

NEBEZPEČÍ

- stroje, materiály, technologie a pracovní činnosti - mohou způsobit neočekávaný negativní důsledek - poškození člověka nebo majetku.
- podstatná, ale skrytá vlastnost nebo schopnost něčeho (materiálu, stroje, pracovní činnosti),
- je to zdroj možného ohrožení nebo škody.

ZDROJE NEBEZPEČÍ

- stroje, materiály, technologie a pracovní činnosti, které mají aktivní vlastnost způsobit negativní jev, úraz nebo škodu
- zdroj nebezpečí je schopen aktivovat nebezpečí v konkrétním prostoru a čase

Máme-li tedy rizika řídit, omezovat, je nezbytné znát
zdroje nebezpečí,
charakter nebezpečí
pravděpodobné následky.

k tomu slouží analýza, hodnocení.

Riziko

- kvantitativní a kvalitativní vyjádření ohrožení - **stupeň ohrožení**
- výskyt nežádoucích následků (zranění, škody nebo poškození zdraví).

RIZIKO = NEJISTOTA x NEŽÁDOUCÍ NÁSLEDKY

$$\text{RIZIKO} = \frac{\text{NEBEZPEČÍ}}{\text{OCHRANNÉ OPATŘENÍ}}$$

individuální riziko – riziko přijímané osobou v blízkosti zdroje rizika. Pravděpodobnost výskytu nežádoucích následků způsobených událostí osobě v okolí nebezpečného zařízení,

skupinové riziko – riziko skupiny osob (údržba v závodě nebo všichni zaměstnanci závodu). Míra skupinového rizika pro jednotlivé osoby bude výsledkem počtu osob v skupině a přiměřeného individuálního rizika.

sociální riziko – riziko pro společnost jako takovou. Míra sociálního rizika pro jednotlivé osoby bude výsledkem počtu postihnutých osob a průměrného individuálního rizika.

oblast rizika – tato míra je užitečná, když k celkovému riziku určité zeměpisné oblasti přísluší více jak jeden zdroj.

Hodnocení rizik je založené na **aktivním** přístupu, tj. spolupráci

- a) je založen na společném vnímání závažnosti rizik,
- b) je nezbytný pro výkon činností subjektu,
- c) bude úspěšný pro prevenci nehod,
- d) vytváření vhodných bezpečnostních opatření,
- e) stálé zlepšování a zvyšování úrovně bezpečnosti práce,
- f) snižování ztrát a škod vyplývajících z následku nehod.

Základní kroky hodnocení rizik

a) kategorizace/klasifikace pracovních činností:

b) identifikace nebezpečí: kdo může být poškozen, co může být poškozeno a jak,

c) stanovení rizik:

d) rozhodnutí o přijatelnosti rizika:

posouzení, zda bezpečnostní opatření jsou dostatečná a zajistí udržení nebezpečí

pod legislativně stanovenými limity a požadavky,

e) příprava nápravných opatření ke snížení rizika:

f) posouzení, zda plán nápravných opatření je odpovídající

to znamená, zda riziko bylo sníženo na nejnižší rozumné dosažitelnou mez

- **Bezvýznamné, zanedbatelné riziko**
- **Akceptovatelné, méně významné riziko**
- **Nežádoucí riziko**
- **Významné riziko**
- **Nepřijatelné riziko**

Problémy při hodnocení rizik

Špatné hodnocení odráží pocit, že jde o pouhé administrativní nařízení, ztrátu času a k ničemu nepovede.

Často se vytratí původní záměr - hodnocení vyústí do zcela formálních záležitostí.

Pracovníci provádějící hodnocení rizik mohou vystupovat samolibě a podceňovat nebo nevidět rizika v důsledku profesní slepoty.

Cílem je posoudit riziko objektivně.

Hodnocení rizik by mělo být provedeno kompetentními pracovníky s praktickými znalostmi pracovních činností.

