


18 let analýzy rizik pro účely zákonů o prevenci závažných havárií - 2. část

 24.06.2019

18 YEARS OF RISK ANALYSIS FOR THE PURPOSE OF MAJOR ACCIDENTS PREVENTION ACTS - Part 2

Vilém Sluka

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., sluka@vubp-praha.cz

prevence závažných havárií

analýzy rizik

Abstrakt

Příspěvek se zabývá aplikací analýzy rizik pro účely zákonů o prevenci závažných havárií. Navazuje na [první část](#) a analyzuje další aspekty.

Klíčová slova: prevence závažných havárií, analýza rizik závažné havárie

Abstract

This paper deals with risk analysis application for the purpose of major accidents prevention acts. It continues in the [first part](#) and analyzes other aspects.

Keywords: major accident prevention, major accident risk analysis

Úvod

V létě 2018 byla publikována 1. část příspěvku, kde byl v 1. kapitole uveden vývoj a etapy v analýze rizik v letech 1999 – 2017 a metodická podpora, dále v 2. kapitole byla věnována pozornost kritice Odborného pracoviště pro prevenci závažných havárií, ve 3. kapitole byly uvedeny některé pasáže právních předpisů, a text byl doplněn 4. kapitolou, která obsahuje seznam citací informačních zdrojů.

V této druhé části jsou 4 kapitoly (číslování kapitol navazuje na předchozí číslování kapitol v 1. části příspěvku):

5. Stav poskytnutých informací v návrhu bezpečnostních dokumentů
6. Stav plnění jednotlivých položek posouzení rizik závažné havárie

7. Subjektivní pohled do budoucnosti Posouzení rizik závažné havárie v prevenci závažných havárií

8. Literatura k části II

5. Stav poskytnutých informací v návrhu bezpečnostních dokumentů

Na rozdíl od směrnice Seveso I [1], jejíž aplikací vytvořená bezpečnostní dokumentace měla popisný charakter (nebylo implementována a aplikována v České republice), tak směrnice Seveso II [2] požadovala dokladování použitých postupů a uváděných informací a výsledků. Není tomu jinak ani v případě implementace nové směrnice Seveso III [3] do českého zákona o prevenci závažných havárií [4], kdy se předpokládalo, že provozovatelé a analytici poskytnou ve svých konečných dokumentech takové množství informací, že nebude problém analýzu rizika zopakovat a zkontrolovat. Toto se však v řadě případů nenaplnilo.

Znalost chemických látek, znalost procesu a znalost používaných zařízení v takové hloubce, aby bylo možné posoudit možná nebezpečí při ztrátě kontroly procesu, dovoluje řešit procesní bezpečnost a řízení rizik tak, aby prevence závažných havárií, menších havárií i nežádoucích událostí menšího rozsahu působila ve smyslu vyloučení nebo snížení počtu i následků nežádoucích událostí na stanovené přijemce. Dostatek informací je důležitý nejen pro zpracovatele posouzení rizika, ale i pro zpracovatele posudku. Toto je zvláště důležité v situacích, kdy je provozovatel změnou počtu lidí v okolí objektu „zatlačován“ v přijatelnosti rizik až na samou mez přijatelnosti. Nutno si ale přiznat, že zpracovatel posudku v reálném čase výkonu posuzování nemá šanci blíže poznat z řady popisů dotčený objekt, zařízení, technologii atd. Zákon o prevenci závažných havárií umožňuje zpracovateli posudku navštívit objekt provozovatele, ale co např. v rafinérii za pár hodin zjistí? Měl by tam jet teoreticky připraven, ale rámcová studie provozu se všemi náležitostmi trvá hodně času. A také by měl mít praktické zkušenosti z chemických provozů, v opačném případě plýtvá časem svým i časem provozovatele. Tak např. podrobně zkontrolovat rozdělení objektu na provozní celky s jednotlivými určenými oddělitelnými zařízeními pro selekci zdrojů rizik je od stolu velmi obtížné, a kontrola v provozu za pár hodin je nereálná. O některých skutečnostech konkrétněji:

➤ Informace o nebezpečných látkách:

Informace v bezpečnostních listech nejsou vždy dostačující pro analýzu rizik. Bezpečnostní listy nemusí být vždy aktuální. Pro analýzu rizik jsou potřeba i další údaje. Vyhláška požaduje, že se posouzení rizik závažné havárie provádí pro běžné i mimořádné provozní podmínky, takže je třeba znát chování nebezpečných látek v situacích, kdy je systém v mimořádném stavu. V některých dokumentacích se objevují výroky typu „*mimořádné podmínky nenastanou, neboť to systém nedopustí*“; to může být pravda, ale systém má určitou spolehlivost, a co když systém selže?

➤ Aktuálnost informací:

Pro některé požadované informace není stanovena míra aktuálnosti těchto informací, např. pro meteorologická data. Někdy dojde k rozporu ohledně počtu přítomných lidí v okolních zájmových objektech, popř. v údajích o hustotě obyvatelstva v závislosti na výměře obytné plochy, nebo ohledně údajů o různých druzích dopravy. Pokud zjišťujeme tato data, pak řada údajů ze statistických údajů úřadů, obcí nebo jiných zdrojů se liší. Může se stát, že v okolí provozovatele dojde k různým dočasným změnám, které nejsou vzaty do úvahy při vypracování studie Posouzení rizik závažné havárie, což se týká např. různých odchylek od běžného stavu činnosti v okolí (např. odklony dopravy situované blíže k provozovateli), na což nelze při posuzování brát zřetel. Mapové údaje lze zkontrolovat na internetu (což se dosti často stává); hustota obyvatelstva, počty lidí v zájmových objektech a hustota dopravy jsou také někdy podrobněji kontrolovány. Většinou se toto stává v případech, kdy jsou problémy v okolí ohledně přijatelnosti rizika.

➤ Srozumitelnost a čitelnost předložených dat a informací:

Samostatnou část tvoří zpracování mapových podkladů. Zpracovatel posudku v momentě nutného zvětšování map areálů se mnohdy dostane do situace, kdy vidí jen místo popisku změř bodů. Chápeme, že přikládat výkresy velkých formátů je pracné a nákladné, ale musí být zvolen určitý kompromis.

➤ **Popis technologie:**

Popis technologie bývá občas natolik stručný, že některé věci jsou nejasné. Některé informace v zájmu bezpečnosti se veřejně nesdělují. Zpracovatel posudku by měl mít takové chemické vzdělání, aby řadu věcí znal nebo je uměl dohledat a pochopit, nesmí být „chemií nepolíbený“.

