

Hodnocení environmentálních rizik v rámci prevence závažných havárií – současnost a budoucnost v České republice

Petr Trávníček¹, Luboš Kotek²

¹ Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, Zemědělská 1, 613 00 Brno, e-mail: petr.travnicek@mendelu.cz

² Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Odbor výrobních systémů a virtuální reality, Technická 2896/2, 616 69 Brno,

Souhrn

Příspěvek je zaměřen na popis současného stavu hodnocení environmentálních rizik v České republice, včetně uvedení příkladů ze zahraničí – Velká Británie a Švýcarsko. Součástí příspěvku je také diskuze o způsobu stanovení kritérií přijatelnosti rizik havárií s potenciálem poškodit životní prostředí. Na závěr příspěvku budou uvedeny možné další postupy pro hodnocení environmentálních rizik v rámci prevence závažných havárií, které jsou aplikovatelné v České republice.

Klíčová slova: životní prostředí, analýza rizik, přístup k hodnocení, prevence závažných havárií

Úvod

V souladu s požadavky vyhlášky č. 227/2015 Sb. je hodnocení environmentálních rizik nedílnou součástí bezpečnostní dokumentace, která se zpracovává pro podniky spadající pod zákon č. 224/2015 Sb. Z příkladů závažných havárií je zřejmé, že životní prostředí může být ohroženo a v některých případech se může jednat o vážná poškození, kde obnova ekosystému může trvat několik desítek let nebo může být životní prostředí nenávratně poškozeno. V některých případech byly ohroženy i zdroje pitné vody.

Autorka Gyenes et al. (2014) například uvádí, že na základě záznamu z databáze eMARS došlo ve sledovaném období 1986 - 2013 z celkového počtu 773 závažných havárií k 86 závažným haváriím s dopadem na životní prostředí. Z tohoto počtu přibližně v 38 % případu došlo k úniku do vodního prostředí, v 17 % do půdního prostředí.

V České republice stejně jako v mnoha dalších zemích Evropy je problematika hodnocení environmentálních rizik ve srovnání s posouzením rizik s následky na lidské životy nebo zdraví spíše přehlížena. Důvod je zřejmý. Pokud dojde k úmrtí člověka je to společensky vnímáno mnohem negativněji než v případě poškození životního prostředí. Následek závažné havárie s dopadem na životní prostředí však může ovlivnit život desítek lidí, například v případě poškození zdrojů pitné vody.

Dle stavu podzemních vod v České republice lze předpokládat, že společenská potřeba chránit vodní zdroje bude vyšší. Lze tedy očekávat i zvýšení společenské potřeby snížit míru rizika závažných havárií s dopadem na životní prostředí.

V současné době není hodnocení environmentálních rizik v České republice systémově řešeno. Práce je příspěvkem do diskuze nad nastavením metody hodnocení environmentálních rizik v podmínkách České republiky, která v současnosti chybí. V první fázi budou uvedeny příklady ze zahraničí. Následně příspěvek otevírá diskusi k nastavení kritérií přijatelnosti a postupu při návrhu metody hodnocení environmentálních rizik havárie s dopadem na životní prostředí.

Současný stav hodnocení environmentálních rizik v České republice

Výkonem funkce odborného pracoviště pro potřeby státní správy v oblasti dokumentace vypracované podle zákona o prevenci závažných havárií (v době rozhodnutí se jednalo o zákon č. 353/1999 Sb., v současnosti o zákon č. 224/2015 Sb.) byl Výzkumný ústav bezpečnosti práce (Occupational Safety

Research Institute), který je veřejnou výzkumnou institucí, zřizovanou Ministerstvem práce a sociálních věcí ČR.