a) pracovní zařízení

- nedostatečná ochrana rotujících a pohyblivých částí
- volný pohyb částí nebo materiálu (padajících, válejících se, klouzajících, překvapujících, odlétávajících, houpajících se, bortících se), které mohou zasáhnout člověka
- pohyb strojů a dopravních prostředků
- zachycení, pořezání, vtáhnutí, bodnutí, úder, odření, pohmoždění, amputace (mechanická ohrožení)

b) pracovní zvyklosti a uspořádání pracoviště

- nebezpečné povrchy (ostré hrany, rohy, špice, drsné povrchy, kluzké povrchy, vyčnívající části)
- práce ve výškách
- práce v nevhodné poloze (jednostranná zátěž)
- omezené prostory (práce mezi pevnými částmi)
- zakopnutí a uklouznutí (vlhké a kluzké povrchy)
- stabilita pracovníka
- pracovní technik a metody
- práce v uzavřených prostorách

c) používání elektřiny

- hlavní vypínače strojů
 - elektrická instalace
 - elektrická zařízení, ovladače, izolace
 - přenosná elektrická zařízení
 - elektrická energie, která může způsobit požár nebo výbuch
-

d) expozice látkami ohrožujícími zdraví

- vdechnutí, požití nebo absorpce kůží včetně aerosolu a jemných částic
- používání hořlavých a výbušných materiálů
- používání toxických látek
- přítomnost žíravin
- reaktivní látky
- dráždivé látky

e) expozice fyzikálními faktory

- elektromagnetické záření (tepelné, RTG, ionizující)
- lasery
- hluk a ultrazvuk
- vibrace
- horké látky a prostředí
- studené látky a prostředí
- média pod tlakem

f) expozice biologickými faktory

- riziko infekce mikroorganismy, toxiny
- přítomnost alergenů

g) faktory prostředí a pracovních klimatických poměrů

- nevhodné osvětlení
- nevhodná teplota, vlhkost, větrání
- znečištění, nepořádek

h) vztah pracovního místa a lidského faktoru

- bezpečnostní systém závisí na získání a zpracování přesných informací
- a schopnosti řešit neobvyklé situace
- důsledek předpokládaného neplnění bezpečných pracovních postupů
- slabá motivace pracovat bezpečně
- ergonomické faktory

j) organizace práce

- pracovní podmínky
- faktory pracovního procesu (noční práce, odpocinek ...)
- údržba, hlavně bezpečnostních zařízení
- zajištění vyšetřování úrazu a mimořádných situací

k) ostatní faktory

- nebezpečné jednání jiných osob
- práce se zvířaty
- nepříznivé povětrnostní podmínky
- střídání pracovišť
- práce pod vodou atd.

Hodnocení rizik v praxi

je důležité zachovat **integrovaný** postup.

Základní kategorie nebezpečí

1. Biologická
2. Mechanická
3. Elektrická
4. Radiační
5. Chemická
6. Oheň, exploze, prachové částice



Nebezpečné materiály

Výbušniny

Plyny

Zápalné kapaliny

Zápalné látky

Oxidující látky

Toxické a infekční látky

Rádio aktivní látky

Žíravé látky

Různé nebezpečné látky

Kategorie nebezpečných látek a označování



Nestabilní výbušniny



Oxidující plyny, kapaliny,
tuhé látky



Hořlavé plyny, pevné látky,
kapaliny



Plyny pod tlakem,
stlačené, zkapalněné,
chlazené, rozpuštěné



Žíraviny

Látky a směsi korozivní pro kovy, žíravost pro kůži, vážné poškození očí



Akutní toxicita
kategorie 1, 2, 3



Senzibilizace dýchacích cest, kat. 1, mutagenita v zárodečných buňkách, kat. 1A, 1B, 2, karcinogenita, kat. 1A, 1B, 2, toxicita pro reprodukci, kat. 1A, 1B, 2, toxicita pro specifické cílové orgány, kat. 1, 2, nebezpečnost při vdechnutí, kat. 1

Nebezpečí dlouhodobých účinků na zdraví



Akutní toxicita,
kategorie 4



Nebezpečný pro vodní
prostředí - akutně, kat. 1,
chronicky, kat. 1, 2.