➤ **Informace jsou uvedeny v jiných částech dokumentu:**

V řadě dokumentů je stav, kdy potřebné informace jsou uvedeny, ale jsou uvedeny v jiných kapitolách bezpečnostního dokumentu než by měly být. „Překlápění“ textu z minulých verzí a jeho aktualizace podle nového zákona o prevenci závažných havárií není jednoduchá. Toto řešení v rámci předložené aktualizace lze v určitých mezích akceptovat, ale je třeba uvést patřičné odkazy. Byli jsme v rámci posuzování zpracovatelem dokumentace upozorněni, že toto by neměl být důvod k neschválení dokumentu. V tomto případě se ale většinou v posudku objeví požadavek na určité úpravy v příští zákonné aktualizaci dokumentu.

➤ **Informace jsou uvedeny v přílohách, které jsou „dostupné na vyžádání“:**

Zpracovatel posudku se někdy setká se skutečností, že provozovatel uvádí, že některé informace jsou „dostupné na vyžádání“, někdy je to možnost „k nahlédnutí u provozovatele“. Důvody jsou citlivost údajů nebo obava z „opisování“. Tyto důvody chápeme.

➤ **Zásady „štábní kultury“:**

V certifikované *Metodice* [5] na konci str. 2 a na začátku str. 3 se hovoří o zásadách citace literatury, číslování tabulek, grafů a obrázků aj. Je nutné toto dodržovat, neboť to usnadňuje orientaci v textu.

➤ **Otázka terminologie:**

Co se týče terminologie, pak až na výjimky lze konstatovat, že v této oblasti větší problémy nejsou. Již dříve bylo upozorněno na potřebu aktualizace *Výkladového terminologického slovníku* [6] na webu OPPZH; tato aktualizace bude v příštím roce provedena.

6. Stav plnění jednotlivých položek posouzení rizik závažné havárie

Požadavky pro posouzení rizik závažné havárie vychází z požadavků zákona o prevenci závažných havárií [4] a vyhlášky [7]. Tyto požadavky jsou blíže vysvětleny v certifikované *Metodice* [5] a *Doplňku* [8]. Některé skutečnosti je třeba na začátku této kapitoly zmínit:

Metodická podpora zpracování Posouzení rizik závažné havárie:

Jak již bylo uvedeno v 1. části příspěvku, původní záměr revidovat staré a vydat nové metodické pokyny plně nevyšel. Záměr vydat certifikovanou *Metodiku* jako metodický pokyn také nevyšel. *Metodika* spolu s *Doplňkem* byly vydány až ve speciálním čísle elektronického časopisu JOSRA. Musíme konstatovat, že problémy s tímto stavem jsou na obou stranách, jak u provozovatelů, tak u zpracovatele posudku. Jako zpracovatelé posudku jsme se občas dozvěděli, že *Metodika* není právně závazná, že je pouze doporučená, nebo že *Metodika* vyšla pozdě, a nebylo možné podle ní postupovat nebo že část metodických pokynů chybí. S postupem času a získáním zkušeností s aplikací stávajících

dostupných doporučených materiálů je zřejmé, že některé pasáže v *Metodice* nebo *Doplňku* by potřebovaly doplnit nebo upravit. V některých případech je problém ve výběru softwarových produktů pro modelování následků havárií. Volně dostupné mohou být dosti konzervativní (ALPHA [9]), byť jsou občas aktualizovány. Komerční produkty jsou placené, ale poskytnou řešení většího detailu, což je při řešení otázek přijatelnosti rizika velká výhoda. Mají ale vyšší nároky na vstupní data a odbornou erudici uživatele. Bohužel dodnes nemáme vlastní výzkum v této oblasti, který by porovnal typické představitele výpočtových programů v modelových scénářích havárií např. podle metodik Purple Book [10] / Bevi [11] pro typické zástupce nebezpečných látek různých kategorií nebezpečnosti.

Vymezení oblasti působnosti zákona o prevenci závažných havárií:

Zákon o prevenci závažných havárií v § 1 Předmět úpravy v odst. (1) uvádí, že „*tento zákon zpracovává příslušný předpis Evropské unie a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých je umístěna nebezpečná látka, s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na životy a zdraví lidí, životní prostředí a majetek v objektech a v jejich okolí.*“ Co se týče životů a zdraví lidí, pak v praxi se řeší přednostně fatalita. Zákon hovoří o lokalitách „*objekt*“ a „*jeho okolí*“. Pokud používáme výběr zdrojů rizik podle metodiky uveřejněné v Purple Book, pak řešíme v podrobné analýze rizika ty zdroje rizika s látkami hořlavými, výbušnými a toxickými, které mají výběrové číslo 5 větší než 1 v místě hranic objektu a větší než 50 % maximálního výběrové čísla v tomto místě, nebo je větší než 1 v místě obytné oblasti existující nebo plánované, nejbližším k hodnocenému zdroji rizika. Také ale musíme znát i následky uvnitř objektu, protože přítomní lidé v objektu, ať jsou to zaměstnanci nebo návštěvy, budou zasaženi. Provozovatel zpracovává vnitřní havarijný plán, pro který musí mít také podklady z analýzy rizik.

Termín „závažná havárie“:

Zákon o prevenci závažných havárií v § 2 Základní pojmy v odrážce g) uvádí, že pro účely tohoto zákona se rozumí „*závažnou havárií mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek.*“ V příloze č. 3 k zákonu o prevenci závažných havárií v ČÁSTI 1 *Kritéria pro oznamování závažné havárie* Komise se pak následky blíže specifikují, což ale neznamená, že havárie se stává závažnou havárií v momentě, kdy je splněn nějaký z uvedených kvantifikovaných následků, což se několikrát v předkládaném Posouzení rizik závažné havárie objevilo.

