

Posouzení rizik podle nového zákona o prevenci závažných havárií

Ing. Vilém Sluka

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i. (VÚBP, v.v.i.)

Odborné pracoviště pro prevenci závažných havárií (OPPZH)

„Cyklus školení PZH 2016“

24. 2. 2016



Chemické látky (a směsi)

- V roce 1930 vyrobeno 1 milion tun chemických látek, v současnosti stovky milionů tun; používá se přes 100 tisíc chemických látek
- Registrační číslo CAS je jednoznačný numerický identifikátor, používaný pro chemické látky, polymery, biologické sekvence, směsi a slitiny
- CAS REGISTRYSM obsahuje > 100 milionů výše uvedených jedinců; denně přibývá 15 000 záznamů
- ... přibývá právních předpisů, přesto se dějí úniky chemických látek a havárie ...

Právní předpisy pro chemické látky

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006
o **registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek**, ...
(**nařízení REACH** ~ Registration, Evaluation and Autorization of Chemicals)
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008
o **klasifikaci, označování a balení látek a směsí**, ...
(**nařízení CLP** ~ classification, labelling and packaging)
- Zákon č. 350/2011 Sb. o **chemických látkách a chemických směsích**
(**chemický zákon**)
- Zákon č. 185/2001 Sb. o **odpadech**
- Zákon č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi (**zákon o prevenci závažných havárií**)

Doprava chemických látek

- **Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR), vyhlášená pod č. 64/1987 Sb., sbírka mezinárodních smluv č. 6/2002 Sb. MZV**
- **Úmluva o mezinárodní přepravě – COTIF, vyhlášená pod č. 8/1985 Sb., Sbírka mezinárodních smluv č. 9/2002 Sb. MZV; Příloha C - Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží (RID)**
- **Evropské dohody o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách (ADN)**
- **Technické instrukce pro bezpečnou dopravu nebezpečného zboží letecky, vydaných Mezinárodní organizací pro civilní letectví (ICAO)**
- **Předpisy pro nebezpečné zboží, vydané Asociací pro mezinárodní leteckou přepravu (IATA)**

BOZP

- Směrnice Rady 98/24/ES o **bezpečnosti a ochraně zdraví zaměstnanců před riziky spojenými s chemickými činiteli používanými při práci**
(tzv. směrnice CAD – „Chemicals Agent Directive“)
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/37/ES o **ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí karcinogenům nebo mutagenům při práci**
(tzv. směrnice CMD – „Carcinogens and Mutagens Directive“)

Obě směrnice vychází z Rámcové směrnice Rady 89/391/EHS o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci

- Zákon č. 262/2006 Sb. **zákoník práce**, v akt. znění
- Zákon č. 258/2000 Sb. **o ochraně veřejného zdraví**, v akt.zn.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví **podmínky ochrany zdraví při práci**, v akt. znění
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují **další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci** v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v akt. znění
- ... a další
- **Normy a technická pravidla a doporučení**

Otázky k riziku:

Co může být špatně, co se může přihodit ?

Jaké z toho mohou být následky a jsou přijatelné?

Jsou bezpečnostní opatření a systém řízení bezpečnosti adekvátní existujícímu nebezpečí v daném systému tak, aby zajistily, že riziko bude akceptovatelné ?

Chemické poleptání

**Stav po 44 hodinách
po expozici
10% roztokem
hydroxidu sodného**

Zdroj:

**< [http://en.wikipedia.org/
wiki/Chemical_burn](http://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_burn) >**



20. 1. 2016: Silniční havárie na Kroměřížsku: 2 osobní auta a autocisterna s benzínem: † 1, 🚑 1

Zdroj: <http://www.novinky.cz/krimi/392208-po-stretu-s-cisternou-zustal-z-fordu-ka-jen-vrak-ridic-neprezil.html>



Bhopal, Indie, 1984:

Havárie: únik asi 36 t
methyloisokyanátu (MIC) ve
výrobně insekticidů → toxický
mrak 8 km po větru, posun
přes město (900 000 obyvatel)

Příčina: 500 l vody vniklo do
zásobníku s 40 t MIC →
zvýšení teploty a tlaku →
reakce

Následky (různé údaje):
bezprostředně † 1754,
následně † 2000 (j.ú. 20000)
☼ 20 000 (hospitalizováni)
☼ 50 000 (lehce),
cca 11 000 invalidů



12.12.2005: Buncefield oil depot, Hemel Hempstead, Velká Británie: 43 🚒

Zdroj: Publikace: *Recommendations on land use planning and the control of societal risk around major hazard sites Buncefield major incident investigation board, 07/08*; Dostupné s dalšími materiály o havárii na: <http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk/index.htm>



