



# SYSTÉM HODNOTENIA RIZÍK PRE POSÚDENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ŠKODY

podľa zákona NR SR č. 359/2007 Z. z.



**Metodická príručka** určená pre prevádzkovateľov a štátnu správu

Zadávatel: Slovenská agentúra životného prostredia

Zhotoviteľ: RISK AUDIT, s.r.o.

Autori: Milan Oravec, Marek Fic

ISBN: 978-80-89503-36-0

Október 2014

© Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica, 2014

Zhotoviteľ: RISK AUDIT s.r.o., Nová Lesná 425, 059 86

Autori: Milan Oravec, Marek Fic

Všetky práva vyhradené. Pokiaľ nie je uvedené inak, nesmie byť žiadna časť tejto metodické príručky reprodukováná, alebo používaná v akejkoľvek forme, bez písomného povolenia SAŽP.

Grafický dizajn a sadzba: PRO, s.r.o.

Tlač: PRO, s.r.o., Rudlovska 53, 974 01 Banská Bystrica

Návrh obálky a autori fotografií: Tatiana Horňanová, Miroslava Lacková; Jaroslav Košťál, Vladimír Šrank, Stano Drozd

Vydala: Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica, [www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)

Náklad: 600 ks

Vydanie: prvé

Nepredajné

Metodická príručka bola vydaná v rámci projektu SAŽP „Zabezpečenie prístupu verejnosti k informáciám o stave a kvalite životného prostredia a účasti verejnosti na rozhodovacom procese“ financovaného z Environmentálneho fondu.

ISBN: 978-80-89503-36-0

# OBSAH

ZOZNAM TABULIEK.....	2
ZOZNAM OBRÁZKOV.....	2
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK.....	3
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY.....	4
2 CIEĽ PRÍRUČKY.....	6
2.1 Základné pojmy.....	8
3 LEGISLATÍVNY RÁMEC.....	10
4 NAVRHOVANÝ POSTUP HODNOTENIA ENVIRONMENTÁLNYCH RIZÍK.....	11
4.1 Prehľad a výber vhodných metód hodnotenia environmentálnych rizík.....	11
4.2 Metódy rýchleho odhadu.....	11
4.2.1 Identifikácia zdrojov s potenciálom spôsobiť environmentálnu škodu.....	12
4.2.2 Určenie zóny zasiahnutia.....	13
4.2.3 Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia.....	15
4.2.4 Výpočet EAI indexu pre látky šírené vodou, resp. znečisťujúce pôdu.....	17
4.2.5 Identifikácia existujúcich opatrení.....	19
4.2.6 Výber scenárov pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík.....	20
4.3 Postup podrobného hodnotenia rizika.....	21
4.3.1 Identifikácia subjektu a činnosti.....	22
4.3.2 Podrobný opis okolia.....	23
4.3.3 Identifikácia vybraných scenárov pre podrobné posúdenie.....	23
4.3.4 Určenie zóny zasiahnutia.....	24
4.3.5 Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia.....	24
4.3.6 Identifikácia existujúcich opatrení.....	25
4.3.7 Stanovenie hodnoty rizika.....	26
4.3.8 Návrh preventívnych a nápravných opatrení.....	26
5 DEFINOVANIE MIERY RIZIKA.....	28
5.1 Kvantifikácia prijateľnosti rizika.....	28
6 DEFINOVANIE NÁSLEDKOV (AKTUÁLNYCH A DLHODOBÝCH).....	30
6.1 Identifikácia možných scenárov úniku a šírenia znečistenia do prostredia.....	30
7 URČOVANIE ZÁVAŽNOSTI POŠKODENIA PRÍRODNÝCH ZDROJOV (VODA, PÔDA, NATURA 2000 – URČOVANIE A VYČÍSĽOVANIE ŠKODY).....	32
7.1 Identifikácia a kvantifikácia poškodených prírodných zdrojov a ich funkcií.....	32
7.2 Určenie príčiny poškodenia – príčinná súvislosť s činnosťou prevádzkovateľa (analýza, popis a zdôvodnenie).....	33
7.3 Vyčíslenie environmentálnej škody (odhad).....	33
7.3.1 Vyčíslenie environmentálnej škody na základe prvotného posúdenia environmentálnych rizík.....	34
7.3.2 Vyčíslenie environmentálnej škody na základe podrobného posúdenia environmentálnych rizík.....	35
7.4 Výpočet dočasných a celkových strát prírodných zdrojov a ich funkcií.....	35
7.4.1 Cena obnovy biotopov.....	35
7.4.2 Výpočet ekologickej straty pri trvalej škode.....	36
7.4.3 Cena pôdy.....	38
7.4.4 Cena vody.....	38
7.4.5 Cena služieb ekosystému.....	38
7.5 Hodnotenie efektívnosti nákladov.....	39
8 STANOVOVANIE A VÝŠKA FINANČNÉHO ZABEZPEČENIA (ODHAD).....	41
9 ZHRNUTIE.....	43
PRÍLOHY.....	44
Príloha č. 1 – Príklad prvotného posúdenia environmentálnych rizík vo výrobnom podniku.....	44
Príloha č. 2 – Vybrané časti pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík.....	47
Príloha č. 3 – Príklady výpočtu EAI indexu.....	50
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	51

## ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č. 1	Vybrané právne predpisy SR predstavujúce širší právny rámec pre oblasť environmentálnych škôd	10
Tabuľka č. 2	Postupnosť krokov prvotného posúdenia environmentálnych rizík	12
Tabuľka č. 3	Identifikačné údaje prevádzkovateľa	12
Tabuľka č. 4	Zoznam H viet vyjadrujúcich nebezpečenstvo akútnej toxicity a toxicity pre vodné organizmy	13
Tabuľka č. 5	Zoznam zdrojov s potenciálom environmentálnej škody	13
Tabuľka č. 6	Klasifikácia látok podľa kategórií účinkov	14
Tabuľka č. 7	Závislosť vzdialenosti (zóny) a tonáže pre toxický rozptyl	14
Tabuľka č. 8	Definovanie zóny zasiahnutia v závislosti od vzdialenosti prírodného zdroja pre vodou šírené látky	15
Tabuľka č. 9	Určenie polomerov zóny zasiahnutia pre príslušný zdroj	15
Tabuľka č. 10	Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia	16
Tabuľka č. 11	Body parametra Tox	17
Tabuľka č. 12	Body parametra Am	17
Tabuľka č. 13	Body parametra Con	18
Tabuľka č. 14	Body parametra Sol	18
Tabuľka č. 15	Body parametra Sur	18
Tabuľka č. 16	Vzdialenosť k najbližšej studni, jazeru alebo vodnému toku (vode)	18
Tabuľka č. 17	Hĺbka ku zdroju podzemnej vody	18
Tabuľka č. 18	Sklon hladiny podzemnej vody a smer toku	18
Tabuľka č. 19	Priepustnosť pôdy	19
Tabuľka č. 20	Parametre pre výpočet indexu EAI	19
Tabuľka č. 21	Identifikácia existujúcich opatrení	20
Tabuľka č. 22	Vybrané scenáre pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík	21
Tabuľka č. 23	Postupnosť krokov podrobného posúdenia environmentálnych rizík	22
Tabuľka č. 24	Identifikačné údaje prevádzkovateľa a prehľad prevádzkovej činnosti	22
Tabuľka č. 25	Existujúce opatrenia	25
Tabuľka č. 26	Zhodnotenie rizík	26
Tabuľka č. 27	Postupy stanovovania miery rizika, následkov, výpočtu strát a formy finančného krytia	27
Tabuľka č. 28	Identifikácia a zápis scenárov	30
Tabuľka č. 29	Katalóg hrozieb pôsobiacich na podnik zvonku	31
Tabuľka č. 30	Identifikácia a kvantifikácia poškodenia prírodných zdrojov	32
Tabuľka č. 31	Odhad strát v dôsledku poškodenia prírodného zdroja	34
Tabuľka č. 32	Časové rozpätie biologických a fyzikálnych procesov tvoriacich súčasť rozvoja ekosystému na novovzniknutých plochách	36
Tabuľka č. 33	Príklad biotopov ČR a ich bodových hodnôt (HB)	37
Tabuľka č. 34	Hodnoty vybraných ročných služieb zdravého ekosystému lesa a nivy a odvodnenej pastviny (s napriameným a zahĺbeným vodným tokom)	39
Tabuľka č. 35	Porovnanie nákladov na opatrenie	42
Tabuľka č. 36	Porovnanie výhodnosti krátkodobých riešení (jeden rok)	42

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok č. 1	Režim environmentálnej zodpovednosti	4
Obrázok č. 2	Typizácia prírodných zdrojov	16
Obrázok č. 3	Bow-Tie diagram	26
Obrázok č. 4	Znázornenie základného stavu a priebeh nápravnej činnosti	27
Obrázok č. 5	Identifikácia transportu a príjemcu kontaminantu pre potreby scenárov	30

## ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ALARA	Najnižšie, ako je rozumne dosiahnuteľné (As Low As Reasonably Achievable)
CAS	Identifikačné číslo chemickej látky, resp. zmesi (Chemical Abstract Service)
CBA	Analýza nákladov a prínosov (Cost Benefit Analysis)
CBR	Ukazovateľ úžitku z nákladov (Cost Benefit Ratio)
CEI	Index chemického ohrozenia (Chemical Exposure Index)
ČR	Česká republika
DEM	Nemecká marka (Deutsche Mark)
DPH	Daň z pridanej hodnoty
EAI	Index environmentálnej nehody (Environmental Accident Index)
EHI	Index zraniteľnosti prostredia (Environmental Harm Index)
EP a R	Európsky parlament a Rada
ERA	Analýza environmentálnych rizík (Environmental Risk Analyse)
ES	Európska smernica
ETA	Strom udalostí (Event Tree Analysis)
EÚ	Európska únia
EUR	Euro
FTA	Strom porúch (Failure Tree Analysis)
GMO	Geneticky modifikované organizmy
GPS	Globálny družicový systém (Global Positioning System)
ha	Hektár
HP	Havarijný plán
H-veta	Veta označujúca nebezpečnosť látky
IAEA	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (International Atomic Energy Agency)
IPKZ	Integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania
ISO	Medzinárodná organizácia pre štandardizáciu (International Organization for Standardization)
KBÚ	Karta bezpečnostných údajov
Kč	Koruna česká
KPI	Kľúčový ukazovateľ výkonnosti (Key Performance Indicator)
L	Dĺžka toku
LC	Letálna koncentrácia
MP SR	Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NIOSH	Národný inštitút pre bezpečnosť a ochranu zdravia (National Institute of Occupational Safety and Health)
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SR	Slovenská republika
SW	Softvér (resp. softvérový)
TUR	Trvalo udržateľný rozvoj
ZPH	Závažné priemyselné havárie
Z. z.	Zbierka zákonov
ŽP	Životné prostredie

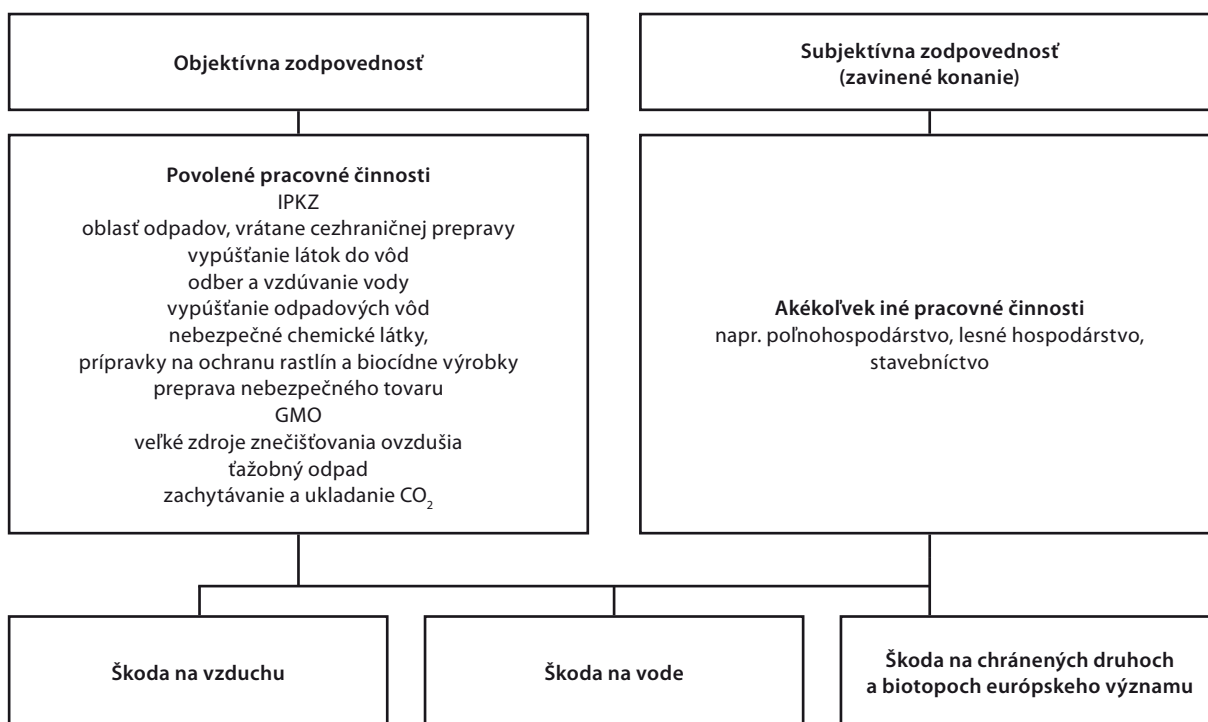
# 1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Ochrana životného prostredia je jedným zo základných faktorov pre zachovanie podmienok zdravého života ľudí. Cieľom všetkých by teda malo byť zastavenie znižovania biodiverzity, zabránenie zhoršovania kvality vody, znižovania zásob vody a ochrana pôdy pre súčasné, ako aj pre budúce generácie. Z tohto dôvodu sa členské štáty Európskej únie zaviazali, že budú predchádzať environmentálnym škodám a v prípade výskytu takýchto škôd ich odstrániť.

Pre naplnenie tohto zámeru vstúpila v roku 2004 do platnosti smernica Európskeho parlamentu a Rady o environmentálnej zodpovednosti pri prevencii a náprave environmentálnych škôd, ktorá bola zapracovaná do právneho rámca Slovenskej republiky zákonom č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len zákon). Dôvodom prijatia tejto smernice je skutočnosť, že v súčasnosti je na území štátov Európskeho spoločenstva veľa kontaminovaných miest, ktoré predstavujú závažné zdravotné riziká a strata biodiverzity sa v posledných desaťročiach dramaticky zrýchlila. Nečinnosť by mohla mať za následok väčšiu kontamináciu miest a väčšie straty biodiverzity v budúcnosti. Environmentálnou škodou podľa tohto zákona teda nie je akékoľvek poškodenie životného prostredia, ale len škoda na chránených druhoch a chránených biotopoch európskeho významu, na vode a na pôde.

V smernici a následne i v zákone sa rozlišujú dva typy prevádzkovateľov, na ktorých sa tieto právne predpisy vzťahujú. Prvou skupinou sú prevádzkovatelia, ktorí vykonávajú pracovné činnosti považované za rizikové, uvedené v § 1 ods. 2 zákona č. 359/2007 Z. z. Druhú skupinu tvoria prevádzkovatelia, ktorí vykonávajú akékoľvek iné pracovné činnosti, ktorými môžu spôsobiť environmentálnu škodu na chránených druhoch a chránených biotopoch európskeho významu, ale len zavineným konaním – porušením zákona.

Pre každú z týchto skupín platí iný režim zodpovednosti za environmentálnu škodu (pozri obrázok č. 1). V prípade prevádzkovateľov, ktorí sa podieľajú na činnostiach uvedených v § 1 ods. 2 zákona, sa uplatňuje systém absolútnej zodpovednosti. To znamená, že na to, aby bol prevádzkovateľ považovaný za zodpovedného za škodu na pôde, vode, chránených druhoch a chránených biotopoch európskeho významu, nie je potrebné preukázať zavinenie. V prípade prevádzkovateľov, ktorí sa nepodieľajú na činnostiach uvedených v zákone sa uplatňuje systém zodpovednosti za zavinenie, pričom prevádzkovateľ môže byť považovaný za zodpovedného len vtedy, ak sa mu preukáže zavinenie alebo nedbalosť. Títo prevádzkovatelia navyše môžu niesť zodpovednosť iba za škody na chránených druhoch a chránených biotopoch európskeho významu. [19]



Obrázok č. 1 Režim environmentálnej zodpovednosti [19]

Jednou zo základných povinností, ktoré zo smernice, resp. zo zákona vyplývajú, je uplatňovanie princípu „znečisťovateľ platí“. Kto spôsobí environmentálnu škodu, je zodpovedný za realizáciu preventívnych a nápravných opatrení pre návrat poškodeného životného prostredia do stavu pred vznikom tejto škody a za uhradenie všetkých nákladov súvisiacich s ich realizáciou. Pre prevádz-

kovateľov je preto kľúčové poznať potenciálne náklady, ktoré im môžu vzniknúť v dôsledku spôsobenia environmentálnej škody, a ako zabezpečiť vhodný spôsob ich finančného krytia.

Na účely finančného krytia zodpovednosti za environmentálnu škodu môže prevádzkovateľ v zmysle zákona uzatvoriť zmluvu o poistení tejto zodpovednosti, alebo využiť iný vyhovujúci spôsob jeho finančného krytia (napr. bankové záruky alebo účelovo viazané účty). Náklady na preventívne alebo nápravné opatrenia znáša prevádzkovateľ len v prípadoch, keď je preukázateľná príčinná súvislosť medzi jeho pracovnou činnosťou a vznikom environmentálnej škody. Pre stanovenie zodpovedajúcej výšky tohto krytia je preto potrebné vykonať ohodnotenie veľkosti rizika zapríčinenia environmentálnej škody. Podniky s platným ISO certifikátom pre oblasť environmentalistiky by mali mať zmapované problémy a navrhnuté krátkodobé a dlhodobé ciele. Tieto postupy je možné využiť na účel tohto zákona. Avšak len v prípade, ak zabezpečené finančné krytie nepokryje celkové náklady, ktoré vzniknú ako súhrn jednotlivých strát z poškodenia prírodného zdroja a nákladov na realizáciu preventívnych a nápravných opatrení.

Dostatočné krytie zodpovednosti za environmentálnu škodu je základným predpokladom pre prevádzkovateľov, aby v prípade spôsobenia environmentálnej škody zvládli navýšenie nepredpokladaných nákladov. Ak sa po vzniku environmentálnej škody preukáže, že prevádzkovateľ nemá zabezpečené dostatočné finančné krytie zodpovednosti, je povinný uhradiť rozdiel medzi výškou krytia a hodnotou environmentálnej škody z vlastných zdrojov.

V prípade nezodpovedného správania sa prevádzkovateľov, navrhovaná právna úprava umožňuje vymáhať náklady na nápravu environmentálnej škody od pôvodcu škody, pokiaľ nápravu vykonal štát. Ak dôjde k vzniku environmentálnej škody úmyselným konaním prevádzkovateľa, resp. ak k jej vzniku dôjde porušením povinností vyplývajúcich z požiadaviek definovaných platnými právnymi predpismi SR, prevádzkovateľ by rovnako znášal všetky náklady na nápravu environmentálnej škody a s tým súvisiace pokuty. Celkovú predpokladanú výšku environmentálnej škody v dôsledku takéhoto úmyselného konania však nie je možné vopred stanoviť konzervatívnymi prístupmi.



## 2 CIEĽ PRÍRUČKY

Prijatie zákona NR SR č. 359/2007 Z. z. vnieslo medzi rady odborníkov, prevádzkovateľov, ale aj laikov mnoho otázok ohľadne stanovenia výšky zodpovedajúceho finančného krytia zodpovednosti za environmentálnu škodu, ako aj samotného spôsobu ohodnotenia rizika environmentálnej škody.

Predkladaná metodická príručka je určená všetkým prevádzkovateľom v zmysle zákona č. 359/2007 Z. z., teda právnickým osobám a fyzickým osobám – podnikateľom. Príručka poskytuje malým a stredným podnikateľom, veľkým podnikom, ako aj štátnej správe návod v niekoľkých jednoduchých krokoch, ako realizovať povinnosti vo vzťahu k zabezpečeniu finančného krytia zodpovednosti za environmentálne škody, vrátane analýzy environmentálnych rizík, ako základu pre určenie zdrojov s potenciálom environmentálnej škody a odhadu zodpovedajúcej výšky tohto finančného krytia.

Táto príručka je prioritne určená prevádzkovateľom, ktorí vykonávajú, riadia alebo majú povolené jednu, alebo viacero z týchto činností v zmysle zákona č. 359/2007 Z. z. § 1 ods. 2 v znení neskorších predpisov:

- a) prevádzkovanie zariadení podliehajúcich integrovanému povoleniu podľa osobitného predpisu okrem zariadení alebo ich častí, ktoré sa používajú na výskum, vývoj a testovanie nových výrobkov a procesov,
- b) zber, preprava, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadov, s výnimkou aplikácie čistiarenskeho kalu do pôdy v súlade s osobitným predpisom, ktoré vyžadujú súhlas podľa osobitného predpisu alebo registráciu podľa osobitného predpisu,
- c) cezhraničný pohyb odpadov, ktorý vyžaduje povolenie podľa osobitného predpisu,
- d) vypúšťanie odpadových vôd do povrchových vôd alebo do podzemných vôd, ktoré vyžaduje povolenie podľa osobitného predpisu vrátane povolenia s tým spojených vodných stavieb,
- e) vypúšťanie znečisťujúcich látok do povrchových vôd alebo do podzemných vôd, alebo injekcií znečisťujúcich látok do podzemných vôd, ktoré vyžadujú povolenie podľa osobitného predpisu vrátane povolenia s tým spojených vodných stavieb,
- f) odber vody a vzdúvanie vody, ktoré vyžadujú povolenie podľa osobitného predpisu vrátane povolenia s tým spojených vodných stavieb,
- g) výroba, používanie, uskladňovanie, spracúvanie, plnenie, uvoľňovanie do životného prostredia a vnútropodniková preprava
  1. nebezpečných chemických látok a nebezpečných chemických prípravkov podľa osobitného predpisu,
  2. prípravkov na ochranu rastlín vrátane ich uvádzania na trh podľa osobitného predpisu,
  3. biocídnych výrobkov vrátane ich uvádzania na trh podľa osobitného predpisu,
- d) preprava nebezpečného alebo znečisťujúceho tovaru cestnou dopravou, železničnou dopravou, vnútrozemskou vodnou dopravou, námornou dopravou alebo leteckou dopravou podľa osobitných predpisov,
- e) prevádzka veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia,
- f) používanie geneticky modifikovaných organizmov v uzavretých priestoroch vrátane ich prepravy podľa osobitného predpisu,
- g) zámerné uvoľňovanie geneticky modifikovaných organizmov podľa osobitného predpisu,
- h) nakladanie s ťažobným odpadom podľa osobitného predpisu,
- i) trvalé ukladanie oxidu uhličitého do geologického prostredia podľa osobitného predpisu.

