

# **Ostrá kritika současného způsobu provozování tlakových zařízení**

## Obsah:

1.	Důvody revize či inspekce tlakových zařízení.....	3
2.	Popis současné situace .....	4
2.1.	Nařízení vlády č. 219/2016Sb. ....	4
2.2.	Návody na obsluhu a jiné pokyny od výrobců.....	5
2.3.	Zákon 250/2021 Sb. a NV 191/2022 Sb.....	5
3.	Nevýhody a kritika současné situace.....	7
3.1.	Konkrétní připomínky k současnému NV 191/2022 Sb.....	7
3.1.1.	Používání různého názvosloví v různých NV.....	7
3.1.2.	Není ošetřeno využívání zkoušek provedených podle NV č. 219/2016 Sb. pro kontroly za provozu .....	7
3.1.3.	Není koordinace zkoušek a termínů revizí a zkoušek tlakových a plynových zařízení. ...	7
3.1.4.	Není předepsána kontrola celé tlakové sestavy.....	8
3.1.5.	Zasahování současného nařízení vlády pro provoz do konstrukce, výroby a montáže.....	8
3.1.6.	Interval revizí a zkoušek by měl být závislý na délce provozu a provozním zatížení. ....	9
3.1.7.	Nevyužití moderních NDT.....	9
3.1.8.	Nezpracování nadřazenosti požadavků z dokumentace výrobce .....	10
3.1.9.	Nezavedení systému harmonizovaných norem .....	10
3.2.	Připomínky a nelogičnosti v celém současném systému provádění revizí tlakových zařízení. . .....	10
3.2.1.	Zdůvodnění těchto zásadních připomínek a nelogičností.....	10
3.2.2.	Vazba systému provádění zkoušek a revizí na analýzu rizik.....	11
3.2.3.	Typická nebezpečí vyskytující se za provozu tlakových zařízení .....	11
3.2.4.	Způsob práce současných revizních techniků .....	12
3.2.5.	Chyby ve vzdělávání revizních techniků .....	12
3.2.6.	Dvě úrovně práce revizních techniků .....	12
4.	Závěrečná ponaučení .....	13
5.	Použitá literatura a literatura k dalšímu studiu.....	13
5.1.	Legislativa .....	13
5.2.	Technické normy .....	14
5.3.	Odborná literatura .....	14
5.4.	Využité internetové odkazy.....	14

## 1. Důvody revize či inspekce tlakových zařízení.

Je jedno, zda se bude používat termín revize anebo inspekce, je jedno zda se bude používat termín revizní technik anebo inspektor, důležitá je činnost, která se pod tím skrývá. V této úvaze dávám přednost používání slov revize či revizní technik a to jen proto, že je nutné se pro něco rozhodnout.

Mezi hlavní důvody proč provádět revize tlakových zařízení je zachování určité bezpečnosti po celou dobu provozu tlakového zařízení. Bezpečné technické řešení je takové řešení, které za běžných nebo rozumně předvídatelných podmínek užití nepředstavuje po dobu stanovené nebo obvyklé životnosti žádné nebezpečí nebo jehož užití představuje vzhledem k bezpečnosti a zdraví osob pouze minimální nebezpečí při správném užívání výrobku. Toto minimální nebezpečí je dáno zbytkovými riziky. Za bezpečné řešení se považuje takové řešení, které splňuje požadavky:

- právních předpisů (tj. zákona 22/97 Sb., dále jde zejména o Nařízení vlády č. 219/2016Sb.. Směrnice 2014/68/EU (PED), popř. jiných právních předpisů),
- harmonizovaných technických norem
- ostatních technických norem
- stavu vědeckých a technických poznatků, známých v době tvorby řešení
- správné inženýrské praxe.

K bezpečnosti přispívá i provedení analýzy rizik. Autor projektu by měl tuto analýzu vytvořit a provozovatele informovat o rizicích, které neumí ošetřit anebo jejichž ošetření je v provozu méně nákladné. Tato rizika se nazývají zbytková. Provozovatel by měl učinit patřičná opatření k odstranění rizik při provozu.