4.10.2010: Ajka, Maďarsko: protržení hráze odkalovací laguny hliníkářny u města: 9 †, > 150 🚚

Zdroj: http://zpravy.idnes.cz/toxicky-kal-z-madarske-hlinikarny-ohrozuje-uz-i-evropsky-veletok-dunaj-1nw-/zahranicni.asp?c=A101007_092440_zahranicni_ipl



Přírodní škody:

- **2002: 55 mld \$, 2003: 60 mld \$ (Ekonom 8/2004)**
- **Povodně Evropa VIII/2002: 14,7 mld \$ (Profit 35/2003)**

Škody z havárií:

- **Flixborough, Anglie, 1974: 412,2 milionů \$**
- **Mexico City, Mexiko, 1984: 31,3 milionů \$**
- **Bhopal, Indie, 1984: 470 milionů \$**
- **Baia Mare, Rumunsko, 2000: 250 milionů \$**
- **Enschede, Holandsko, 2000: 530 milionů \$**
- **Toulouse, Francie, 2001: miliardy FRF ~ ? miliony \$**
- **Brazílie, exploze na ropné plošině, 2001: 500 milionů \$**
- **New York, USA, 2001, terorismus: 30 – 70 mld \$**

Dopady z havárií na člověka:

- Flixborough, Anglie, 1974: † 28, ☠ 36 až 400
- Seveso, Itálie, 1976: 37 000 exp., 736 evak., 2 000 lidí léčeno na otravu dioxinem; řada potratů
- Mexico City, Mexiko, 1984: 650 † mrtvých, ☠ > 6 400
- Bhopal, Indie, 1984: bezprostředně † 1 754, následně † 2 000 (jiné 20 000), ☠ 20 000 (hospitalizováni), ☠ 50 000 (lehce), cca 11 000 invalidů
- Baia Mare, Rumunsko, 2000: bezprostřední ohrožení lidí bylo jen dočasné
- Enschede, Holandsko, 2000: † 22, ☠ 947, cca 10 000 evak.
- Toulouse, Francie, 2001: † 29
- New York, USA, 2001, terorismus: † > 6 000

**8.9.1964, Chem.závody Záluží, výbuch provozu sirouhlík,
† 1, ☒ 56**

**19.7.1974, Chem.záv. Záluží, výbuch a požár provozu ethanol,
†14, ☒ 79**

28.5.1984, VCHZ Synthesia Pardubice, výbuch, †4, ☒ 10

**5.4.1993, Spolana Neratovice, výbuch a požár v provozu
PVC, ☒ 14**

**26.6.1995, Explosia Pardubice, výbuch při prosévání černého
prachu, † 1**

**27.10.1995, VSŽ Košice, výbuch v potrubí, únik plynu
obsahující mj. oxid uhelnatý – † 11 mrtvých, ☒ 220**

**4.3.1996, Farmak Olomouc, únik kyseliny sírové, tvorba
sulfanu v kanalizaci, † 2, ☒ 3**

23.11.1996, Česká rafinérská, Záluží, požár benzínu

**srpen 2002, Spolana Neratovice, únik chloru při povodni
21/22.11.2002, Spolchemie, Ústí n/L, požár výroby
epoxidových pryskyřic**

1.5.2005, Paramo Pardubice, výbuch zásobníku s asfaltem

9.1.2006, LZ Draslovka Kolín, únik kyanidových vod

16. 10. 2014, Vrbětice, výbuch a požár ve skladu munice

13. 8. 2015, Unipetrol, Litvínov, požár na ethylenové jednotce

**9. 9. 2015, Poličské strojírny, Polička, výbuch 320 t střelného
prachu**

**21. 9. 2015, Sellier & Bellot, Vlašim, výbuch třaskaviny při
přenášení**

8. 11. 2015, Dřísy, vykolejení 5 cisteren s naftou (čpavek ne)

3. 12. 2015, prům.areál Vesecko u Turnova, výbuch isobutanu

Různé „stupně“ nežádoucích událostí:

- událost (obecně) (event), chyba (error), porucha¹ (failure)
 - skoronehoda² (near miss, řidčeji near accident failure), nehoda, incident³ (incident)
 - havárie⁴ (accident), závažná havárie⁵ (major accident)
 - pohroma, katastrofa⁶ (disaster, catastrophe)
 - krize (crisis), stav nouze; naléhavá potřeba (emergency)
-

¹ může dojít k dílčímu ohrožení zdraví

² bez vážného ohrožení nebo vážného dopadu na zdraví a životy lidí

³ může dojít ke ztrátě života jedince nebo k hromadnému ohrožení života

⁴ může dojít ke ztrátě života několika jedinců a k desítkám raněných

⁵ ztráta až desítek životů a stovky raněných

⁶ ztráty desítek až tisíců životů a tisíce raněných

Posouzení rizik podle nového zákona o prevenci závažných havárií č. 224/2015 Sb.