Metodická príručka je spracovaná ako textový sprievodca pre kroky hodnotenia environmentálnych rizík a následného stanovenia výšky a spôsobu finančného krytia, ktoré vykonávajú samotní prevádzkovatelia. Postup posúdenia environmentálnych rizík a určenia zodpovedajúcej výšky a spôsobu finančného krytia zodpovednosti za environmentálnu škodu je v tejto metodickú príručke rozdelený do nasledujúcich krokov:

### 1.) **Prvotné posúdenie environmentálnych rizík** (popísané v kapitole 4.2 tejto príručky)

Prvotné posúdenie environmentálnych rizík formou postupného vyplňania súboru tabuliek umožňuje prevádzkovateľom identifikovať jednotlivé zdroje znečisťovania s potenciálom environmentálnej škody. Pre správne vyplnenie jednotlivých tabuliek je pri každej uvedený popis údajov, ktoré majú byť uvedené v jednotlivých kolónkach, prípadne je vhodné použiť prílohu č. 1, ktorá poskytuje jednoznačný návod na spracovanie prvotného posúdenia.

Cieľom prvotného posúdenia je určiť, či existujú zdroje, zariadenia a technológie, pre ktoré je potrebné vykonať podrobné posúdenie environmentálnych rizík, alebo je prvotné posúdenie postačujúce pre stanovenie zodpovedajúcej výšky finančného krytia.

Navrhované postupy vychádzajú z inžinierskych prístupov, ktorých snahou je jasne popisovať kvalitatívne a kvantitatívne kauzalitu príslušného scenára. V ponímaní popisu kauzality je nutné uvedomiť si, že transport kontaminantu umožňujú voda



a vzduch a príjemcom sú pôda, biotopy a pod. Prvotné posúdenie teda vychádza z overených indexových metód pre šírenie sa v plynnom a vodnom prostredí. V závere prvotného posúdenia je preto nastavený rozhodovací mechanizmus výberu scenárov pre podrobné posúdenie, zohľadňujúci kauzalitu environmentálnej škody.

**2.) Podrobné posúdenie environmentálnych rizík (popísané v kapitole 4.3 tejto príručky)**

Podrobné posúdenie environmentálnych rizík je založené na podrobných analýzach zasiahnutého okolia a poškodenia prírodných zdrojov v ňom obsiahnutých. Pre stanovenie rizika environmentálnej škody je nutné aplikovať analýzy zraniteľnosti (výpočet, kvantifikácia príslušnej škody) v kombinácii s pravdepodobnosťou výskytu analyzovanej udalosti. Používa sa tzv. pravdepodobnostný prístup, pri ktorom sa využívajú štandardné metódy hodnotenia rizík, ako napr. ETA a FTA. Pri navrhovaných analýzach sa prihliadalo na podobné metodiky tak z oblasti priemyselnej bezpečnosti, ako aj z environmentalistiky.

Podrobné posúdenie si vyžaduje zapojenie odborníkov z rôznych oblastí, ako napr. prevencia závažných priemyselných havárií, odpadové hospodárstvo, ochrana prírody a krajiny, geológia a hydrogeológia, bezpečnosť a ochrana zdravia a pod.

**3.) Definovanie miery rizika (popísané v kapitole 5 tejto príručky)**

V tejto časti príručky sú navrhnuté jednoduché mechanizmy pre stanovenie hranice akceptovateľnosti rizika, ktoré slúži pre definovanie priorít na realizáciu preventívnych opatrení. Zároveň je tento nástroj určený aj pre štátnu správu na odhad správnej výšky finančného krytia zodpovednosti za environmentálne škody, t. j. či zabezpečené finančné krytie nie je podhodnotené, alebo nadhodnotené, teda či jeho výška je zodpovedajúca.

**4.) Definovanie následkov (popísané v kapitole 6 tejto príručky)**

Znalosť kauzálnej závislosti je kľúčovým pre stanovenie možných scenárov poškodenia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia. V tejto kapitole je popísaný spôsob identifikácie možných scenárov úniku a ich šírenia sa do prostredia.

**5.) Stanovenie výšky a spôsobu finančného krytia (popísané v kapitolách 7.3 a 8 tejto príručky)**

Hlavným cieľom metodickéj príručky je poskytnúť odpovede na otázky, aká je najvhodnejšia forma finančného krytia a v akej výške je potrebné finančné krytie zabezpečiť.

Odpoveď na otázku o primeranej výške finančného krytia poskytuje kapitola č. 7, v ktorej na základe výstupov z prvotného posúdenia a v prípade potreby i podrobného posúdenia environmentálnych rizík nájdú prevádzkovatelia navrhnuté postupy, ako určiť predpokladanú výšku celkových nákladov, ktoré bude prevádzkovateľ znášať v prípade environmentálnej škody.

Výber vhodného spôsobu finančného krytia zodpovednosti za environmentálnu škodu v zmysle zákona č. 359/2007 Z. z. je popísaný v kapitole č. 8. Pre zodpovedanie otázok, či vynaložené prostriedky na minimalizáciu environmentálnej škody sú účelné, sú v metodickéj príručke taktiež riešené otázky zraniteľnosti a minimalizácie nákladov týchto škôd.

**6.) Pre užívateľov metodickéj príručky sú v prílohách uvedené príklady, ktoré uľahčia pochopiť filozofiu a spôsob výpočtu v nej popísaný.**

Prílohy sú tvorené takým spôsobom, aby boli návodom pre vyplňanie jednotlivých tabuliek prvotného posúdenia a mechanizmov stanovenia pravdepodobnosti pre podrobné posúdenie. Veľmi dôležitú úlohu zohráva pre používateľov príručky príloha č. 3, v ktorej sú uvedené príklady výpočtu EAI indexu, ktorý je rozhodujúcim faktorom pre určenie potreby podrobného posúdenia pre činnosti súvisiace s vodou alebo s pôdou.

## 2.1 Základné pojmy

**Environmentálna škoda** je škoda na:

1. chránených druhoch a chránených biotopoch, ktorá má závažné nepriaznivé účinky na dosahovanie alebo udržiavanie priaznivého stavu ochrany chránených druhov a chránených biotopov s výnimkou už skôr identifikovaných nepriaznivých účinkov vzniknutých následkom konania prevádzkovateľa, na ktoré bol výslovne oprávnený v súlade s osobitným predpisom<sup>1</sup>,
2. vode, ktorá má závažné nepriaznivé účinky na ekologický, chemický alebo kvantitatívny stav vôd<sup>2</sup> alebo na ekologický potenciál vôd s výnimkou nepriaznivých účinkov ustanovených v osobitnom predpise<sup>3</sup>,
3. pôde, spočívajúca v znečistení pôdy predstavujúcom závažné riziko nepriaznivých účinkov na zdravie<sup>4</sup> v dôsledku priameho, alebo nepriameho zavedenia látok, prípravkov, organizmov alebo mikroorganizmov na pôdu, do pôdy alebo pod jej povrch.

**Bezprostredná hrozba environmentálnej škody** je dostatočná pravdepodobnosť, že v blízkej budúcnosti môže dôjsť k environmentálnej škode.

**Strata** je akákoľvek vecná alebo finančná ujma v dôsledku škody.

**Škoda** je merateľná nepriaznivá zmena prírodného zdroja, alebo merateľné zhoršenie funkcií prírodného zdroja, ku ktorým môže dôjsť priamo alebo nepriamo.

**Pracovná činnosť** je činnosť vykonávaná v rámci hospodárskej činnosti, obchodu alebo podnikania bez ohľadu na jej súkromnú, alebo verejnú povahu, alebo jej ziskový či neziskový charakter.

**Prírodný zdroj** sú chránené druhy a chránené biotopy európskeho významu, voda a pôda.

**Funkcia** prírodného zdroja je funkcia, ktorú plní prírodný zdroj v prospech iného prírodného zdroja alebo verejnosti.

**Chránenými druhmi a chránenými biotopmi** sú:

1. chránené druhy európskeho významu<sup>5</sup> uvedené v osobitnom predpise<sup>6</sup>,
2. druhy európskeho významu a sťahovavé vtáky<sup>7</sup>, na ktorých ochranu sa vyhlasujú chránené územia uvedené v osobitnom predpise<sup>8</sup> a ich chránené biotopy<sup>9</sup>,
3. miesta na rozmnožovanie, alebo na oddych chránených druhov európskeho významu uvedených v osobitnom predpise<sup>10</sup>,
4. chránené biotopy európskeho významu<sup>11</sup> uvedené v osobitnom predpise<sup>12</sup>.

**Voda** sú všetky vody podľa osobitného predpisu<sup>13</sup>.

**Pôda** je poľnohospodárska pôda<sup>14</sup>, lesné pozemky<sup>15</sup>, zastavané plochy a nádvorcia<sup>16</sup> a ostatné plochy<sup>17</sup>.

**Obnova**, vrátane prirodzenej obnovy, ak ide o environmentálnu škodu na chránených druhoch a chránených biotopoch a na vode, je návrat poškodených prírodných zdrojov alebo ich zhoršených funkcií do základného stavu; pri environmentálnej škode na pôde, ide o odstránenie akéhokoľvek závažného rizika nepriaznivých účinkov na zdravie.

**Preventívne opatrenie** je opatrenie, ktoré sa prijme ako reakcia na udalosť, konanie alebo opomenutie spôsobujúce bezprostrednú hrozbu environmentálnej škody a ktorého účelom je takejto škode predísť, alebo ju minimalizovať.

**Nápravné opatrenie** je akcia, alebo kombinácia akcií, vrátane opatrení na zmiernenie následkov, alebo dočasných opatrení, ktorých účelom je obnova, regenerácia, alebo nahradenie poškodených prírodných zdrojov alebo ich zhoršených funkcií, alebo zabezpečenie rovnocennej náhrady za tieto zdroje alebo funkcie.

<sup>1</sup> § 12 písm. g), § 13 ods. 2 písm. a), § 14 ods. 2 písm. a), § 15 ods. 2 písm. a) a c), § 16 ods. 2, § 28, 28a, 40 a § 67 písm. i) zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

<sup>2</sup> § 4 zákona č. 364/2004 Z. z. v znení zákona č. 230/2005 Z. z.

<sup>3</sup> § 16 ods. 5 zákona č. 364/2004 Z. z.

<sup>4</sup> § 2 písm. b) zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

<sup>5</sup> § 2 ods. 2 písm. x) zákona č. 543/2002 Z. z.

<sup>6</sup> Príloha č. 5 a 6 časť A vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení vyhlášky č. 492/2006 Z. z.

<sup>7</sup> § 2 ods. 2 písm. p) zákona č. 543/2002 Z. z.

<sup>8</sup> § 2 ods. 2 písm. x) zákona č. 543/2002 Z. z., príloha č. 4 časť A a B vyhlášky č. 24/2003 Z. z. v znení vyhlášky č. 492/2006 Z. z.

<sup>9</sup> § 2 ods. 2 písm. w) zákona č. 543/2002 Z. z.

<sup>10</sup> Príloha č. 6 vyhlášky č. 24/2003 Z. z. v znení vyhlášky č. 492/2006 Z. z.

<sup>11</sup> § 2 ods. 2 písm. s) zákona č. 543/2002 Z. z.

<sup>12</sup> Príloha č. 1 časť B vyhlášky č. 24/2003 Z. z. v znení vyhlášky č. 492/2006 Z. z.

<sup>13</sup> § 3 zákona č. 364/2004 Z. z.

<sup>14</sup> Napríklad § 2 písm. b) zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, § 9 písm. a) až f) zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon).

<sup>15</sup> Napríklad § 3 zákona č. 326/2005 Z. z. o lesoch, § 9 písm. g) zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 162/1995 Z. z.

<sup>16</sup> § 9 písm. i) zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 162/1995 Z. z.

<sup>17</sup> § 9 písm. j) zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 162/1995 Z. z.

**Náklady** sú náklady potrebné na zabezpečenie náležitej a účinnej prevencie a nápravy environmentálnej škody, vrátane nákladov na posúdenie environmentálnej škody, bezprostrednej hrozby environmentálnej škody a alternatívnych opatrení, nákladov na súvisiacu administratívu, právne služby a na vymáhanie náhrady nákladov, nákladov na zber údajov a ďalších všeobecných nákladov, ako aj nákladov na monitorovanie a kontrolu environmentálnou škodou dotknutého, alebo ohrozeného miesta.

**Dôsledok** je kvantitatívne, alebo kvalitatívne vyjadrenie škody, ktorou môže byť poškodenie zdravia, životného prostredia, alebo materiálna a finančná strata.

**Hodnotenie** je priradovanie hodnôt v procese ohodnocovania. Proces priradenia kvantitatívnych, alebo kvalitatívnych hodnôt posudzovanému objektu.

**Nebezpečenstvo** je skrytá vlastnosť objektu. Pojem nebezpečenstvo zahŕňa možný potenciál, ktorý sa v príslušnom priestore a čase môže iniciovať.

**Obnoviteľnosť** je schopnosť systému vytvoriť pôvodnú funkcionálnosť.

**Odolnosť** je schopnosť systému absorbovať a využiť odchýlky a zmeny tak, že sa zachová pôvodná funkčnosť a nedochádza ku kvantitatívnym zmenám.

**Ohrozenie** je prejav nebezpečenstva v konkrétnom čase a priestore. Vyjadruje spôsob prejavu nebezpečenstva.

**Poškodenie** je spôsob, akým sa dospelo ku škode. Interakcia medzi zdrojom a poškodeným subjektom.

**Riziko** je kombinácia pravdepodobnosti a dôsledku príslušného javu. Pojem riziko je nutné spájať minimálne s dvoma veličinami – pravdepodobnosťou (frekvenciou) a dôsledkom príslušného javu.

**Systém** je súbor prvkov so vzájomnými väzbami plniacimi cieľovú funkciu, na ktorú bol systém vytvorený.

**Toxicita** je schopnosť chemickej látky spôsobiť poškodenie organizmu. Charakterizuje sa dávkou (množstvo za čas).

**Zraniteľnosť** je schopnosť systému reagovať na výskyt nežiaducej udalosti.

**Zdroj** je zariadenie, technológia alebo objekt, v ktorom sa skladuje, alebo manipuluje s látkou, ktorá môže spôsobiť environmentálnu škodu.

**Ekologická škoda** je škoda na ekosystéme.

**Ekosystém** je každý systém, ktorý obsahuje aspoň jeden živý prvok. Ide o základnú funkčnú časopriestorovú jednotku tvorenú biotickým aj abiotickým svetom, v ktorej dochádza k obehu látok a toku energie a ktorá je ako celok v neustálom styku so svojím okolím.

**Závažnosť** je miera dôsledku. Podľa § 2 ods. 3 závažnosť nepriaznivých účinkov na chránených druhoch a chránených biotopoch podľa odseku 1 písm. a) prvého bodu sa určuje a posudzuje na základe základného stavu a kritérií uvedených v prílohe č. 1 zákona č. 359/2007 Z. z. Závažnosť nepriaznivých účinkov na vode podľa odseku 1 písm. a) druhého bodu sa určuje a posudzuje podľa zákona č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon).

**Subjektívna zodpovednosť** je zodpovednosť subjektu. Zodpovednosť za protiprávne konanie spáchané v rozpore s normatívmi.

**Objektívna zodpovednosť** je povinnosť vlastníka, nájomcu zabezpečiť dodržiavanie pravidiel.

**Prevádzkovateľ** je právnická osoba, alebo fyzická osoba – podnikateľ, ktorá vykonáva, alebo riadi pracovnú činnosť, alebo na ktorú boli podľa osobitného predpisu<sup>18</sup> prevedené rozhodujúce ekonomické právomoci nad technickým fungovaním takejto činnosti, vrátane držiteľa povolenia, alebo oprávnenia na takúto činnosť, osoby zaregistrovanej na takúto činnosť, alebo osoby vykonávajúcej takúto činnosť na základe jej oznámenia.

<sup>18</sup> Napríklad § 88 zákona č. 7/2005 Z. z. o konkurze a reštrukturalizácii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

### 3 LEGISLATÍVNY RÁMEC

Ochrana prírodných zdrojov Európy (chránených druhov a chránených biotopov, vody a pôdy) a ekosystémových služieb, ktoré tieto zdroje zabezpečujú, sa všeobecne považuje za dôležitý faktor fungovania zdravého hospodárstva a zdravej spoločnosti. Vzhľadom na nebyvalý tlak na životné prostredie, ku ktorému dochádzalo v uplynulých desaťročiach, vrátane veľkých strát biodiverzity sa prioritou stalo poskytovanie stimulov a záruk, ktorých cieľom je zabrániť poškodzovaniu životného prostredia ľudskou činnosťou. [19]

Zavedené režimy environmentálnej zodpovednosti v členských štátoch EÚ sa líšili z hľadiska rozsahu environmentálnych škôd, ktorých sa týkali a požiadaviek na nápravu. V roku 2004 Európska únia podnikla kroky na zavedenie jednotnejšieho režimu prevencie a odstraňovania environmentálnych škôd tým, že prijala smernicu 2004/35/ES o environmentálnej zodpovednosti pri prevencii a odstraňovaní environmentálnych škôd. Týmto právnym predpisom sa v EÚ vôbec prvýkrát zaviedol komplexný režim zodpovednosti za škody spôsobené na životnom prostredí. [19]

Požiadavky smernice 2004/35/ES boli zapracované do legislatívneho rámca SR v zákone č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Znenie tohto zákona sa nevzťahuje na environmentálne škody vzniknuté pred jeho účinnosťou, takže zákon nerieši tzv. staré záťaž. Environmentálna škoda zároveň nezahŕňa škodu na majetku, ani na zdraví osôb, preto zostávajú nedotknuté i všeobecné predpisy o náhrade škody. Vhodné je uvedomiť si, že tento zákon nenahrádza povinnosti vyplývajúce z iných právnych predpisov.

Právne predpisy, ktoré pri plnení zákona č. 359/2007 Z. z. musia prevádzkovatelia minimálne zohľadniť, sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1 Vybrané právne predpisy SR predstavujúce širší právny rámec pre oblasť environmentálnych škôd

Predpis	Skrátený názov
Zákon č. 359/2007 Z. z.	o prevencii a náprave environmentálnych škôd
Zákon č. 543/2002 Z. z.	o ochrane prírody a krajiny
Zákon č. 17/1992 Z. z.	o životnom prostredí
Zákon č. 39/2013 Z. z.	o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia
Zákon č. 223/2001 Z. z.	o odpadoch
Zákon č. 364/2004 Z. z.	o vodách
Zákon č. 478/2002 Z. z.	o ochrane ovzdušia
Zákon č. 220/2004 Z. z.	o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy
Zákon č. 261/2002 Z. z.	o prevencii závažných priemyselných havárií
Zákon č. 514/2008 Z. z.	o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu
Zákon č. 205/2004 Z. z.	o zhromažďovaní, uchovávaní a šírení informácií
Zákon č. 355/2007 Z. z.	o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia
Zákon č. 67/2010 Z. z.	o podmienkach uvedenia chemických látok a chemických zmesí na trh
Zákon č. 151/2002 Z. z.	o používaní genetických technológií a geneticky modifikovaných organizmov
Zákon č. 258/2011 Z. z.	o trvalom ukladaní oxidu uhličitého do geologického prostredia

## 4 NAVRHOVANÝ POSTUP HODNOTENIA ENVIRONMENTÁLNYCH RIZÍK

### 4.1 Prehľad a výber vhodných metód hodnotenia environmentálnych rizík

Vo všeobecnosti sa pre hodnotenie environmentálnych rizík využíva postup primárneho triedenia a v následnom kroku sa riešia problémy, ktoré sú podstatné. Z tohto dôvodu poznáme metódy pre prvotné posúdenie a metódy pre podrobné posúdenie rizík.

Táto kapitola je venovaná **prvotnému posúdeniu**. V EÚ sa pre potreby Environment Risk Analyse (ERA) pre prvotné posúdenie využívali viaceré indexové metódy, [2] napr.:

#### Risk Index Z

Index rizika Z, alebo systém klasifikácie látok ohrozujúcich podlažia a podzemné vody. Tento model bol vytvorený pre prevenciu kontaminácie pôdy a podzemných vôd, vzhľadom k chemickým kontaminantom. Tento model zohľadňuje inherentné vlastnosti chemických látok, ako je ich toxicita a parametre šírenia sa, reprezentované viskozitou a rozpustnosťou vo vode.

#### Index chemického ohrozenia (CEI)

CEI je starší kanadský model, ktorý hodnotí zdravotné riziko akútneho úniku chemickej látky do ovzdušia. CEI je založený na piatich faktoroch, z ktorých všetky môžu mať vplyv na úroveň expozície od potenciálneho úniku:

- I. Toxicita, ERPG (Emergency Response Planning Guide – koncentračná hodnota).
- II. Množstvo: maximálne množstvo, ktoré sa vyparí počas 15-minútového úniku (najhorší variant).
- III. Vzdialenosť: vzdialenosť v metroch alebo v kilometroch vztiahnutá na obydľia, kostoly, školy, nemocnice, hotely, nákupné centrá atď.
- IV. Molekulová hmotnosť: molekulová hmotnosť chemickej látky priamo určuje hustotu jej pár.
- V. Procesné premenné: faktory, ktoré môžu ovplyvniť veľkosť oblaku pár, ako sú teplota, tlak a reaktivita.

#### CEI-DOWs

Táto metóda pracuje s indexom založeným na dôsledkoch nezávislých od frekvencie udalostí. Index je stanovený univerzálne. Účelom postupu je stanoviť, ktoré technologické zariadenie je najrizikovejšie z pohľadu úniku toxických látok. Zoznam je vypracovaný tak, aby obsahoval najpravdepodobnejšie udalosti podľa predošlých skúseností z chemických prevádzok.

#### Environment-Accident Index

Väčšina screeningových modelov nekopíruje fyzikálnu podstatu reálneho javu. Ide o transformáciu medzi realitou a modelom, ktorá pomocou kvantitatívneho čísla má odrážať reálne deje. Mnoho z týchto modelov ostalo len v rovine statickej a neodráža potenciál zmien skúmaného systému. Tieto modely neodrážajú, nepokúšajú sa spojiť premenné (napr. pôdne a vodné premenné) s vlastnými vlastnosťami chemickej látky (napr. toxicita, hustota a volatilita), ale zameriavajú sa len na chemické vlastnosti látok a ich schopnosť poškodiť životné prostredie.

Environment-Accident Index (EAI) sa snaží v primeranom rozsahu kumulovať charakteristické parametre príčin a zmien. [2]

#### Environmental Harm Index

Environmental Harm Index (EHI) určuje zraniteľnosť vodného prostredia zasiahnutého kontaminantom, nebezpečnou látkou pre konkrétny havarijný scenár úniku. Hodnota EHI sa počíta z objemu kontaminovanej povrchovej vody, referenčného objemu a korekčného faktora. Referenčný objem je odvodený od objemu kontaminovanej povrchovej vody pri havárii Sandoz. Táto havária (resp. tento objem) slúži ako etalón pre stanovenie prijateľnosti, t. j. hodnota EHI tejto havárie sa rovná 1. Podmienkou prijateľnosti výskytu takejto jednotkovej havárie je frekvencia vyššia ako raz za milión rokov.

### 4.2 Metódy rýchleho odhadu

Úlohou prvotného posúdenia je identifikovať, v rámci prevádzky, konkrétne zdroje (miesta, technologické uzly, zariadenia a pod.) s potenciálom spôsobenia environmentálnej škody a zároveň určiť zdroje a scenáre vzniku environmentálnej škody, ktoré je nevyhnutné preskúmať pomocou podrobného posúdenia. Príklad prvotného posúdenia je v prílohe č. 1 na str. 45 až 47.

Navrhované prvotné posúdenie environmentálnych rizík je vykonávané pomocou vyplnenia súboru tabuliek, ktoré sú predstavené v tejto kapitole. Postupnosť krokov prvotného posúdenia environmentálnych rizík je uvedená v tabuľke č. 2. Spôsob stanovenia výšky finančného krytia je uvedený v kapitole 7 a 8 príručky.