V České republice je podle metodického pokynu Ministerstva životního prostředí (MŽP) pro stanovení zranitelnosti životního prostředí preferována metoda ENVITech03 a pro analýzu dopadů havárií na životní prostředí metoda H&V index (Bláha, 2003). Obě metody byly vyvinuty v České republice (Vaněček, 2002; Vojkovská et al., 2002). Metoda ENVITech03 není příliš využívána. Nejčastěji používanou metodou je H&V index. Na úrovni výběru zdroje rizik se používá také metoda Environmental Accident Index. Pro účely kvantitativního hodnocení jsou potom kompetentními úřady akceptovány výstupy ze softwaru Proteus a Environmental Harm Index. V současnosti neexistuje žádný podpůrný dokument (směrnice) určená pro zpracovatele hodnocení environmentálních rizik v rámci bezpečnostní dokumentace ve smyslu SEVESO III, nejsou také stanovena žádná kritéria přijatelnosti.

Příklady ze zahraničí

Velká Británie

Kompetentním orgánem v rámci Velké Británie je organizace Health and Safety Executive. Pro záležitosti týkající se životního prostředí je kompetentním orgánem v Anglii Environment Agency (EA) a Scottish Environment Protection Agency (SEPA) ve Skotsku a Natural Resources Wales (NRW) ve Walesu.

Obecné požadavky pro hodnocení environmentálních rizik je možné dohledat v návodu pro hodnocení bezpečnostních zpráv v příloze č. 13 (SRAM, 2015). Zpráva se dělí celkem do 15 bodů zahrnující aspekty popisné, prediktivní, technické, aspekty související se systémem řízení bezpečnosti a aspekty havarijního plánování. Pro představu je v Tabulce č. 1 uveden výrazně zkrácený popis prediktivních aspektů.

Tabulka 2: Prediktivní aspekty uváděné v manuálu pro hodnocení bezpečnostních zpráv (SRAM, 2015)

Hodnotící kritéria	Stručný popis
Detailní popis zdrojů (Source), možných cest úniků (Pathways) a receptorů (Receptors), tzv. SPR Trio	Zpráva musí obsahovat detailní popis vztahů mezi S-P-R. Popis zdroje obsahuje například předpokládaný rozsah a trvání úniku, podmínky úniku (tlak, teplota, skupenství), atd. Měly by být identifikovány možné potenciální úniky, vč. posouzení nejhorších možných scénářů. Cesty by měly být identifikovány s využitím map a plánů.
Posouzení následků havárie na životní prostředí	Zpráva musí například obsahovat stanovení kontaminované plochy, kontaminovaného objemu (např. povrchové vody), předpokládané hodnoty koncentrace toxické látky v receptorech, odhad trvání poškození životního prostředí. Pro posouzení následků se doporučuje použití vhodné metodiky (je zmiňována např. CDOIF). U každého scénáře by měl být náležitě popsán a posouzen rozsah následného dopadu na životní prostředí. Ve zprávě by měla být také uvedena kritéria použitá k definování rozsahu poškození a závažnosti poškození.
Stanovení pravděpodobnosti scénářů	Provozovatel musí pro každý scénář stanovit pravděpodobnost závažné havárie s potenciálem poškodit životní prostředí. Přičemž riziko může být posouzeno kvalitativně, jednoduchým bodovým systémem nebo pomocí kvantitativních parametrů (např. Environmental Harm Index). Výsledky hodnot rizik by měly být sečteny pro všechny scénáře a události tak, aby každému receptoru bylo přisouzeno výsledné riziko. Výsledky rizika mohou být také prezentovány jako individuální riziko pro daný scénář nebo událost (v tomto případě musí být kritéria přijatelnosti pro tyto potřeby upravena).