§ 9 Posouzení rizik závažné havárie

(1) Provozovatel objektu zařazeného do skupiny A nebo do skupiny B provede posouzení rizik závažné havárie pro účely zpracování bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy.

(2) **Posouzení rizik závažné havárie obsahuje**

a) identifikaci zdrojů rizik,

b) analýzu rizik a

c) hodnocení rizik.

(3) Prováděcí právní předpis stanoví náležitosti obsahu posouzení rizik závažné havárie, rozsah posouzení rizik závažné havárie zpracovávaného pro objekty zařazené do skupiny A nebo do skupiny B a způsob jeho provedení.

**Vyhláška č. 227/2015 Sb.
o náležitostech bezpečnostní dokumentace
a rozsahu informací poskytovaných
zpracovateli posudku**



§ 2 Náležitosti obsahu posouzení rizik závažné havárie, rozsah posouzení rizik závažné havárie zpracovávaného pro objekty zařazené do skupiny A nebo do skupiny B a způsob jeho provedení

(1) Posouzení rizik závažné havárie se provádí pro

- a) všechny fáze životního cyklu objektu od zpracování projektové dokumentace až po likvidaci,**
- b) běžné i mimořádné provozní podmínky včetně možného selhání lidského faktoru nebo možného vnějšího ohrožení.**

(2) V rámci posouzení rizik závažné havárie se provádí

- a) identifikace zdrojů rizik a výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu rizik za účelem zjištění, jakou měrou jednotlivé zdroje rizika přispívají k celkovému riziku analyzovaného objektu,**
- b) analýza rizik, která zahrnuje**
 - 1. určení možných scénářů událostí a jejich příčin, které mohou vyústit v závažnou havárii,**
 - 2. odhad následků scénářů závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životního prostředí a majetek,**
 - 3. odhad roční frekvence scénářů závažných havárií a**
 - 4. stanovení míry rizik scénářů závažných havárií, které vychází z výsledků provedených stanovení následků a frekvencí scénářů, a**

c) hodnocení rizik, které obsahuje hodnocení přijatelnosti rizik závažných havárií na základě kritéria skupinového rizika.

(3) Způsob provedení posouzení rizik závažné havárie a jeho rozsah je stanoven v příloze č. 1 k této vyhlášce.

Kapitoly posouzení rizik podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 227/2015 Sb. (1)

1. Identifikace zdrojů rizik

1.1 Přehled nebezpečných látek (NL) v objektu.

- a) Aktualizovaný seznam NL látek v objektu.
- b) Bezpečnostní listy NL (digitálně na nosiči dat v příloze).

1.2 Identifikace a výběr zdrojů rizika (ZR) pro podrobnou analýzu rizik.

- a) Popis použitých metod, odkaz na literární zdroje.
- b) Přehled jednotlivých zařízení s údaji potřebnými pro aplikaci metody výběru.
- c) Výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu rizika, seznam vybraných zdrojů rizika.

Kapitoly posouzení rizik ... (2)

1.3 Popis vybraných zdrojů rizika a mapové zobrazení jejich umístění v objektu.

a) Popis vybraných zdrojů rizika (technologie, výrobního postupu) a jejich zabezpečení.

b) Uvedení vzdáleností vybraných zdrojů rizika od zájmových lokalit v závislosti na způsobu ohrožení a příjemci rizika (osoby, životní prostředí, majetek).

c) Zakreslení umístění zdroje rizika na mapě objektu.

Kapitoly posouzení rizik ... (3)

2. Analýza rizik

2.1 Identifikace možných situací a příčin (podmínek), které mohou vést k iniciační události závažné havárie, identifikace iniciačních událostí a možných scénářů rozvoje závažné havárie.

a) Přehled možných situací a příčin (podmínek) uvnitř objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku, včetně uvážení nebezpečných chemických reakcí.

b) Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku.

Kapitoly posouzení rizik ... (4)

- c) Systematická komplexní identifikace příčin a popis iniciačních událostí možných scénářů závažné havárie.**
- d) Popis identifikovaných scénářů závažných havárií.**

Kapitoly posouzení rizik ... (5)

2.2 Odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví lidí, životní prostředí a majetek

a) Určení kritérií a limitních hodnot pro odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií.

b) Odhady následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životy a zdraví lidí.

c) Odhady následků identifikovaných scénářů závažných havárií na životní prostředí, zvířata a majetek.

d) Grafické znázornění dosahu zvolených limitních hodnot účinků identifikovaných scénářů závažných havárií.