Tabuľka č. 2 Postupnosť krokov prvotného posúdenia environmentálnych rizík

Krok	Požiadavka	Spôsob realizácie	Kapitola príručky	Pomôcka
1	Identifikácia subjektu a činnosti	Vyplniť tabuľku č. 3	4.2.1	Príloha č. 1, bod A
2	Identifikácia zdrojov s potenciálom spôsobiť environmentálnu škodu	Vyplniť tabuľku č. 5	4.2.1	Príloha č. 1, bod B
3	Určenie zóny zasiahnutia	Vyplniť tabuľku č. 9	4.2.2	Príloha č. 1, bod C
4	Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia	Vyplniť tabuľku č. 10	4.2.3	Príloha č. 1, bod D
5	Výpočet EAI indexu pre látky šírené vodou, resp. znečisťujúce pôdu, vzdúvanie a odber vody	Vyplniť tabuľku č. 20	4.2.4	Príloha č. 1, bod E
6	Identifikácia existujúcich opatrení	Vyplniť tabuľku č. 21	4.2.5	Príloha č. 1, bod F
7	Výber scenárov pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík a určenie závažnosti	Vyplniť tabuľku č. 22	4.2.6	Príloha č. 1, bod G
8	Grafické zobrazenie zón a teritórií prírodných zdrojov	Vytvoriť mapový podklad	-	Príloha č. 1, bod H

### 4.2.1 Identifikácia zdrojov s potenciálom spôsobiť environmentálnu škodu

Identifikačné znaky prevádzkovateľa slúžia k jasnej identifikácii polohy, činnosti a zodpovednosti. V tabuľke č. 3 sú uvedené minimálne požiadavky na identifikáciu posudzovaného podniku, resp. prevádzky.

Tabuľka č. 3 Identifikačné údaje prevádzkovateľa

Identifikačný údaj	Popis
Obchodné meno	
Právna forma	
Štatutárny orgán	
Zodpovedná osoba	
Číslo telefónu	
Číslo faxu	
E-mail	
IČO	
Prevádzka	
Predmet činnosti <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> Uviesť činnosť, resp. činnosti podľa § 1 ods. 2 zákona NR SR č. 359/2007 Z. z.

Definovanie zdrojov s potenciálom environmentálnej škody predstavuje súpis zariadení, chemických látok v podniku, resp. v prevádzke. Pre potreby evidencie látok s potenciálom environmentálnej škody je nutné zaradiť do zoznamu v tabuľke č. 5 všetky látky s potenciálom akútnej toxicity a toxicity pre vodné organizmy, podľa tabuľky č. 4.

Nebezpečnosť chemických látok a ich zmesí je uvedená v karte bezpečnostných údajov (KBÚ) a vyjadrená je výstražným upozornením, tzv. **H-vetou**. V prípade, že neexistuje H-veta pre zmes, je nutné použiť najrizikovejšiu H vetu jednotlivých zložiek, tzv. konzervatívny prístup. Hodnoty toxikologických limitov pre jednotlivé chemické látky alebo ich zmesi je možné nájsť v KBÚ pre príslušnú látku, resp. zmes. Tieto údaje je možné získať taktiež u každého výrobcu alebo distribútora, resp. existuje viacero databáz, kde je možné tieto údaje získať, ako napr. databáza NIOSH (<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>).



Tabuľka č. 4 Zoznam H-viet vyjadrujúcich nebezpečenstvo akútnej toxicity a toxicity pre vodné organizmy

H veta	Nebezpečná vlastnosť
H 300	Smrteľný po požití
H 301	Toxický po požití
H 302	Škodlivý po požití
H 304	Môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest
H 310	Smrteľný pri kontakte s pokožkou
H 311	Toxický pri kontakte s pokožkou
H 312	Škodlivý pri kontakte s pokožkou
H 330	Smrteľný pri vdýchnutí
H 331	Toxický pri vdýchnutí
H 332	Škodlivý pri vdýchnutí
H 400	Veľmi toxický pre vodné organizmy
H 410	Veľmi toxický pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami
H 411	Toxický pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami
H 412	Škodlivý pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami
H 413	Môže mať dlhodobé škodlivé účinky na vodné organizmy
EUH 029	Uvoľňuje toxický plyn pri styku s vodou
EUH 070	Toxický pri styku s očami

Tabuľka č. 5 Zoznam zdrojov s potenciálom environmentálnej škody

P. Č. <sup>1)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Množstvo [t]	CAS	H-veta	Poznámka

<sup>1)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Množstvo** – technické množstvo látky v tonách podľa kolaudačného rozhodnutia, resp. rozhodnutia/súhlasu orgánu štátnej správy o umiestnení zariadenia, ak nie je určené iným prevádzkovým predpisom.

**CAS** – identifikačné číslo látky (z KBÚ).

**H-veta** – popis nebezpečnej vlastnosti látky (vypísať všetky vety s potenciálom environmentálnej škody). Na účel stanovenia zóny sa bude uvažovať s najhorším prípadom (z KBÚ).

**Poznámky** – zdôvodnenie výberu H vety, ak sa jedná o zmesi, resp. uvedenie GPS súradníc polohy zariadenia.

## 4.2.2 Určenie zóny zasiahnutia

Pre definovanie polomeru zasiahnutej zóny je nutné odpovedať na otázky:

- aká je koncentrácia látky v konkrétnom bode, vzdialenosti od zdroja úniku tejto látky. S týmto súvisí aj otázka definovania limitnej koncentrácie pre sledovaný objekt (chránený druh a biotop európskeho významu, človek a pod.);
- druhým okruhom otázok sú problémy týkajúce sa šírenia sa látok v prostredí. Plynné skupenstvo má potenciál rýchlejšieho šírenia sa a rýchlejšieho nariedovania sa vo vzduchu. Látky v kvapalnom skupenstve majú tendenciu pomalšieho šírenia sa v prostredí v porovnaní s plynmi. Na rozdiel od plynov sa však dlhšie uchovávajú v zasiahnutom prostredí.

Ak podnik, prevádzkovateľ má k dispozícii určenie zón (napr. z posúdenia ZPH), ktoré môžu byť spôsobené látkami s vlastnosťami uvedenými v tabuľke č. 4, na účel prvotného posúdenia je možné ich použiť.

Pre definovanie polomerov zasiahnutej zóny **pre šírenie v plynnom skupenstve** je možné použiť jednoduché prístupy, napr. závislosť vzdialenosti a tonáže pre toxický rozptyl uvedené v tabuľke č. 7.

Tabuľka č. 6 Klasifikácia látok podľa kategórií účinkov

Ref. číslo	Typ látky	Charakteristika látky	Zariadenie/preprava
1	Toxická kvapalina	Stredne toxická	Sklad – zapustené zásobníky
2			Železnice/diaľnice – preprava
3			Vodná preprava
4			Ostatné
5		Vysoko toxická	Sklad–zapustené zásobníky
6			Železnice/diaľnice – preprava
7			Vodná preprava
8			Ostatné
9		Extrémne vysoko toxická	Sklad – zapustené zásobníky
10			Železnice/diaľnice – preprava
11			Vodná preprava
12			Ostatné
13	Toxický plyn	Skvapalnený tlakom	Bez špecifikácie
14		Stredne toxický	
15		Vysoko toxický	
16		Veľmi vysoko toxický	
17		Extrémne toxický	
18		Skvapalnený chladom	
19		Stredne toxický	
20		Vysoko toxický	

Referenčné číslo látky a jej tonáž určujú polomer, ktorý je definovaný v tabuľke č. 7.

Tabuľka č. 7 Závislosť vzdialenosti (zóny) a tonáže pre toxický rozptyl

Ref. číslo	Množstvo (t) a zodpovedajúca vzdialenosť [m]								
	0,2 – 1	1 – 5	5 – 10	10 – 50	50 – 200	200 – 1 000	1 000 – 5 000	5 000 – 10 000	> 10 000
1	–	–	–	25	50	200	500	1 000	1 000
2	–	–	100	200	x	x	x	x	x
3	–	–	100	500	1 000	3 000	x	x	x
4	–	–	100	200	500	1 000	1 000	x	x
5	–	–	–	50	100	500	1 000	3 000	3 000
6	–	–	200	500	x	x	x	x	x
7	–	–	500	1 000	3 000	10 000	x	x	x
8	–	–	200	500	1 000	3 000	3 000	x	x
9	–	–	100	500	1 000	3 000	3 000	10 000	10 000
10	–	200	500	1 000	x	x	x	x	x
11	200	500	1 000	3 000	10 000	10 000	x	x	x
12	100	200	500	1 000	3 000	10 000	10 000	x	x
13	–	–	–	–	200	500	1 000	1 000	x
14	–	200	500	500	1 000	1 000	3 000	x	x
15	200	500	1 000	3 000	3 000	3 000	x	x	x
16	500	1 000	3 000	10 000	10 000	x	x	x	x
17	–	–	–	–	200	200	200	500	1 000
18	–	–	200	500	500	500	1 000	3 000	x
19	200	500	1 000	1 000	3 000	3 000	x	x	x
20	500	1 000	3 000	10 000	10 000	x	x	x	x

Poznámka k tabuľke č. 7:

Symbol „x“ znamená, že kombinácia danej látky a daného množstva v praxi neexistuje

Symbol „–“ znamená zanedbateľné účinky

Pre sulfán (H<sub>2</sub>S, veta H 330) pri úniku do ovzdušia podľa tabuľky č. 6 zodpovedá referenčné číslo 14. Pre únik 1 tony, podľa tabuľky č. 7, je priradený polomer zóny 200 m, čo je zapísané pre zdroj č. 2 v prílohe č. 1.

Pre šírenie sa látok **vo vodnom prostredí** je možné využiť pre prvotné posúdenie environmentálnych rizík aj parametre uvedené v tabuľke č. 8, v ktorej je sledované rozhranie (bariéra) zdroj úniku/voda, t. j. či existuje potenciál šírenia sa látky zo zdroja.

Tabuľka č. 8 Definovanie zóny zasiahnutia v závislosti od vzdialenosti prírodného zdroja pre látky šírené vodou

Popis	Podmienka	Polomer, alebo zasiahnutá plocha
Najbližší vodný tok a jeho vzdialenosť od miesta prevádzkovej činnosti	do 250 m	10 km rieky alebo kanálu
Povrchové vody vhodné pre život a reprodukciu pôvodných druhov rýb a ďalších vodných živočíchov a ich vzdialenosť od miesta prevádzkovej činnosti	do 250 m	
Ochranné pásmo vodných zdrojov a jeho vzdialenosť od miesta prevádzkovej činnosti	do 250 m	0,5 ha v prípade súvislých stanovišť (habitátov), alebo chránených území, zodpovedá polomer 100 m
Ochranné pásmo prírodných liečivých zdrojov a zdrojov prírodnej minerálnej vody a jeho vzdialenosti od miesta prevádzkovej činnosti	do 250 m	
Chránená oblasť prirodzenej akumulácie podzemných vôd a jej vzdialenosť k miestu prevádzkovej činnosti	do 250 m	10 ha v prípade rozptýlených stanovišť (habitátov), vrátane poľnohospodárskej pôdy, zodpovedá polomer 200 m
Vodná nádrž, alebo vodárenská nádrž, a jej vzdialenosť od miesta prevádzkovej činnosti	do 25 m	
Závažné poškodenie alebo znečistenie vodonosnej vrstvy (kolektora), alebo podzemnej vody, alebo vzdušie hladiny	s rozlohou najmenej 1 ha	zodpovedá polomeru 250 m

Pre únik 5 ton benzínu (veta H 441) vzdialeného 250 m od ochranného pásma vodného zdroja je podľa tabuľky č. 8 definovaný polomer zóny 100 m. V prípade, že únik bol zachytený v zachytnej vani, polomer je 0 m, čo je zapísané pre zdroj č. 3 v prílohe č. 1.

Stanovené polomery zón zasiahnutia je následne potrebné vpísať do tabuľky č. 9 v uvedenom tvare a pre rozdielne šírenie sa látok. Polomery sa taktiež vynášajú na mapové podklady v smere od zdroja. V prípade, že jeden zdroj má potenciál viacerých dôsledkov, vynesie sa najvzdialenejší polomer. Zóny sa vynášajú s cieľom preukázania ne/zasiahnutia prvkov s dôsledkom potenciálu environmentálnych škôd. Pre prehľadnosť sa odporúča vyniesť tieto polomery a zasiahnuté prírodné zdroje do primeraného mapového podkladu v mierke M 1 : 5 000, alebo M 1 : 10 000.

Tabuľka č. 9 Určenie polomerov zóny zasiahnutia pre príslušný zdroj

P. Č. <sup>1)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Typ úniku	Polomer zóny [m]	Poznámka

<sup>1)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Typ úniku** – únik kvapalnej látky do pôdy (LS),  
 únik kvapalnej látky do vody (LW),  
 pôsobenie pevnej látky na pôdu (SG),  
 pôsobenie pevnej látky na vodu (SW),  
 únik plynu do vzduchu (LA),  
 únik aerosólu do vzduchu (LWA),  
 fyzikálno-mechanické pôsobenie (FM).

**Polomer** – hodnota sa určí z tabuliek č. 6 a 7 pre plynú, resp. z tabuľky č. 8 pre kvapalnú šírenie sa látky v prostredí.

**Poznámka** – zdôvodnenie údajov, ak je to potrebné.

### 4.2.3 Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia

Pre prvotné posúdenie rizika má zmysel poukázať na zasiahnuté oblasti, v ktorých môže dôjsť k environmentálnym škodám. Tieto oblasti sú definované polomerom zóny zasiahnutia a príslušným dôsledkom v ňom. Dôsledok je daný typom a rozsahom zasiahnutých prírodných zdrojov. Typizácia prírodných zdrojov pre posúdenie environmentálnych škôd v zmysle zákona NR SR č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd je uvedená na obrázku č. 2.

prírodný zdroj	chránený druh, chránený biotop	chránené druhy európskeho významu <sup>1</sup> , uvedené v osobitnom predpise <sup>2</sup>
		druhy európskeho významu a sťahovavé vtáky <sup>3</sup> , na ktorých ochranu sa vyhlasujú chránené územia uvedené v osobitnom predpise <sup>4</sup> a ich chránené biotopy <sup>5</sup>
		miesta na rozmnožovanie alebo na oddych chránených druhov európskeho významu uvedených v osobitnom predpise <sup>6</sup>
		chránené biotopy európskeho významu <sup>7</sup> uvedené v osobitnom predpise <sup>8</sup>
	voda	všetky vody podľa osobitného predpisu <sup>9</sup>
	pôda	poľnohospodárska pôda <sup>10</sup>
		lesné pozemky <sup>11</sup>
		zastavané plochy a nádvoría <sup>12</sup>
		zastavané plochy a nádvoría <sup>13</sup>

Obrázok č. 2 Typizácia prírodných zdrojov

Poznámky k obrázku č. 2:

<sup>1</sup> § 2 ods. 2 písm. x) zákona NR SR č. 543/2002 Z. z.

<sup>2</sup> Príloha č. 5 a 6 časť A vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení vyhlášky MŽP SR č. 492/2006 Z. z.

<sup>3</sup> § 2 ods. 2 písm. p) zákona NR SR č. 543/2002 Z. z.

<sup>4</sup> § 2 ods. 2 písm. x) zákona č. 543/2002 Z. z., príloha č. 4 časť A a B vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 492/2006 Z. z.

<sup>5</sup> § 2 ods. 2 písm. w) zákona NR SR č. 543/2002 Z. z.

<sup>6</sup> Príloha č. 6 vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 492/2006 Z. z.

<sup>7</sup> § 2 ods. 2 písm. s) zákona NR SR č. 543/2002 Z. z.

<sup>8</sup> Príloha č. 1 časť B vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení vyhlášky MŽP SR č. 492/2006 Z. z.

<sup>9</sup> § 3 zákona NR SR č. 364/2004 Z. z.

<sup>10</sup> Napríklad § 2 písm. b) zákona NR SR č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona NR SR č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, § 9 písm. a) až f) zákona NR SR č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon)

<sup>11</sup> Napríklad § 3 zákona NR SR č. 326/2005 Z. z. o lesoch, § 9 písm. g) zákona NR SR č. 162/1995 Z. z.

<sup>12</sup> § 9 písm. i) zákona NR SR č. 162/1995 Z. z.

<sup>13</sup> § 9 písm. j) zákona NR SR č. 162/1995 Z. z.

Ak sa na ploche ohraničenej polomerom zóny zasiahnutia nachádzajú relevantné prírodné zdroje definované zákonom NR SR č. 359/2007 Z. z. v § 2 ods. 1 písm. a) body 1 až 3, je nutné ich uviesť v tabuľke č. 10 pre potreby identifikácie možných dopadov.

Tabuľka č. 10 Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia

P. Č. <sup>1)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Prírodný zdroj	Špecifikácia	Popis

<sup>1)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Prírodný zdroj** – typ a názov ohrozeného prírodného zdroja podľa schémy uvedenej na obrázku č. 2<sup>19</sup>.

**Špecifikácia** – pre potreby naplnenia zákona č. 359/2007 Z. z. je potrebné menovať oblasť, napr. chránený biotop európskeho významu, chránený druh európskeho významu (názov, kód), vodný tok (názov, kód), pôda (kód BPEJ).

**Popis** – popísať príslušné druhy a názvy, resp. kódy jednotlivých zložiek prírodného zdroja tak, ako sa uvádzajú v legislatívnych predpisoch SR.

V zmysle prílohy č. 1 zákona č. 359/2007 Z. z. sú definované kritériá závažnosti nepriaznivých účinkov na chránených druhoch a chránených biotopoch európskeho významu podľa § 2 ods. 1 písmeno a). Primeraným spôsobom je vhodné tieto údaje vpísať do tabuľky č. 10, do kolónky popis.

<sup>19</sup> Informácie o prírodných zdrojoch sú dostupné aj na internetovej stránke ŠOP SR <http://www.sopsr.sk/natura/>

#### 4.2.4 Výpočet EAI indexu pre látku šírenú vodou, resp. znečisťujúcu pôdu

Index EAI je aplikovateľný pre šírenie sa kontaminantu vo vodnom prostredí, vrátane pôdnych foriem vodného prostredia (podzemná voda). Nie je použiteľný pre aplikáciu typových scenárov, pri ktorých sa uvoľňujú do prostredia plyny.

Spôsob čerpania vody, vzdúvanie hladiny, určuje orgán štátnej správy v zmysle zákona NR SR č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon). Príslušný vodohospodársky subjekt koná v zmysle vodného zákona tak, aby nedochádzalo k škodám. V prípade, že sa vykonávajú činnosti v rozpore so zákonom, je to považované za zámer.

EAI index v rámci parametra Sur (vyjadruje vlastnosti prostredia), definuje hĺbku a smer toku spodnej vody a vzdialenosť k vodnému zdroju. Tento parameter ovplyvňuje výslednú hodnotu EAI indexu a je možné tvrdiť, že zmena vodných pomerov je zahrnutá v tomto indexe. Znečistenie vody je definované zmenou toxicity a tým aj zmenou parametra Tox, ktorý slúži na výpočet EAI indexu.

Environmentálne riziká na pôde sa hodnotia v rámci jednotlivých zložiek pôdy, podľa spôsobu šírenia sa v jednotlivých pôdnych zložkách (ne/zvodnené prostredie). Pre takéto prostredie sú toxikologické limity vzťahované na jednoduché organizmy. Tento parameter je obsiahnutý vo výpočte EAI indexu, konkrétne v parametri Tox.

Hodnoty indexu EAI určujú spôsob ďalšieho postupu hodnotenia, teda ktorá z analyzovaných jednotiek vyžaduje podrobnejšiu analýzu environmentálnych rizík. Index EAI sa vypočíta takto:

$$EAI = Tox \times Am \times (Con + Sol + Sur) \quad [-] \quad (1)$$

- kde:
- Tox* - akútna toxicita pre vodné organizmy [ $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ] – údaj z **tabuľky č. 11**,
  - Am* - skladované/prepravované množstvo [t] – údaj z **tabuľky č. 12**,
  - Con* - kinematická viskozita látky [ $\text{cSt}$ ] – údaj z **tabuľky č. 13**,  
(podľa KBÚ, alebo <http://www.converter.cz/tabulky/kinematicka-viskozita.htm>)
  - Sol* - rozpustnosť látky [hmot. %] – údaj z **tabuľky č. 14**,
  - Sur* - vyjadruje vlastnosti prostredia (vzdialenosť k najbližšiemu vodnému toku, hĺbka podzemnej vody, spád podzemných vôd, hrúbka zeminy nad podzemnou vodou) – údaj z **tabuľky č. 15**.

Tabuľka č. 11 Body parametra Tox

Akútna toxicita <sup>1)</sup> ( $\text{LC}_{50}$ <sup>3)</sup> alebo $\text{EC}_{50}$ <sup>4)</sup>	Body (Tox)
<1mg/l <sup>2)</sup>	10
1 – 6	8
6 – 30	6
30 – 200	4
200 – 1 000	2
>1 000	1

Poznámka k tabuľke č. 11:

- <sup>1)</sup> Použite najnižšiu možnú hodnotu  $\text{LC}_{50}$  alebo  $\text{EC}_{50}$  pre ryby, Daphnia alebo vodné riasy.
- <sup>2)</sup> Zaobchádzanie s extrémne toxickými chemikáliami by malo byť vyšetované, aj keď je vypočítaná hodnota EAI nízka.
- <sup>3)</sup>  $\text{LC}_{50}$  – predstavuje usmrtenie 50 % testovaných organizmov za stanovenú dobu pôsobenia testovanej toxickéj látky (z KBÚ).
- <sup>4)</sup>  $\text{EC}_{50}$  – imobilizuje 50 % exponovaných organizmov za stanovenú dobu pôsobenia testovanej toxickéj látky (z KBÚ).

Tabuľka č. 12 Body parametra Am

Uložené alebo prenesené množstvo chemikálie (tony) <sup>1)</sup>	Body (Am)
>500 <sup>2)</sup>	10
50 – 500	7
5 – 49	5
0,5 – 4,9	3
<0,5	1

Poznámka k tabuľke č. 12:

- <sup>1)</sup> Maximálne množstvo chemikálie, premenenej na látku bez prímiesí, ktorá môže byť spracovaná.
- <sup>2)</sup> Extrémne veľké množstvá by mali byť vyšetované aj keď je vypočítaná hodnota EAI nízka.

Tabuľka č. 13 Body parametra Con

Viskozita <sup>1)</sup> (cSt <sup>2)</sup>	Body (Con)
<0,5	5
0,5 – 4,4	4
4,4 – 47	3
47 – 300	2
>300	1
Pevná látka	0
Neznáma viskozita <sup>1)</sup>	4

Poznámka k tabuľke č. 13:

<sup>1)</sup> Ak dáta o viskozite chýbajú, je vhodné použiť 4 body, ktoré zodpovedajú intervalu viskozity pre väčšinu tekutých chemikálií.

<sup>2)</sup> Ak je viskozita vyjadrená iba ako cp (centipois), táto hodnota je predelená hustotou chemikálie v g.cm<sup>-3</sup>.

Tabuľka č. 14 Body parametra Sol

Rozpustnosť vo vode (hmot %)	Body (Sol)
>90 %	5
25 – 90	4
5 – 25	3
1 – 5	2
<1	1
Rozpustená vo vode	5
Rozpustená v organickom rozpúšťadle	a

Poznámka k tabuľke č. 14: a – bod rozpustnosti pre rozpúšťadlo.