Termín „domino efekt“:

Tento jev se stal několikrát problémem mezi zpracovatelem posudku a provozovatelem, resp. analytikem. Zákon o prevenci závažných havárií uvádí v § 2 *Základní pojmy* v odrážce l), že pro účely tohoto zákona se rozumí „*domino efektem možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo následků závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti zařízení, objektů nebo skupiny objektů a umístění nebezpečných látek.*“ V textu zákona o prevenci závažných havárií se domino efekt dále objevuje v těchto paragrafech: § 7, odst. l, písm. c); § 10, odst. 4; § 12, odst. 3, písm. b); § 23, odst. 3; § 35, odst. 1; § 35, odst. 4. V *Metodice* v kapitole 2.1, odst. b), se ve výčtu nebezpečných situací vně objektu, které mohou vést k havárii, uvádí únik obsahu zařízení s nebezpečnou látkou v důsledku možného domino efektu (na základě určení možného domino efektu krajským úřadem). Pro identifikaci a vyhodnocení domino efektů podle nového zákona o prevenci závažných havárií byl vydán metodický pokyn [12], který je odvozen od starší verze metodického pokynu [13]. V analýze rizik (historicky) se někdy uvádí vnitřní domino efekt a vnější domino efekt; avšak zákon a *Metodika* používají termín „domino efekt“ ve smyslu vnějšího domino efektu. Jako příklad špatného „*uchopení*“ terminologie zpracovatelem posudku uvádím požadavek doplnění Posouzení rizik o posouzení eskalace havárie v objektu (vnitřní domino efekt) u jednoho provozovatele. Zpracovatel bezpečnostního dokumentu s tím nesouhlasil z důvodu navýšení požadavků nad rámec požadavků právních předpisů, které exaktně, jak je uvedeno výše, určují, kdy

je třeba hodnotit domino efekt. Slovník cizích slov pro pojem „eskalace“ uvádí významy: „stupňování, stoupání, zvyšování či vystupňování úsilí“; dále „růst napětí, konfliktu“. Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií uvádí, že „domino efektem se v analýze rizika rozumí možná eskalace událostí, kdy událost u jednoho objektu / zařízení může být příčinou události u jiného objektu / zařízení, a tím může dojít ke zvýšení pravděpodobnosti vzniku závažné havárie a ke zvýšení jejích následků v důsledku umístění podniků nebo skupiny podniků a jejich nebezpečných látek (např. ztráta obsahu jednoho zařízení vede ke ztrátě obsahu jiného zařízení a tím k rozšíření havárie). V anglicky psané literatuře se také někdy vyskytuje termín „knock-on effect“, což znamená „druhotný, často nezamýšlený jev“. Pro účely zákona o prevenci závažných havárií domino efektem se rozumí možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo následků závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti zařízení, objektů nebo skupiny objektů a umístění nebezpečných látek.“ Následně pak v praxi např. pro řešení domino efektů je u jednoho kroku uvedeno, že je třeba provést „identifikaci možných sekundárních zařízení a scénářů, které mohou nastat po poškození sekundárního zařízení. Cílem tohoto kroku je porovnat hodnoty dosažených fyzikálních účinků primárních scénářů s tzv. „prahovými hodnotami“ poškození sekundárního zařízení, znamenající eskalaci havárie“. Tedy toto je text v duchu terminologického slovníku. Problémem ale je, že zpracovatel posudku si neuvědomil rozdíly v termínech a požadavcích zákona ohledně těchto pojmů: co je dominoefekt pro účely zákona o prevenci závažných havárií; vnitřní domino efekt; eskalace havárie; kumulativní a synergické účinky; požadavek zákona na stanovení preventivních bezpečnostních opatření vztahujících se k možnému vzniku domino efektu pro bezpečnostní program, bezpečnostní zprávu a vnitřní havarijní plán. Hlavní je to, že zákon explicitně nevyžaduje výpočet nárůstu následků a pravděpodobnosti havárie v důsledku domino efektu, ale jen výčet opatření proti jeho vzniku. Jsou ale případy, kdy je provozovatel v situaci, kdy musí hodnotit možnost vzniku vnitřního domino efektu a příslušná studie byla zpracována.

A nyní blíže k jednotlivým kapitolám a podkapitolám Posouzení rizik závažné havárie podle přílohy č. 1 Vyhlášky [7]:

1. Identifikace zdrojů rizik

1.1. Přehled nebezpečných látek v objektu.

a) Aktualizovaný seznam nebezpečných látek v objektu:

U této položky vznikla řada problémů kolem obsahu aktualizovaného seznamu. Nutno si připomenout, co zákon o prevenci závažných havárií rozumí - **nebezpečnou látkou** podle § 2 Základní pojmy, písm. e): „nebezpečnou látkou vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího klasifikaci, označování a balení látek a směsí, splňující kritéria stanovená v příloze č. 1 k tomuto zákonu v tabulce I nebo uvedená v příloze č. 1 k tomuto zákonu v tabulce II a přítomná v objektu jako surovina, výrobek, vedlejší produkt, meziprodukt nebo zbytek, včetně těch látek, u kterých se dá důvodně předpokládat, že mohou vzniknout v případě závažné havárie“, a dále, co zákon rozumí- **umístěním nebezpečné látky** podle § 2 Základní pojmy, písm. f): „umístěním nebezpečné látky projektované množství nebezpečné látky, která je nebo bude vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována v objektu nebo u které lze důvodně předpokládat, že se při ztrátě kontroly nad průběhem průmyslového chemického procesu nebo při vzniku závažné havárie může v objektu nahromadit“. To znamená, že nebezpečné látky, které mohou vzniknout při ztrátě kontroly procesu, se neobjeví v „seznamu“, ale měly by být nějakým způsobem oceněny v rámci analýzy rizik. Pojem „**seznam (nebezpečných látek)**“ se objevuje v zákoně o prevenci závažných havárií a vyhlášce [7] vícekrát:- Zákon v § 3, odst. (2), písm. a) uvádí obsah seznamu: druh, množství, klasifikace a fyzikální forma všech NL umístěných v objektu (dále jen „seznam“); v příloze č. 2 pak ve *Vzoru protokolu o nezařazení* je použito slovo *druh*, které je použité v třetím vodorovném sloupci, a je nahrazeno *látkou* v prvním svislém sloupci.- Příloha č. 1 k vyhlášce č. 227/2015 Sb. v kapitole 1.1 Přehled nebezpečných látek v objektu

v odst. a) požaduje uvést *Aktualizovaný seznam NL v objektu*. Co se myslí aktualizovaným seznamem se uvádí v *Metodice*: název, druh (surovina, meziproduct, produkt, vedlejší produkt, odpadní NL, pomocná NL, NL vzniklá jako důsledek neřízených chemických procesů), celkové množství, číslo CAS, název podle IUPAC, klasifikace, H-věty, fyzikální forma. - Příloha č. 5 k vyhlášce, v části II Popisné, informační a datové části bezpečnostní zprávy v kapitole 1.2 Přehled umístěných NL v objektu požaduje: Seznam a popis umístěných NL, včetně NL v AC a ŽC a jejich rozčlenění do kategorií; množství; identifikační údaje (číslo CAS, název podle nomenklatury IUPAC, chemický vzorec, chemické složení směsi, obchodní název, klasifikace, stupeň čistoty, nejdůležitější příměsi); údaje o vlastnostech nebezpečných látek (fyzikální, chemické, toxikologické a ostatní specifické vlastnosti); vypouštění, zadržování, opětovné použití, materiálové využívání nebo odstraňování odpadů; vypouštění a úprava odpadních plynů; ostatní, zejména zpracovatelské a úpravárenské výrobní fáze. Občas vzniknou nejasnosti, co to je „**klasifikace NL**“. Dříve to byla skupina nebezpečnosti (např. vysoce toxický, toxický, zdraví škodlivý, dráždivý), nyní je to třída nebezpečnosti + kategorie nebezpečnosti + standardní věta (např. akutně toxický + kategorie 1,H300,H310,H330 (nebezpečnost orální, dermální, inhalační) nebo kategorie 2, H300,H310,H330, nebo kategorie 3, H301,HH311,H331 nebo kategorie 4, H302,H312,H332). Kategorie 4 není v zákoně o PZH.