V dokumentu SRAM (2015) jsou zmiňovány i podpůrné dokumenty, které lze využít pro hodnocení dílčích částí bezpečnostní zprávy. Často zmiňovaným dokumentem je dokument CDOIF – Guideline on Environmental Risk Tolerability for COMAH Establishment (CDOIF, 2016). V současnosti je aktuální verze 2.0. V tomto dokumentu se hodnocení rizik dělí celkem do tří hlavních fází:

- Fáze 1a (MATTE screen)
- Fáze 1b (risk screen)
- Fáze 2 (detailed risk assessment)

Fáze 1a je založena na screeningu nebezpečných látek skladovaných nebo zpracovávaných v zařízení. Za tímto účelem se využívají informace uvedené v MSDS, kombinované s historickými havarijními událostmi, údaji o množství látek a popisu vazeb Zdroj-Cesta-Příjemce (Source-Pathway-Receptor). Pokud je objeveno potenciální nebezpečí, může být příslušný zdroj prověřen detailním hodnocením následků. CDOIF dokument uvádí například stanovení poměru PEC a PNEC.

Ve Fázi 1b jsou hodnoceny rizika. Pokud je riziko vyšší než obecně přijatelné, je nutné zpracovat detailní analýzu rizika (Fáze 2).

Přijatelnost rizik se hodnotí pomocí matice – jedná se o průnik četnosti havarijní události (unmitigated – bez započtení bariér) na jedno zařízení a jednoho příjemce (složku životního prostředí) a stupně následků pro složku životního prostředí (kombinace závažnosti havárie a délky obnovy habitatu). Dokument rozlišuje celkem čtyři receptory (složky životního prostředí): terestrický habitat, sladkovodní habitat, mořský habitat, podzemní vody.

K určení stupně závažnosti lze využít dokument DETR (1999), pro stanovení doby trvání obnovy receptoru poté dokument vydaný v Energy Institute (1999). Četnost havarijní události jednotlivých scénářů by měla být primárně určena z dat pocházejících z daného zařízení. Pokud nejsou tyto data dostupné, je možné využít podpůrných dokumentů nebo vědeckých prací.

V dokumentu COMAH (2016) jsou uvedeny četnosti vybraných havarijních scénářů (unmitigated). V prvním kroku jsou rizika hodnoceny s využitím četnosti vybraných havarijních scénářů (unmitigated). Riziko je možné snížit s využitím ochranných bariér. K výpočtu četnosti havarijních scénářů (mitigated) je možné využít dat v publikaci COMAH (2016). V demonstraci ALARP může být také požadovaná Cost Benefit Analysis. Praktické zkušenosti z implementace CDOIF jsou uvedeny například v práci Parsons (2015), Nicholas (2017), Nicholas (2014). Možný postup při hodnocení environmentálních rizik v souladu s CDOIF je uveden v práci Raine (2015).

Švýcarsko

V oblasti prevence závažných havárií je hlavním kompetentním úřadem Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, s podřízeným úřadem „Bundesamt für Umwelt“ (BAFU). Organizace BAFU vydala v roce 2018 dokument s názvem Beurteilungskriterien zur Störfallverordnung (BAFU, 2018). Jedná se o dokument stanovující kritéria pro hodnocení závažných havárií, včetně havárií s dopadem na životní prostředí.

V úvodu kapitoly obsahující informace k hodnocení environmentálních rizik jsou vymezeny indikátory poškození životního prostředí. Jedná se například o objem kontaminovaných vod, plochu kontaminovaných vod (pro ropné látky), kontaminace podzemních vod, výpadek dodávky pitné vody a zhoršení kvality zemědělských ploch.

Závažnost poškození se kvantifikuje pomocí tzv. „čísla závažnosti“ pro každý předpokládaný havarijní scénář. Číslo závažnosti nabývá hodnoty v intervalu 0 až 1. Číslo je přiděleno na základě množstevního odhadu poškození příslušné složky životního prostředí (indikátoru životního prostředí). Jedná se například o odhad objemu kontaminovaných povrchových vod, odhad plochy kontaminovaných vod, atd. Dále se stanoví pravděpodobnost scénáře.

Riziko je prezentováno pomocí křivky závislosti četnosti události na čísle závažnosti události. V rámci hodnocení se vyjadřuje společenské riziko pomocí kumulativní křivky.

