bezpečnost tlakových nádob a pracovní úrazy

Tlakové nádoby stabilní, parní a horkovodní kotle jsou jako vyhrazená tlaková zařízení se zvýšenou mírou ohrožení života a zdraví zaměstnanců, zdrojem potencionálních rizik s nebezpečím vzniku závažných pracovních úrazů. V uplynulých letech byl na našem Oblastním inspektorátu práce pro Ústecký a Liberecký kraj zaznamenán zvýšený výskyt pracovních úrazů a mimořádných událostí, souvisejících s provozem, údržbou a opravami tlakových zařízení.

K závažné mimořádné události došlo v chemickém závodě při stáčení tekutého fenolu z autocisterny do tlakových zásobníků, kdy došlo ke dvěma smrtelným pracovním úrazům. Jednalo se o únik nebezpečné toxické látky fenolu z prasklé stáčecí hadice do okolí výrobní firmy, mající za následek potřísnění pracovníků provádějící stáčení. Chemická látka nazývaná fenol neboli kyselina karbolová je velmi jedovatá, bezbarvá, krystalická pevná látka, která je za normálních teplot okolí v tuhém stavu a proto je dopravována za zvýšeného tlaku a teploty v přepravitelné tlakové nádobě a stáčena při teplotách mezi 60 až 70 °C. Je tak zajištěna její vhodná viskozita pro provádění čerpání. Fenol má leptavé účinky na všechny tkáně v těle člověka, velmi rychle se vstřebává do těla tkáněmi včetně pokožky. Rychle proniká do buněk a velmi brzy se projevují její toxické účinky v orgánech člověka s následným selháním životně důležitých funkcí např. jater, ledvin, dýchacího a oběhového systému. Následkem toho dochází ke křečím a bezvědomí s fatálními následky. Proto je velmi důležité při jakékoliv manipulaci s touto látkou používat vhodné osobní ochranné pomůcky včetně obličejového štítu, rukavic, oděvu a obuvi. Bohužel v tomto případě bylo riziko možného úniku této nebezpečné látky ze strany provozovatele podceněno a pracovníci nebyli vhodnými osobními ochrannými prostředky vybaveni. Zaměstnanci nebyli zaškoleni a poučeni o způsobu poskytnutí první pomoci při potřísnění fenolem. Nevhodným byl také způsob, kterým se provádělo čerpání, neboť z cisterny byl fenol přetlačován stlačeným vzduchem, který se při neopatrné manipulaci mohl dostat do zásobníku a zvířit tak přečerpaný fenol. Cisterna byla tlakovou nádobou stabilní, protože měla svůj zdroj tlaku, ale přesto pro urychlení přetlačení kapalného fenolu byl použit přetlak z centrálního rozvodu vzduchu napojeného na centrální vzdušník, který měl provozní přetlak vyšší než nejvyšší dovolený přetlak nádob cisterny. Následkem všech těchto okolností došlo k destrukci přečerpávací hadice a následnému úniku fenolu a dvěma smrtelným pracovním úrazům a dalším vážným úrazům zaměstnanců.

Další závažný pracovní úraz zaměstnance se stal při explozi kotle na spalování komunálního odpadu. Při provozu kotle došlo k netěsnosti na parním potrubí výparníku, v důsledku uražení cca 1 m trubky o světlosti DN100, mezi prvním a druhým tahem spalovacího prostoru kotle. Došlo k průniku páry o vysokém tlaku a teplotě do spalovacího prostoru kotle tj. do netlakové části kotle. Následná expanze páry způsobily nadzvednutí střešní části kotle a poškození jeho izolace. Horká pára dále pronikla pod spalovací rošt a přes odstruskování kotle a vodní uzávěr vnikla do prostoru nakládky strusky, kde se v kabině jeřábu nacházel zaměstnanec, který odstraňoval strusku z tohoto prostoru. Zaměstnanec byl při naplnění celého prostoru parou zcela izolován od únikového prostoru. V šoku pak provedl opuštění tohoto prostoru, přičemž byl popálen nadýcháním se pronikající parou a na obou horních končetinách od horkých částí žebříku. Netěsnost takého rozsahu v této části kotle byla zcela ojedinělá, neboť se nacházela v horní části kotle, který není nadměrně namáhán spaliny. Výrobce kotle při analýze rizik nepředpokládal možnost vzniku tak masivní netěsnosti.

