

Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost

WP 3.A Hodnocení rizik závažných havárií

Konference
Životní prostředí – Prostor pro život
7. – 8. 11. 2024, NTK Praha



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci **Programu Prostor pro život**.

www.tacr.cz

www.mzp.cz

Aktuální řešené otázky v oblasti prevence závažných havárií

Ing. Kateřina Sikorová, Ph.D.

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta bezpečnostního inženýrství

Problematika prevence závažných havárií

- Tato problematika se týká právnických nebo podnikajících fyzických osob, které užívají objekt s nebezpečnou látkou
- Široká škála objektů s velmi rozdílným množstvím nebezpečných látek a rozdílnými způsoby nakládání – tj. od skladů NL, přes jednoduché chemické výroby, po velké chemické podniky

Skupina A - 89



Skupina B - 124



„Toxické, Hořlavé, Oxidující, Výbušné, Nebezpečné pro ŽP“

Hlavní úkol

3.A.1 Vytvoření návrhu koncepce pro Českou republiku v oblasti Prevence závažných havárií

Zodpovědný řešitel: **Jan Skřínský**

Druh výstupu: Výzkumná zpráva + Workshop

Termín: 2026

Dílčí úkoly



| ID | Název | Popis | Druh výstupu | Řešitelé | Termín |
|--------|--------------------------|---|-----------------------------|----------|--------|
| 3.A.1 | Koncepce PZH | Návrh koncepce pro ČR | Výzkumná zpráva Workshop | VŠB_TUO | 2026 |
| 3.A.2 | Systém PZH | Studie vazeb na stávající systém PZH | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2025 |
| 3.A.3 | Koncepční přístup k SMEs | Metodická doporučení pro nezařazené podniky | Výzkumná zpráva Workshop | VŠB_TUO | 2024 |
| 3.A.4 | Stárnutí objektů | Studie vlivu stárnutí podniků na PZH | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2022 |
| 3.A.5 | Kultura bezpečnosti | Studie vlivu kultury bezpečnosti na PZH | Výzkumná zpráva Workshop | VŠB_TUO | 2023 |
| 3.A.6 | Kybernetická bezpečnost | Studie vazeb kybernetické bezpečnosti a PZH | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2022 |
| 3.A.7 | Typové analýzy | Návrhy typových scénářů závažných havárií | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2025 |
| 3.A.8 | Údržba a bezpečnost | Studie vlivu údržby na PZH | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2024 |
| 3.A.9 | Změna vlastníka | Studie vlivu změny provozovatele objektu na PZH | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2024 |
| 3.A.10 | Softwarové nástroje | Studie dostupných modelů v EU | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2022 |
| 3.A.11 | Nástroje PZH | Studie dostupných nástrojů PZH v ČR a EU | Výzkumná zpráva | VŠB_TUO | 2022 |

Splněné úkoly do konce roku 2022 a 2023

3.A.4 Stárnutí dotčených objektů nakládajících s chemickými látkami

Zodpovědný řešitel: Karla Barčová

3.A.6 Kybernetická bezpečnost

Zodpovědný řešitel: Filip Řezáč

3.A.10 Využití softwarových nástrojů nově vyvinutých i poskytovaných Evropskou komisí

Zodpovědný řešitel: Jan Skřínský

3.A.11 Studie dalších nástrojů prevence závažných havárií: bezpečnostní dokumentace, havarijní plánování, kontroly objektů