Stanovení kritérií přijatelnosti

Kritéria přijatelnosti jsou důležitou součástí hodnocení environmentálních rizik. Kritéria přijatelnosti nastavují to, co je ještě pro společnost přijatelné a co už není. Čili jak zmiňuje autor Vanem (2012) pomáhají rozhodnout co je „dobré“ a co „není dobré“. Je zde tedy zřejmý vztah s etikou (Vanem, 2012).

Stanovení kritérií přijatelnosti není pouze technickým problémem, jedná se také o problematiku, která v sobě zahrnuje socioekonomické a politické vztahy dané společností. Jedná se tak o poměrně složitou síť vztahů a zájmů různých částí společnosti. Řízení každé společnosti na úrovni státu nebo regionu je odlišné a je zřejmé, že neexistuje univerzální řešení. Lze tak očekávat, že každá společnost (stát, region) může mít odlišná kritéria přijatelnosti. Návrh kritérií musí být zdůvodnitelný a před společností obhajitelný.

Autor Vanem (2012) uvádí několik principů pro stanovení kritérií přijatelnosti, např. princip ALARP, princip maximálního benefitu pro všechny zúčastněné strany (maximum benefit to all), princip ekvivalence (principle of equivalency), holistický princip atd. Principy mohou být kombinovány v jednom regulačním režimu. Což se také děje.

V práci Vanem (2012) je také zmíněn princip předběžné opatrnosti, který je využíván v přímé souvislosti s ochranou životního prostředí. Princip byl přesně definován na konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v roce 1992 v Rio de Janeiro. Tento princip je aplikován i v zákonných předpisech České republiky, např. zákon č. 114/1992 Sb., § 13.

Mezi parametry, které mohou kritéria přijatelnosti definovat, může být zařazena například předpokládaná doba obnovy poškozeného ekosystému nebo rozsah poškození ekosystému (zasažená plocha, objem kontaminované vody, atd.). Například v metodice CDOIF jsou tyto parametry kombinovány. Některé metodiky, jako například Environmental Harm Index využívá pouze rozsah poškození ekosystému.

Prací, které se zabývají tématem hodnocení environmentálních rizik, je spíše poskromnu. Jako jedna z prací, která se částečně touto problematikou zabývá, může být uvedena práce Diamantidis (2017).

To, jaký rozsah poškození nebo dobu trvání ekosystému je ochotna společnost tolerovat, může být zjištěno pomocí rozsáhlého sociologického průzkumu aplikovaného na celém území státu nebo regionu. Vnímavost společnosti k rizikům je však v čase proměnná a závisí na zkušenosti (často zprostředkované) vybraného vzorku obyvatel i místě bydliště. Tato zkušenost je zároveň ovlivňována sdělovacími prostředky a způsobem prezentace. Intenzitu prožitku také ovlivňuje „stáří“ zkušenosti. Například k havárii s dopadem na životní prostředí dojde v letním období. Sdělovací prostředky kvůli nedostatku zajímavých zpráv v tomto období budou zprávy o havárii prezentovat jako hlavní zprávu a budou její průběh prezentovat dramaticky. Pokud dojde k havárii například v období vládní krize, bude tato zpráva upozaděna. V obou případech bude přijatelnost rizika hodnocena společností různě, byť se mohlo jednat o kvantitativně i kvalitativně podobnou událost. Z toho všeho lze usuzovat, že míra tolerance společnosti vůči rizikům bude místně i časově odlišná.

Návrh metody hodnocení environmentálních rizik

Nově navržená metoda hodnocení environmentálních rizik a také její samotná aplikace v praxi by měla splňovat určité požadavky, které však mohou být navzájem protichůdné. Tyto požadavky jsou následující:

- Náročnost provedení by neměla přesáhnout náročnost provedení dalších dílčích analýz rizika prováděných v rámci zpracování bezpečnostní dokumentace.
- V nejlepším případě hodnocení environmentálních rizik by mělo být řešeno systémově s ohledem na další části analýzy rizik.
- Hodnocení environmentálních rizik by nemělo neúměrně finančně zatížit podniky.
- Hodnocení environmentálních rizik by mělo být zajištěno kompetentními osobami s erudiicí v dané oblasti.
- Hodnocení environmentálních rizik by mělo být konzervativní a to především s ohledem na ty složky životního prostředí, jejichž poškození by bylo z velké části nevratné.