U tlakových zařízení se vyskytují zbytková rizika či nebezpečí, která by se mohla nazývat jako typická. Tato typická rizika či nebezpečí by měla být uvedena ve směrnících a technických normách. Rizika či nebezpečí typická pro konkrétní výrobní zařízení by měla být ošetřena v místních provozních předpisech. Dále by se měla aplikovat metoda ALARP, tj. že úroveň rizika by měla být tak nízká, jak je to rozumně možné.

Jako příklady typických nebezpečí pro tlaková zařízení bychom mohli uvést:

- Instalace zařízení, které kontroluje nepřekročení nejvyššího dovoleného tlaku a teploty a kontrola jeho funkce při provozu
  - Překročení korozního či erozního limitu, určeného při pevnostním výpočtu
  - Překročení dovoleného počtu únavového cyklu, určeného při pevnostním výpočtu
- Atd.

Všechny předpisy pro ošetření těchto typických rizik vychází ze základu, který je uveden v příloze 1 NV č. 219/2016Sb.

V druhé řadě o co nejnižší cenu. To je požadavek, aby opatření pro udržení, stejné úrovně rizika byla co nejlacinější. Čili i zde by se měla metoda ALARP aplikovat.

## 2. Popis současné situace

### 2.1. Nařízení vlády č. 219/2016Sb.

Nařízení vlády č. 219/2016 Sb. „Nařízení vlády o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh“ je do českého prostředí transponovaná evropská směrnice 2014/68/EU zkráceně nazývaná PED (Pressure Equipment Directive) a je s ní identická. Toto nařízení vlády se vztahuje na návrh, výrobu a posuzování shody tlakových zařízení a sestav s nejvyšším dovoleným tlakem PS větším než 0,5 bar.

Obsah tohoto NV je zde:

- § 1 - Předmět úpravy
- § 2 - Vymezení pojmů
- § 3 - Technické požadavky na tlaková zařízení
- § 4 - Klasifikace tlakových zařízení
- § 5 - Dodávání na trh a uvádění do provozu
- § 6 - Výrobce
- § 7 - Zplnomocněný zástupce
- § 8 - Dovozce
- § 9 - Distributor
- § 10 - Doba identifikace hospodářského subjektu
- § 11 - Postupy posuzování shody
- § 12 - Evropské schválení pro materiály
- § 13 - Předpoklad shody
- § 14 - EU prohlášení o shodě
- § 15 - Označení CE a další označení
- § 16 - Formální nedostatky
- § 17 - Přejícná ustanovení
- § 18 - Zrušovací ustanovení
- § 19 - Účinnost
- Příloha č. 1 – Základní bezpečnostní požadavky
- Příloha č. 2 – Grafy posuzování shody
- Příloha č. 3 – Postupy posuzování shody
- Příloha č. 4 - EU Prohlášení o shodě

Zjednodušeně řečeno, jsou zde uvedeny postupy a podmínky pro uvedení tlakového zařízení na trh. Na základě analýzy rizik jsou zde tlaková zařízení rozčleněna do čtyř

kategorií podle nebezpečí a částečně i rizika, které mohou způsobit. Dělení do kategorií se provádí podle toho, zda je tekutina bezpečná či nebezpečná, zda je v kapalném anebo plynném stavu, podle velikosti tlaku tekutiny, objemu (u potrubí podle DN) a teploty tekutiny. Podle kategorie se určuje postup pro posuzování shody. Čím vyšší kategorie, tím „přísnější“ postup z hlediska konstrukce, dokumentace, NDT, sváření, tepelné úpravy atd.

Dále je zde důležitá Příloha č.1 Základní bezpečnostní požadavky. Tyto požadavky musí dodržet technická norma, která se nazývá harmonizovaná. Tyto požadavky se týkají použitých materiálů, konstrukce, pevnostního výpočtu, zkoušení a výroby tlakových zařízení.

Když je vše v pořádku může výrobce vydat EU Prohlášení o shodě a výrobek označit CE. Tímto je tlakové zařízení uvolněno pro trh.

## **2.2. Návodů na obsluhu a jiné pokyny od výrobců**

Ze zákona č.102/2001 Sb „O obecné bezpečnosti výrobků“ vyplývá, že výrobce je odpovědný za bezpečnost výrobku po celou dobu jeho životnosti. Je tedy v zájmu výrobce, aby určil životnost svého výrobku a popřípadě stanovil ostatní podmínky, za kterých toto omezení životnosti platí anebo podmínky, za kterých se životnost zkracuje. Toto by mělo být v nějakém dokumentu vydávaným výrobcem, například v Návodu k obsluze. Jestliže se jedná o vyšších celek tvořený například rozsáhlejší tlakovou sestavou, může být takovéto omezení v technické zprávě projektanta tohoto celku.