Tabuľka č. 15 Body parametra Sur

Súčet bodov z tabuliek 16 až 19	Body (Sur)
>25	10
20 – 25	7
15 – 20	5
10 – 15	3
<10	1

Tabuľka č. 16 Vzdialenosť k najbližšej studni, jazeru alebo vodnému toku (vode)

Body	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Metre	0 – 10	10 – 20	20 – 35	35 – 50	50 – 75	75 – 150	150 – 300	300 – 1 000	1 000 – 2 000	>2 000

Tabuľka č. 17 Hĺbka k zdroju podzemnej vody

Body	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Metre	0 – 0,2	0,2 – 1	1 – 3	3 – 5	5 – 7	7 – 12	12 – 20	20 – 30	30 – 60	>60

Tabuľka č. 18 Sklon hladiny podzemnej vody a smer toku

Body		
5	1	0
Hladina podzemnej vody sa nakláňa k studni, jazeru alebo vodnej ploche	Hladina podzemnej vody je horizontálna	Vo vzdialenosti 1 km v smere toku podzemnej vody sa nenachádza žiadna studňa, jazeru alebo vodná plocha



Tabuľka č. 19 Priepustnosť pôdy

Hrúbka zeme	Body					
	Štrk	Piesok	Moréna	Kal	Hlína	Zamrznutá zem
>30 m	9	8	6	4	0	0
25 – 30	9	7-8	5-6	3-5	0-1	0
20 – 25	9	7-8	5-6	3-5	0-2	0
15 – 20	9	7-8	5-7	3-6	0-3	0
10 – 15	9	7-9	5-8	3-7	0-4	0
3 – 10	9	7-9	6-8	4-8	1-6	0
<3	9	7-9	6-9	4-8	2-8	0

Poznámka k tabuľke č. 19:

Ak je pod povrchom štrk, vyberte najvyšší bod v intervale. Ak je pod povrchom súvislý kameň, vyberte najnižší bod v intervale.

Jednotlivé parametre pre výpočet indexu EAI z tabuliek č. 11 až č. 15 je potrebné vypísať do tabuľky č. 20 a vypočítať hodnotu EAI indexu.

Tabuľka č. 20 Parametre pre výpočet Indexu EAI

P. Č. <sup>1)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Tox	Am	Con	Sol	Sur	EAI	Poznámka/ odporúčanie

<sup>1)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Tox** – akútna toxicita pre vodné organizmy (body z tabuľky č. 11).

**Am** – skladované/prepravované množstvo (body z tabuľky č. 12).

**Con** – kinetická viskozita látky (body z tabuľky č. 13).

**Sol** – rozpustnosť (body z tabuľky č. 14).

**Sur** – vyjadruje vlastnosti prostredia s potenciálom šírenia sa vodou (body z tabuľky č. 15).

**EAI** – hodnota indexu vypočítaná podľa vzorca č. 1.

**Poznámka** – odporúčanie pre následné kroky. Na základe hodnoty EAI sa definuje postupnosť následných krokov.

## 4.2.5 Identifikácia existujúcich opatrení

Zákon NR SR č. 359/2007 Z. z. rozoznáva dva druhy opatrení:

- 1. preventívne opatrenie** – opatrenie, ktoré sa prijme ako reakcia na udalosť, konanie, alebo opomenutie spôsobujúce bezprostrednú hrozbu environmentálnej škody, ktorého účelom je takejto škode predísť, alebo ju minimalizovať;
- 2. nápravné opatrenie** – akcia, alebo kombinácia akcií, vrátane opatrení na zmiernenie následkov, alebo dočasných opatrení, ktorých účelom je obnova, regenerácia, alebo nahradenie poškodených prírodných zdrojov, alebo ich zhoršených funkcií, alebo zabezpečenie rovnocennej náhrady za tieto zdroje, alebo funkcie.

V oblasti nápravnej činnosti poznáme v zmysle § 5 zákona NR SR č. 359/2007 Z. z. štyri druhy nápravy:

- primárnu § 7,
- doplnkovú § 8,
- kompenzačnú § 9,
- nápravu na pôde § 10.

V prípade, ak existuje potenciál environmentálnej škody, je nutné zmapovať súčasný stav s ohľadom na kritériá uvedené v § 6 ods. 2 a 3 zákona NR SR č. 359/2007 Z. z.. Primeranosť možností nápravy environmentálnej škody na chránených druhoch a chránených biotopoch európskeho významu a na vode sa vyhodnotí použitím najlepších dostupných technológií so zohľadnením týchto kritérií:

- a) účinok na zdravie a bezpečnosť,
- b) náklady na realizáciu,
- c) pravdepodobnosť úspechu,
- d) rozsah, v akom sa zabráni budúcim environmentálnym škodám a predíde vedľajším škodám, ako následku realizácie danej možnosti,
- e) rozsah prospechu pre všetky zložky prírodného zdroja, alebo jeho funkcie,
- f) rozsah zohľadnenia spoločenských, ekonomických a kultúrnych záujmov a ostatných faktorov špecifických pre dané miesto,

- g) čas potrebný na to, aby náprava environmentálnej škody bola účinná,
- h) rozsah obnovenia miesta, na ktorom k environmentálnej škode došlo,
- i) geografické prepojenie s poškodeným miestom.

Cieľom nápravy environmentálnej škody na pôde je zabezpečiť odstránenie znečistenia pôdy tak, aby pôda nepredstavovala závažné riziko nepriaznivých účinkov na zdravie. Pre látky, alebo zmesi s tonážou 500 ton a viac, ako aj s výraznou hodnotou toxicity je nutné preveriť, či existujú dostatočné bariéry pre zabránenie šírenia sa látky alebo zmesi v prostredí. Je možné využiť aj register environmentálnych aspektov a ich vplyvov. Súhrn existujúcich opatrení je potrebné vyplniť do tabuľky č. 21.

Tabuľka č. 21 Identifikácia existujúcich opatrení

P. Č. <sup>*)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Polomer zóny [m]	Prírodný zdroj	EAI	Opatrenie	Náklady	Poznámka

<sup>\*)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna a pod.).

**Polomer zóny** – hodnota polomeru pre zónu zasiahnutia z tabuľky č. 9.

**Prírodný zdroj** – špecifikácia typu prírodného zdroja, ktorý je ohrozený. Typ podľa typizácie prírodných zdrojov podľa obrázka č. 2.

**EAI** – hodnota indexu EAI pre príslušný zdroj, prevádzkovú jednotku, opíše sa z tabuľky 20.

**Opatrenie** – prevádzkovateľ neprijal žiadne preventívne opatrenia, alebo nemá inštalovaný detekčný systém pre zamedzenie vzniku environmentálnej škody;

- prevádzkovateľ prijal preventívne opatrenia, nainštaloval detekčné zariadenie pre zamedzenie vzniku ekologických strát a má havarijný plán, ktorý je spracovaný podľa iných právnych predpisov, alebo prevádzkový predpis podľa iného právneho predpisu;
- prevádzkovateľ prijal preventívne opatrenia, má nainštalované detekčné zariadenie pre zamedzenie vzniku ekologických strát a má havarijný plán spracovaný podľa iných právnych predpisov, alebo prevádzkový predpis vodného diela podľa iného právneho predpisu a vykonal ďalšie preventívne opatrenia, okrem vyššie uvedených, ktoré vychádzajú z najnovších vedeckých a technických poznatkov týkajúcich sa environmentálneho zabezpečenia.

**Náklady** – hrubý odhad finančných nákladov na udržiavanie príslušného opatrenia, napr. finančné náklady na prevádzkovanie kontrolných vrtov.

**Poznámka** – bližšie vysvetlenie príslušnej položky, ak je to potrebné.

#### 4.2.6 Výber scenárov pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík

Cieľom prvotného posúdenia environmentálnych rizík je identifikovať tie scenáre, ktoré je nevyhnutné prehodnotiť podrobným posúdením environmentálnych rizík, resp. scenáre, pre ktoré je prvotné posúdenie postačujúce pre stanovenie zodpovedajúcej výšky finančného krytia zodpovednosti za environmentálnu škodu, ktoré je popísané v kapitolách č. 7 a 8.

**Pre podrobné posúdenie** environmentálnych rizík sa odporúča zaradiť všetky scenáre s **hodnotou EAI indexu väčšou ako 100**.

Pre scenáre s **hodnotou EAI indexu menšou, alebo rovnou 100** je **prvotné posúdenie** environmentálnych rizík **postačujúce a nie je potrebné vykonať podrobné posúdenie rizík**.

Pre látky šíriace sa vzduchom je výber založený na základe stanovenia **polomeru zóny zasiahnutia a výskytu chránených druhov a chránených biotopov európskeho významu v zasiahnutej zóne**.

Odporúča sa prehodnotiť **podrobným posúdením** environmentálnych rizík **všetky scenáre, keď zóna zasiahnutia presahuje hranice** posudzovaného podniku, resp. posudzovanej prevádzky. Pre **ostatné scenáre** je **prvotné posúdenie postačujúce**.

Pri výbere a analýze jednotlivých scenárov je nutné zohľadniť, či v minulosti nedošlo k zlyhaniu, alebo k nebezpečnej udalosti na posudzovanom zariadení. Vybrané scenáre sa uvedú do tabuľky č. 22.

Tabuľka č. 22 Vybrané scenáre pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík

P. Č. <sup>1)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Typ úniku	Polomer zóny [m]	EAI	Cesta transportu	Dôsledky	Závažnosť	Poznámka

<sup>1)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Typ úniku** – únik kvapalnej látky do pôdy (LS),  
 únik kvapalnej látky do vody (LW),  
 pôsobenie pevnej látky na pôdu (SG),  
 pôsobenie pevnej látky na vodu (SW),  
 únik plynu do vzduchu (LA),  
 únik aerosólu do vzduchu (LWA),  
 fyzikálno-mechanické pôsobenie (FM).

**Polomer zóny** – hodnota polomeru pre zónu zasiahnutia z tabuľky č. 9.

**EAI** – hodnota indexu EAI pre príslušný zdroj, prevádzkovú jednotku.

**Cesta transportu** –

voda (W),  
 vzduch (A).

**Dôsledky** – špecifikácia typu prírodného zdroja, ktorý je ohrozený. Typ podľa typizácie prírodných zdrojov podľa obrázka č. 2. Charakteristické dôsledky, ktoré môžu vzniknúť únikom na prírodnom zdroji –

voda (W),  
 pôda (S),  
 chránené druhy európskeho významu (FF),  
 biotopy európskeho významu (B).

**Závažnosť** – predpokladaná finančná strata v EUR (určuje sa na základe funkčnosti prírodného zdroja).

**Poznámka** – bližšie vysvetlenie príslušnej položky, ak je to potrebné.

Ak nie je potrebné vykonať podrobné posúdenie rizík, následným krokom je stanovenie výšky a formy finančného zabezpečenia, čo je v kapitole 7.3.1 a v kapitole 8.

## 4.3 Postup podrobného hodnotenia rizika

Podrobné posúdenie si vyžaduje zapojenie odborníkov z rôznych oblastí, ako napr. prevencia závažných priemyselných havárií, odpadové hospodárstvo, ochrana prírody a krajiny, geológia a hydrogeológia, bezpečnosť a ochrana zdravia a pod. V podrobnom posúdení rizík je nutné aplikovať analýzy zraniteľnosti (výpočet, kvantifikácia príslušnej škody) v kombinácii s pravdepodobnosťou výskytu analyzovanej udalosti.

Popisné časti podrobného posúdenia rizík sú opísané len okrajovo. Táto kapitola je sústredená na mechanizmus a metódy podrobného posúdenia environmentálnych rizík. Podrobné posúdenie environmentálnych rizík má za účel odpovedať na otázku, aká je veľkosť škody, ktorá vznikne pri úniku látky do prostredia a či dôjde aj k poškodeniu, resp. k zmene funkčnosti prírodného zdroja. Podrobné posúdenie sa týka dvoch oblastí, a to definovania zraniteľnosti a definovania pravdepodobnosti príslušného scenára, nutné je postupovať podľa krokov uvedených v tabuľke č. 23.

Tabuľka č. 23 Postupnosť krokov podrobného posúdenia environmentálnych rizík

Krok	Požiadavka	Spôsob realizácie	Kapitola príručky	Pomôcka
1	Identifikácia subjektu a činnosti	Vyplniť tabuľku č. 24	4.3.1	-
2	Podrobný opis okolia	Spracovať opis (body 1-11 kapitoly 4.3.2)	4.3.2	-
3	Identifikácia vybraných scenárov pre podrobné posúdenie	Vyplniť tabuľku č. 22	4.3.3 (4.2.6)	Príloha č. 2
4	Určenie zóny zasiahnutia	Vytvoriť mapový podklad	4.3.4	Príloha č. 1 bod H
5	Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia	Vytvoriť mapový podklad (body 1-12 kapitoly 4.3.5)	4.3.5	-
6	Identifikácia existujúcich opatrení	Vyplniť tabuľku č. 25	4.3.6	Príloha č. 2
7	Zhodnotenie rizika	Vyplniť tabuľku č. 26	4.3.7	Príloha č. 2
8	Návrh preventívnych opatrení	Spracovať opis (body 1-11 kapitoly 4.3.8)	4.3.8	Príloha č. 2
9	Grafické zobrazenie zón a teritórií prírodných zdrojov	Vytvoriť mapový podklad	-	-

### 4.3.1 Identifikácia subjektu a činnosti

Pre jasnú identifikáciu je potrebné uviesť základné údaje o spoločnosti, ako sú názov právnickej osoby alebo fyzickej osoby – podnikateľa, sídlo alebo bydlisko, identifikačné číslo osoby (IČO), meno, prípadne mená a kontaktné údaje štatutárneho orgánu, alebo jeho člena.

Pre prehľad prevádzkovej činnosti je nutné opísať činnosť prevádzkovateľa v kontexte § 1 ods. 2 zákona NR SR č. 359/2007 Z. z., prípadne činnosti, oprávnenia a povolenia k prevádzkovej činnosti, resp. činnostiam. Vhodné je uviesť, či existujú opatrenia v podobe havarijných plánov pre príslušné činnosti. V zmysle § 1 zákona je vhodné túto činnosť vpísať do nasledujúcej tabuľky č. 24.

Tabuľka č. 24 Identifikačné údaje prevádzkovateľa a prehľad prevádzkovej činnosti

Identifikačný údaj		Popis					
Obchodné meno							
Právna forma							
Štatutárny orgán							
Zodpovedná osoba							
Číslo telefónu							
Číslo faxu							
E-mail							
IČO							
Prevádzka							
P. Č. <sup>1)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Činnosť	Povolenie	Predpis	HP	Pozn.

<sup>1)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Činnosť** – činnosti v zmysle § 1 ods. 2 zákona NR SR č. 359/2007 Z. z.

**Povolenie** – číslo oprávnenia, resp. povolenia na prevádzkovanú činnosť.

**Predpis** – číslo prevádzkového predpisu, v ktorom je popísaná činnosť vykonávaná zariadením/zdrojom.

**HP** – kapitola predpisu, ktorá hovorí o havarijnej činnosti súvisiacej s daným zdrojom. V prípade samostatného dokumentu (názov Havarijného plánu – HP). Musí byť zrejmé o aký druh HP ide a či existujú primerané scenáre.

**Poznámka** – zdôvodnenie údajov, ak je to potrebné.

### 4.3.2 Podrobný opis okolia

Úlohou podrobného opisu okolia je poskytnúť prehľad o širšom a užšom okolí analyzovaného podniku, resp. prevádzky. Užšie okolie je ohraničené polomerom, zónou, ktorá sa stanovuje pre šírenie sa látky. Širšie okolie je definované potenciálom sekundárnych zmien vplyvom kontaminantu. Táto časť pre znázornenie môže využívať mapové podklady z existujúcich databáz v elektronickej podobe.

Opis okolia a prevádzky má obsahovať nižšie uvedené časti:

- 1) Popis miesta prevádzkovej činnosti príslušného prevádzkovateľa ako celku, ako aj ich jednotlivých častí, ktoré sú významné z hľadiska vzniku environmentálnej škody (prevádzkové, skladovacie a manipulačné miesta, potrubné či iné dopravné trasy nebezpečných látok medzi technológiami, infraštruktúra a ostatné).
- 2) Graficky spracovaný plán miesta prevádzkovej činnosti v zodpovedajúcej primeranej mierke rozčlenený na jednotlivé objekty a zariadenia, schéma systému vnútorných komunikácií a príjazdových ciest.
- 3) Graficky spracovaný plán okolitých stavieb a okolitej infraštruktúry v zodpovedajúcej mierke 1 : 5 000 (1 : 10 000).
- 4) Graficky spracovaný generel podniku v mierke 1 : 1 000, grafické znázornenie spevnených nepriepustných plôch stáčacích a manipulačných miest, dopravných trás, znázornenie nezabezpečených plôch z hľadiska možného znečistenia horninového prostredia a podzemných vôd.
- 5) Prehľad a popis hlavných a pre riziko vzniku environmentálnej škody významných prevádzkových činností, vrátane popisu ich mechanických činností, chemických reakcií, fyzikálnych a biologických premien, ktoré sú použité pre výpočty a modely vybraných scenárov vzniku ekologickej škody.
- 6) Prehľad a popis činností súvisiacich s manipuláciou, nakládkou, vykládkou, prepravou, potrubnou dopravou.
- 7) Prehľad a popis činností súvisiacich s dočasným skladovaním látok s potenciálom dostatočným k spôsobeniu ekologickej škody v mieste prevádzkovej činnosti a v okolí hodnoteného miesta, vrátane skladovania v železničných, alebo v automobilových cisternách.
- 8) Prehľad a popis postupov zabezpečujúcich retenciu a úpravy nebezpečných látok pred ich využitím, vypustením, prípadne zneškodnením; odpady vo všetkých skupenstvách.
- 9) Popis kanalizačného systému, jeho koncovky a možnosť uzatvorenia a retencie potrubného systému.
- 10) Popis opatrení, postupov a operácií pre zaistenie bezpečnosti v jednotlivých fázach prevádzky, ako sú nabíehanie, prevádzka, odstavovanie, štandardné a neštandardné podmienky, havarijné stavy.
- 11) Prehľad, množstvo a popis nebezpečných látok a materiálov používaných príslušným prevádzkovateľom, alebo v technológii vznikajúcich nebezpečných látok, vrátane nebezpečných látok v železničných, alebo automobilových cisternách rozčlenených do jednotlivých kategórií podľa H viet.

V prípade, že podnik je zaradený pod SEVESO<sup>20</sup>, je možné tieto údaje vybrať z posúdenia rizík alebo zo všeobecnej časti havarijného plánu.

### 4.3.3 Identifikácia vybraných scenárov pre podrobné posúdenie

Na základe hodnôt indexu EAI pre látky šírené vodou, resp. znečisťujúce pôdu, a polomeru zóny zasiahnutia, ako aj výskytu chránených druhov a chránených biotopov európskeho významu v zasiahnutej zóne sú v tabuľke č. 22 v kapitole 4.2.6 tejto príručky uvedené scenáre z prvotného posúdenia rizík, ktoré je nutné na účel podrobného posúdenia prevziať a hlbšie analyzovať.

Pre látky alebo zmesi s tonážou 500 ton a viac, ako aj s výraznou hodnotou toxicity, je nutné preveriť, či existujú dostatočné bariéry pre zabránenie šírenia sa látky alebo zmesi v prostredí.

V prípade poznania špecifických hrozieb v konkrétnom podniku z minulosti je vhodné zaradiť aj scenáre špecifické (tieto udalosti nastali, ale neboli doposiaľ ošetrené, alebo nedostatočne a opakovali sa). Pre vybrané scenáre je vhodné opísať podrobne kauzalitu deja. Pri popise kauzality je vhodné uviesť:

- popis zdrojov s potenciálom environmentálnej škody,
- spôsob šírenia sa látky (kontaminantu) v priestore,
- vzťah koncentrácie a vzdialenosti od zdroja,
- rozsah škôd.

Tento postup je nutný pre kvantifikáciu strát. Analyzované scenáre je vhodné doplniť mapovými podkladmi, hlavne zónami so zvýšenou koncentráciou po úniku zo zdroja.

<sup>20</sup> Zákon NR SR č. 261/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov

#### 4.3.4 Určenie zóny zasiahnutia

V kapitole 4.2.2 sa na účel prvotného posúdenia stanovili zóny zasiahnutia. Pre podrobné posúdenie je potrebné bližšie určiť tieto zóny pre šírenie sa látky v prostredí.

##### Šírenie sa kontaminantu vzduchom

Modelovanie týchto javov je možné pomocou voľne dostupných softvérových (SW) programov, napr. ALOHA<sup>21</sup>, ALOFT<sup>22</sup>, resp. iných, založených na šírení sa ťažkého, resp. ľahkého mraku v prostredí. Tieto výsledky budú priaznivejšie, ako sú zóny stanovené na účel prvotného posúdenia.

##### Šírenie sa kontaminantu vodou

V tomto kroku v porovnaní s prvotným posúdením je možné využiť niekoľko overených postupov:

- A. princíp zmiešavania (zmiešavacia rovnica),
- B. kauzalita metódy IAEA TEC DOC 727,
- C. SW výpočet,
- D. použitie nástrojov kontaminačnej hydrogeológie.

##### A. Zmiešavanie

Pre prípad hraničných hodnôt pre normálne stavy platí NV SR č. 270/2010 Z. z. o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky, kde v § 3 je vymedzená zmiešavacia zóna a je upravený postup jej určovania. Na základe definovanej koncentrácie je možné určiť vzdialenosť, ktorá je potrebná pre posúdenie environmentálnych strát.

##### B. Kauzalita metódy IAEA TEC DOC 727

Na účel hlásenia priemyselných havárií sú stanovené kritériá pre oblasť poškodenia životného prostredia. Na druhej strane sú jasne definované okrajové podmienky pre vylúčenie tonáže. Tento mechanizmus je možné schematicky zapísať:

$$\text{Zasiahnutá zóna} \sim \text{tonáž pre príslušnú látku} \quad (2)$$

kde minimálne množstvo látky je dané (napr. podľa IAEA TEC DOC 727).

##### C. SW výpočet

Softvérový program Proteus sa aplikuje pre posúdenie vplyvu úniku látky do vodného prostredia. Druhým využiteľným programom je CorMix, ktorý slúži na simuláciu turbulentného rýchleho zmiešavania.

Pre šírenie sa kontaminantu v horninovom zvodnenom prostredí je mechanizmus výpočtu závislý od viacerých okrajových podmienok. Program EUSES umožňuje vypočítať zmeny koncentrácie vo vrchnej časti terénu. Výstupom programu EUSES je „PEC local“ pre pôdu. Výsledná koncentrácia „PEC local“ je v podstate množstvo kontaminantu absorbovaného vrchnou vrstvou pôdy. Túto koncentráciu je možné brať ako vstupnú koncentráciu pre výpočet koncentračných zmien a transportu kontaminantu v spodných vrstvách.