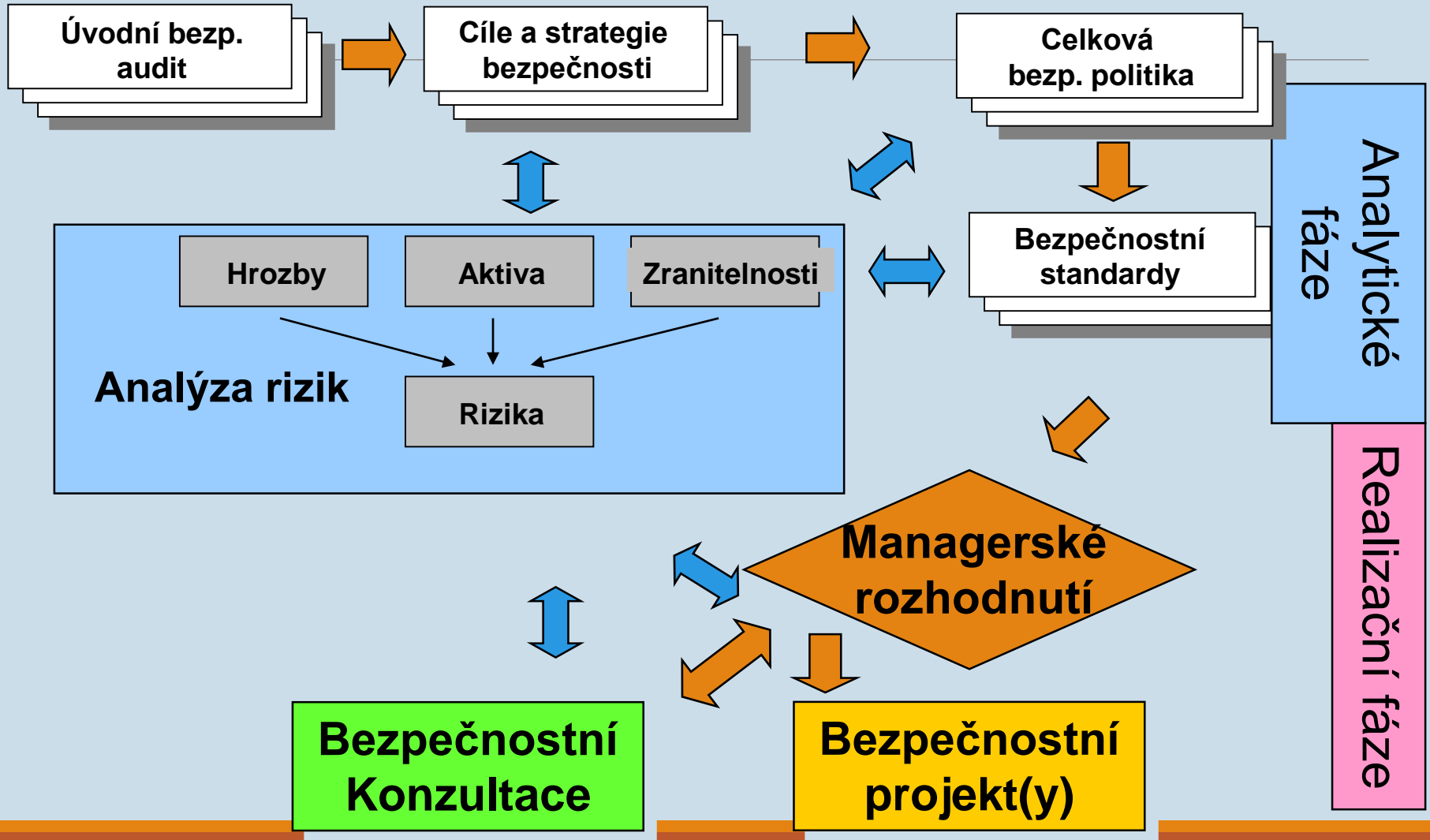
Od ledna do března roku 2019 se v OKD stalo dvaosmdesát evidovaných a třiadvacet registrovaných pracovních úrazů. Jejich nejčastější příčinou byla chůze.

Informoval o tom vedoucí odboru řízení bezpečnosti Pavel Zajíček s upřesněním, že hodnota úrazové činnosti za kmenové i dodavatelské zaměstnance se zastavila na hodnotě 8,76. *„Hlavní příčinou úrazů v revíru v prvním čtvrtletí se stala opět chůze. A to celkem v třiatřiceti procentech případů,“* uvedl pro Měsíčník Horník Zajíček a upozornil, že chůze je v OKD jednou z historicky nejčastějších činností, při níž si lidé v práci ublížili. *„Zdrojem těchto úrazů byly zakopnutí či uklouznutí při chůzi, dále uklouznutí s následnými pády při manipulaci s předměty,“* upřesnil.

Co se zdrojů úrazů týče, na čelních místech stály: uklouznutí na nerovnosti či na materiálu (zbytku PVC, popílku, kabelu), zakopnutí o materiál (kámen, břemeno), přecházení kolejových výhybek a pochůzných lávek, ale i pohyb po schodišti.