Co se týče **materiálové bilance nebezpečných látek**, pak občas nesouhlasí tato bilance uváděná v různých částech návrhu bezpečnostního dokumentu, což je většinou následkem existence více verzí dokumentu v čase, a nakonec to nikdo v předkládaném dokumentu provozovatele nezkontroloval. Někdy se také zapomíná uvést zemní plyn do seznamu nebezpečných látek. Ve většině dokumentů předložené informace jsou dostatečné.

b) Bezpečnostní listy nebezpečných látek (digitálně na nosiči dat v příloze).

V několika dokumentech došlo k opomenutí zápisu požadovaného souboru dat na paměťové médium, jinak je toto plněno bez problémů.

1.2. Identifikace a výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik:

a) Popis použitých metod, odkaz na literární zdroje:

Metodika požaduje stručný popis použitých metod, tedy i pro výběrovou metodu podle Purple Book (i když v *Doplňku* je její popis uveden); pro látky nebezpečné pro životní prostředí H&V Index [14] nebo Environmental-Accident Index (EAI) [15]. V praxi co se týče výběrové metody podle Purple Book, řada analytiků se pouze odkazuje buď na *Doplňek*, nebo jen na literaturu bez toho, že by poskytli stručný popis metody. V předložených dokumentech převažuje plnění bez problémů; akceptujeme i odkaz na *Doplňek* ohledně popisu výběrové metody podle Purple Book. Pro nebezpečné látky, které nemají doporučené metodiky pro výběr, se obvykle analytik rozhoduje konzervativně – nebezpečné látky jsou zařazeny do analýzy rizik. Výhledově je třeba pro látky s jinou nebezpečností než toxické, hořlavé, výbušné a nebezpečné pro životní prostředí poskytnout vodítko, jak při výběru postupovat. Týká se to hlavně látek oxidujících a samozápalných.

b) Přehled jednotlivých zařízení s údaji potřebnými pro aplikaci metody výběru:

Problémy jsou někdy v definici zdrojů rizik - při definování oddělitelných zařízení v objektu. Často také nejsou přehledně uvedeny všechny potřebné informace, které je nutno dohledávat v jiných částech textu. Vyskytují se občas chyby v označení objektů, chyby v materiálové bilanci v různých částech bezpečnostního dokumentu a přílohách, opomenutí uvedení některých zařízení s nebezpečnými látkami, nedostatečný přehled vlastností nebezpečných látek, potřebných pro analýzu rizika a chybí zobrazení zvolených bodů na hranici objektu pro aplikaci výpočtu selektivních čísel. Většina dokumentů, byť po určité námaze posuzovatele, toto splňuje, plné přehledy dělá ale jen menšina analytiků. Někdy je tato část hodnocena jako nedostatečná.

c) Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizika:

Doporučené pravidlo je, že se buď použije výběrová metoda, nebo je nutné provést podrobnou kvantitativní analýzu rizika pro všechny zdroje rizik. Jak se ukazuje, výběrová metoda podle Purple Book v případech některých zdrojů rizik může mít určitou úpravu při použití. Jedná se o objekty situované na velkých plochách s relativně menším počtem zdrojů rizik, dostatečně od sebe vzdálených, jako jsou sklady výbušnin. Zde aplikovat výpočet selektivních čísel na perimetru se zvolenými body po 50 metrech, kdy okolo jsou lesy a nejbližší (osamocené) občanské objekty ve vzdálenosti řádu mnoha stovek metrů od těchto zdrojů rizik, nepřinese novou informaci pro výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu rizik. Tito provozovatelé podléhají doзору plnění příslušných báňských předpisů; do analýzy rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií berou všechny jednotlivé sklady výbušnin. Složitější je situace, kdy tento provozovatel ještě navíc provádí laboraci nebo delaboraci munice. Někdy to analytik řeší způsobem, že jednotlivé operace jsou brány jako zdroje rizika, což je podrobnější a kvalitnější (a také náročnější). Dalším případem je situace, kdy provozovatel se svým objektem je plně obklopen objektem jiného provozovatele; pak použití metody může být také upraveno. Jsou ale také případy, kdy do podrobné analýzy rizika nejsou vybrány zdroje rizika ani podle výsledků použití nějaké výběrové metody, ani všechny zdroje rizik (když nebyla výběrová metoda použita). V tomto případě jsou vybrány zdroje rizik, které vytipoval sám provozovatel/analytik dle svého uvážení, důvod výběru nebývá často sdělen. Co se týče výběru zdrojů rizik s látkami nebezpečnými pro životní prostředí, pak se vyskytují chyby v použití H&V indexu - buď je použita jeho stará verze z roku 2002 [16], nebo jsou problémy s určením indexů zranitelnosti životního prostředí. Zde je nutné připomenout, že podrobnou analýzu vyžadují často i zařízení s minimalizovanými požadavky na obsluhu nebo zařízení tzv. bezobslužná. Celkově lze říci, že toto je problémová kapitola, často je to hodnoceno jako nedostatečné. Zdá se, že v tomto ohledu bude třeba doplnit text *Metodiky* nebo *Doplňku*.

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

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

Požadované popisy nejsou někdy dostatečné natolik, aby se na jejich základě daly zkontrolovat stanovené scénáře a zopakovat modelování následků vybraných scénářů. Většinou však lze popisy akceptovat.

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

Občas nejsou uvedeny nové okolní objekty, např. obchodní centra, úpravy dopravního řešení v okolí provozovatele aj. Většinou jsou informace dostatečné.

c) Zakreslení umístění zdroje rizika na mapě objektu:

Většina bezpečnostních dokumentů uvádí zakreslení umístění zdrojů rizik v areálu, byť někdy na obrázcích výseků z map na stránce formátu A4, které se při zvětšování obrázku stanou ještě nečitelnějšími. Většinou jsou informace dostatečné.

