

## Bezpečnostní upozornění

### Nebezpečí exploze uhlovodíků zahuštěných ve slepých větvích u zásobníků na kapalný kyslík

#### *Popis události*

Zásobník ZT 10 vyrobený v r. 1978 ve Feroxu a.s. a patřící MG Odra Gas byl používán pro skladování kapalného kyslíku. Spotřeba kapaliny byla velmi malá a zásobník byl doplňován jednou za 3 týdny až 2 měsíce.

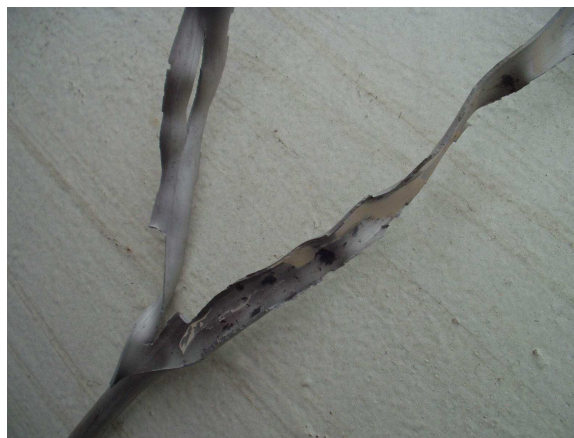
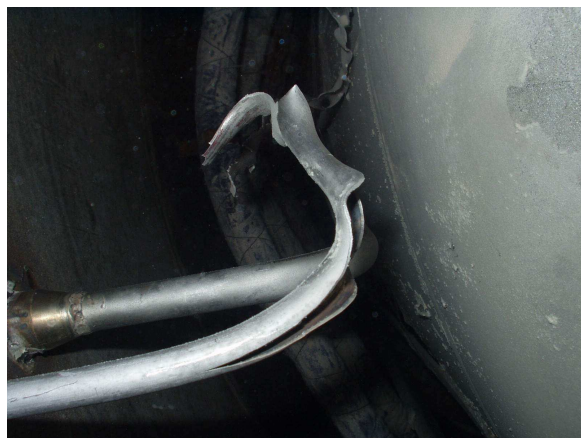
Obsluha cisterny naplnila v Ostroji Opava ze společného plnicího potrubí zásobník ZT 20 O2 a přepnula na zásobník ZT 10 O2, který chtěla doplnit o cca 1000 l LOX. Souběžně s přepnutím plnicího ventilu byl otevřen přepadový ventil (trycock). V tomto okamžiku došlo k silnému prasknutí v zásobníku.

Zásobník se začal rosit v dolní části dna a z hrdla pro odčerpávání vakua začal vyvěrat plynný kyslík. Tj. došlo ke ztrátě izolační schopnosti zásobníku se všemi příznaky.

Zásobník byl odtlakován, kapalina vypuštěna a zásobník byl odvezen výrobcem k rozboru příčin události.

#### *Zjištění*

Do vnějšího pláště zásobníku byl vyříznut otvor a vysypán perlit. Bylo zjištěno, že došlo k roztržení trubky kontroly plnění  $\varnothing 12 \times 1.6$  ve vakuovém prostoru (viz fotografie). Na vnitřním povrchu roztržených zbytků trubky jsou patrné výrazné černé skvrny.



#### *Příčiny*

Zásobník byl plněn kapalným kyslíkem po maximální přípustnou mez. Dlouhodobě však nebyla odebrána žádná kapalina a nebo jen minimální množství. Vlivem pozvolného přirozeného ohřevu kapaliny teplem z okolí docházelo k jejímu rozpínání a růstu hladiny nad přepad kontroly plnění, do kterého kapalina přetékala a odpařovala se v dolním ohybu trubky v izolačním meziprostoru. I když v dováženém kapalném kyslíku byla koncentrace

nebezpečných příměsí v přípustných mezích, docházelo v místě odpařování k jejich postupnému zahušťování. Koncentrace uhlovodíků tak překročila v dolním úseku potrubí bezpečnou hranici. Výbuch byl inicializován tlakovým rázem při otevření ventilu kontroly plnění během doplňování kapaliny do zásobníku.

### ***Preventivní opatření***

K podobnému zahuštění uhlovodíků rozpuštěných v kapalném kyslíku vlivem odpařování ve slepých nebo málo používaných potrubních větvích může kdykoliv dojít, i když podle provozních zkušeností jenom velmi zřídka. Vlivem kolísání hladiny nebo tlaku v zásobníku mohou být potrubí vycházející z vnitřní nádoby pod úrovní hladiny kapaliny střídavě zaplňovány kapalinou, která se v teplejší části potrubí poblíž vnější nádoby odpařuje.

Doporučuje se proto věnovat tomuto problému pozornost:

1. Neplnit zásobníky kapalným kyslíkem až po trycock, pokud bude odběr kapaliny tak malý, že hladina bude vlivem tepelné rozpínivosti stoupat nad maximální mez. Toto platí zejména u zásobníků, kde je přepad vyveden do boku vnitřní nádoby a není vyveden horním dnem.
2. Potrubí odběru kapaliny, které není dlouhodobě používáno, by se mělo pravidelně (cca 1 x za měsíc) krátce profouknout.