Druhou nejčastější letošní příčinou úrazů v OKD byla manipulace s břemeny (21 % případů) a třetí pád horniny (16 % případů). *„Pády kamene bývají i častými zdroji smrtelných úrazů. Jednou z nejvíce rizikových činností je příprava porubu na likvidaci a obkládání stropu,“* řekl Zajíček. Připomenul i konkrétní nešťastnou událost z dokopávaného porubu 11 431 v lokalitě Darkov, kde na zaměstnance Carbokovu při kladení síťoviny Demex v úrovni 17. sekce DBT 13/31 vypadl ve vyuhlené uličce mezi stropnicí a pilířem kus horniny.

Bezpečnost



Techniky identifikace zdrojů rizika

Identifikace zdrojů probíhá pro:

-
- ▶ normální stavy,
 - ▶ mimořádné stavy (odstávka, testování, poruchy, havárie, likvidace havárií).

1. Analýza pomocí kontrolních záznamů (Check List Analysis – CLA)
2. Bezpečnostní audit (Safety Audit – SA)
3. Co se stane když, ... (What If Analysis – WFA)
4. Použití ukazovatelů nebezpečnosti (Hazard Indices – HI)
5. Úvodní analýza nebezpečí (Preliminary Hazard Analysis – PHA)
6. Studie nebezpečnosti a provozuschopnosti (Hazard and Operability Study – HAZOP)
7. Analýza vlivů poruch a jejich následků (Failure Modes and Effects Analysis – FMEA)
8. Analýza spolehlivosti člověka (Human Reliability Analysis – HRA)
9. Kvantitativní analýza rizika chemických procesů (Chemical Process Quantitative Risk Analysis – CPQRA)

Bezpečnostní audit (Safety Audit – SA)

nejstarší metoda,

vztahuje se k již existujícím provozům,

bývá vykonán zaměstnanci různých profesí,

představuje především inspekční pochůzky, které mohou mít charakter:

- neformální vizuální prohlídky,
- formální zjišťování.



Analýza pomocí kontrolních záznamů (Check List Analysis – CLA)

kontrolní záznamy položek nebo kroků, podle kterých se ověřuje stav závodu,

každý stroj a zařízení může mít vlastní check list, podle kterého se vytváří kompletní kontrolní záznam,

je vhodná při prevenci jako soupis problémů, ke kterým už došlo.



Co se stane když... (What If Analysis – WFA)

otázkou Co se stane když...? Se zjišťují příčiny havárií a navrhují se opatření na zvýšení bezpečnosti (může to být také jakákoliv námitka)

kladení otázek nemusí být systematické a závisí od zkušeností a intuice týmu,

probíhá formou porad vybraných odborníků, které se uskutečňují pomocí brainstormingu.

Použití ukazovatelů nebezpečnosti (Hazard Indices – HI)

rychlý způsob klasifikace potenciálního nebezpečí závodu,

v prvním stadiu klasifikace je závod rozčleněn na samostatné jednotky (sklad, úprava surovin, reakce, separace, čistění). Pro každou jednotku je vyhotoveno číselné ohodnocení, které vychází z druhu a množství látky přítomné v jednotce,

konečná číselná hodnota se převede na klasifikaci nebezpečí v rozmezí „**nízké**“ až „**katastrofální**“.

Úvodní analýza nebezpečí (Preliminary Hazard Analysis – PHA)

rychlý přehled provozních nebezpečí (podklad pro detailní analýzy),

základ metody – náčrt schématu závodu a informace o přítomných látkách,

pro každé nebezpečí se bere do úvahy relativní početnost a následky a jsou identifikovány potenciální havárie,

havárie jsou odhadnuty pomocí předpokládané početnosti a stupně poškození zdraví obyvatelů.

Studie nebezpečnosti a provozuschopnosti (Hazard and Operability Study – HAZOP)

využitelná hlavně v chemickém průmyslu na posuzování nově projektovaných i existujících závodů,

posouzení závodu vypracovává menší tým odborníků,

každý úsek se posuzuje systematicky s využitím série klíčových slov, které ulehčují formulaci odchylek,

cílem je zjistit, jestli existuje podmínka, při které by mohlo dojít k odchylce. Jestli ano, je potřebné zkoumat její důsledky. Jsou odchylky významné?

když je analyzován jeden úsek, přechází se na další část systému.