Ve vhodném dokumentu musí výrobce či projektant seznámit provozovatele s analýzou rizik a z ní vyplývajících zbytkových rizik či nebezpečí. Jsou to ta, která by se měla vypořádat za provozu. Jak jsou jednotlivá nebezpečí vypořádána, by mělo být uvedeno v provozním řádu. Například kdy, jak a kým je kontrolován postup koroze a její porovnání s určeným dovoleným korozním přírůstkem.

## **2.3. Zákon 250/2021 Sb. a NV 191/2022 Sb.**

Dále v současné době platí Zákon 250/2021 Sb. o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a na něj navazující nařízení vlády č.192/2022 Sb. O vyhrazených technických tlakových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti. Jak již z názvu zákona plyne, jedná se o zákon a NV, které se týkají provozu. A protože konstrukci, výrobu a uvedení na trh zajišťuje NV z kapitoly 2.1. měla by se týkat právě jen provozu.

Toto uvedené nařízení historicky navazuje na vyhlášku č.18/1979 Sb. Obsah NV 192/2022 Sb. je takovýto:

§ 1 - Předmět úpravy

§ 2 - Vymezení pojmů

§ 3 – Dělení pracovních tekutin podle nebezpečnosti

- § 4 – Vyhrazená tlaková zařízení
- § 5 - Zařazení vyhrazených tlakových zařízení
- § 6 - Montáž a opravy
- § 7 - Požadavky na umístění vyhrazených tlakových zařízení
- § 8 - Uvedení do provozu a provoz vyhrazených tlakových zařízení
- § 9 - Revize a zkoušky
- § 10 - Stavební zkouška
- § 11 - První zkouška
- § 12 - Výchozí revize
- § 13 - Provozní revize
- § 14 - Vnitřní revize
- § 15 - Zkouška těsnosti
- § 16 - Tlaková zkouška
- § 17 - Periodická zkouška
- § 18 - Revizní zpráva
- § 19 - Provozní dokumentace
- § 20 - Oprávnění
- § 21 - Osvědčení
- § 22 - Revizní technik a zkušební technik pro nádoby na plyny
- § 23 - Topiči
- § 24 - Obsluha vyhrazených tlakových zařízení
- § 25 - Účinnost

Příloha č. 1 – Požadavky pro činnosti na vyhrazených tlakových zařízeních

Příloha č. 2 – Informace nezbytné pro provádění revizí a zkoušek vyhrazených tlakových zařízení a náplň zkoušek a revizí vyhrazených tlakových zařízení

Příloha č. 3 – Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a bezpečný provoz tlakových nádob stabilních a parních nebo kapalinových kotlů

Příloha č. 4 - Termíny revizí a zkoušek

Příloha č. 5 - Osvědčení a oprávnění k činnostem na vyhrazených tlakových zařízeních a způsob jejich označení v evidenčním čísle oprávnění a osvědčení

V současné době se též zpracovávají revize technických norem ČSN 690012 a ČSN 070710, které by měly na uvedené NV navazovat, mohlo by se říci, že by byly harmonizované k tomuto NV, kdyby autoři vytvořili pro harmonizaci podmínky.

Dá se říci, že i když zde byla unikátní možnost situaci zmodernizovat, využít nové metody a provoz tlakových zařízení tak zlevnit, toto nové NV vychází a navazuje na vyhlášku č.18/1979 Sb. podstatnou měrou. V dalších kapitolách budou rozebrány nedostatky tohoto NV.

## 3. Nevýhody a kritika současné situace

### 3.1. Konkrétní připomínky k současnému NV 191/2022 Sb.

#### 3.1.1. Používání různého názvosloví v různých NV

V NV č. 219/2016 Sb. (tj. směrnice 2014/68/EU - PED), kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení, není použito přesně to samé názvosloví jako v NV 192/2022 Sb. Některé názvy jsou takto převzaty, avšak jsou zde zásadní chyby. Největší rozdíl je jiná definice nejvyššího dovoleného tlaku v NV č. 219/2016 Sb. a největšího pracovního tlaku v NV 192/2022 Sb. Zřejmě je v pozadí mylná domněnka, že oba názvy znamenají stejnou hodnotu. Avšak nejvyšší pracovní tlak není v principu to samé jako nejvyšší dovolený tlak.