Tyto body lze také chápat jako témata k diskuzi. Seznam není určitě konečný. Vzhledem k výzvám spojené se změnou klimatu, které nás v budoucnosti čekají, lze diskutovat i o dalších bodech. Například hodnocení extrémních projevů počasí.

Při zavádění nové metody hodnocení environmentálních rizik v České republice lze využít několika postupů. Jedná se o následující postupy:

- Převzít metodiku hodnocení environmentálních rizik z vybraného státu, včetně kritérií přijatelnosti **(A)**.
- Převzít metodiku hodnocení environmentálních rizik z vybraného státu, kritéria přijatelnosti budou nastavena dle potřeb České republiky **(B)**.
- Vyvinout vlastní metodiku podle potřeb České republiky, kritéria přijatelnosti budou převzata z metodiky používané v jiné zemi **(C)**.
- Vyvinout vlastní metodiku podle potřeb České republiky, včetně stanovení kritérií přijatelnosti **(D)**.

Následně Tabulka č. 2 popisuje, jaké jsou výhody a jaké nevýhody výše zmíněných postupů.

Tabulka 2: Výhody a nevýhody jednotlivých přístupů k tvorbě metodiky ERA

Postup	Výhody	Nevýhody
A	• Metodika prověřená časem, očekávatelné výsledky. • Žádné finanční prostředky do vývoje metodiky a kritérií přijatelnosti.	• Metodika byla vyvíjena pro jiné prostředí, kde mohou panovat odlišné zvyklosti jak v České republice. • Provádění hodnocení rizik podle některých metodik by bylo pro provozovatele v České republice finančně náročné (např. UK). • Existují pochyby, že je možné poskládat v České republice takový tým, který by odpovídal požadované erudici, která je uvedena v metodice (např. UK). • Těžko zdůvodnitelné, proč bude přejata právě vybraná metodika s danými kritérii přijatelnosti.
B	• Kritéria přijatelnosti budou odpovídat situaci v České republice. • Převezme se funkční metodika, prověřená časem.	• Možná nekompatibilita kritérií přijatelnosti s převzatou metodikou. • Těžko zdůvodnitelné, proč bude přejata právě vybraná metodika a kritéria přijatelnosti nikoli. • Finančně náročný výzkum týkající se stanovení kritérií přijatelnosti pro Českou republiku.
C	• Metodika bude odpovídat potřebám České republiky. • Nebudou vynakládány finanční prostředky na stanovení kritérií přijatelnosti.	• Těžko zdůvodnitelné, proč budou přejata právě vybraná kritéria přijatelnosti. • Možná nekompatibilita kritérií přijatelnosti s převzatou metodikou.
D	• Řešení „šité“ přímo na míru potřebám České republiky. • Vytvoření prostoru pro další výzkum a vývoj v této oblasti. • Možnost vzniku synergických efektů (např. zapojení univerzit do výzkumu, vzdělávání nových odborníků v této oblasti)	• Jedná se o řešení, které má nejvyšší stupeň finanční i časové náročnosti. • Možné obtíže při zavádění metodiky do praxe. • Vzhledem k multidisciplinaritě problému existuje možnost vzniku obtíží při sestavování kompetentního týmu.

Závěr

To, jaký postup Česká republika zvolí je na další diskuzi. Tato diskuze je nutná s ohledem na to, že zvolený přístup k hodnocení environmentálních rizik v případě závažné havárie bude ovlivňovat desítky společností v České republice po dlouhou dobu.