Analýza vlivů poruch a jejich následků (Failure Modes and Effects Analysis – FMEA)

hodnotí možné poruchy zařízení a jejich vliv na technologický proces (systém, subsystém, komponenty),

cílem je vybrat takové případy poruch, které jsou nejzávažnější (kategorie kritičnosti poruch),

princip:

- Jak je možné komponent poškodit?
- Co se může stát, když se komponent poškodí?

Analýza spolehlivosti člověka (Human Reliability Analysis – HRA)

cílem je identifikovat možné lidské chyby a příčiny těchto chyb
vyhodnotit jejich působení,

systematické hodnocení faktorů, které ovlivňují činnost operátorů,
techniků, pracovníků údržby a ostatního personálu ve výrobě; dále
pak faktorů, které přispívají k těmto chybám. Identifikace důležitých
míst systému, které jsou ovlivněny jednotlivými chybami,

využívá se v kombinaci s ostatními metodami.

Kvantitativní analýza rizika chemických procesů (Chemical Process Quantitative Risk Analysis – CPQRA)

nová metoda,

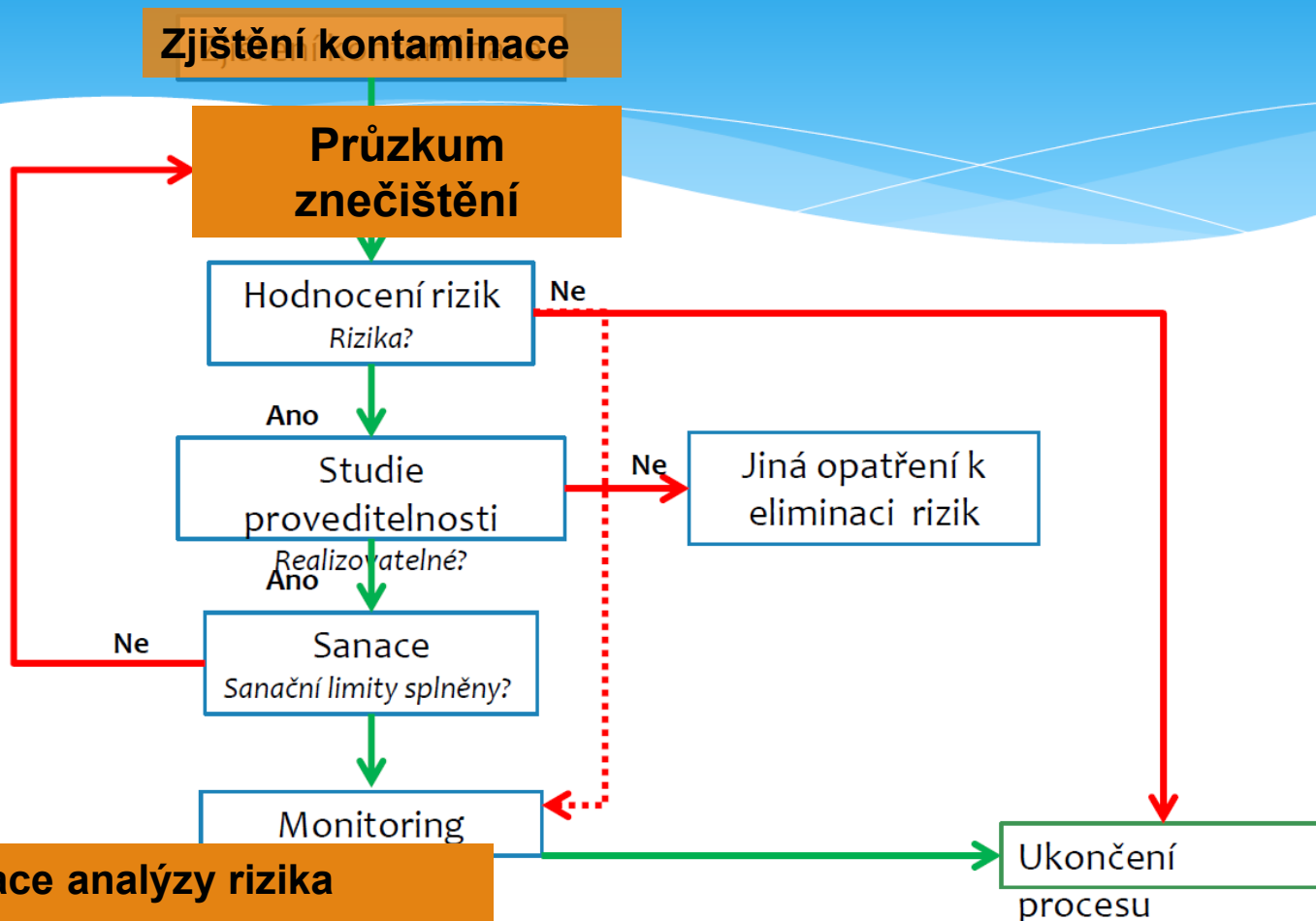
unikátnost chemických zařízení a procesů si vyžaduje metodologii, která respektuje zvláštnosti chemického průmyslu,