##### D. Kontaminačná hydrogeológia

Táto vedná oblasť má rozpracované postupy pre transport kontaminantu vo vode a v horninovom prostredí. V súčasnosti existuje dostatok publikovaných štúdií, materiálov umožňujúcich aplikácie pre oblasť popisu kauzality šírenia sa kontaminantu, jeho premien v sledovanom prostredí.[3]

#### 4.3.5 Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia

Ak sú v zasiahnutej zóne prítomné prírodné zdroje v zmysle zákona NR SR č. 359/2007 Z. z., je nutné zmapovať ich skutočný stav na účely vyčíslenia environmentálnych škôd. Opis prírodných zdrojov má obsahovať nasledujúce informácie:

- 1) Popis chránených druhov voľne žijúcich rastlín a živočíchov stanovených v § 2 písm. h) zákona NR SR č. 359/2007 Z. z. a podľa vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, ktorou sa stanuje:
  - a. zoznam biotopov európskeho významu, biotopov národného významu a prioritných biotopov;
  - b. zoznam druhov európskeho významu, druhov národného významu, druhov vtákov a prioritných druhov, na ktorých ochranu sa vyhlasujú chránené územia;
  - c. zoznam chránených rastlín a chránených živočíchov.
- 2) Popis chránených druhov, najmä veľkosť miestnej populácie, charakter výskytu, a to trvalý výskyt, migračná zastávka, zdroj potravy, nároky druhov a ich citlivosť na riziká, hodnotenie možných scenárov udalostí, ktoré môžu vyústiť do ekologickej

<sup>21</sup> Dostupné na <http://www2.epa.gov/cameo/cameo-downloading-installing-and-running-aloha>

<sup>22</sup> Dostupné na <http://aloft-ft.sharewarejunction.com/#download>



škody, súvisiacej s prevádzkovou činnosťou. Popis sa spracováva najmä na základe údajov získaných terénnym zisťovaním a zo zoznamu zvlášť chránených druhov evidovaného Štátnou ochranou prírody SR (<http://www.soprs.sk>).

- 3) Popis chránených druhov zameraný na špecifické podmienky prostredia lokality, predovšetkým na vegetáciu, vlhkosť pomery, pôdu, s ohľadom na predmet ochrany, t. j. stav populácie, jej početnosť a dynamika v danej lokalite a jej celistvosť. Záverom popisu je posúdenie maximálne možného ovplyvnenia predmetu ochrany.
- 4) Popis prírodných stanovišť, t. j. typov európsky významných stanovišť uvedených v prílohe vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. Popisuje a posudzuje sa plocha a význam prírodných stanovišť a ich zraniteľnosť voči rizikám súvisiacim s prevádzkovou činnosťou. Popis sa spracováva na základe informácií obsiahnutých v aktuálne verejne dostupnej vrstve mapovania biotopu, spravovanej SAŽP.
- 5) Popis prírodných stanovišť sa zameriava na špecifické podmienky prostredia lokality, ako sú vegetácia, vlhkosť pomery, pôda. S ohľadom na predmet ochrany je to stav populácie, jej početnosť a dynamika danej lokality a jej celistvosť. Záverom popisu je posúdenie maximálne možného ovplyvnenia predmetu ochrany vyplývajúcej z rizík popísaných v dokumentácii k podrobnému hodnoteniu rizík.
- 6) Popis a plán v mierke 1 : 5 000 alebo 1 : 10 000 objektov obytnej zástavby, infraštruktúry, zariadení pre verejnosť, napr. nemocníc, škôl, športových areálov, vrátane správnych inštitúcií situovaných v okolí miesta prevádzkovej činnosti, napr. sídiel orgánov verejnej správy, dotknutých zdravotným rizikom vplyvom ekologickej škody vzniknutej na pôde.
- 7) Meteorologická charakteristika zameraná na údaje z dlhodobých sledovaní meteorologických situácií, ktoré môžu mať vplyv na vznik a rozsah ekologickej škody, napr. priemerné a maximálne zrážky, maximálne a minimálne teploty, vlhkosť, hmly, častá búrková činnosť (elektrostatické výboje), prevažujúci smer a rýchlosť vetra (veterná ružica), stabilita atmosféry, prípadne modelové vyjadrenie.
- 8) Charakteristika a popis vodohospodárskych pomerov v okolí miesta prevádzkovej činnosti s dôrazom na špecifiká, ktoré môžu mať vplyv na vznik a rozsah ekologickej škody, napr. v záplavových územiach pri povodniach, riziká spojené s existenciou významných vodohospodárskych diel, napr. hrádze a priehrady, blízke situovanie vodohospodársky významných vodných tokov a plôch a prípadné modelové vyjadrenie.
- 9) Charakteristika a popis geologických pomerov, ktoré môžu mať vplyv na vznik ekologickej škody, alebo na jej rozsah vplyvom šírenia sa znečisťujúcej látky v životnom prostredí, napr. nestabilita horninového prostredia, zosuvy pôdy, priepustnosť prostredia, sklony geologických vrstiev, výskyt geologických zlomov.
- 10) Charakteristika hydrogeologických pomerov v okolí podniku vo vzťahu k rozsahu ekologickej škody, napr. územie zachytávajúce zdroje pitnej vody, územie akumulácie podzemných vôd a prípadné modelové vyjadrenie.
- 11) Topografické pomery územia – sklon terénu a jeho smer, majúci význam pre šírenie sa kontaminácie a príjemcu expozície.
- 12) Údaje o užívaní územia a demografii oblasti dotknutej závažným rizikom nepriaznivého vplyvu na ľudské zdravie vedúcim k ekologickej škode na pôde.

#### 4.3.6 Identifikácia existujúcich opatrení

Existujúce opatrenia môžu byť uskutočnené v zmysle požiadaviek príslušných právnych predpisov, alebo v súvislosti s inými požiadavkami (napr. kontinuita činností). Väčšina týchto opatrení je tvorená pre splnenie požiadaviek konkrétneho právneho predpisu a sú vpísané do tabuľky č. 25. Existujúce opatrenia je nutné preveriť, či v potrebnej miere bránia rozvoju nežiaducej udalosti konkrétneho scenára.

Tabuľka č. 25 Existujúce opatrenia

P. Č. <sup>1)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Opatrenie	Právny predpis	Rok realizácie	Poznámka

<sup>1)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Opatrenie** – jednoduchý opis existujúceho opatrenia a charakterizovanie typu (systémové, technické, organizačné).

**Právny predpis** – číslo legislatívneho predpisu, z ktorého vyplýva povinnosť vykonať opatrenie.

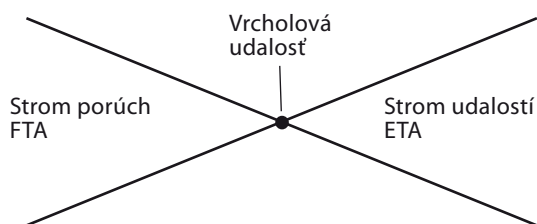
**Rok realizácie** – rok, kedy bolo opatrenie realizované.

**Poznámka** – zdôvodnenie, ak je potrebné.

Odporúča sa v mapových podkladoch zaznačiť inštalované detekčné a monitorovacie zariadenia, systémy potláčajúce vznik environmentálnej škody. V prípade vlastníctva certifikátu podľa ISO 14001 uviesť spôsob sledovania a plnenia environmentálnych cieľov.

### 4.3.7 Stanovenie hodnoty rizika

Pre výpočet frekvencií jednotlivých udalostí sa najčastejšie používa kombinácia metód stromu porúch (FTA) so stromom udalostí (ETA). Na obrázku č. 3 je znázornená kombinácia týchto metód, ktorá je nazývaná aj Bow-Tie diagram, pre jeho charakteristické zobrazenie kauzality udalosti.



Obrázok č. 3 Bow-Tie diagram

Údaje o pravdepodobnosti, dôsledkoch a veľkosti predpokladanej straty pre jednotlivé scenáre je potrebné uviesť do tabuľky č. 26.

Tabuľka č. 26 Zhodnotenie rizík

P. Č. <sup>*)</sup>	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Scenár	Pravdepodobnosť	Dôsledok	Finančná strata	Poznámka

<sup>\*)</sup> Počet riadkov podľa potreby

**P. Č.** – určuje poradové číslo zdroja.

**Názov látky** – látka alebo zmes s potenciálom environmentálnej škody.

**Miesto výskytu** – identifikácia objektu, zariadenia alebo technológie, kde sa daná látka v prevádzke vyskytuje (napr. zásobník, sklad, cisterna, a pod.).

**Scenár** – jednoduchý opis scenára (napr. únik do vodného toku a pod.).

**Pravdepodobnosť** – hodnota pravdepodobnosti scenára (napr. z CPR18E, dostupné na: [www.sazp.sk/seveso/Doc/CPR-18E.pdf](http://www.sazp.sk/seveso/Doc/CPR-18E.pdf)).

**Dôsledok** – popis dôsledku s ohľadom na poškodený prírodný zdroj.

**Finančná strata** – predpokladaná finančná strata, spoločenská a ekologická.

**Poznámka** – zdôvodnenie, ak je potrebné.

### 4.3.8 Návrh preventívnych a nápravných opatrení

Návrh preventívnych opatrení sa vykonáva podľa § 4 ods. 1, podľa ktorého je prevádzkovateľ povinný prijať a vykonať preventívne opatrenia. Podniky, ktoré majú zavedené systémy podľa ISO 14 001, majú vytvorený systém prevencie, ktorého cieľom je minimalizovanie environmentálnych škôd. Druh a charakter preventívnych opatrení závisí od prevádzkovej činnosti. V prípade, že prevádzkovateľ má zákonom predpísané preventívne opatrenia (napr. zákon č. 364/2004 Z. z., vodný zákon) v podobe havarijnej odpovede, musí mať organizačné a technické vybavenie pre zvládnutie takejto situácie.

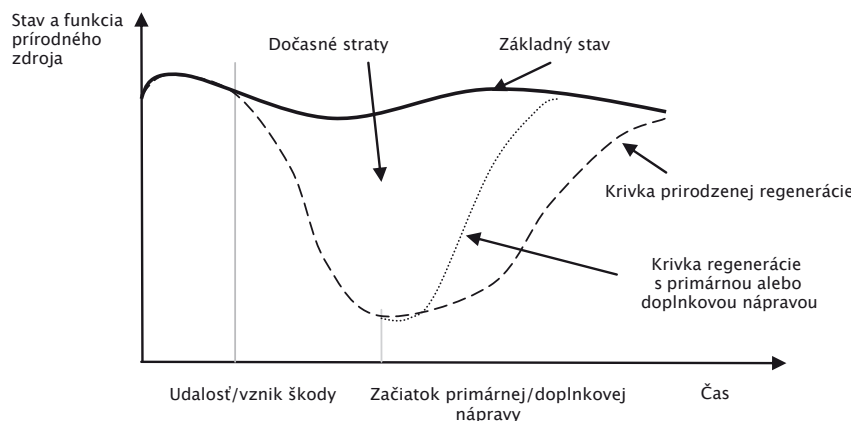
Nápravná činnosť v zmysle § 5 zákona č. 359/2007 Z. z. je povinnosť vykonať nápravu, **ak vznikla environmentálna škoda**. V zmysle ods.1 sa vykonáva požadovaná činnosť. Úlohou nápravnej činnosti je splniť požiadavky kladené v § 6 až § 10. Vecne to znamená konať tak, aby environmentálna škoda bola v prvom kroku minimalizovaná a následne bol dosiahnutý požadovaný stav, ak sa dá, pôvodný stav. V oblasti náprav poznáme v zmysle § 6 až § 10 zákona NR SR č. 359/2007 Z. z. druhy nápravy: primárnu, doplnkovú, kompenzačnú a nápravu na pôde.

Primárna náprava je akékoľvek nápravné opatrenie, ktoré sa vykoná v postihnutej lokalite a vráti poškodené prírodné zdroje a/alebo zhoršené služby do základného stavu. Primárna náprava na mieste je uprednostňovaný a koncepčne najpriamejší postup nápravy, ale nemusí byť vždy možná a uskutočniteľná. Ak primárna náprava nevedie k úplnému návratu poškodenej lokality do základného stavu, požaduje sa v zmysle zákona č. 359/2007 Z. z. prijať doplnkové nápravné opatrenia v inej lokalite a/alebo pre iné druhy, ktoré môžu byť rovnaké, alebo dostatočne podobné ako poškodená lokalita/poškodené druhy, čím sa zabezpečí dosiahnutie podobnej úrovne prírodných zdrojov alebo služieb v oboch lokalitách.

Pripúšťa sa, že úplna náprava si vyžaduje dlhší čas, a preto sa požaduje náhrada za dočasné straty, inými slovami, za zrieknutie sa environmentálnych zdrojov alebo služieb počas obdobia regenerácie (pozri obrázok č. 4). Takáto náhrada sa nazýva kompenzačná náprava a môže sa takisto realizovať v inej lokalite zlepšením stavu poškodených druhov, alebo iných dostatočne podobných dru-

hov. Alternatívne sa môže kompenzačná náprava realizovať prostredníctvom primárnej nápravy, ktorej prínosom je skorší návrat prírodného zdroja a jeho funkcií do základného, alebo aj lepšieho stavu v postihnutej lokalite (časť presahujúca rámec prirodzenej regenerácie – obnovy sa považuje za príspevok kompenzačnej nápravy).

Pri poškodení pôdy je podľa § 10 zákona č. 359/2007 Z. z. minimálnou požiadavkou primárna náprava v takom rozsahu, aby sa príslušné znečisťujúce látky odstránili, kontrolovali, aby sa zabránilo ich šíreniu, alebo sa znížilo ich množstvo tak, aby už nepredstavovali závažné riziko nepriaznivého účinku na zdravie ľudí (nevyžaduje sa žiadna doplnková ani kompenzačná náprava).



Obrázok č. 4 Znárodnenie základného stavu a priebeh nápravnej činnosti

Úlohou návrhu predbežných opatrení v oblasti environmentálnej zodpovednosti je vytvoriť súbor primeraných opatrení na identifikáciu rizík, na stanovenie miery a prijateľnosti rizika, na odhad výšky pravdepodobnej environmentálnej škody a na zabezpečenie finančného krytia takejto škody. Súbor preventívnych opatrení prevádzkovateľ spúšťa v čase udalosti a aktuálnej hrozby environmentálnej škody. Prevádzkovateľ sa musí rozhodnúť, ktoré opatrenie z krátkodobého a z dlhodobého pohľadu je výhodné. Postupnosť krokov pri stanovení opatrení je (popis podľa bodov 1 až 5 sa odporúča uviesť pre jednotlivé vybrané scenáre):

1. Stanovenie cieľov nápravných opatrení.
2. Zhodnotenie vhodnosti a realizovateľnosti nápravných opatrení, vrátane ich ceny pri uplatnení princípu cenovo najnižšieho rozumne dosiahnuteľného opatrenia (ALARA).
3. Vykonanie finančného ocenenia hodnotenia nápravných opatrení ekologickej škody, vrátane jej rozdelenia na prevádzkové opatrenia na nápravu ekologickej škody na chránených druhoch, prírodných stanovištiach, na vode alebo na pôde.
4. Zhodnotenie prínosu z vykonaných nápravných opatrení.
5. Zhodnotenie neistoty v návrhu odstránenia a ocenenia ekologickej škody.

Následnými krokmi po prvotnom a podrobnom posúdení rizík je určenie výšky environmentálnej škody a spôsobu finančného krytia pravdepodobnej environmentálnej škody. Ďalšie kroky sú riešené v kapitolách 5 až 8.

Tabuľka č. 27 Postupy stanovovania miery rizika, následkov, výpočtu strát a formy finančného krytia

Krok	Požiadavka	Spôsob realizácie	Kapitola príručky	Pomôcka
1	Stanovenie akceptovateľnosti	Stanovenie akceptovateľnosti	5	Sivé pole na str. č. 29
2	Definovanie následkov	Vybrať najhorší scenár z tabuľky č. 22	6	Príloha č. 1 bod H
3	Výpočet finančných strát pre najhorší scenár – prvotné posúdenie (odhad)	Rovnica (6), alebo kvalifikovaný odhad	7.3	Príloha č. 1 bod G
	Výpočet finančných strát pre najhorší scenár – podrobné posúdenie (výpočet)	Rovnice (7–14), alebo kvalifikovaný odhad	7.4	Príloha č. 2 krok 4
4	Stanovenie formy finančného zabezpečenia	Výber z možností	8	Príloha č. 1 bod H

## 5 DEFINOVANIE MIERY RIZIKA

### 5.1 Kvantifikácia prijateľnosti rizika

Individuálne a spoločenské riziko sú mierou bezpečnosti v oblasti priemyselných havárií. Popri tejto oblasti existujú aj ďalšie parametre rizika, ktoré sa používajú v iných sektoroch priemyslu. Kvantifikácia pomocou ďalších mier rizika je založená na mierach, na základe ktorých je možné porovnávať jednotlivé posudzované objekty:

- priemerná úmrtnosť (ROD – Rate Of Death),
- index ekvivalentnej spoločenskej hodnoty (Equivalent Social Cost index),
- priemerné individuálne riziko,
- miera smrteľných následkov (FAR – Fatal Accident Rate).

Pojem ALARA (As Low As Reasonably Achievable) znamená také nízke riziko, ako je rozumne dosiahnuteľné a používa sa na určenie hranice prijateľnosti.

V oblasti environmentálnych rizík zákon NR SR č. 359/2007 Z. z. **neobsahuje kritérium definujúce mieru akceptovateľnosti rizika.**

V praxi malých podnikov sa používajú integrované nástroje pre posúdenie viacerých oblastí jednej udalosti. Pre stanovenie hranice akceptovateľnosti, pokiaľ to nie je stanovené, sa používa nástroj, ktorý je u nás známy ako matica rizík, bodová metóda ap. V tejto metóde je miera rizika definovaná ako kombinácia pravdepodobnosti a dôsledku.

#### Kategórie závažnosti:

- **katastrofálna** – usmrtenie, nevratné zmeny na životnom prostredí, alebo peňažná strata presahujúca 10 miliónov \$<sup>23</sup>,
- **kritická** – invalidita, vratný vplyv na životné prostredie, peňažná strata vyššia ako 1 milión, ale menej než 10 miliónov \$<sup>23</sup>,
- **závažná** – úraz, choroba z povolania, malá vplyvom na životné prostredie, peňažná strata v rozsahu nad 100 000 \$<sup>23</sup>, ale menej ako 1 milión,
- **zanedbateľná** – úraz, choroba z povolania, minimálny dopad na životné prostredie, peňažná strata menej ako 100 000 \$<sup>23</sup>.

Obdobne sú stanovené aj hranice pravdepodobnosti klasifikované v rozsahu od *nepravdepodobné* až po *isté*. Tieto postupy sa aplikujú bez ohľadu na podstatu kauzality.

Každá metóda má odporúčania, z ktorých je potrebné vychádzať, napr. index EAI:

Hodnota EAI	Navrhovaný postup	Poznámka
1 – 100	Vstupná analýza nebezpečnosti (HA)	Štúdia zahŕňa vlastnosti látok týkajúcich sa mobility, degradácie, toxicity, klasifikácie atď.
100 – 500	Vstupná analýza nebezpečnosti (HA) + úvodné hodnotenie environmentálnych rizík (ERA)	Štúdia zahŕňa rozšírenú formu HA (dáta vzťahujúce sa k danej lokalite, kde sa nakladá s chemickou látkou) a stanovenie afinity k určitej zložke životného prostredia.
> 500	Rozšírené hodnotenie environmentálnych rizík (ERA)	Štúdia zahŕňa porovnanie predpokladanej koncentrácie vo vodnom toku (PEC) s koncentráciou bez negatívneho efektu na vodný tok (PNEC), stanovenie havarijných scenárov a modelovanie zasiahnutia vodného toku. Do tejto časti hodnotenia spadá i hodnotenie vplyvu nebezpečnej látky na spodné vody.

V oblasti toxikológie sa kontakt kontaminantu s rozhraním organizmu (akéhokoľvek) označuje ako expozícia. Dávkou je označované prijaté množstvo kontaminantu do organizmu. Pre dávku sú stanovené limitné hodnoty. Pre vodné organizmy sa stanovujú ako pre jednoduché organizmy, ktoré sú potravou pre vyššie živočíchy, ako aj pre človeka. Z tohto pohľadu sa definujú limitné hodnoty pre všetky druhy kontaminačných ciest. Tieto hodnoty nesmú byť prekročené ani pre oblasť environmentálnych rizík.

<sup>23</sup> Prevodný kurz dostupný na: [www.nbs.sk/sk/titulna-stranka#kurzDetail](http://www.nbs.sk/sk/titulna-stranka#kurzDetail)

Pre navrhovaný systém hodnotenia rizík, pre posúdenie environmentálnych škôd sa odporúča hranica pre výber scenárov pre podrobné posúdenie na základe:

**Pre podrobné posúdenie** environmentálnych rizík sa odporúča zaradiť všetky scenáre s **hodnotou EAI indexu väčšou ako 100**.

Pre scenáre s **hodnotou EAI indexu menšou alebo rovnou 100** je **prvotné posúdenie** environmentálnych rizík **postačujúce a nie je potrebné vykonať podrobné posúdenie rizík**.

Pre plynné skupenstvo je výber založený na základe stanovenia polomeru zóny zasiahnutia a výskytu chránených druhov a chránených biotopov európskeho významu v zasiahnutej zóne.

Odporúča sa prehodnotiť **podrobným posúdením** environmentálnych rizík všetky scenáre, keď **zóna zasiahnutia presahuje hranice** posudzovaného podniku, resp. posudzovanej prevádzky. Pre **ostatné scenáre** je **prvotné posúdenie postačujúce**.

Mieru prijateľného rizika, pokiaľ nie je stanovená zákonom, si určuje vlastník, prevádzkovateľ alebo manažment konkrétneho podniku. V prípade, že dôjde k environmentálnej škode, je prevádzkovateľ zo zákona povinný znášať následky takejto škody na životnom prostredí.

## 6 DEFINOVANIE NÁSLEDKOV (AKTUÁLNYCH A DLHODOBÝCH)

### 6.1 Identifikácia možných scenárov úniku a šírenia znečistenia do prostredia

Kauzalita je dynamický vzťah medzi zdrojom (spôsobujúcim znečistenie) a príjemcom (prijímaným objektom). Z tohto pohľadu je možné tvrdiť, že voda, vzduch a pôda sú tzv. vektormi šírenia sa problému a pôda, voda, biotopy a druhy sú príjemcami.

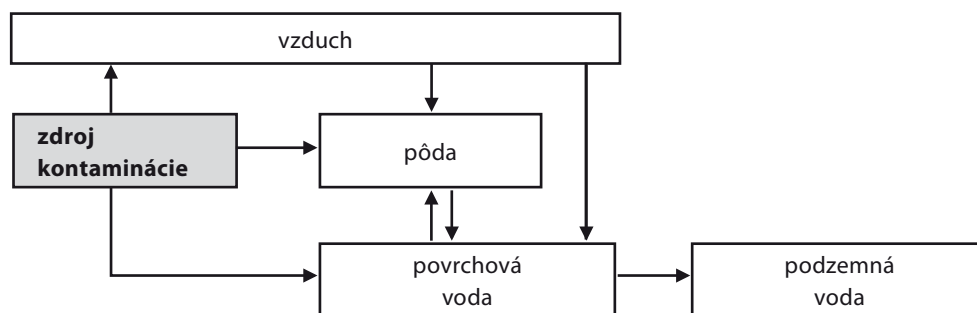
Z pohľadu popisu jednotlivých premenných kauzálnej závislosti je nutné odpovedať na otázky – čo je príčinou problému, ako sa to deje, kde a na čom sa pôsobí škoda.

Identifikácia scenárov vyžaduje popis kauzality. To znamená zistiť:

- čo je príčinou,
- ako pôsobí,
- kde a ktorý prírodný zdroj zasiahne.

Na otázky „čo“ hľadáme odpovede, ktorý fyzikálny či chemický parameter je zdrojom problému. Otázka „ako“ rieši problematiku transportu kontaminantu. Najčastejšie sú to voda a vzduch, ktoré tvoria transportné cesty k príjemcovi. Otázky „kde“ charakterizujú prírodný zdroj, ktorý mení svoj pôvodný stav a svoju pôvodnú funkčnosť.