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:

Tato podkapitola (spolu s následující) bývá v řadě případů postavena na různých generických seznamech. Někdy je zřejmé, že příčiny z těchto seznamů nebyly prověřeny v analyzovaném systému. Otázka uvážení nebezpečných

chemických reakcí bývá někdy odbyta poukazem na bezpečnostní listy nebo je uvedena deklarace, že k tomu za podmínek v objektu nemůže dojít. Při hodnocení je text většinou akceptován - většinou generické seznamy jsou natolik obsáhlé, že pokryjí možnou situaci u provozovatele; zpracovatel posudku těžko od stolu najde něco navíc.

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

V rámci této kapitoly se vyskytuje málo nedostatků, téměř vždy jsou aplikovány generické seznamy s doplněním situace v okolí, např. pro dopravu nebezpečných látek. Většinou jsou informace dostatečné.

c) Systematická komplexní identifikace příčin a popis iniciačních událostí možných scénářů závažné havárie:

Tato podkapitola je náročná. Také způsobila řadu diskusí, co je její dostatečná náplň tak, aby byly splněny požadavky, protože byly nejasnosti, co se myslí systematickou komplexní identifikací příčin. *Metodika* uvádí, že je třeba „*uvést vybrané iniciační události možných scénářů závažné havárie na základě publikovaných generických údajů nebo na základě analýzy systému a jejich popis. Za systematickou komplexní analýzu pro vyšetření možných příčin havárie vybraných ZR u provozovatelů ve skupině B lze považovat tyto metody: HAZOP (ČSN IEC 61882), případně FMEA (ČSN EN 60812), nebo FTA (ČSN EN 61025).*“ Část analytiků se zásadně staví pro naplnění pomocí použití citovaných metod, ale nutno konstatovat, že v *Metodice* v první části věty se připouští možnost použít publikované generické údaje. Co se týče havárií, pak jednoznačně uvádí požadavek „*V případě uvádění zařízení do provozu po nehodě či havárii bude vždy provedena analýza metodou HAZOP.*“, kde možná někteří se domnívají, že to opět platí pouze pro objekty ve skupině B, což ale není pravda, byť to není explicitně uvedeno. V *Doplňku* pak v příloze č. 2 jsou uvedeny iniciační události pro posouzení rizika, o kterých je v kap. 2.1 tohoto doplňku uvedeno, že to je minimum uvažovaných iniciačních událostí. Co se týče uvedených metod, pak mají ve svém popisu to, že jsou systematické a komplexní. Ostatní metodiky toto nesplňují. Dalším jevem je, že někdy iniciační události nejsou dostatečně popsány. Jak bylo již uvedeno, minimum iniciačních událostí je doporučeno uvažovat alespoň podle citované přílohy č. 2, někdy se vyskytne práce, kde je naopak podáno velké množství iniciačních událostí, ve kterých je obtížné se vyznat. Je jasné, že stěžejní metodou pro studii nebezpečných stavů je metoda HAZOP. Tato metoda je časově a odborně náročnější než jiné metody. Občas se vyskytuje použití metodiky ARAMIS. V plnění požadavků této podkapitoly se vyskytuje velký rozptyl stupně splnění požadavků. Často jsou zopakovány příčiny z předešlých 2 kapitol, nebo nejsou uvedeny dostatečné popisy iniciačních událostí. Někdy jsou příkládány studie HAZOP staršího data, jejichž platnost nebyla ověřena, popř. informace, zda studie byla aktualizována. Také se uvádí výsledky studie HAZOP s tím, že samotná studie je k nahlédnutí provozovatele.

d) Popis identifikovaných scénářů závažných havárií:

Volba scénářů někdy přinese scénářů málo a někdy více než je nutné. Scénáře nebývají dostatečně popsány nebo popisy nejsou korektní. Vyhláška [7] požaduje posouzení rizik pro všechny fáze životního cyklu objektu a pro běžné i mimořádné provozní podmínky. Jak bylo již uvedeno, minimum iniciačních událostí je doporučeno uvažovat alespoň podle citované přílohy č. 2 *Doplňku*. Tomu pak odpovídají příslušné rozvoje základních scénářů; tak např. pro určité kategorie nebezpečnosti jsou např. scénáře v metodice BEVI. Generické scénáře jsou jen vodítko. Otázkou pak je zahrnutí různých bariér (a následně vyjádření jejich spolehlivosti). Tím se více zabývá analýza LOPA [17]. Postupem doby se stav v této části trvale zlepšuje, přesto v některých případech se toto neplní. Bude třeba text v *Metodice* nebo *Doplňku* doplnit o některá doporučení ohledně některých zdrojů rizik, např. podzemní zásobníky plynu, výbušniny, zdroje rizik z oblasti aplikace galvanochemie a obecně sklady nebezpečných látek (včetně agrochemikálií), popř. ještě transport uvnitř objektu.

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

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

V některých případech nebylo pochopeno, co má být obsahem této podkapitoly, co to jsou kritéria a limitní hodnoty pro odhad následků scénářů, ačkoliv *Doplňěk* toto uvádí: je třeba uvést zvolené hodnoty pro toxické působení, působení tepelného toku a přetlakové vlny; a dále uvést způsob ocenění závažnosti ohrožení životního prostředí, majetku a zvířat. Možná že to bylo způsobeno i tím, že existují různé zdroje kritérií, a provozovatel nevěděl, čemu dát přednost, nebo doporučené materiály neznal. V některých dokumentech jsou v této podkapitole nedostatky nebo tato část chybí. Jiné dokumenty toto uvádí až v kapitolách věnujících se následkům havárií.

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

V dosti velké míře jsou předkládány studie, které neobsahují dostatek vstupních informací tak, aby bylo možné modelování pro daný případ opakovat. Projevuje se zde pravděpodobně opatrnost před možným kopírováním postupů. Pokud se týká použití softwarových výpočtových programů, pak je nejčastěji používán program EFFECTS, následně ALOHA a SAVE II, výjimečně byly použity ROZEX nebo TEREX. Význační analytici mají výhrady k použití programu ALOHA z důvodu konzervativnosti a zastaralosti (i když program je čas od času podroben aktualizaci). Z časových důvodů při posuzování se výpočty kontrolují rámcově, pouze v exponovaných případech podrobněji. Občas se zapomíná, že vlastní zaměstnanci (plus návštěvy v objektu) jsou také lidé, a i když jsou poučení a vybaveni ochrannými pomůckami, spadají pod dikci zákona o PZH s tím, že musí být zahrnuti do působení následků havárie. Další problémy jsou s meteorologickými údaji a jejich aplikací, buď se používají zastaralé údaje z minulých verzí dokumentů, nebo se používají v minulosti akceptované nekorektní úpravy údajů větrné růžice ohledně tříd stability. Při hodnocení se objevuje celé spektrum plnění – od naprosto nedostatečného až po špičkovou práci, která zahrnuje i hodnocení vnitřních dominoefektů, nebo představuje nový způsob odhadu následků dosud v ČR nepoužitý.