V provozu jsou zároveň tlaková zařízení z různých období, kdy platila různá pravidla pro výrobu tlakových zařízení, což se odrazilo v údajích v dokumentaci a na výrobním štítku. Proto by bylo vhodné připojit k NV anebo k normám, které projdou revizí, přílohu, kde je názvosloví z jednotlivých bývalých vyhlášek, nařízeních vlády a norem porovnáno.

Dále v NV 192/2022 Sb. chybí mimo jiné i důležité definice nejvyšší dovolené teploty a tlakové sestavy. Také jsou v textu NV 192/2022 Sb. uváděny názvy tlaků a teplot, které nejsou definovány v tomto ani v jiném nařízení vlády či jiné legislativě, např. ...

Protože NV č. 219/2016 Sb. (tj. směrnice 2014/68/EU - PED) má celoevropskou platnost, bylo by logické, aby se i v našich NV, týkajících se provozu tlakových zařízení, používalo stejné názvosloví. Odstraní se tím možnost omylu a tím se zvýší i bezpečnost při provozu tlakových zařízení.

#### 3.1.2. Není ošetřeno využívání zkoušek provedených podle NV č. 219/2016 Sb. pro kontroly za provozu

V tomto diskutovaném NV 192/2022 Sb. není ošetřena možnost převzetí výsledků zkoušek (např. tlakové zkoušky atd.) ze zkoušek prováděných podle NV č. 219/2016 Sb. a k ní harmonizovaných norem. Mělo by zde být uvedeno, že zkoušky provedené podle NV č. 219/2016 Sb. mohou být akceptovány ve stavební zkoušce, první zkoušce a výchozí revizi podle tomto diskutovaném NV. Dále by se mohl umožnit i jednodušší (a třeba jen formální) postup provádění těchto revizí a zkoušek, jestliže bylo zařízení už vyzkoušeno a certifikováno podle PEDu. Povolení uvedené možnosti zkrátka chybí a tato možnost by znamenala přímé úspory bez ztráty úrovně bezpečnosti.

#### 3.1.3. Není koordinace zkoušek a termínů revizí a zkoušek tlakových a plynových zařízení.

Protože některá zařízení jsou zároveň zařízení tlaková podle NV 192/2022 Sb. i zařízení plynová podle NV 191/2022 Sb., jde například o elektrárny s paroplynovým cyklem.

K dalšímu zlevnění by došlo, kdyby různá NV měla termíny zkoušek a revizí synchronizovány, protože by nemuselo dojít k dvojí odstavce podle dvou různých nařízení vlády. Proto je nutné, sladit termíny revizí a zkoušek v obou NV. I zde by tato možnost znamenala přímé úspory bez snížení úrovně bezpečnosti.

#### **3.1.4. Není předepsána kontrola celé tlakové sestavy.**

Tlaková sestava v tomto diskutovaném NV. V NV č. 219/2016 Sb. je definována tlaková sestava, která se skládá nejen z tlakové nádoby samotné, ale i z potrubí, bezpečnostní a tlakové výstroje. Bylo by vhodné, kdyby se prováděly revize a zkoušky na tlakové sestavě jako celku a nejen na jednotlivých prvcích tlakové sestavy. Zde je z nějakého důvodu vyjmuto provádění revize právě na potrubí. Samozřejmě není nutná pravidelná tlaková zkouška, ale alespoň vizuální kontrola potrubí v tlakové sestavě by měla být prováděna.

Nejrizikovější místo tlakové nádoby je napojení hrdla na plášť tlakové nádoby. Velké riziko spočívá v tom, že během provozu začne potrubí vibrovat a z potrubí se vibrace přenášejí na hrdlo a právě v místě spojení hrdla a pláště nádoby je velký koncentrátor napětí způsobený geometrií i nutnost provedení svaru v tomto místě. A zde dochází k poruše, i když příčina bývá právě v potrubí.