Při opravě parního granulačního kotle, došlo k těžkému zranění dvou pracovníků dodavatelské firmy provádějící opravu. Pracovníci prováděli opravu elektricky ovládaného ventilu na potrubí napájecí vody. Demontovali součásti uzavíracího ventilu a při rozebírání víka a ucpávkových dílů došlo k náhlému roztěsnění ucpávky a výronu horké vody a páry do prostoru kotelny. Průnik byl tak masivní, že prakticky okamžitě byli oba pracovníci pronikající parou a horkou vodou opařeni, jak na obličeji, tak i na ruce a ostatních nechráněných částech těla. U jednoho pracovníka se jednalo dokonce o popáleniny 2. stupně s poškozením 80% povrchu těla. Při šetření bylo zjištěno, že ačkoliv bylo zařízení odstaveno z provozu a předáno provozovatelem k provedení opravy, nebylo řádně připraveno na prováděnou opravu a zabezpečeno pro danou činnost. Nebyla provedena kontrola před provedením opravy a ze zařízení nebylo řádně vypuštěno provozní médium, tlakové části kotle nebyly odtlakovány a od-vzdušněny.

Při uvádění do provozu tlakové nádoby stabilní - trubkového výměníku tepla, došlo k roztržení pláště výměníku a pracovnímu úrazu zaměstnance dodavatelské firmy horkým kondenzátem páry a ocelovými úlomky z odlomené části pláště nádoby. U zařízení, které bylo znovu uváděno do provozu po asi 12 hodinové odstávce, byl parní prostor zcela zaplněn kondenzátem, což obsluha nezjistila, neboť vodoznak nesprávně indikoval hladinu kondenzátu v tlakové nádobě. Při spuštění startovací sekvence automatického systému řízení bylo systémem čidel vyhodnoceno, že hladina kondenzátu je dostatečná pro start a otevření parního ventilu. Po velmi krátké době došlo k otevření ventilu pro vstup výluhu o teplotě 170°C do trubkové části výměníku. Výluh byl v daný okamžik teplejší než kondenzát a začal ho prohřívat. Následkem tepelné expanze kondenzátu došlo k natlakování parního prostoru výměníku nad hodnotu návrhového tlaku a následně došlo k jeho roztržení ve válcové části pláště poblíž hrdla. Následný únik páry a kondenzátu včetně úlomků z pláště zranil pracovníka, který se pohyboval v okolí tlakové nádoby. Zařízení bylo ve zkušebním provozu, kdy nebylo předáno provozovateli a bylo výrobcem hydraulicky odzkoušeno tlakem 24,7 bar. Šetřením okolností vzniku pracovního úrazu, byly zjištěny nedostatky pramenící z nesprávně provedené analýzy rizik výrobcem zařízení, chybami řídicího systému a nevhodným měřením hladiny kondenzátu. Tlakový parní prostor nebyl jištěn samostatným pojistným ventilem.

Při šetření událostí a provedených kontrolách dokladů byly inspektory zjištěny skutečnosti dokládající fakt, že identifikace rizik provedené výrobcem zařízení, provozovateli, opravárenskými a servisními firmami jsou velmi často prováděny nedostatečně. Často v nich chybí vyhodnocení rizik týkajících se základních provozních stavů tlakového zařízení. Vypracovaná dokumentace často neodpovídá provozovanému zařízení, je vypracována „univerzálně“ pro podobná zařízení nezahrnující specifika daného provozu a pracovníky bez znalostí technologie, bez odborné praxe v oboru a podrobnějších zkušeností s provozem a s činnostmi u tlakových zařízení. Z poznatků inspektorů vyplývají také zjištění svědčící o základním nepochopení významu dokumentace zabývající se analýzou rizik. Nejedná se o jakýsi doklad, který je podle platné legislativy povinný pro provozování zařízení nebo dokument požadovaný k předložení inspektorům. Důkladná a vyčerpávající analýza všech možných stavů a nebezpečí může v mnoha případech chránit životy zaměstnanců provozovatele a zabránit velkým materiálními škodám na zařízení při případné destrukci zařízení.

Ing. Milan Mocker
inspektor oddělení BOZP
Oblastní inspektorát práce pro Ústecký kraj a Liberecký kraj