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

Otázka následků na životní prostředí patří téměř do každého bezpečnostního dokumentu, protože dnes v nové klasifikaci téměř každá chemikálie je klasifikována s určitou mírou nebezpečnosti pro životní prostředí. Pokud uvážíme, že většina zařízení v objektu jsou postavena na betonu, pak nebezpečná látka pro životní prostředí se do něj dostane spíše splachem než průsakem. Pak dává smysl použít takové modely, které směřují hlavně k ocenění zamoření vod. Při ocenění následků na životní prostředí je potřeba mnoho specifických dat o životním prostředí; ne vždy jsou tato data k dispozici. Pokud se použije metodika H&V Index k hodnocení následků, pak je třeba znovu opakovat, že se jedná ne o hodnocení následků, ale o ocenění zranitelnosti životního prostředí. Jak již bylo uvedeno, při použití této metodiky se vyskytuje řada chyb, např. jsou chyby ve stanovení jednotlivých indexů zranitelnosti, nebo není uveden postup jejich stanovení. Podle stupně závažnosti následků na životní prostředí by měl být uveden popis opatření proti průniku nebezpečných látek do životního prostředí, což se někdy odbývá. Někdy nejsou zmíněny a oceněny účinky hasebních vod. Co se týče uvedení škod na majetku, pak se vyskytlo uvedení pořizovacích hodnot zařízení místo odhadu škod. Hodnocení následků je dost často neúplné nebo nedostatečné; je zřejmé, že tato část působí provozovatelům obtíže.

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

V grafickém znázornění dosahu zvolených limitních hodnot účinků identifikovaných scénářů závažných havárií jsou často nedostatky. Důležitá je volba dostatečného měřítka map. Také k tomu přispívá nejasná volba prahových hodnot sledovaných účinků následků. Chápeme, že zobrazovat graficky všechny výsledky u mnoha zdrojů rizik pro řadu

scénářů a situací je náročné, ale nejdůležitější výsledky musí být graficky zobrazeny. Ve většině případů základní zobrazení je uvedeno, i když samozřejmě je jednodušší situace tam, kde se jedná o malý počet zdrojů rizik.

2.3. Odhad výsledné roční frekvence závažných havárií.

a) Zobrazení popsaných scénářů závažných havárií pomocí stromu událostí.

Občas nejsou uvedena zobrazení scénářů nebo jsou uvedeny nekorektní stromy událostí. Samostatným problémem jsou pak bariéry proti rozvoji některých dílčích jevů scénářů. Větší část předkládaných aktualizovaných dokumentů požadavky splňuje.

b) Určení výsledných scénářů závažných havárií a jejich frekvencí:

Častým jevem je, že nejsou uvedeny zdroje pravděpodobnostních dat. Existuje několik doporučených zdrojů generických údajů různých četností, v předkládaném návrhu dokumentu je třeba zdroj dat uvést. Odchyly od generických hodnot (nahoru i dolů) by analytik měl zdůvodnit, jakož i expertním odhadem stanovené některé podmíněné pravděpodobnosti. Některé podmíněné pravděpodobnosti patří až do použití hodnocení přijatelnosti rizika jednotlivých scénářů. Vcelku je malé využití vlastních údajů o četnosti jednotlivých událostí u daného objektu nebo zařízení. To však posuzovatel nemůže zkontrolovat, jakož i použití „inženýrských“ odhadů pravděpodobnosti některých dílčích jevů popř. údajů o spolehlivosti (např. údaj o 100% spolehlivosti funkce daného prvku). Větší část provozovatelů v zásadě má dostatečné plnění této kapitoly, ale dochází k tomu, že jsou používána data z minulosti, která nejsou aktualizována, nebo že se používají stromy FTA z dříve akceptovaných dokumentů s tím, že se upraví tak, aby četnost vrcholové události korespondovala s četností iniciační události na začátku stromu ETA podle údaje z Purple Book. Zpracovatel posudku má omezené možnosti, jak kontrolovat údaje o četnostech událostí.

2.4. Stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů:

V některých případech chybí vyjádření míry rizika jako číselný údaj vyjádření kombinace výsledku odhadu následků a odhadu pravděpodobností všech reprezentativních scénářů závažných havárií u analyzovaných zdrojů rizika. Ve většině dokumentů je míra rizika uvedena.

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

V rámci nového zákona o prevenci závažných havárií a nových metodických pokynů bylo očekáváno, že bude vydán nový metodický pokyn k této části analýzy rizika. Toto se nestalo, takže provozovatelé v rámci aktualizací svých dokumentů většinou setrvávají ve výsledcích podle doporučeného postupu v metodickém pokynu z roku 2007 [18] s tím, že text buď ponechají jako přílohu a vlastní část podle kapitoly 2.5 přílohy č. 1 k vyhlášce [7] dopracují stručně s využitím původního textu, nebo tuto starší kapitolu „roztrhají“ a části textu vkládají do podkapitol již zmíněné kapitoly 2.5. V menším počtu případů dojde i na aktualizaci údajů v textu podle citovaného starého metodického pokynu. Tak jako v minulosti, tak i teď, bývá v této části balastní text, který má za cíl přesvědčit zpracovatele posudku, jak je o tuto oblast pečováno. K jednotlivým podkapitolám lze sdělit, tak jako v minulosti následující:

a) Identifikace kritických pracovních pozic.

Často jsou uvedeny pracovní pozice, které nemají přímý vliv na výkon činnosti u identifikovaného a vybraného zdroje rizika. Jako příklad lze uvést pozici ředitel, i když z jiných úhlů pohledu to je určitě kritická pracovní pozice (ponechá-li ředitel oblast PZH bez náležitého zajištění, pak je to svým způsobem kritické).

b) Analýza úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích:

Často chybí nebo není doložená provedená analýza úkolů na kritických pracovních pozicích, které jsou u

analyzovaných zdrojů rizik. K některým metodám, jako HTA, jsou výhrady; používají se, a jsou akceptovány, i jiné metody, např. Human HAZOP.

c) Příčiny selhání lidského činitele na kritických pracovních pozicích a možné důsledky tohoto selhání:

Často chybí stanovení příčin selhání, místo toho jsou uvedeny obecné příčiny bez vazby na předmětné místo.

d) Realizovaná a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci chybování lidského činitele:

Velmi často tato část chybí, protože provozovatel při překlápění textu do nové podoby na tuto podkapitolu zapomněl.