#### **3.1.5. Zasahování současného nařízení vlády pro provoz do konstrukce, výroby a montáže**

Toto nařízení vlády č.192/2022 Sb., zasahuje do části konstrukce a výroby tlakových zařízení. To přináší zmatek a vícenáklady především provozovateli. Jestliže si provozovatel objedná a zaplatí projekci, konstrukci, výrobu a montáž tlakového zařízení, je to provedeno podle NV č. 219/2016 Sb. (tj. PED) a k němu harmonizovaných norem. A vzhledem k možnosti zahraničních dodávek to ani jinak nejde udělat. Tato tlaková sestava je i certifikována podle NV č. 219/2016 Sb. Do tohoto přijde revizní technik a začne požadovat úpravy konstrukce podle NV č.192/2022 Sb., které všichni zúčastnění ani nemusí znát.

Příklady zasahování do konstrukce, výroby a montáže:

1. §6 Montáž a opravy. Je zde uvedeno několik frází všeobecně platných a provoz tlakových zařízení neovlivňujících. Co by se mělo však v tomto paragrafu objevit, je definice, co je oprava tlakového zařízení a co je již rekonstrukce. Oprava by se měla provádět např. podle přílohy 1. tohoto nařízení vlády č.192/2022 Sb., rekonstrukce však podle NV č. 219/2016 Sb. a harmonizovaných norem
2. §7 Požadavky na umístění vyhrazených tlakových zařízení. I když je většina požadavků logická, jsou uvedeny v jiných normách anebo to nejde ani jinak provést. Jsou však zde i zbytečně přísná nařízení. Například jde o požadavek o uzemnění tlakové nádoby – co potom, když je tlaková nádoba z laminátu anebo nevodivého



plastu? A proč takovouto nádobu chránit před účinky bludných proudů? S provozem tlakových nádob nemá tento paragraf nic společného. Pro umístění tlakového zařízení anebo i pro jednotlivé díly tlakové sestavy, by měl být vypracován a schválen projekt.

3. Příloha 1, kapitola 1.1 Všeobecné požadavky pro činnost na vyhrazených tlakových zařízeních. Také v této kapitole by měla být definována oprava na rozdíl od rekonstrukce. Avšak definice údržby je v článku 1.7. pěkně popsána.

Další problém je ten, zda by se oprava tlakového zařízení neměla provádět podle legislativy a norem, které platily při jeho instalování, nikoli podle současných. Jestliže jde o rekonstrukci měla by být prováděna podle NV č. 219/2016 Sb. a norem harmonizovaných. Čili podle legislativy a norem platných v době rekonstrukce. Zbytek této přílohy se tak zdá být zbytečný.

### **3.1.6. Interval revizí a zkoušek by měl být závislý na délce provozu a provozním zatížení.**

Je zbytečné provádět revize a zkoušky tlakové sestavy ve stále stejném intervalu. Například, je-li tlaková sestava nová, je zbytečné při každé revizi měřit např. úbytek tloušťky stěny korozí. A naopak blíží-li se konec životnosti tlakové sestavy, je nutné měření úbytku tloušťky stěny korozí měřit častěji. Dále je třeba si uvědomit, že degradační pochody probíhají rychleji, je-li podíl provozního tlaku a teploty k návrhovému tlaku a teplotě vyšší. I tento podíl by měl mít vliv na určení intervalů a revizí.

### **3.1.7. Nevyužití moderních NDT**

V diskutovaném NV jsou totiž použity jen tyto druhy zkoušek: Tlaková zkouška, zkouška těsnosti (což je prakticky totéž) a z NDT jen vizuální zkouška pro vnitřní revizi. Je nutné podotknout, že vývoj techniky z oblasti NDT daleko předběhl tyto možnosti. Je zde sice napsáno, že je možné tlakovou zkoušku nahradit jinou adekvátní NDT, ale nijak to není dál specifikováno. Je zde nutné více rozebrat provádění tlakové zkoušky a NDT a určit více druhů vzájemných náhrad. Například by se dalo diskutovat o metodice měření úbytku tloušťky stěny ultrazvukem, což by též mohlo znamenat přímé úspory bez snížení bezpečnosti. Určitě bude možné najít víc takových možností.