Kapitoly posouzení rizik ... (6)

2.3 Odhad výsledné roční frekvence závažných havárií.

a) Zobrazení popsanych scénářů závažných havárií pomocí stromu událostí.

b) Určení výsledných scénářů závažných havárií a jejich frekvencí.

2.4 Stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů. Přehled číselného vyjádření složek rizika (frekvence a následků) pro identifikované scénáře závažných havárií ve tvaru $R = F_h \times N$, kde

R – míra skupinového rizika scénáře závažné havárie (počet usmrcených osob za rok),

F_h – zjištěná roční frekvence scénáře závažné havárie,

N – odhad usmrcených osob.

Kapitoly posouzení rizik ... (7)

2.5 Výsledky a postup posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele.

- a) Identifikace kritických pracovních pozic.**
- b) Analýza úkolů a činností vykonávaných pracovníky na kritických pracovních pozicích.**
- c) Příčiny selhání lidského činitele na kritických pracovních pozicích a možné důsledky tohoto selhání.**
- d) Realizovaná a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci chybování lidského činitele.**

Kapitoly posouzení rizik ... (8)

3. Hodnocení rizik

3.1 Hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií.

Skupinové riziko scénáře závažné havárie pro okolí hodnoceného objektu se považuje za přijatelné, jestliže platí: $F_h < F_p$, kde pro F_p platí vztah

$$F_p = \frac{1 \times 10^{-3}}{N^2}$$

kde

F_p - přijatelná roční frekvence závažné havárie,

N - odhad počtu usmrcených osob.

Kapitoly posouzení rizik ... (9)

V případě, že výsledná frekvence scénáře závažné havárie se jeví jako nepřijatelná, stanoví se organizační a technická opatření ke snížení tohoto rizika a termíny jejich realizace a provede se nová analýza a hodnocení rizika.

3.2 Celkové hodnocení rizika objektu.

Celková přijatelnost rizika objektu pro jeho okolí je podmíněna přijatelnou roční frekvencí scénářů závažné havárie zjištěnou podle bodu 3.1 pro všechny hodnocené scénáře, souhrnem hodnocení dopadů závažné havárie na životní prostředí a hodnocením účinnosti a dostatečnosti preventivních a represivních havarijních opatření.

Kapitoly posouzení rizik ... (10)

4. Seznam informačních zdrojů a veřejně publikovaných i nepublikovaných metodik použitých při analýze rizik a jejich popis.

Doplňující materiály

- **Certifikovaná metodika**
„Metodika přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií“
- **Doplňky k Metodice** přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií

... z metodiky a doplňku (1)

- **Terminologie: výkladové slovníky, TNI 01 0350**
- **Vstupní data: aktuální informace o objektu a jeho okolí, přítomných NL, způsobu nakládání s NL a další potřebné údaje (meteodata, počty obyvatel a pravděpodobnost jejich přítomnosti, doprava aj.)**
- **Výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu rizik**
- **Popis vybraných zdrojů rizik a dalších potřebných informací pro analýzu rizik**
- **Příčiny iniciačních událostí, iniciační události, systematická komplexní analýza pro vyšetření možných příčin havárie**

... z metodiky a doplňku (2)

- **Scénáře závažné havárie**
- **Kritéria a limitní hodnoty pro odhad následků scénářů**
- **Stanovení míry rizika scénářů**
- **Posouzení vlivu lidského činitele**
- **Hodnocení rizik na základě kritéria přijatelnosti skupinového rizika**
- **Metodiky**
- **Doporučené zdroje**

... z metodiky a doplňku (2)

... z Doplňku k certifikované metodice:

- **Příloha č. 1 – Metoda pro výběr zdrojů rizik**
- **Příloha č. 2 – Iniciační události pro posouzení rizika**
- **Příloha č. 3 – Probitová funkce**
- **Příloha č. 4 – Kritéria limitní hodnoty**
- **Příloha č. 5 – Meteorologická data – větrná růžice**

Zdroje informací

<http://www.vubp.cz/prevence-zavaznych-havarii>

<http://www.bozpinfo.cz/josra/>

http://www.mzp.cz/cz/rizika_zivotni_prostredi



Závěr

Bezpečnostní inženýrství – znalosti a vývoj

Děkuji za pozornost.