3. Hodnocení rizik

3.1. Hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií:

V hodnocení rizika došlo s novým zákonem o prevenci závažných havárií a vyhláškou [7] ke změně - hodnotí se přijatelnost rizika jednotlivých scénářů závažné havárie. V rámci výpočtů roční frekvence scénářů závažné havárie se používají i různé podmíněné pravděpodobnosti, jejichž zdroj by měl být doložen. Někdy se zdá, že by bylo třeba dokládat i způsob jejich výpočtu (použití meteorologických údajů). Většinou, pokud byla analýza rizika vedena správně, je hodnocení rizika důvěryhodné a lze jej schválit.

3.2. Celkové hodnocení rizika pro daný objekt:

Často se stává, že zatímco kapitola 3.1 obsahuje vše podstatné, tak tato kapitola není naplněna dostatečnými informacemi. Podle požadavků vyhlášky zde má být uvedena celková přijatelnost rizika objektu pro jeho okolí, která je podmíněna přijatelnou roční frekvencí scénářů závažné havárie, souhrnem hodnocení dopadů závažné havárie na životní prostředí a hodnocením účinnosti a dostatečnosti preventivních a represivních havarijních opatření. Jsou případy, kdy kapitola 3.1 je na schválení, a kapitola 3.2 je nedostatečná. Pak je obtížné rozhodnout, protože obvykle v jiných částech Posouzení rizika jsou všechny podstatné záležitosti uvedeny, ze kterých se dá čerpat pro text této kapitoly. Ještě je třeba ale znovu zde zmínit: Co se týká poměrů v bezprostředním okolí, existují případy, že provozovateli „někdo něco za plotem postavil“ (vyskytují se zde proto další lidé), a tím připravil provozovateli horké chvílky ohledně přijatelnosti jeho rizik vůči okolí. Ten pak by měl aplikovat taková opatření, aby snížil riziko. Než to udělá, musí znovu podrobněji analyzovat zdroje rizik, popř. využít třeba metodiku LOPA a podle výsledků zavést různé další bariéry proti nežádoucímu možnému vývoji. To je samozřejmě finančně, třeba i technicky, nákladné a dokonce to může být až nemožné. Pak zbývá řešení - zavřít provoz? (což by asi někteří chtěli...). Zde je velký dluh státu ohledně územního plánování. Samozřejmě riziko nikdy nebude nulové, četnost události řádu téměř kosmického nezaručuje, že se to nikdy nestane, a možnost, že první obydlí či veřejná silnice bude za hranicí dosahu nejhorší kumulativní havárie všech zdrojů rizik najednou - asi také nebude realizována. Pokud chce společnost být na výši, tak musí něco vyrábět, a musí následně přijmout tu horší stránku věci - zbytkové riziko.

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

Většinou tato část je bez problémů. Někdy jsou zde uvedeny literární zdroje nebo metodiky, které evidentně nebyly použity (ale líp to vypadá).

5. Subjektivní pohled do budoucnosti Posouzení rizika v prevenci závažných havárií

Řada odborníků v minulosti poukazovala na různé problémy, ale často na tyto problémy nebyla dána uspokojivá odpověď. Zvyšování nároků na bezpečnostní dokumentaci v souladu s tlakem na zvýšení bezpečnosti u provozovatelů vede k nárůstům nákladů provozovatelů. Fakt, že neexistuje a ani nemůže existovat všeobíhající metoda řešení

analýzy rizika pro různé zdroje rizik pro všechny druhy nakládání s chemickými látkami, vede k tomu, že existuje prostor pro volbu metod a výpočtových programů. Výběr metod se řídí nejen cílem hodnocení rizika a jeho předpokládaným charakterem, ale i dostupností a adekvátností údajů, potřebnými odbornými znalostmi a zdroji pro určitou metodu a jejich dostupností, dále historií mimořádných událostí v daném objektu nebo zařízení a v jiných podobných zařízeních a také předpoklady a omezeními použité metody.

Na konferencích, seminářích a v odborných člancích se občas uvádí, jaký je stav a co by se mělo zlepšit, na co upřít pozornost. Autor přednese přednášku, posluchači ji vyslechnou, diskuse je krátká nebo není žádná. Konference nebo seminář skončí, účastníci se rozejdou. Čtenáři časopisu, pokud se k němu dostanou, příspěvek si možná přečtou. Někteří na konferenci nejezdí, jiní už odborné časopisy nečtou, některé časopisy zanikly (např. Chemický průmysl). Řada odborníků a provozovatelů se řady akcí neúčastní, někteří mají pocit, že se mnohdy nic podstatného nedozví, že jim to v praxi nepomůže, tím spíše, že často když na něco vyjádřili svůj názor, tak na to nebylo reagováno, nebo odpověď byla fádni.

Bohužel jim musím dát za pravdu.

Vcelku se ale dá říci, že úroveň zpracování bezpečnostní dokumentace se zvyšuje, tedy je předpoklad, že se zvyšuje i vlastní úroveň prevence závažných havárií. Na co se tedy zaměřit dále?

Otázka: Je třeba vydávat další metodické pokyny?

Odpověď: Podle mého názoru je pozdě. V rámci praxe řešení výzkumných potřeb státních orgánů přes TAČR je linie tvorby tato: *vymezení potřeby - návrh projektu - vyhlášení projektu a výběrové řízení TAČR - doba řešení - výstup - implementace výsledků*. Předkládat provozovatelům návody, jak co mají dělat - 5 a více let poté, kdy vstoupil nový zákon do praxe - asi nebude produktivní. Snažší je vydávat operativní doplnění k *Metodice* nebo *Doplňku* a doplňovat doporučené materiály na webové stránce OPPZH.

Otázka: Jak aplikovat nové poznatky v posouzení rizik?