Mohlo by to být též zpracováno v připravovaných revizích norem, ale je možné, aby technické normy, když ani nevíme, jestli budou závazné, rušili to, co nařizuje nařízení vlády.

Jestliže se zůstane u systému vnitřních kontrol a tlakových zkoušek, vytvoří se paralelní struktura kontrol, která nebude nijak podchycená a která bude využívat nejmodernějších metod NDT (např. NDT využívající ultrazvuku) a které budou provozovatelé více důvěřovat než klasickým revizákům. A provozovatelé budou potom platit oboje.

### 3.1.8. Nezpracování nadřizenosti požadavků z dokumentace výrobce

Protože je to od revizních techniků neočekávatelný požadavek, je nutné do tohoto NV č.192/2022 Sb. zpracovat požadavek nadřizenosti pokynů výrobce nad požadavky tohoto NV . Je to z toho důvodu, že výrobce ručí za bezpečnost svého výrobku po celou dobu jeho životnosti a může si dát podmínky (tj určení životnosti, ale i jiné), za kterých tato odpovědnost platí.

### 3.1.9. Nezavedení systému harmonizovaných norem

V systému norem platných v EU je u technických směrnic zaveden systém harmonizovaných norem, které tuto směrnici rozvádějí a zároveň je jasné, které části norem jsou závazné a které jen doporučující.

Aby toho mohlo být dosaženo, je třeba:

- a) U nařízení vlády č.192/2022 Sb., zavést přílohu „Základní bezpečnostní požadavky“ jako Přílohu A.
- b) U harmonizovaných norem zavést přílohu ZA „Vztah mezi touto normou a NV č.192/2022 Sb.“

Samozřejmě pro vnitřní potřebu ČR by se i mohl používat i jiný název než „harmonizovaný/á“

## 3.2. Připomínky a nelogičnosti v celém současném systému provádění revizí tlakových zařízení.

### 3.2.1. Zdůvodnění těchto zásadních připomínek a nelogičností.

Tento příspěvek k diskusi k návrhu nařízení vlády o vyhrazených tlakových zařízeních vyšel z toho, že tento návrh je prakticky opsáním původní vyhlášky Vyhl.18/79 Sb. Nazrála totiž doba, kdy by se mohl vybudovat systém nový využívající čtyřicetiletý pokrok v technice od napsání této vyhlášky, který umožňuje provozovat zařízení efektivněji, laciněji a při stejné bezpečnosti. Je to především:

- a) pokrok v teorii únavy materiálu, tečení (creepu) a lomové mechaniky do té fáze, že umožňuje její využití v uvedené problematice
- b) výrazný pokrok v informatice a počítačových technologiích umožňující snímat a zpracovat dostatečný počet dat sledujících zbývajících životnost zařízení
- c) do všech okolních systémů, ať už je to projektování, bezpečnost práce či zkoušky byl zaveden systém hodnocení rizik i v našem případě by semohl podílet na snížení ceny za provoz tlakových nádob při zachování stejné úrovně bezpečnosti.
- d) rozvoj nedestruktivních zkušebních metod (NDT), především ultrazvuku a akustické emise Zároveň je zde i ta výhoda, že se mohou využít i směrnice EU, které sice platí jen pro uvedení zařízení na trh, ale může jich být i výhodně využito i jako základ pro hodnocení rizika a bezpečnosti v systému provozování tlakových zařízení.

Hlavní argument těchto připomínek k uvedenému NV je zlevnění celého systému provozování tlakových zařízení při zachování anebo i zvětšení současné úrovně bezpečnosti při jejich provozování.

### **3.2.2. Vazba systému provádění zkoušek a revizí na analýzu rizik.**

V současné době jsou všechny systémy působící okolo provozování tlakových zařízení založeny na využití analýzy rizik. Jsou to systém bezpečnosti práce a systém analýzy rizik fungující při navrhování tlakových zařízení a vycházející NV č. 219/2016 Sb. Přitom by bylo výhodné na tyto systémy navázat i při provozování tlakových zařízení.