běžné nástroje na zajištění bezpečnosti (dodržování norem a předpisů, prohlídky a revize) jsou v tomto odvětví nedostatečné

používá modelování fyzikálně chemických procesů a jevů, které se objevují v událostech a výsledcích událostí (úniky, rozptyly, požáry, výbuchy), a modelování expozice a poškození příjemce rizika.

Staré ekologické zátěže

Postup řešení



- Aktualizace analýzy rizika
- Postsanační monitoring

Průzkum znečištění

■ MP MŽP pro průzkum kontaminovaného území (2005)

■ Cíle průzkumu

- Identifikace zdroje
- Kvantifikace rozsahu a intenzita znečištění
- Hodnocení probíhajících procesů v horninovém prostředí
- Definuje kategorie prozkoumanosti území
 - D archivní rešerše
 - C předběžný průzkum
 - B podrobný průzkum
 - A sanační průzkum
 - Doplňkový průzkum
- Stanovuje minimální požadavky na rozsah průzkumu v jednotlivých kategoriích prozkoumanosti

Analýza rizik

= základní prvek odstraňování ekologických zátěží

MP MŽP Analýza rizik kontaminovaného území (2011)

Zhodnocení rizik

- Definice koncepčního modelu zájmového území
- Určení látek potenciálního významu a prioritních kontaminantů
- Identifikace expozičních cest
- Rizika pro - lidskou populaci, další složky životního prostředí

EXPOZIČNÍ CESTA

zdroj znečištění + transportní cesta + reálný scénář expozice

Studie proveditelnosti

= podklad pro odpovědný konečný výběr varianty nápravného opatření

- **Ze studie vychází projekt nápravných opatření**
- **Náplní studie proveditelnosti je** identifikace, hodnocení a porovnání variant nápravných opatření, které přichází v úvahu pro danou lokalitu pro zajištění požadované úrovně snížení úrovně rizik kontaminace horninového prostředí.

Význam studie proveditelnosti – v předprojektové fázi může významně snížit nejistoty a rizika, spojené s realizací nápravných opatření.

Sanace

= soubor opatření ke snížení rizika

- **Odstranění**, nebo izolace zdrojů znečištění (demolice, odtěžba, enkapsulace zdrojů)
- **Sanace nesaturované zóny** – odtěžba, extrakce půdního vzduchu/bioventing
- **Sanace saturované zóny** – sanační čerpání a čištění podzemní vody, biodegradace in-situ, air sparging/biosparging,
- **Ochrana příjemců rizika** před expozicí – reaktivní propustné bariéry, nepropsustné bariéry

Přirozená atenuace

Atenuace = soubor přírodních procesů, které se podílí na:

- Snížení množství kontaminantů v prostředí – biodegradace, radioaktivní rozpad, abiotické přeměny
- Snížení expozice (koncentrace) – disperze, ředění, mezifázové přechody
- Snížení biologické dostupnosti

Využití přirozené atenuace

- Využití atenuačních procesů společně s aktivními metodami sanace
- Čištění okrajové části kontaminačního mraku
- Dočištění lokality po odstranění ohnisek kontaminace, nebo snížení znečištění na definovanou úroveň

Staré zátěže

- Ropné látky
 - Technologicky zvládnuté
- Chlorované alifatické uhlovodíky
- Anorganické kontaminanty

- Problémy
 - Směsná kontaminace
 - Nevhodné geologické a hydrogeologické podmínky
 - Velký plošný rozsah a množství

Příčiny neřešení zátěží

■ Obecné

- Stará zátěž není vidět

- Majetkoprávní vztahy
- Podceněné situace – nedostatečný průzkum
- Technická neproveditelnost
- Změny legislativy a metodik

■ Zátěže z I. vlny privatizace

■ Zátěže z II. vlny privatizace

- Plošné omezení sanace na pozemek nabyvatele
- Omezení současným využitím území (nemožnost demolovat některé budovy a zařízení)

■ Staré skládky

- Problémy s financováním