Z pohľadu environmentálnych škôd sa sústredíme prevažne na oceňovanie (kvantifikáciu) položiek príjemcu, ale pre prevenciu je potrebné poznať zdroje a cesty transportu. Základné transportné cesty kontaminantu v prostredí slúžiace k identifikácii možných scenárov v konkrétnom prostredí sú na obrázku č. 5.



Obrázok č. 5 Identifikácia transportu a príjemcu kontaminantu pre potreby scenárov

Biotopy, flóra, fauna prislúchajú konkrétnemu prostrediu. Na účel identifikácie je to nutné zohľadniť. Postupnosť krokov pre identifikáciu konkrétneho scenára je uvedená v tabuľke č. 28.

Tabuľka č. 28 Identifikácia a zápis scenárov

Krok	Popis kroku
1	Vykonáva prevádzkovateľ činnosť, má rozhodnutie alebo povolenie na činnosť uvedenú v § 1 ods. 2 zákona č. 359/2007 Z. z.?
2	Má látka vlastnosti podľa tabuľky č. 4? Zapíšte údaje do tabuľky č. 5.
3	Opakujte krok 1 a 2 pre všetky látky a zmesi.
4	Zapíšte všetky scenáre do tabuľky č. 22.

Identifikácia a zápis scenárov podľa tabuľky č. 28 sa vykonáva pre všetky látky a vykonávané činnosti v posudzovanej prevádzke, alebo v podniku.

Povinnosti v oblasti normatívov pre podniky ukladajú prevádzkovateľovi identifikovať zdroje ohrozenia a vyhodnocovať riziká (napr. zákon č. 124/2006 Z. z. oblasť BOZP, oblasť technickej bezpečnosti, hygieny práce, a pod.), ktoré pôsobia v pracovnom procese podniku. Z týchto podkladov je možné získať tieto nebezpečenstvá a ohrozenia v podniku.

Možné hrozby, ktoré pôsobia na podnik zvonku, sú uvedené v tabuľke č. 29. Tieto hrozby pokrývajú prevažne činnosti prevádzkovateľa, ktoré nie sú uvedené v zákone č. 359/2007 Z. z.

Tabuľka č. 29 Katalóg hrozieb pôsobiacich na podnik zvonku

Technologické hrozby			
1	únik NL zo stacionárnych zdrojov	10	nebezpečnými úsekmi komunikácií
2	únik NL z mobilných zdrojov	11	haváriami v leteckej, železničnej, cestnej a lodnej doprave
3	únik nebezpečného odpadu pri jeho likvidácii	12	narušením vodohospodárskych diel
4	rozsiahlymi požiarimi v hospodárskych objektoch	13	narušením dodávok elektrickej energie, plynu a tepla
5	požiarimi skladov na ropné produkty	14	narušením dodávok pitnej vody
6	požiarimi v drevospracujúcom priemysle	15	narušením informačných sietí
7	únikom ropných látok	16	narušením telekomunikačných sietí
8	výbuchmi v chemických prevádzkach	17	narušením produktovodov
9	výbuchmi pri skladovaní obilnín		

NL – Nebezpečné látky



## 7 URČOVANIE ZÁVAŽNOSTI POŠKODENIA PRÍRODNÝCH ZDROJOV (VODA, PÔDA, NATURA 2000 – URČOVANIE A VYČÍSĽOVANIE ŠKODY)

Pre rozhodnutie manažmentu o zodpovedajúcej výške finančnej straty spôsobenej na prírodnom zdroji je kľúčová otázka vyčíslenia hodnoty environmentálnej škody. V tejto súvislosti je potrebné poznať odpovede na otázky:

- Aká je základná cena ohrozených biotopov a druhov európskeho významu a aké sú náklady na ich obnovu?
- Ako stanoviť cenu pôdy?
- Ako stanoviť cenu vody a jej využitie ekosystémom?
- Aká je hodnota zdravého ekosystému pre človeka a aká je cena jeho služieb?

Odpoveď na všetky tieto otázky je možné stanoviť niekoľkými spôsobmi, pričom niektoré sú uvedené v nasledujúcich kapitolách.

### 7.1 Identifikácia a kvantifikácia poškodených prírodných zdrojov a ich funkcií

Identifikácia a kvantifikácia prírodných zdrojov v zmysle zákona NR SR č. 359/2007 Z. z. je na obrázku č. 2 (str. 16). V poznámke pod obrázkom č. 2 je odvolávka na predpisy a zákony, kde sú opísané jednotlivé podrobnosti. Na účel kvantifikácie zasiahnutej plochy a finančných strát je vhodné využiť postup opísaný v kapitole č. 4, t. j. požaduje sa vyplnenie tabuľky č. 10. Postup je znázornený v tabuľke č. 30.

Tabuľka č. 30 Identifikácia a kvantifikácia poškodenia prírodných zdrojov

Krok	Popis kroku
1	Identifikujte zasiahnuté časti prírodného zdroja, tabuľka č. 10.
2	Určte plochy zasiahnutia, mapové podklady SAŽP a Štátnej ochrany prírody SR.
3	Určte finančné straty podľa postupu v kapitole č. 7.3.
4	Zapíšte všetky scenáre do tabuľky č. 22.

Spôsob, ako identifikovať a následne kvalitatívne a kvantitatívne popísať jednotlivé scenáre, je v kapitole č. 7.3.

Kvantifikácia a skutočný stav prírodných zdrojov na zasiahnutom území sú závislé od dostupných zdrojov. Voda, pôda a NATURA 2000 sú jasne identifikovateľné, keďže sú s ohľadom na stupeň ochrany definované v príslušnom zákone, resp. vyhláske. Tieto informácie je možné získať na stránkach SAŽP, alebo enviroportálu <http://enviskody.enviroportal.sk/Mapa.aspx> (napr. NATURA 2000 <http://geo.enviroportal.sk/vu/Default.aspx>, alebo <http://globus.sazp.sk/uev/>). Územia európskeho významu pre biotopy a chránené vtáčie územia na Slovensku sú na stránke Štátnej ochrany prírody SR, ich výskyt a lokality sú uvedené na úrovni parcelného čísla v príslušnom katastrálnom území a sú opísané aj v staršej literatúre dostupnej na internetovej stránke ([http://www.sopsr.sk/files/Europsky\\_vyznamne\\_biotopy\\_zmensene.pdf](http://www.sopsr.sk/files/Europsky_vyznamne_biotopy_zmensene.pdf)).

Vzorec na výpočet strát je založený na zistení prieniku zasiahnutej plochy a konkrétneho prírodného zdroja s vyčíslením straty.

## 7.2 Určenie príčiny poškodenia – príčinná súvislosť s činnosťou prevádzkovateľa (analýza, popis a zdôvodnenie)

### Analýza

Model kauzality je možné vnímať ako postupnosť statických snímok v čase. V praxi sa používa pojem scenár. Pre ľubovoľný scenár platí vzťah:

$$M(t_i) = (A(t_i) \cap O(t_i)) \cup E(t_i) \quad [-] \quad (3)$$

kde:  $M$  - je označenie konkrétnej udalosti, (scenáru) v čase  $t_i$ ,  
 $A$  - prvky s potenciálom environmentálnej škody,  
 $O$  - vzájomné vzťahy v konkrétnom prostredí,  
 $E$  - konkrétny priestor,  
 $t_i$  - konkrétny čas  $i$ .

V zmysle rovnice 4 je nutné odpovedať na otázky, ako došlo k zmene a ako prebieha táto zmena. Zápis kauzality pre jednotlivé scenáre sa v technickej praxi zobrazuje najčastejšie zobrazením Bow-Tie (obrázok č. 3). Nevylučujú sa ani iné zápisy, požadované je obsiahnuť kauzalitu znázornenú na obrázku č. 5, postupom definovaným v tabuľke č. 28.

Poznanie kauzality umožňuje vytvárať vhodné opatrenia. Väčšina súčasne vykonávaných postupov sa zameriava na riešenie dôsledkov a nie na riešenie príčin. Potrebne je riešiť ohrozenia a nebezpečenstvá. Každý podnik a subjekt má určitý environmentálny koncept, v rámci ktorého sa navrhujú opatrenia s príslušnými finančnými nákladmi. Tento koncept je tvorený:

- právnymi predpismi,
- psychologickými aspektmi,
- kultúrou,
- environmentálnou politikou,
- vlastníckymi vzťahmi.

### Popis

Konkretizácia popisu a zápis kauzality je pre malé podniky a prvotné posúdenie rizík uvedená v tabuľke č. 22. Pre podrobné posúdenie rizík je uvedená v tabuľke č. 24.

Podniky, ktoré majú zavedený manažérsky systém podľa ISO 14 001 majú povinnosť identifikovať environmentálne aspekty (ohrozenia v teórii rizík). Tieto sú následne klasifikované a ohodnocované s cieľom krátkodobého a dlhodobého riešenia. Správy z auditov a ich plnenie dávajú obraz o schopnosti podniku v oblasti nápravy potenciálnych environmentálnych škôd.

### Zdôvodnenie

Zaradenie konkrétneho scenára sa vykonáva na základe definovania akceptovateľnosti, čo je opísané v kapitole č. 5.1.

Prevádzkovatelia, výrobcovia, poskytovatelia služieb v SR sú ochotní z týchto parametrov akceptovať len zákon. Zákon odráža len najnutnejšie požiadavky poznaného stavu. Zdôvodnenie konkrétneho scenára je v prvotnom posúdení uvedené v tabuľke č. 22. Pre podrobné posúdenie je uvedené v tabuľke č. 24.

## 7.3 Vyčíslenie environmentálnej škody (odhad)

Pre správne vyčíslenie environmentálnej škody je nevyhnutné poznať:

- **základný stav** prírodného zdroja (popísaný napr. v NATURA 2000),
- počiatočnú a dočasnú **stratu na prírodnom zdroji** (strata v dôsledku poškodenia prírodného zdroja – tabuľka č. 26),
- náklady na **preventívne a nápravné opatrenia** (z prvotného posúdenia tabuľka č. 21; z podrobného posúdenia tabuľka č. 26 a opis podľa kapitoly č. 4.3.7).

Celková výška environmentálnej škody teda predstavuje súhrn predpokladaných nákladov na:

- okamžité zvládnutie environmentálnej škody,
- monitoring stavu znečistenia,
- odborné, znalecké a súdnoznalecké posudky,
- analýzy rizika v prípade environmentálnej škody na pôde,
- vypracovanie projektu sanácie,
- realizácia sanácie (návrat prírodného zdroja do pôvodného stavu pred vznikom environmentálnej škody),
- posanačný monitoring,
- súdne trovy,
- iné súvisiace náklady.

**Odhadnuté náklady na environmentálnu škodu, v rámci všetkých nákladov, je možné vypočítať na základe vzorca 6 a tabuľky č. 31.**

Tieto hodnoty vznikli na základe sumarizácie nákladov v prípadoch havárií v Sandoze, ktorá je považovaná za etalón pre oblasť environmentálnych škôd. Hodnoty pre les a biotop sú odhadnuté na základe vyčíslenia škôd zničených biotopov v roku 2013 v SR. Znečistenie pôdy ropnými produktmi na základe uvedenia do pôvodného stavu havárií v ČR.

### 7.3.1 Vyčíslenie environmentálnej škody na základe prvotného posúdenia environmentálnych rizík

Pre zdroje, pre ktoré nie je požadované podrobné posúdenie rizík, je postačujúci jednoduchý odhad výšky environmentálnej škody založený na znalosti základného stavu prírodného zdroja a jeho straty (poškodenia) v dôsledku environmentálnej škody.

Predpokladaná výška environmentálnej škody bude potom vyčíslená nasledujúcim spôsobom:

- 1) environmentálna škoda na biotopoch európskeho významu, na vode alebo na pôde:

$$\text{Výška environmentálnej škody} = \text{strata prírodného zdroja} \times \text{veľkosť zasiahnutého územia} \quad (4)$$

- 2) environmentálna škoda na chránených druhoch európskeho významu:

$$\text{Výška environmentálnej škody} = \text{strata na chránenom druhu} \times \text{počet poškodených druhov} \quad (5)$$

kde: strata na chránenom druhu je stanovená podľa princípu 60/40 (údaj na základe výskumov realizovaných v EÚ), t. j. na obnovu poškodeného biotopu je potrebných 40 % pôvodného stavu. Strata na chránenom druhu je teda vyčíslená ako 0,4-násobok spoločenskej hodnoty.

Odhad výšky strát je uvedený v tabuľke č. 31 a vychádza z analýzy nákladov v dôsledku škôd na životnom prostredí, ktoré sa udiali v minulosti na území SR a EÚ.

Tabuľka č. 31 Odhad strát v dôsledku poškodenia prírodného zdroja

Prírodný zdroj	Odhad výšky škody	Poznámka
Les s biotopmi európskeho významu	7 200 ~ 42 000 EUR/ha	V závislosti od výskytu chránených druhov európskeho významu
Voda s biotopmi európskeho významu	2 380 EUR/kg znečisťujúcej látky	Pre odber a vzdúvanie vody je potrebný výpočet podľa chránených druhov európskeho významu
Pôda vo vode	1 020 EUR/kg znečisťujúcej látky	Sanácia pôdy vo vode
Pôda	60 – 600 EUR/kg znečisťujúcej látky	Pri znečistení ropnými látkami, produktmi
Okolie cesty	do 2 000 EUR/zásah	Jednorazový zásah HaZZ pri likvidácii ropných únikov
Okolie cesty	nad 2 000 EUR/zásah	Jednorazový zásah HaZZ pri komplikovaných zásahoch s prečerpávaním a likvidáciou chemických látok

Hodnoty uvedené v tabuľke č. 31 slúžia pre metódy podobnosti (analýza ekvivalencie zdrojov), podľa rovnice č. 6. Metódy podobnosti sú založené na vzťahu:

$$S_{i+1} = K \times S_i \quad [-] \quad (6)$$

kde:

- $S_i$  – existujúci, poznaný scenár,
- $K$  – konštanta podobnosti,
- $S_{i+1}$  – analyzovaný, nový, scenár.

**Spoločenská hodnota chránených druhov** európskeho významu je definovaná vyhláškou MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

### 7.3.2 Vyčíslenie environmentálnej škody na základe podrobného posúdenia environmentálnych rizík

Pre zdroje znečistenia, pre ktoré sa vyžaduje podrobné posúdenie environmentálnych rizík, je nevyhnutné vykonať podrobnú analýzu jednotlivých predpokladaných nákladov. Táto analýza si bude vyžadovať spoluprácu odborníkov z rôznych oblastí, ako napr. prevencia závažných priemyselných havárií, geológia, hydrogeológia, odpadové hospodárstvo a pod. Zároveň bude pravdepodobne nevyhnutná spolupráca s dotknutými vodohospodárskymi podnikmi, lesnými podnikmi, organizáciami zaoberajúcimi sa zneškodňovaním odpadov či zložkami hasičských zborov pre získanie bližších informácií o výške jednotlivých nákladov potrebných pre navrátenie prírodného zdroja do stavu pred vznikom environmentálnej škody. Mechanizmus výpočtu dočasných a celkových strát prírodných zdrojov a ich funkcií je popísaný v kapitole 7.4 tejto príručky.

Pri podrobnom posúdení environmentálnych rizík je teda nevyhnutné zohľadniť celú škálu predpokladaných nákladov na:

- okamžité zvládnutie environmentálnej škody,
- monitoring stavu znečistenia,
- odborné, znalecké a súdnoznalecké posudky,
- analýzy rizika v prípade environmentálnej škody na pôde,
- vypracovanie projektu sanácie,
- realizáciu sanácie (návrat prírodného zdroja do pôvodného stavu pred vznikom environmentálnej škody),
- posanačný monitoring,
- súdne trovy,
- iné súvisiace náklady.

**Odhadnuté náklady na environmentálnu škodu, v rámci všetkých nákladov, je možné vypočítať na základe vzorca 6 a tabuľky č. 31.**

Tieto hodnoty vznikli na základe sumarizácie nákladov v prípadoch havárií v Sandoze, ktorá je považovaná za etalón pre oblasť environmentálnych škôd. Hodnoty pre les a biotop sú odhadnuté na základe vyčíslenia škôd zničených biotopov v roku 2013 v SR. Znečistenie pôdy ropnými produktmi na základe uvedenia do pôvodného stavu havárií v ČR.

## 7.4 Výpočet dočasných a celkových strát prírodných zdrojov a ich funkcií

### 7.4.1 Cena obnovy biotopov

Spoločenskú hodnotu chránených druhov a chránených biotopov európskeho významu v SR určuje Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v jednotlivých prílohách.

V prípade, že dôjde k ich zničeniu, je v zmysle zákona nutné obnoviť ich pôvodný stav, prípadne funkciu. V tomto prípade je nutné vypočítať straty. V tabuľke č. 32 sú časové horizonty pre obnovu biologických a fyzikálnych procesov ekosystémov.

Metóda hodnotenia biotopov (Biotope Valuation Method – BVM) bola primárne rozpracovaná pre hodnotenie ekologickej straty, jej stručný popis je možné nájsť na stránke: [http://fzp.ujep.cz/projekty/bvm/bvm\\_CZ.pdf](http://fzp.ujep.cz/projekty/bvm/bvm_CZ.pdf). Zjednodušené sa dá metodikou vypočítať ekologická strata a platby za stratu biotopov na území takto:

- vykoná sa bodové ohodnotenie pôvodných biotopov,
- vykoná sa bodové ohodnotenie po spôsobenej škode,
- vypočíta sa bodový rozdiel, ktorý sa násobí stanovenou finančnou hodnotou 1 bodu (presnejšie povedané jednou tridsatinou pre príslušný rok).

Tabuľka č. 32 Časové rozpätie biologických a fyzikálnych procesov tvoriacich súčasť rozvoja ekosystému na novovzniknutých plochách

Biologický proces		Fyzikálny proces	
Časové rozpätie (roky)	Proces	Časové rozpätie (roky)	Proces
1 až 5	Imigrácia vhodných druhov rastlín	1 až 1 000	Akumulácia jemného materiálu vďaka zvetrávaniu hornín, alebo fyzikálnej dekompozícii
1 až 5	Zavedenie vhodných druhov rastlín		
1 až 10	Akumulácia jemného materiálu zachyteného rastlinami	1 až 1 000	Rozklad pôdnych minerálov vďaka zvetrávaniu
1 až 100	Akumulácia živín z pôdnych minerálov rastlinami	1 až 100	Vylepšovanie využiteľnej vodnej kapacity vody
1 až 100	Akumulácia N biologickou fixáciou z atmosféry	1 až 1 000	Uvoľňovanie minerálnych živín z pôdnych minerálov
1 až 20	Imigrácia pôdnej flóry a fauny podporená akumuláciou organického materiálu		
1 až 20	Zmeny v pôdnej štruktúre a obrate organického materiálu vďaka aktivitám rastlín, pôdnych mikroorganizmov a živočíchov		
1 až 20	Zlepšenie vodnej kapacity pôdy vďaka zmenám v pôdnej štruktúre	10 až 10 000	Priesak mobilných materiálov z povrchu do nižších vrstiev
1 až 100	Redukcia toxicity v dôsledku akumulácie organického materiálu	100 až 10 000	Sformovanie odlišných horizontov pôdneho profilu

## 7.4.2 Výpočet ekologickej straty pri trvalej škode

Pri jednoduchých revitalizačných akciách, kde strata ostáva konštantná počas viac ako 30 rokov, postačuje použitie na zistenie rozdielu bodových hodnôt nasledujúci postup.

Výpočet bodovej hodnoty pre konkrétny biotop v konkrétnom čase:

$$HB = b_i \times p_i \times w_i \quad [\text{body.m}^2] \quad (7)$$

kde:

- $HB$  – bodová hodnota biotopu [ $\text{m}^2$ ] – vyjadruje hodnotu plochy jedného biotopu v danom území,
- $w_i$  – koeficient individuálneho bodového hodnotenia biotopov [-],
- $b_i$  – bodové hodnotenie biotopu [ $\text{body.m}^{-2}$ ],
- $p_i$  – na hodnotenej ploche sa vyskytuje viacero biotopov.

Výpočet bodovej hodnoty pre celú sledovanú plochu v konkrétnom čase:

$$BHC = \sum_{i=1}^n HB_i \quad [\text{bod}] \quad (8)$$

kde:

- $BHC$  – bodová hodnota celého sledovaného územia [bod],
- $n$  – počet hodnotených biotopov.

### Výpočet trvalej ekonomickej straty (prínosu):

$$TU = |BHC_2 - BHC_1| \quad [\text{bod}] \quad (9)$$

kde:

- $TU$  – trvalá ekologická strata na konkrétnej ploche [body],  
 $BHC_1$  – bodová hodnota plochy pred zásahom [body],  
 $BHC_2$  – bodová hodnota plochy po zásahu [body].

Veličina **TU** vyjadruje ekologickú stratu v prípade, ak je strata trvalá. Ako **hranica trvalej straty** je určené obdobie tridsiatich rokov.

### Výpočet ekologickej straty pri dočasnom zásahu:

Za dočasnú stratu (t. j. stratu, ktorá bude konštantná v období do 30 rokov) sú pôvodcovia malého rozsahu povinní každoročne platiť jednu tridsatinu hodnoty spôsobeného bodového rozdielu počas obdobia, kedy je plocha z dôvodu jej používania udržiavaná na konštantnej hodnote. Celková ekologická strata teda predstavuje:

$$DU = \frac{TU}{30} \cdot r_1 + \frac{TU}{30} \cdot \frac{r_2}{2} \quad [\text{Kč}] \quad (10)$$

kde:

- $DU$  – dočasná ekologická strata [Kč],  
 $TU$  – trvalá ekologická strata [Kč],  
 $r_1$  – počet rokov záboru (obdobie, počas ktorého plocha slúži ekonomickému účelu a je udržiavaná na konštantnej bodovej hodnote),  
 $r_2$  – doba od skončenia užívania po dosiahnutie pôvodnej bodovej hodnoty.

Na stanovenie bodovej hodnoty biotopov je možné využiť príklady z Českej republiky, kde sú bodové hodnoty biotopov tabuľkované (pozri tabuľku č. 33) a je stanovená jednotková cena biotopu, ktorá sa mení o cenu inflácie.

Výpočet hodnoty biotopu (označenia sú vysvetlené pod tabuľkou č. 33):

$$Su. = (Z + P + DS + DD + VB + VD + CB + OB) / 48 \times 100 \quad [\%] \quad (11)$$

$$ZBH = (Z + P + DS + DD) \times (VB + VD + CB + OB) \quad (12)$$

$$HB = (Z + P + DS + DD) \times (VB + VD + CB + OB) / 576 \times 100 \quad [\%] \quad (13)$$

Tabuľka č. 33 Príklad biotopov ČR a ich bodových hodnôt (HB)

Číslo	Typ biotopu alebo podskupina typov biotopov	Parameter								Su. [%]	ZBH	HB [%]
		Z	P	DS	DD	VB	VD	CB	OB			
1	V00.1 Podzemné vody intersticiálne	6	6	2	1	2	1	6	3	56	180	31
2	V00.2 Podzemné vody puklinové	6	6	2	1	4	1	6	4	63	225	39
3	V0.1 Podzemné krasové jazierka	6	6	3	2	6	1	4	3	65	221	36
4	V0.2 Podzemné krasové toky	6	6	3	3	6	1	4	3	67	252	44

Poznámka k tabuľke č. 33:

(Hodnoty parametrov sa pohybujú v rozmedzí: minimálne = 1, maximálne = 6 bodov)

Skratky v stĺpcoch skupiny Parameter:

- Z Zrelosť  
P Prirodzenosť  
DS Diverzita štruktúr  
DD Diverzita druhov  
VB Vzácnosť biotopu  
VD Vzácnosť druhov týchto biotopov  
CB Citlivosť (zraniteľnosť) biotopov  
OB Ohrozenie množstva a kvality biotopov  
Su. Súčet jednotlivých parametrov v % z maximálnej možnej sumy (48)  
ZBH Základná bodová hodnota (maximálne 576)  
HB Hodnota biotopu – základná hodnota v % z maximálnej hodnoty (576)

Finančná hodnota jedného bodu bola pre prvú polovicu tohto desaťročia prepočítaná na základe analýzy dlhodobej efektívnosti 136 revitalizačných projektov v ČR na 12,36 Kč/bod (rok 2003). Túto cenu je potrebné každý rok valorizovať.