Odpověď: Ve světě jde vývoj v procesním a bezpečnostním inženýrství kupředu. V zákoně o prevenci závažných havárií v § 13 Zpráva o posouzení bezpečnostní zprávy se explicitně vyskytuje pojem „*nové technické poznatky týkající se otázek bezpečnosti, analýzy havárií, nehod a skoronehod nebo poznatků v hodnocení zdrojů rizika*“. Podle mého názoru každý, kdo je aktivní v prevenci závažných havárií, se musí snažit sledovat vývoj v této oblasti a podle svého profesního postavení tyto poznatky se snažit aplikovat. Je to obtížné, ale prevence závažných havárií je svým způsobem „nekonečný příběh“.

Otázka: Kterým oblastem Posouzení rizika závažných havárií po dosavadních zkušenostech z posuzování návrhů a aktualizací všech bezpečnostních dokumentů podle všech 3 zákonů o prevenci závažných havárií by se měla věnovat větší pozornost? Odpověď: Systematická komplexní identifikace příčin iniciačních událostí možných scénářů závažné havárie.

Odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií.

Posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele.

Závěr

Nesmíme zapomenout na to, co uvedli Babinec, Tabas a Kotek [18] v závěru svého příspěvku na konferenci APROCHEM 2012: „*Většina nehod a havárií je způsobena tím, že v rozhodujícím okamžiku (na správném místě a ve správném čase) nebyly k dispozici potřebné znalosti a odborná způsobilost. Využití automatizace a zvyšující se spolehlivost/bezporuchovost automatizace nemusejí vždy znamenat zvýšení bezpečnosti procesu, což se může projevit zejména v neobvyklých provozních stavech. Současné úrovně procesní bezpečnosti bylo dosaženo extenzivním základním výzkumem v minulých desetiletích a současně postupným získáváním zkušeností z nehod a havárií.*

Současný vývoj v oblasti procesní bezpečnosti závisí na aktivitách několika univerzit a výzkumných institucí, průmyslem podporovaných institucích, příslušných významných asociací a na několika vedoucích společnostech."

Budme optimisty, v rámci ČR se v oblasti prevence závažných havárií se toho udělalo dost. Je mnoho provozovatelů, analytiků i dalších odborníků z řady dalších institucí, kteří úroveň této prevence posunují výše.

Děkujeme.

Literatura k části II.

- [1] EVROPSKÁ UNIE. *Směrnice 82/501/EHS ze dne 24. 6. 1982 o zdrojích nebezpečí závažných havárií v určitých průmyslových činnostech (On the Major Accident Hazards of Certain Industrial Activities“); doplňky roky 1987 a 1988 (Seveso I).*
- [2] EVROPSKÁ UNIE. Směrnice Rady 96/82/ES ze dne 9. 12. 1996 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek (On the Control of Major Accident Hazards Involving Dangerous Substances) (Seveso II); změna Směrnici 2003/105/ES ze dne 16. 12. 2003.
- [3] EVROPSKÁ UNIE. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. 7. 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES (Seveso III). *Úřední věstník Evropské unie* [online]. L197/1, 4. 7. 2012. Dostupné také online: česká verze <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:CS:PDF>, anglická verze: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:EN:PDF>.
- [4] ČESKO. Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). *Sbírka zákonů Česká republika*. 2015, částka 93, s. 2762-2801.
- [5] Metodika přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2016, roč. 9, speciální č. Prevence závažných havárií. ISSN 1803-3687. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/josra/metodika-pristupu-k-identifikaci-zdroju-rizik-analyze-rizik-hodnoceni-rizik-prumyslovych>.
- [6] *Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií* [online]. Praha: VÚBP, 2005 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.vubp.cz/prevence-zavaznych-havarii/metodiky>.
- [7] ČESKO. Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku. *Sbírka zákonů Česká republika*. 2015, částka 94, s. 2842-2871.
- [8] Doplňky k Metodice přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2016, roč. 9, speciální č. Prevence závažných havárií. ISSN 1803-3687. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/josra/doplňky-k-metodice-pristupu-k-identifikaci-zdroju-rizik-analyze-rizik-hodnoceni-rizik>.
- [9] ALOHA Software [cit. 2018-12-06]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>.
- [10] Committee for the Prevention of Disasters. *Guidelines for Quantitative Risk Assessment(Purple Book), CPR 18E*. First edition. Hague, 1999. [cit. 2018-12-06]. Dostupné (registrace) z: <http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/> (pod pořadovým číslem 3) nebo bez registrace z: <http://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS3/PGS3-1999-v0.1-quantitative-risk-assessment.pdf>

. ISBN 90-12-08796

- [11] *Reference Manual Bevi Risk Assessments, version 3.2, 01.07.09* [cit. 2018-12-06]. Dostupné z: http://infonorma.gencat.cat/pdf/AG_AQR_2_Bevi_V3_2_01-07-2009.pdf.
- [12] Metodický pokyn k identifikaci a vyhodnocení domino efektů podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. *Věstník MŽP*. Červen 2016, s. 12-89.
- [13] Metodický pokyn č. 4 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro hodnocení možnosti vzniku kumulativních a synergických účinků závažné havárie. *Věstník MŽP*. Červen 2002, s. 35.
- [14] Metodický pokyn odboru environmentálních rizik a ekologických škod pro hodnocení dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí. *Věstník MŽP*. Srpen 2012, s. 49-80.
- [15] SCOTT, Åsa. Environment-Accident Index: validation of Model. *Journal of Hazardous Materials*. 1998, vol. 61, s. 305-312.
- [16] Metodický pokyn č. 2 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro stanovení zranitelnosti životního prostředí metodou ENVITECH 03 a analýzou dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí metodou H&V index. *Věstník MŽP*. Březen 2003, s. 61-62.
- [17] *Layer of Protection Analysis, Simplified Process Risk Assessment*. New York: CCPS-AIChE, 2001. ISBN 0-8169-0811-7.
- [18] Metodický pokyn č. 5 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí k rozsahu a způsobu zpracování dokumentu „Posouzení vlivu lidského činitele na objekt nebo zařízení v souvislosti s relevantními zdroji rizik“ podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií. *Věstník MŽP*. Březen 2007, s. 16-21.
- [19] BABINEC, František; TABAS, M.; KOTEK, Luboš. Problémově orientované HAZOP studie. In: *Konference APROCHEM 2012*. Kouty nad Desnou, 2012. ISBN 978-80-02-02376-0.

Vzorová citace

SLUKA, Vilém. 18 let analýzy rizik pro účely zákonů o prevenci závažných havárií: 2. část *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2019, roč. 12, č. 1. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/18-let-analyzy-rizik-pro-ucely-zakonu-o-prevenci-zavaznych-havarii-2-cast>. ISSN 1803-3687.

Autor článku:

[Ing. Vilém Sluka](#)