Využití NV č. 219/2016 Sb. pro určení rizika v provozu znamená, že by bylo výhodné využít výsledky analýzy rizik, které jsou zapracovány v uvedeném NV. Tj. využití zařazení do kategorií tlakových zařízení, které nám vlastně určuje nebezpečí při provozu tlakového zařízení. Tlaková zařízení se totiž podle NV č. 219/2016 Sb. (tj. PED) zařazují do kategorií I až IV v závislosti na stoupající míře nebezpečí. Pro provoz by bylo vhodné ještě ke každému prvku přiřadit faktor důležitosti jednotlivého prvku pro celek z hlediska bezpečnosti. Tedy faktor, který zohledňuje velikost celkové pohromy při poruše kategorizovaného prvku.

Dále sem můžeme zapracovat i velikost následků případné nehody, což s nebezpečími tvoří celkové riziko případné nehody. Velikost následků případné nehody je přímo závislé i na konkrétním umístění tlakové sestavy a na „infrastruktuře“, která je instalovaná v okolí tlakové sestavy. Je tím myšlena například speciální kanalizace (kam může chemikálie vytéct bez způsobení dalších škod, dostupnost z hlediska integrovaného záchranného systému atd.).

Příklad: Například obsahuje-li tlakové zařízení bezpečnou kapalinu, a je instalovaná speciální kanalizace, pak při porušení integrity nehrozí žádné nebezpečí včetně ekologického a můžeme to při provozování uvedeného tlakového zařízení patřičně zohlednit tak, že nebudeme uvedenou nádobu za provozu revidovat tak často jako nádoby obsahující nebezpečný plyn.

Dále je nutné zohlednit i analýzu rizik, která se provádí při návrhu celé tlakové sestavy a je předepsaná NV č. 219/2016 Sb., konkrétně se jedná o zbytkových rizicích nebo nebezpečích, které jsou neošetřeny v projektu. Například v projektu je korozní přírůstek 1mm pro 20 let, ale záleží na konkrétní provozní teplotě, jak rychle bude koroze postupovat. Zde je na místě kontrola rychlosti postupu koroze revizním technikem.

### **3.2.3. Typická nebezpečí vyskytující se za provozu tlakových zařízení**

Mezi typická nebezpečí tlakových zařízení patří materiálová degradace všech druhů. Projekt nějakou degradaci materiálu vázanou na životnost předpokládá. Ale reálný provoz tohoto tlakového zařízení nemusí tyto předpoklady splňovat, protože je závislý na měnící se požadavky provozovatele.

Mezi typické druhy degradace materiálu u tlakových zařízení je postup koroze, eroze, únavy a creepu. U koroze a eroze je při návrhu určen korozní či erozní přírůstek, který je nutno započítat a kontrolovat. U únavy je určen maximální počet cyklů, což můžeme též za provozu kontrolovat. A u creepu je určeno maximální creepové prodloužení, které též můžeme za provozu měřit.

Dále mezi typická nebezpečí u tlakových zařízení patří možnost překročení maximálního dovoleného tlaku a maximální dovolené teploty. Toto je zajištěno různými mechanickými a elektronickými systémy. Mezi mechanické systémy patří pojišťovací ventil a průtržná membrána. Kontrolovat tlak je možné i tlakoměrem. Proto jsou předepsány kontroly těchto systémů.

Také můžeme v provozu registrovat vznik vibrací, hydraulických rázů, které musí řešit specialista, ale revizní technik by je měl objevit.

#### **3.2.4. Způsob práce současných revizních techniků**

Diskuse revizních techniků na stránkách [www.tlakinfo.cz](http://www.tlakinfo.cz) působí dojmem, že se relativně dobře vyznají v různých vyhláškách, zákonech a nařízeních vlády. Znají kdejakou skulinku, co udělat a co napsat do revizní zprávy, aby nebyli za svoji činnost právně odpovědní v případě pohromy. Jsou to totiž většinou živnostníci, kteří jsou odpovědní za svoji chybu celým svým majetkem. Může jim tak unikat podstata své práce, tj. kontrola postupu materiálové degradace a funkce bezpečnostní výstroje.

Zároveň však tito revizní technici neví, co si počít s pokyny výrobce tlakového zařízení např. ohledně životnosti uvedené v Návodu na obsluhu a kde hledat v tomto návodu či v jiné dokumentaci zbytková rizika a jak s nimi nakládat.