Získaná hodnota predstavuje poplatok, ktorý by mal pôvodca škody každoročne platiť (ak nie je sám schopný zvyšovať ekologickú hodnotu územia) za prechodnú ročnú stratu ekologických funkcií územia postihnutého spôsobenou škodou.

Je nevyhnutné rozlišovať medzi spoločenskou hodnotou a tržnou hodnotou posudzovaných prírodných zdrojov. Finančné operácie sa realizujú nie na základe spoločenských, ale tržných cien.

### 7.4.3 Cena pôdy

Cena pôdy v SR sa stanovuje podľa jej kvality a účelu využitia. Na účel vyčíslenia je možné vychádzať zo zákona NR SR č. 465/2008 Z. z. Na účel poľnohospodárskeho využitia a zámesty pôdy sa využíva vyhláška MP SR č. 38/2005 Z. z. Pôdu na účely zákona č. 359/2007 Z. z. je vhodné vnímať ako prírodný zdroj ovplyvňujúci zdravie ľudí.

### 7.4.4 Cena vody

Napriek tomu, že voda sa považuje za prírodný zdroj, jej hodnota nie je stanovená. Cena vody sa stanovuje len ako tovar, ktorý sa spotrebováva, alebo využíva. Táto cenotvorba je závislá od miesta, kde sa nachádza zdroj a ako ďaleko je potrebné vodu viesť k spotrebiteľovi. Druhou položkou sú náklady na jej vyčistenie. Túto cenu stanovujú príslušné vodárne a kanalizácie v podobe vodného a stočného.

Cena kontaminovanej vody je daná nákladmi na jej zneškodnenie alebo vyčistenie. Filozofia cenotvorby je založená na myšlienke, že čistá voda je využiteľná pre biotopy. Odporúča sa vychádzať z ceny vodného a stočného v príslušnom regióne, resp. živočíchov žijúcich v danom vodnom zdroji.

Pre stanovenie hodnoty výšky škody na vode je možné využiť **EHI index**, ktorý určuje zraniteľnosť vodného prostredia zasiahnutého kontaminantom. Hodnota EHI sa počíta z troch premenných:

$$EHI = \frac{V_{ow}}{V_{ref}} \times F_{ws} \quad [-] \quad (14)$$

kde:

- $V_{ow}$  – objem kontaminovanej povrchovej vody [m<sup>3</sup>],
- $V_{ref}$  – referenčný objem [m<sup>3</sup>],
- $F_{ws}$  – korekčný faktor (korekcia podľa koncového vodného systému) [-].

Referenčný objem je odvodený od objemu kontaminovanej povrchovej vody pri havárii Sandoz. Táto havária (resp. tento objem) slúži ako etalón pre stanovenie prijateľnosti, t. j. hodnota EHI tejto havárie sa rovná 1. Podmienkou prijateľnosti výskytu takejto jednotkovej havárie je frekvencia vyššia ako raz za milión rokov.

Hodnota nákladov havárie Sandoz je známa, takže je možné využiť koeficient indexu EHI na prepočet predpokladaných nákladov na nápravu environmentálnej škody na vode.

### 7.4.5 Cena služieb ekosystému

Odhady pre cenotvorbu vychádzajú z výsledkov podrobného monitoringu tokov energie a vody. Integrácia environmentálnych a sociálno-ekonomických kritérií ako predpoklad účinnosti revitalizácie poškodeného územia.

Na ilustráciu týchto prebiehajúcich interdisciplinárnych hodnotení uvedme porovnanie hodnôt ekosystémových služieb aspoň troch typických ekosystémov územia Českej republiky (pozri tabuľku č. 34).



Tabuľka č. 34 Hodnoty vybraných ročných služieb zdravého ekosystému lesa a nivy a odvodnenej pastviny (s napriameným a zahĺbeným vodným tokom)

Typ ekosystému a zoznam jeho vybraných ročných služieb z 1 ha	Milióny Kč <sup>24</sup> /ha
<b>Zdravý listnatý les, vodou dobre zásobený</b>	
1. Biodiverzita: L2.3 Tvrdé luhy nížinných riek	0,4
2. Kyslíkové služby lesného porastu	3,5
3. Klimatizačné služby lesného porastu (ochladzovanie, otepľovanie)	16,8
4. Čistenie, destilovanie a retencia vody v ekosystéme	17,1
<b>Celkom ročné služby z 1 hektára zdravého lesného ekosystému</b>	<b>37,8</b>
<b>Zaplavovaná riečna niva s dostatkom kvalitnej vegetácie</b>	
1. Protipovodňová služba zachytávaním povodňovej vody	0,025
2. Produkcia a energetické využitie nadzemnej biomasy	0,020
3. Retencia živín v ekosystéme	0,035
4. Biodiverzita: T1.4 Aluviálne psiarkové lúky	0,284
5. Kyslíkové služby lesného porastu	1,75
6. Klimatizačné služby lesného porastu (ochladzovanie, otepľovanie)	14
7. Čistenie, destilovanie a retencia vody v ekosystéme	14,25
<b>Celkom ročné služby z 1 hektára zdravého nivového ekosystému</b>	<b>30,34</b>
<b>Odvodnená pastvina (s napriameným a zahĺbeným vodným tokom)</b>	
1. Produkcia a energetické využitie nadzemnej biomasy	0,020
2. Biodiverzita: X T.3 Intenzívne alebo degradované mezofilné lúky	0,080
3. Kyslíkové služby lesného porastu	1,75
4. Klimatizačné služby lesného porastu (ochladzovanie, otepľovanie)	8,4
5. Čistenie, destilovanie a retencia vody v ekosystéme	8,55
<b>Celkom ročné služby z 1 hektára odvodnenej pastviny</b>	<b>18,8</b>

## 7.5 Hodnotenie efektívnosti nákladov

Z analýz hodnotenia efektívnosti environmentálnych nákladov vyplýva, že [11]:

- plánovanie investícií v súčasnosti alebo v blízkej budúcnosti v oblasti environmentálnych projektov manažment firiem zaujíma jednoznačne negatívne, resp. odmietavé stanovisko; spoločensky zodpovedné podnikanie (najmä v malých a stredných podnikoch) jednoznačne nenachádza ten priestor, ktorý je vo všeobecnosti požadovaný smernicami, alebo normami TUR,
- ako kritériá efektívneho hodnotenia ekonomickej únosnosti projektov sa používajú jednoduché štandardné ukazovatele,
- používanie metodiky CBA, ako relevantného nástroja posudzovania projektu, minimálne cca pätina podnikov má s touto metódikou pozitívne skúsenosti,
- takmer polovica podnikov má záujem o voľne dostupný program CBA, vyhodnocujúci ekonomickú efektívnosť podnikania v oblasti spoločenskej, zahŕňajúcej projekty v oblasti tvorby a ochrany životného prostredia a v oblasti ergonomickej,
- miera pozitívneho postoja sa pravdepodobne zvýši informáciou o bezplatnosti programu a jeho voľnej dostupnosti na internete.

Podniky s platným ISO certifikátom pre oblasť ochrany ŽP majú zavedené nástroje pre vyhodnocovanie efektívnosti navrhnutých opatrení.

### Softvérové nástroje

V prípade, že podnik zväží použiť analýzu nákladov a prínosov (Cost Benefit Analysis – CBA), jednoduchá SW podpora je na internetovej stránke: <http://www.tec.govt.nz/Documents/Forms%20Templates%20and%20Guides/Cost-Benefit-Analysis-Tool.xls>

### Pomerové nástroje – KPI (Key Performance Indicator)

Pomerové ukazovatele:

$$K 1 = \text{cena podniku} / \text{náklady na environmentálnu oblasť} \quad (15)$$

$$K 2 = (\text{náklady nové} - \text{náklady predošlé}) / \text{náklady predošlé} \quad (16)$$

Na základe týchto ukazovateľov je možné sledovať trend, pokles výkonnosti v environmentálnej oblasti. Tieto ukazovatele majú len ekonomický rozmer.

<sup>24</sup> Prevodný kurz dostupný na: [www.nbs.sk/sk/titulna-stranka#kurzDetail](http://www.nbs.sk/sk/titulna-stranka#kurzDetail)

V podnikoch bez zavedeného manažérskeho systému podľa ISO štandardu pre ochranu ŽP je možné odporučiť podrobnejšie riešenie postupu. Týka sa podrobnejšieho výpočtu rizika po zrealizovaní opatrenia. Podnik môže zaviesť aj celý súbor ukazovateľov (KPI) pre jednotlivé oblasti.

Veľké podniky s platným ISO certifikátom pre oblasť environmentalistiky majú zavedené nástroje pre vyhodnocovanie efektívnosti nápravy škôd a navrhnutých opatrení. Majú plán opatrení a konkretizovanú finančnú a personálnu zodpovednosť za túto činnosť.

#### Nákladové analýzy

Podniky s evidenciou a účtovníctvom v elektronickej podobe majú k dispozícii možnosť rýchlo analyzovať náklady a predpokladané prínosy prostredníctvom koeficientu BCR (Benefit Cost Ratio). Rovnica č. 17 definuje výpočet koeficientu BCR:

$$BCR = \frac{\sum_{i=0}^{T-1} Bt(1+i)^{-i}}{\sum_{i=0}^{T-1} Ct(1+i)^{-i}} \quad [-] \quad (17)$$

kde:

- B* – prínosy vyjadrené vo finančných jednotkách,
- C* – cena systému/riešenia vo finančných jednotkách,
- T* – predpokladaná čas života systému,
- i* – diskontný faktor.

## 8 STANOVOVANIE A VÝŠKA FINANČNÉHO ZABEZPEČENIA (ODHAD)

Prevádzkovateľ pracovnej činnosti podľa § 1 ods. 2 zákona je povinný zabezpečiť finančné krytie svojej zodpovednosti za environmentálnu škodu, vrátane predpokladaných nákladov na nápravnú činnosť a nápravné opatrenia, určené na odstránenie environmentálnej škody, ktorá môže byť spôsobená jeho pracovnou činnosťou, nepretržite po celý čas prevádzkovania pracovnej činnosti.

**Výška finančného krytia** musí zodpovedať výške predpokladaných nákladov, ktoré predstavuje **súhrn nákladov na:**

- okamžité zvládnutie environmentálnej škody,
- monitoring stavu znečistenia,
- odborné, znalecké a súdnoznalecké posudky,
- analýzy rizika v prípade environmentálnej škody na pôde,
- vypracovanie projektu sanácie,
- realizácia sanácie,
- posanačný monitoring,
- súdne trovy,
- iné súvisiace náklady.

*Spôsob vyčíslenia výšky nákladov je bližšie popísaný v kapitole 7.3 tejto príručky pre zdroje, pre ktoré je postačujúce prvé posúdenie environmentálnych rizík a v kapitole 7.4 tejto príručky pre zdroje, pre ktoré sa vyžaduje podrobné posúdenie environmentálnych rizík.*

Na účely finančného krytia zodpovednosti prevádzkovateľa za environmentálnu škodu môže prevádzkovateľ v zmysle zákona č. 359/2007 Z. z.:

- 1) uzatvoriť zmluvu o poistení zodpovednosti za environmentálnu škodu,
- 2) uzatvoriť dohodu s bankou o bankovej záruke o zabezpečení plnenia svojich záväzkov, alebo
- 3) zriadiť účelovo viazaný účet.

Rozhodnutie o spôsobe finančného krytia vychádza z mechanizmu porovnania jednotlivých možností zabezpečenia tohto krytia. Základná myšlienka vychádza z určenia efektívnosti jednotlivých nákladov (bližšie popísané v kapitole 7.5 tejto príručky), príklad je v prílohe č. 2 na str. 48 až 50.

### POISTENIE

Princíp je založený na nasledujúcom vzťahu:

$$\text{Výška ročného poistenia} < k \times \text{výška environmentálnej škody} \quad (18)$$

Hodnotu „k“ je možné stanoviť **takto:**

- pre čistiareň odpadových vôd – **0,04 až 0,05**,
- pre malých prevádzkovateľov typu lekáreň, autoservis, sklady chemických látok, vrahovisko, poľnohospodári, a pod. – **0,02 až 0,04**,
- všeobecne pre zdroje, pre ktoré je postačujúce prvé posúdenie – **0,01 až 0,015**,
- všeobecne pre zdroje, pre ktoré je potrebné podrobné posúdenie – **0,015 až 0,022**.

**Výšku poistného určuje konkrétna poisťovňa.**

V prípade platnosti uvedeného vzťahu č. 18 je výhodné uzavrieť poistnú zmluvu. V inom prípade je pre prevádzkovateľov vhodné uvažovať i o iných formách finančného krytia zodpovednosti za environmentálnu škodu.

### BANKOVÉ ZABEZPEČENIE

Princíp je založený na pravidle úročenia pôžičky. Forma založenia môže byť rôzna.

Bankové záruky a účelovo viazané účty závisia od bonity príslušného podnikateľa v konkrétnej bankovej inštitúcii. V prípade bankovej záruky ide o špeciálny typ úveru, v rámci ktorého sa úrokové sadzby môžu pohybovať v rozmedzí 4 až 15 %.

**Výšku úrokovej sadzby určuje konkrétna banka v závislosti od solventnosti vlastníka účtu, prevádzkovateľa.**

Vo všetkých prípadoch je nutné poznať najhorší scenár a výšku environmentálnej škody. Pre túto škodu sa potom hľadá najvýhodnejší produkt z oblastí poistení, bankových záruk alebo viazaných účelových účtov. V zásade platí pravidlo, že na stanovenie typu finančného zabezpečenia sa vyberá forma s najnižšou hodnotou, ktorá pokryje environmentálnu škodu.

V prípade, že sa podnikateľ rozhodol vykonať technické alebo organizačné opatrenie na zníženie rizika napr. vybudovaním záchytnej vane, alebo vy/dobudovaním výstražného, monitorovacieho, detekčného systému, je potrebné vypočítať návratnosť (napr. podľa rovnice č. 17) a porovnať ju s poisťným, resp. so zvolenou bankovou zárukou. Príklad je uvedený v prílohe č. 2.

Náklady, ktoré vynaloží podnikateľ na opatrenia alebo finančné krytie je vhodné posudzovať cez efektivitu, t. j. použiť rovnicu č. 17, porovnanie benefitov a nákladov. Ako modelový príklad sa uvádza scenár s potenciálnou environmentálnou škodou vo výške 50 000,- EUR. Cena jednotlivých variantných riešení je v tabuľke č. 35.

Tabuľka č. 35 Porovnanie nákladov na opatrenie

	Technické opatrenie, napr. výstavba záchytnej vane	Variant 1 „výška ročného poisťného“	Variant 2 „banková záruka“	Variant 3 „účelovo viazaný účet“
Náklady	20 000,- EUR	1 100,- EUR	700,- EUR	2 000,- EUR
Benefit	0	-50 000,- EUR	-50 000,- EUR	-50 000,- EUR

Benefit s hodnotou -50 000,- EUR je nutné chápať ako potenciálnu stratu.

Z krátkodobého pohľadu je **najvýhodnejší variant č. 3**, ale týmto spôsobom sa neminimalizovala environmentálna škoda. Riziko sa prenieslo len na banku. Z dlhodobého pohľadu, keď sa posudzuje aj návratnosť a efektivita vynaložených prostriedkov, je výhodnejší variant č. 1, kde návratnosť sa spočíta ako pomer

$$50\,000 / 20\,000 = 2,5 \quad [\text{rok}] \quad (19)$$

Návratnosť takejto investície je 2,5 roka. **Finančné krytie neposkytuje možnosť minimalizácie rizika, potenciál environmentálnej škody ostáva.**

Tabuľka č. 36 Porovnanie výhodnosti krátkodobých riešení (jeden rok)

Variant	1	2	3	4
Náklady	20 000,- EUR	1 100,- EUR	700,- EUR	2 000,- EUR
Vzťažná hodnota	700,- EUR	700,- EUR	700,- EUR	700,- EUR
Pomer	28,6	1,57	1	2,85

## PRAVIDLO

**Podnikateľ, prevádzkovateľ, vlastník volí formu poistenia, finančnej zábezpeky s ohľadom na podnikateľský zámer.**

## 9 ZHRNUTIE

Téma prevencie a nápravy environmentálnych škôd je veľmi rozsiahla, preto mali autori snahu poskytnúť používateľom príručky aj širšiu orientáciu v tejto oblasti. Prevádzkovatelia si často zamieňajú existujúcu všeobecnú zodpovednosť za prevádzkovú činnosť so zodpovednosťou za environmentálne škody podľa zákona NR SR č. 359/2007 Z. z. Veľakrát si prevádzkovatelia spájajú povinnosti podľa tohto zákona len so zabezpečením finančného krytia v zmysle § 13, pričom sa zabúda na hlavný účel zákona, ktorým je prevencia a náprava environmentálnych škôd prevádzkovateľom, ktorý spôsobil takúto škodu.

V zmysle zákona č. 359/2007 Z. z. sa uplatňuje zásada „znečisťovateľ platí“ a nápravu vykonáva ten, kto poškodil prírodný zdroj. Dôležité je uvedomiť si, že náprava je finančne mnohonásobne drahšia v porovnaní s prevenciou.

Cieľom tejto metodologickej príručky bolo prevádzkovateľom a štátnej správe poskytnúť jednotný mechanizmus pre hodnotenie environmentálnych rizík a nájsť odpovede na otázky ohľadom finančného krytia prevádzkovateľa za environmentálne škody v zmysle požiadaviek zákona č. 359/2007 Z. z. Základnou ideou autorov bolo navrhnúť štandardizovaný postup, ako má prevádzkovateľ vykonať odhad rizika, ako posúdiť možnosť vzniku environmentálnej škody a ako stanoviť výšku a formu svojho finančného krytia. Prehľadom metodológie, navrhovanými postupmi a mechanizmami autori zaviedli proces jednoduchých užívateľských nástrojov prostredníctvom niekoľkých krokov. Pre pochopenie procesu vytvorili prílohy, ktoré poskytujú vzory na aplikáciu týchto nástrojov.

V príručke je stanovený jednoduchý postup pre zdroje znečistenia, pre ktoré je postačujúce prvotné posúdenie rizík prevádzkovateľa, ako aj mechanizmus pre zdroje vyžadujúce podrobné posúdenie environmentálnych rizík. Postup, ktorý je navrhnutý v príručke, vychádza z prvotného posúdenia environmentálnych rizík, v rámci ktorého prevádzkovateľa vyplnením súboru tabuliek identifikujú scenáre s potenciálom vzniku environmentálnej škody vo vzťahu k ich pracovným alebo povoleným činnostiam. Na základe výsledkov z prvotného posúdenia budú prevádzkovatelia schopní rozhodnúť sa, či toto posúdenie je postačujúce, alebo bude potrebná podrobnejšia analýza rizík na základe ich ďalších existujúcich scenárov. Postupy podrobného posúdenia vyžadujú hlbšiu analýzu, na realizáciu ktorej bude potrebný tím odborníkov, špecialistov.

V ďalších častiach príručky nájdú užívatelia mechanizmy na stanovenie akceptovateľnosti rizík, ktoré slúžia na stanovenie priorit, na ktoré zdroje možného vzniku environmentálnej škody je potrebné sa v prvom rade zamerať.

V záverečných kapitolách príručka obsahuje návod na odhad výšky environmentálnej škody, ktorý slúži ako základ pre rozhodnutie, akú formu finančného krytia zodpovednosti za environmentálnu škodu si majú prevádzkovatelia zvoliť. Voľba vhodnosti konkrétnej formy finančného krytia je v príručke stanovená na základe porovnania výhodnosti jednotlivých foriem finančného zabezpečenia prevádzkovateľa v zmysle zákona č. 359/2007 Z. z.