S ohledem na vývoj zásob zdrojů pitné vody je vhodné také zmínit, že podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb., § 15 jsou všechny útvary povrchových vod na území České republiky vymezeny jako citlivé oblasti. Přičemž citlivou oblastí se podle zákona č. 254/2001 Sb. § 32 mimo jiné rozumí vodní útvary povrchových vod, které jsou využívány nebo se předpokládá jejich využití jako zdroje pitné vody, v níž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l. Tento fakt by měl být při rozhodovacím procesu v rámci návrhu nové metodiky pro hodnocení environmentálních rizik brán také zřetel.

Literatura

- BAFU (2018): Beurteilungskriterien zur Störfallverordnung. Dostupné z https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/stoerfallvorsorge/uv-umwelt-vollzug/beurteilungskriterien-zur-stoerfallverordnung-stfv.pdf.download.pdf/uv-1807-d_HBStFV_BK.pdf
- Bláha K. (2003): Metodický pokyn pro stanovení zranitelnosti životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/\\$FILE/oer-MP%20ZP-2003.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/$FILE/oer-MP%20ZP-2003.pdf)
- CDOIF (2016): Guideline Environmental Risk Tolerability for COMAH Establishments. Dostupné z: https://www.sepa.org.uk/media/219154/cdoif_guideline__environmental_risk_assessment_v2.pdf
- COMAH (2016): All Measures Necessary – Environmental Aspects. Dostupné z https://www.sepa.org.uk/media/219152/d130416_all-measures-necessary-guidance.pdf
- DETR (1999): Guidance on the Interpretation of Major Accident to the Environment for the Purposes of the COMAH Regulations (1999). Dostupné z <https://www.sepa.org.uk/media/219153/detr-guidance-1999.pdf>
- EC (2014): Euses model 2.1.2. (2014). Dostupné z <https://ec.europa.eu/jrc/en/scientific-tool/european-union-system-evaluation-substances>
- Energy Institute (1999): Guide to predicting environmental recovery durations from major accidents. Supporting guide to the Environmental risk tolerability for COMAH establishments guideline.
- Gyenes Z., Maureen H. W. (2014): Lessons learned from major accidents having significant impact on the environment. Hazards 24, Symposium Series No. 159, 1–9.
- Nicholas M. (2014): Environmental risk tolerability for major accident hazard sites: A method for quantifying and assessing environmental risk. Symposium series No. 159, HAZARDS 24. 1 – 9.
- Nicholas M. (2017): Environmental Risk Gap Analysis: Major Accident to the Environment Case Studies. Symposium series no. 162, HAZARDS 27. 1–11.
- Parsons F. (2015): Lessons learned from practical Implementation of CDOIF Environmental Risk Tolerability Guideline for COMAH Establishment. Hazards 25. Symposium Series no. 160. 1–9.
- Raine B., Baker K., Owen W., Grainger S. (2015): New Environmental Risk Assessment Guidance for COMAH Facilities: Effective Application of an Integrated Risk Management Approach. Symposium series No 160. Hazards 25. 1–6.
- SRAM (2015). Control of Major Accident Hazards Regulation 2015 – Safety Report Assessment Manual, Appendix 13. Dostupné z <https://www.hse.gov.uk/comah/sram/docs/s13.pdf>
- Vaněček M. (2002): Metodika analýzy zranitelnosti životního prostředí ENVITech03. VÚBP Praha, Pardubice, 2002. Dostupné z

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/\\$FILE/oer-EnviTech03-2002.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/$FILE/oer-EnviTech03-2002.pdf)

Vanem E. (2012): Ethics and fundamental principles of risks acceptance criteria. *Safety Science*, 50, 958–967.

Vojkovská K., Danihelka P. (2002): Metodika pro analýzu dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí H&V index. VŠB Ostrava. Dostupné z [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/\\$FILE/oer-HaV_index-2002.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/$FILE/oer-HaV_index-2002.pdf)