#### **3.2.5. Chyby ve vzdělávání revizních techniků**

Diskuse revizních techniků na stránkách [www.tlakinfo.cz](http://www.tlakinfo.cz) dále odhaluje, že revizíci neznají zákonitostí degradace materiálu (koroze, únava atd.), ale jsou dobří, co se týká kontroly bezpečnostní výstroje a znalostí vyhlášek, norem, zákonů a nařízeních vlády. Bylo by dobré je doškolit ve směru zákonitostí degradace materiálu.

Toto vše samozřejmě znamená velkou změnu ve vzdělávání revizních techniků. Je jasné, že návrhy změn se budou prosazovat velmi pracně, znamenají totiž změnu způsobu konání a myšlení všech účastníků uvedeného systému, ba co víc, znamená to osvojit si nové poznatky.

#### **3.2.6. Dvě úrovně práce revizních techniků**

Zřejmě je nutné, aby někdo posoudil schopnost provozu tlakových zařízení na vyšší úrovni. Aby někdo posoudil, zda velikost napadení tlakového zařízení korozí, erozí, únavou

či creepem a ostatními typickými nebezpečími je ještě vyhovující, určil jak dlouho bude ještě vyhovující a kdy je nutná příští revize.

Jedním z řešení může být zavedení druhé vrstvy revize. To znamená, jestliže si nebude současný revizní technik jistý anebo provozovatel nebude spokojený se závěry technické revize svého zařízení, měl by se moci obrátit na pracovníka pracujícího na vyšší úrovni. Tento pracovník by zhodnotil situaci pomocí svých znalostí a zkušeností, pomocí svých metod NDT a eventuálně by se mohl obrátit na odborníky pevnostní výpočtáře. Tento pracovník by pak mohl odpovědět na otázky typu: 1. Je pokračování provozu tlakového zařízení bezpečné? 2. Jak dlouho ještě můžeme zařízení provozovat? Jaká je zbytková životnost? 3. Můžeme udržet provoz zařízení do další plánované odstávky?

#### **4. Závěrečná ponaučení**

Je jasné, že současná situace týkající se provozování tlakových zařízení je zabetonovaná tím, že se nevyužila možnost, kdy se vydával nový zákon a příslušná nařízení vlády, kdy se jejich „filozofie“ pouze převzala z vyhlášek z roku 1979. A přitom možnosti současného technického vývoje umožňují zlevnit současný systém provozování tlakových zařízení při současném zvýšení jeho bezpečnosti.

### **5. Použitá literatura a literatura k dalšímu studiu**

#### **5.1. Legislativa**

1. Zák. 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky
2. Zák. 102/2001 Sb. O obecné bezpečnosti výrobků
3. Zák. 90/2016 Sb. O posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh
4. Zák. 250/2021 Sb. O bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení
5. NV 219/2016 Sb. O posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh
6. NV 119/2016 Sb. O posuzování shody jednoduchých tlakových nádob při jejich dodávání na trh
7. NV 191/2022 Sb. O vyhrazených technických plynových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti
8. NV 192/2022 Sb. O vyhrazených technických tlakových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti
9. Vyhláška 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti - již neplatná

10. Vyhláška 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti – již neplatná

## 5.2. Technické normy

ČSN 690012 Tlakové nádoby stabilní - Provozní požadavky.

ČSN 070710 Provoz, obsluha a údržba parních a horkovodních kotlů

API RP 579-1 / ASME FFS-1 Fitness-For-Service, 3. vydání, 2016

## 5.3. Odborná literatura

Pekař V. a kolektiv: Jak na potrubí za provozu? Kniha o provozu a údržbě potrubí s využitím analýzy rizik, Medim Líbeznice, 2024 ISBN 978-80-87140-67-3

Pekař V.: Dovolené vady při provozu tlakových zařízení podle norem ASME, 2021,

<https://www.technicka-zarizeni.cz/>

## 5.4. Využité internetové odkazy

[www.ipotrubi.cz](http://www.ipotrubi.cz)

[www.rizikaarevizetlakz.estranky.cz](http://www.rizikaarevizetlakz.estranky.cz)

[www.tlakinfo.cz](http://www.tlakinfo.cz)

[www.atz.cz](http://www.atz.cz)

[www.technicka-zarizeni.cz](http://www.technicka-zarizeni.cz)

[www.apti.cz](http://www.apti.cz)