# PRÍLOHY

## Príloha č. 1 – Príklad prvotného posúdenia environmentálnych rizík vo výrobnom podniku

### A. Identifikačné údaje prevádzkovateľa (tabuľka č. 3 príručky)

Identifikačný údaj	Popis
Obchodné meno	TRATROL, a.s.
Právna forma	Akciová spoločnosť
Sídlo	Budimírska 38, 817 08 Kordíky
Štatutárny orgán	Predstavenstvo; Ing. Radovan Struj – predseda predstavenstva (Krkovo 35, 050 20 Krkovo); JUDr. Simeon Renš – podpredseda predstavenstva (Na Kopci 35, 200 30 Kormanovo)
Zodpovedná osoba	Ing. Pavol Nigut – riaditeľ úseku prevádzky podniku (Bulianky 35)
Číslo telefónu	01/302 303
Číslo faxu	01/302 304
E-mail	pavol.nigut@tratrol.sk
IČO	35 321 933
Prevádzka	Pondolovo 1, okres Krupina
Predmet činnosti	Používanie a skladovanie nebezpečných chemických látok a prípravkov

### B. Zoznam zdrojov s potenciálom environmentálnej škody (tabuľka č. 5 príručky)

P. Č.	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Množstvo [t]	CAS	H-veta	Poznámka
1	LPG	Zásobník	2,5	74-98-6	H 220	Horľavý plyn
2	Sulfán H <sub>2</sub> S	Výrobná linka	1	7783-06-4	H 330	Toxický plyn
3	Benzín BA 95	Autocisterna	5	86290-81-5	H 411	Škodlivý pre vodné organizmy
4	Čpavková voda 24 %	Zásobník	20	7664-41-7	H 400	-
5	Nafta NM	Zásobník	15	68334-30-5	H 411	-

### C. Určenie polomerov zóny zasiahnutia pre látky šírené vzduchom (tabuľka č. 9 príručky)

P. Č.	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Typ úniku	Polomer zóny [m]	Poznámka
1	LPG	Zásobník	Plyn	-	-
2	Sulfán H <sub>2</sub> S	Výrobná linka	Plyn	200	Zóna len v rámci areálu
3	Benzín BA 95	Autocisterna	Kvapalina	-	Záchytná vaňa
4	Čpavková voda 24 %	Zásobník	Kvapalina	10 km vodného toku	-
5	Nafta NM	Zásobník	Kvapalina	10 km vodného toku	-

### Pozri stanovenie zón, strana 14, 15 príručky, príklad pod tabuľkou č. 7 a 8.

### D. Identifikácia prírodných zdrojov v zóne zasiahnutia (tabuľka č. 10 príručky)

P. Č.	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Prírodný zdroj	Špecifikácia	Popis
1	LPG	Zásobník	Žiadny prírodný zdroj	-	-
2	Sulfán H <sub>2</sub> S	Výrobná linka	Žiadny prírodný zdroj	-	-
3	Benzín BA 95	Autocisterna	Žiadny prírodný zdroj	Zastavaná plocha, žiaden potenciál úniku vodou	-
4	Čpavková voda 24 %	Zásobník	Rieka cca 200 m východne	Rieka Kurana	-
5	Nafta NM	Zásobník	Rieka cca 200 m východne	Rieka Kurana	-

E. Výpočet EAI indexu pre látky šírené vodou, resp. znečisťujúce pôdu (tabuľka č. 20 príručky)

P. Č.	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Tox	Am	Con	Sol	Sur	EAI	Poznámka/ odporúčanie
3	Benzín BA 95	Autocisterna	1	5	3	1	5	45	-
4	Čpavková voda 24 %	Zásobník	8	5	5	5	5	375	-
5	Nafta NM	Zásobník	6	10	3	2	5	600	-

F. Existujúce opatrenia (tabuľka č. 21 príručky)

P. Č.	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Polomer zóny [m]	Prírodný zdroj	EAI	Opatrenie	Náklady	Poznámka
1	LPG	Zásobník	-	Žiadny	-	Nie je	-	-
2	Sulfán H <sub>2</sub> S	Výrobná linka	200	Žiadny	-	Nie je	-	-
3	Benzín BA 95	Autocisterna	-	Žiadny	45	Havarijná nádrž – objem 40 m <sup>3</sup>	-	-
4	Čpavková voda 24 %	Zásobník	10 km vodného toku	Rieka Kurana 200 m východne	375	Rigol schopný odvieť polovicu objemu do záchytnej vane	-	-
5	Nafta NM	Zásobník	10 km vodného toku	Rieka Kurana 200 m východne	600	Sypaný val pre zachytenie 80 % objemu	-	-

G. Vybrané scenáre pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík (tabuľka č. 22 príručky)

P. Č.	Názov látky	Miesto výskytu (zdroj)	Typ úniku	Polomer zóny [m]	EAI	Cesta transportu	Dôsledky	Závažnosť	Poznámka
1	LPG	Zásobník	Plyn	-	-	LA	-	-	
2	Sulfán H <sub>2</sub> S	Výrobná linka	Plyn	200	-	LA	-	-	Zóna len v rámci areálu, postačuje prvotné posúdenie
3	Benzín BA 95	Autocisterna	Kvapalina	-	45	LW	-	-	EAI < 100, postačuje prvotné posúdenie
4	Čpavková voda 24 %	Zásobník	Kvapalina	10 km vodného toku	375	LW	Kontamin. rieka	50 000,- EUR	<b>EAI &gt; 100, do podrobného hodnotenia</b>
5	Nafta	Zásobník	Kvapalina	10 km vodného toku	600	LW	Kontamin. rieka	35 000,- EUR	<b>EAI &gt; 100, do podrobného hodnotenia</b>

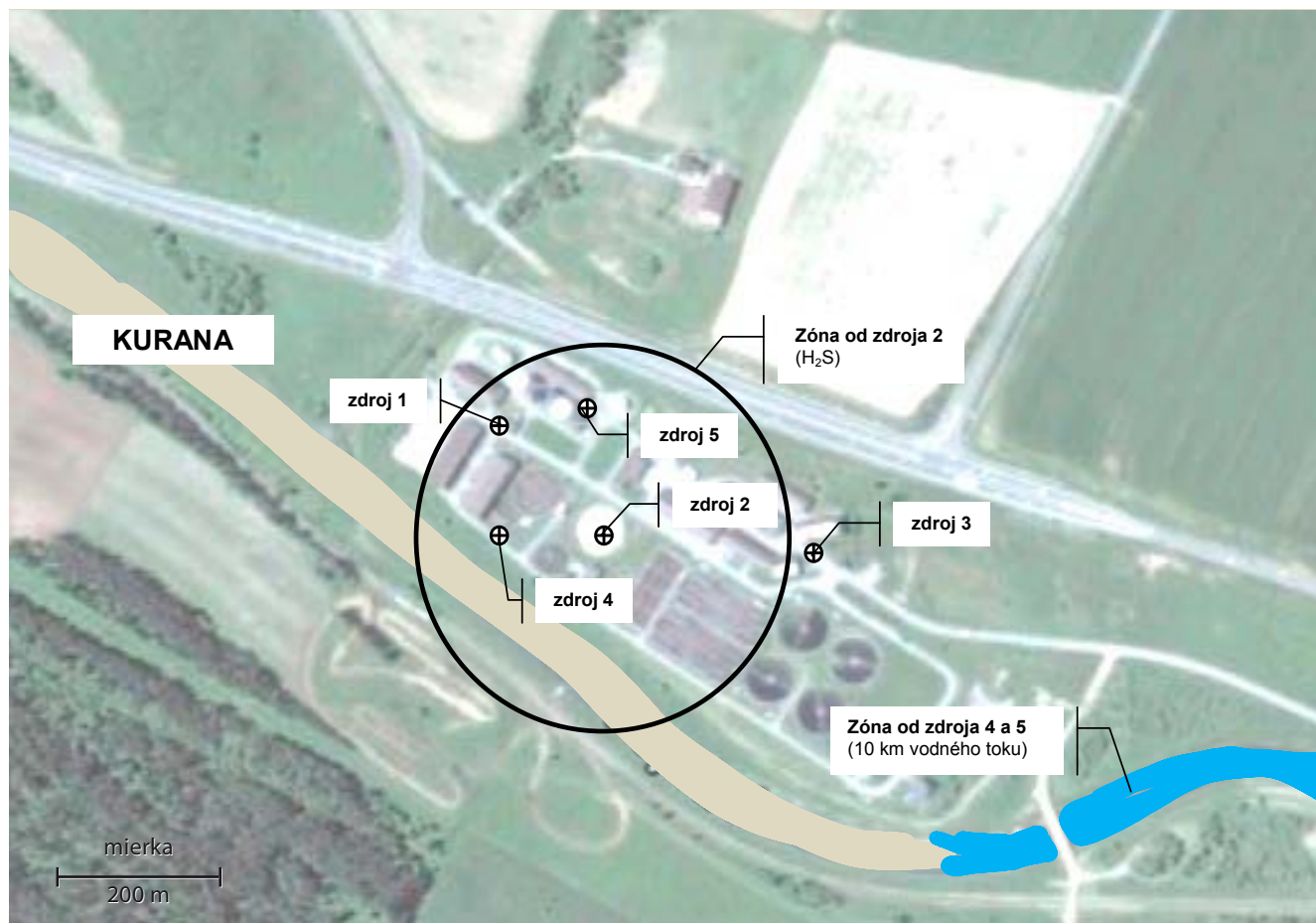
**Závažnosť** – predpokladaná finančná strata v EUR

H. Stanovenie finančného zabezpečenia

- Pre stanovenie typu finančného zabezpečenia sa vyberá najhorší scenár, v našom prípade je to znečistenie rieky po úniku čpavkovej vody, kde výška finančnej straty predstavuje 50 000,- EUR.
- Výpočet výhodnosti uzatvorenia poisťovnej zmluvy vzhľadom na výšku ročného poistenia, podľa vzťahu č. 18 pre všeobecné zdroje:
  - Výška ročného poistenia < k × výška environmentálnej škody
  - Výška ročného poistenia < 0,022 × 50 000,- EUR
  - Výška ročného poistenia < 1100,- EUR
- V prípade, ak je výška ročného poistného od poisťovacej spoločnosti nižšia ako 1 100,- EUR, v takom prípade je vhodné poistnú zmluvu uzavrieť. V opačnom prípade, ak je výška ročného poistného vyššia ako 1 100,- EUR, je vhodné uvažovať o podmienkach bankovej záruky alebo účelovo viazanom účte.
- V zásade platí pravidlo, že na stanovenie typu finančného zabezpečenia sa vyberá forma (poistenie, banková záruka, účelovo viazaný účet) s najnižšou hodnotou, ktorá pokryje environmentálnu škodu.



I. Mapový podklad so zónami a zasiahnutými prírodnými zdrojmi



## Príloha č. 2 – Vybrané časti pre podrobné posúdenie environmentálnych rizík

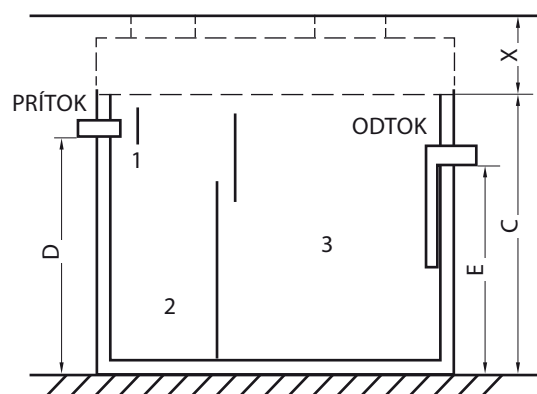
### Popis scenára

Pri zlyhaní prepážky lapolu (obrázok č. B.1) v dôsledku chyby pri opravě, došlo k poškodeniu lapolu a následne k vytečeniu 500 kg ropných látok do rieky. Potenciálne ďalšie možné poruchy (napr. hydraulické preťaženie a pod.) neboli uvažované, keďže ide o poukázanie na mechanizmus výpočtu a nie na analyzovanie porúch.

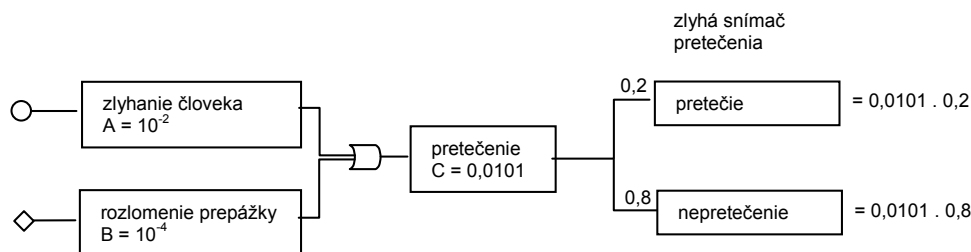
V zmysle podrobného posúdenia rizík je nutné charakterizovať technicko-ekonomické parametre havárie. Hodnoty jednotlivých premenných je nutné definovať pre konkrétne podmienky.

### Prvým krokom

pre stanovenie rizika je potrebné spočítať pravdepodobnosť výskytu takejto udalosti. Na tento cieľ je nutné vytvoriť strom porúch a strom udalostí a spočítať výsledné pravdepodobnosti udalosti. Na obrázku č. B.2 a č. B.3 je strom porúch a strom udalostí vytvorený podľa pravidiel na ich tvorbu<sup>25</sup>.



Obrázok č. B.1 Schematický rez lapolom



Obrázok č. B.2 Bow-Tie pre lapol s porušenou prepážkou a ne/zlyhanie snímača v záchytnej vani

Pravdepodobnosť poruchy pretečenia sa vypočíta podľa pravidiel pre FTA a zobrazenie obrázku č. B.2:

$$P(C) = P(A) + P(B) = 0,0101 \quad (\text{B.1})$$

Pravdepodobnosť poruchy pretečenia je rovná 0,0101. V prípade, že zlyhá snímač na vstupe do lapolu dôjde k pretečeniu do vodného toku s pravdepodobnosťou:

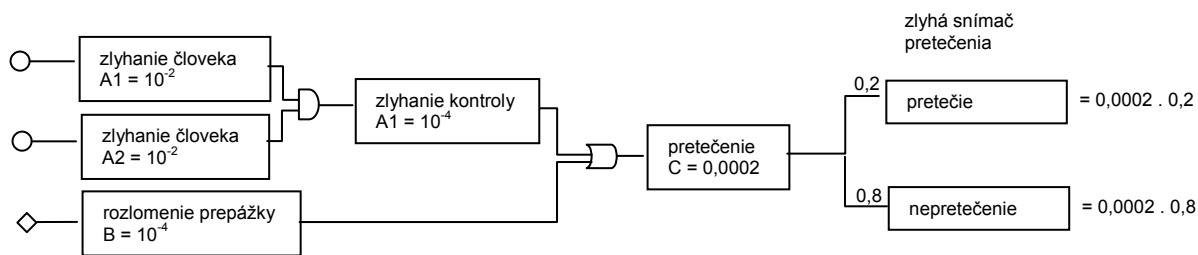
$$P(\text{pretečenia}) = 0,0101 \times 0,2 \quad (\text{B.2})$$

alebo

$$P(\text{nepretečenia}) = 0,0101 \times 0,8 \quad (\text{B.3})$$

Ak je potrebné zvýšiť bezpečnosť (znížiť riziko), je vhodné vytvoriť bariéru. Najlacnejšou bariérou je organizačná bariéra v podobe nezávislej kontroly iným pracovníkom. Potom strom porúch bude mať tvar uvedený na obrázku č. B.3.

<sup>25</sup> Hodnoty porúch, udalostí sú z CPR18E (viď zoznam použitej literatúry, bod č. 18)



Obrázok č. B.3 Bow-Tie pre stav s kontrolou dvoma nezávislými osobami

Výsledná pravdepodobnosť poruchy potom bude:

$$P(C) = P(A) \times P(A1) + P(B) = 0,0002 \quad (B.4)$$

V prípade, že zlyhá snímač na vstupe do lapolu, potom dôjde k pretečeniu s pravdepodobnosťou:

$$P(\text{pretečenia}) = 0,0002 \times 0,2 \quad (B.5)$$

alebo

$$P(\text{nepretečenia}) = 0,0002 \times 0,8 \quad (B.6)$$

#### Druhým krokom

je určenie škody. Vodný tok, ktorý bol znečistený, má parametre: šírka toku 20 metrov, rýchlosť prúdenia  $1 \text{ m.s}^{-1}$ , hĺbka 1 m. S ohľadom na využitie vodného toku je nutné uvažovať o koncentračných hodnotách. Pre potreby NV SR č. 270/2010 Z. z. sú iné hodnoty, ako sú pre LC pre vodné organizmy. Preto je koncentrácia určená pre naftu:

$$LC_{\text{ryby}} = 20 \text{ mg.l}^{-1} \quad (B.7)$$

Nafta pláva na vode (hustota =  $800 - 845 \text{ kg.m}^{-3}$  pri  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Na základe toho je možné spočítať množstvo znečistenej vody. V konzervatívnom prípade, väčšie rýchlosti prúdenia ako  $1 \text{ m.s}^{-1}$ , dochádza k miešaniu a môžeme rátať so znečistením objemu s akútnou toxicitou pre ryby. Na základe koncentrácie B.7 a vyššie uvedených parametrov vodného toku, je možné zrátať objem znečisteného toku. Pri zohľadnení hustoty  $800 \text{ kg.m}^{-3}$  dôjde k znečisteniu  $40\,000 \text{ m}^3$ , resp. pri hustote  $845 \text{ kg.m}^{-3}$  je to  $42\,250 \text{ m}^3$  znečistenej vody s koncentráciou  $20 \text{ mg.l}^{-1}$ . Pri vyššie uvedených parametroch vodného toku to predstavuje dĺžku toku „L“:

$$L = 40\,000 / 20 = 2\,000 \text{ m} \quad (B.8)$$

resp.

$$L = 42\,250 / 20 = 2\,113 \text{ m} \quad (B.9)$$

V prípade, že rýchlosť prúdenia by bola menšia ako  $0,5 \text{ m.s}^{-1}$  je nutné vychádzať z predpokladu, hrúbky vrstvy plávajúcej na povrchu. Výpočet znečistenia bol vykonaný ako demonštratívny. Pre konkrétne podmienky pre príslušné parametre bude špecifický. V prípade, že na príslušnom vodnom toku sa v minulosti vyskytla havária alebo došlo k znečisteniu, alebo je známa kinetika, je možné využiť tieto poznatky.

#### Tretím krokom

je kvantifikácia škody. Pre kvantifikáciu škody, s ohľadom na poznanie zasiahnutých biotopov európskeho významu, okolitej pôdy a chránených druhov európskeho významu vo vodnom toku, je možné vyčísliť finančné straty. Ako príklad sa odhaduje na tento účel cena rýb v  $1 \text{ m}^3$  vody na 10,- EUR. Podrobne vedľa tento údaj definovať rybári, resp. správca vodného toku. Potom platí:

$$\text{Cena} = 42\,250 / 10 = 4\,225,- \text{ EUR} \quad (B.10)$$

Vyhodnotenie efektivity:

Pôvodné riziko pretečenia pred opatrením:  $R = 0,0202 \times 4\,225 = 85,3 \text{ EUR}$

Riziko s opatrením:  $R = 0,0004 \times 4\,225 = 1,69 \text{ EUR}$

Realizáciou technického opatrenia sa riziko znížilo 50-krát. V následnom kroku je vhodné určiť, či finančné náklady na takéto riešenie sú výhodné v porovnaní s poistným, resp. bankovou zárukou.

Štvrtým krokom (príklad)

Voľba finančného zabezpečenia je závislá od **zohľadnenia zámeru s ohľadom na čas**.

**Predpokladaný čas podnikania: 5 rokov**

**Predpokladaná škoda: 50 000,- EUR**

Výška ročného poistenia: 1 100,- EUR × 5 rokov = 5 500,- EUR

Účelovo viazaný účet: 2 000,- EUR × 5 rokov = 10 000,- EUR

Banková záruka: 3 000,- EUR × 5 rokov = 15 500,- EUR

Jednorázová výstavba záchytnej vane: 20 000,- EUR

---

1. V časovom horizonte 5 rokov sa oplatí poistenie, pretože ročná sadzba (náklady podnikateľa) je najnižšia. Zodpovednosť finančného krytia za environmentálnu škodu sme preniesli na poisťovňu.
2. Jednorázová investícia do technologického zariadenia sa oplatí v horizonte  
 $50\,000 / 20\,000 = 2,5$  roka (platí pre jav istý)  
Škodu sme minimalizovali na nulu.
3. V prípade, že podnikateľ nemá k dispozícii finančné prostriedky na výstavbu technologického zariadenia, je nutné zvážiť výšku úveru a poistného.

**PRAVIDLO**

**Podnikateľ, prevádzkovateľ musí zohľadniť svoj zámer s ohľadom na čas a spôsob finančnej zábezpeky.**

### Príloha č. 3 – Príklady výpočtu EAI indexu

Prevádzka	Látka	LC <sub>50</sub>	Množstvo	cSt	Rozpustnosť	Tox	Am	Con	Sol	Sur	EAI	Poznámka
Autoservis	Nafta	21 mg/l	10 l	2,6	0	6	1	4	1	10	90	Vyliatie do vody
						6	1	4	1	1	36	Vyliatie na spevnenú plochu so záchytnou vaňou
Čerpacia stanica PHM	Benzín BA 95	32 mg/l	10 l	0,88	0	4	1	4	1	10	60	Vyliatie do vody
						4	1	4	1	1	24	Vyliatie na spevnenú plochu so záchytnou vaňou
Šrotovisko	Toluén	5,5 mg/l	5 kg	0,68	573 mg/l	8	1	4	2	10	128	Vyliatie do vody
						8	1	4	2	1	56	Vyliatie na spevnenú plochu so záchytnou vaňou
Umyvací linka motorových vozidiel	Glycerín	6750 mg/l	2 kg	176	Neobmedzene	1	1	2	5	10	17	Vyliatie do vody
						1	1	2	5	1	8	Vyliatie na spevnenú plochu so záchytnou vaňou
Ofsetová tlačiareň	Lúh sodný 40 %	EC <sub>50</sub> 256 mg/l	10 l	14	60 hm %	2	1	3	4	10	34	Vyliatie do vody
						2	1	3	4	1	16	Vyliatie na spevnenú plochu so záchytnou vaňou
Lekáreň	Metanol	1040 mg/l	1 l	0,74	Neobmedzene	1	1	4	5	10	19	Vyliatie do vody
						1	1	4	5	1	10	Vyliatie na spevnenú plochu so záchytnou vaňou
Čistiareň	Čpavková voda 25 – 27 hm %	0,024 mg/l	25 l	1	32,2 hm %	10	1	4	4	10	180	Vyliatie do vody
						10	1	4	4	1	90	Vyliatie na spevnenú plochu so záchytnou vaňou

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] ORAVEC, M. – VARGOVÁ, S.: *Závažné priemyselné havárie*. Equilibria, 2012, ISBN 978-80-553-1231-6
- [2] ANDERSON, A. S.: *ENVIRONMENTAL – ACCIDENT INDEX, A planning tool to protect the environment in case of a chemical accident*. Umea, 2004, ISBN 91-7305-577-8
- [3] ŠRÁČEK, O. – DATEL, J. – MILS, J.: *Kontaminační hydrogeologie*. UK Praha, ISBN 80-264-0117-6
- [4] BABINEC, F.: *Loss Prevention & Safety Promotion*. SU Opava, 2005
- [5] FICHBAUER, V.: *Hodnocení environmentálních rizik*. KDP FSI Brno, 2009
- [6] SEJÁK, J. – DEJMAL, I. a kol.: *Metoda peněžního hodnocení biotopů České republiky*. Dostupné na: [http://fzp.ujep.cz/projekty/bvm/bvm\\_CZ.pdf](http://fzp.ujep.cz/projekty/bvm/bvm_CZ.pdf)
- [7] SEJÁK, J. – DEJMAL, I. a kol.: *Hodnocení a oceňování biotopů České republiky*. Praha, 2003
- [8] SEJÁK, J. a kol.: *Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky*. Ústí nad Labem, 2010, ISBN 978-80-7414-235-2
- [9] GRØNBERG, C. D. – BURCHARD, V. – DUIJM, N. J. – RASMUSSEN, B.: *Multiobjective decisions in landuse planning involving chemical sites, Safety and Reliability (ESREL '98)*. Trondheim, 1998, s. 79-88
- [10] MONOŠI, M. – MAJLINGOVÁ, A. – KAPUSNIAK, J.: *Lesné požiare*. Žilinská univerzita v Žiline
- [11] MRVOVÁ, Ľ. – SAKÁL, P.: *Výsledky hodnotenia ekonomickej efektívnosti environmentálnych investícií v malých a stredných podnikoch Slovenskej republiky, International Scientific Conference „In Look Days 2012“*. Ukrainian Academy of Sciences, Kyjev, Ukrajina
- [12] *Zákon NR SR č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov*
- [13] *Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov*
- [14] *Vyhláška MPRV SR č. 295/2011 Z. z., ktorou sa vykonáva § 19b ods. 2 zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov*
- [15] *Nařízení vlády ČR č. 295/2011 Sb. o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy a bližších podmínkách finančního zajištění*
- [16] *Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 z 16. decembra 2008 o klasifikácii, označovaní a balení látok a zmesí, o zmene, doplnení a zrušení smerníc 67/548/EHS a 1999/45/ES a o zmene a doplnení nariadenia (ES) č. 1907/2006*
- [17] *IAEA TEC DOC 727*
- [18] *Committee for Prevention of Disasters: CPR/18E Guidelines for quantitative risk assessment „Purple Book“*. The Hague, 1999, ISBN 90-12-08796-1
- [19] *Smernica o environmentálnej zodpovednosti, Ochrana prírodných zdrojov Európy*. Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie, 2013, ISBN 978-92-79-31138-3
- [20] <http://enviroportal.sk/>
- [21] <http://www.podnemapy.sk/default.aspx>
- [22] <http://enviskody.enviroportal.sk/Mapa.aspx>
- [23] <http://www.sopsr.sk/natura/>



Slovenská agentúra životného prostredia

Dátum vydania: október 2014

E-mail: [enviskody@sazp.sk](mailto:enviskody@sazp.sk)

[www.enviroportal.sk/environmentalne-skody](http://www.enviroportal.sk/environmentalne-skody)

[www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)

ISBN: 978-80-89503-36-0



Táto publikácia  
je vytlačená na papieri  
s certifikátom FSC® Mixed







SLOVENSKÁ AGENTÚRA  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Environmentálny fond

## SYSTÉM HODNOTENIA RIZÍK PRE POSÚDENIE ENVIRONMENTÁLNEJ ŠKODY

podľa zákona NR SR č. 359/2007 Z. z.



### Metodická príručka

určená pre prevádzkovateľov a štátnu správu

ISBN: 978-80-89503-38-4