Zodpovědný řešitel: Kateřina Sikorová

3.A.5 Kultura bezpečnosti

Zodpovědný řešitel: Ivana Slováčková

Aktuální dílčí úkoly

3.A.9 Změna vlastníka

Zodpovědný řešitel: **Michaela Skřížovská**

Druh výstupu: Výzkumná zpráva

Termín: 2024

3.A.8 Vliv údržby na bezpečnost

Zodpovědný řešitel: **Michal Lesňák**

Druh výstupu: Výzkumná zpráva

Termín: 2024

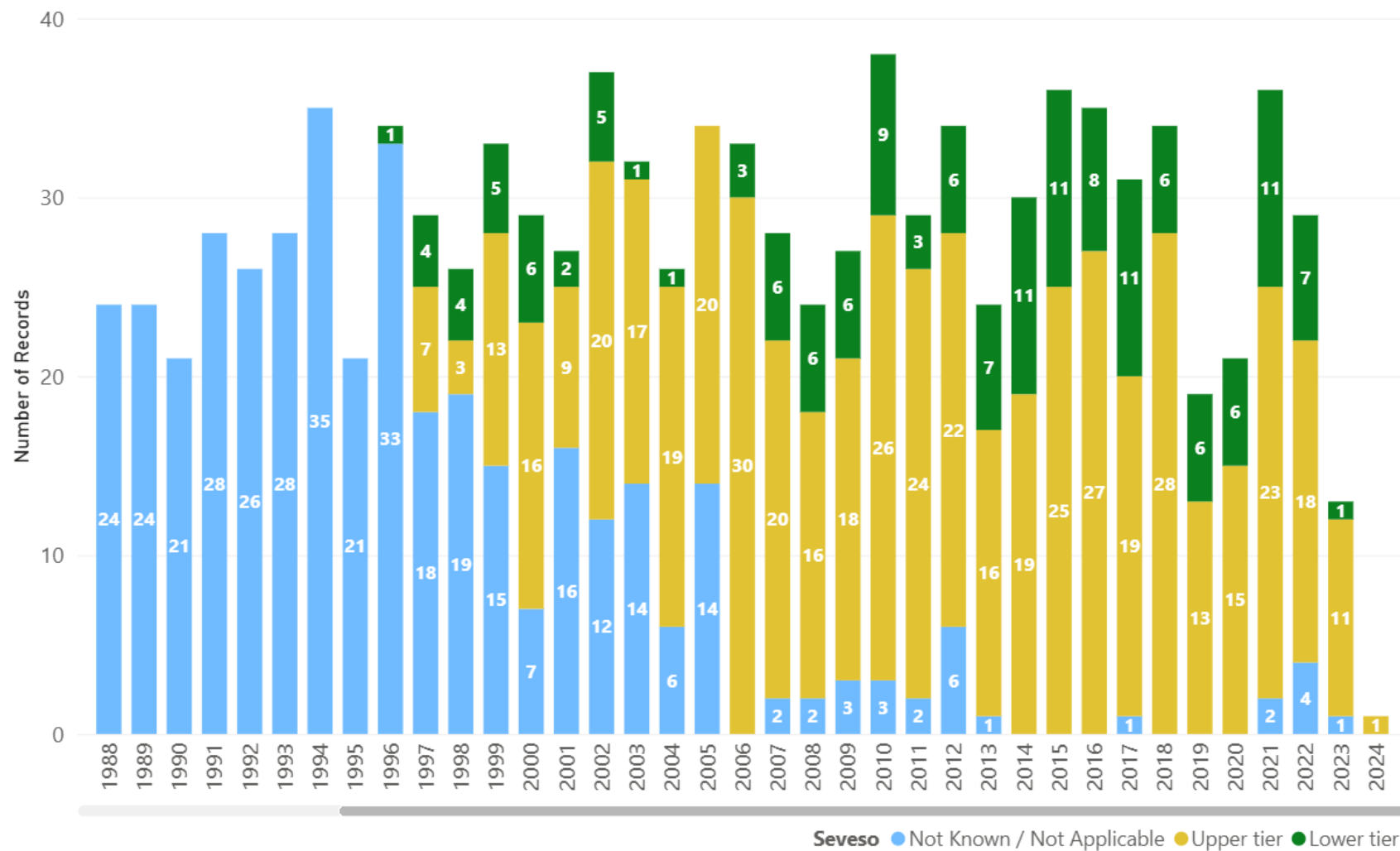
3.A.3 Návrh koncepčního přístupu k objektům, kde hrozí riziko krizových situací, ale nespádají pod stávající legislativu

Zodpovědný řešitel: **Lenka Brumarová**

Druh výstupu: Výzkumná zpráva + Workshop

Termín: 2024

Proč stále dochází k závažným haváriím ?



Proč stále dochází k závažným haváriím ?

Statistika - Fifteen Years of Incident Analysis

- V 59 % případů došlo k výraznému rozptylu látky
- Ve 14 % případů došlo k iniciaci unikající látky a vzniku požáru
- Ve 3 % k okamžité iniciaci a vzniku požáru
- 22 % událostí nemělo závažnější následky, únik byl rychle zastaven

Podniky, ve kterých došlo k nehodám, se nejčastěji zabývaly:

- Výrobou chemických látek (54 %)
- Zpracováním ropy, výrobou ropných produktů (14 %)
- Skladováním a přepravou (11 %)

60 % nehod se událo při běžném provozu,
20 % nehod při údržbě,
13 % během najíždění a zavádění technologie.

Proč stále dochází k závažným haváriím ?

Statistika - Fifteen Years of Incident Analysis

Nehod se účastnilo celkem 166 různých látek.

Nejčastěji se jednalo o:

- Vodík (21 nehod)
- Chlór (14 nehod)
- Amoniak (13 nehod)

Z hlediska příčin nejčastěji vystupuje:

- Lidská chyba (31 %)
- Degradace materiálu – koroze, únava, lom (25 %)
- Vysoký tlak z různých příčin (15 %)

Zdrojem rizika při haváriích jsou nejčastěji zásobníky, potrubí nebo autocisterny.

3.A.9 Změna vlastníka

Studie vlivu změny provozovatele objektu na PZH

Druh výstupu: Výzkumná zpráva

Popis výstupu: Nové postupy pro provedení změny vlastníka nebo provozovatele budou nově navrženy tak, aby bylo možné v praxi tuto změnu provést snadno a zároveň komplexně s návazností na zavedený a fungující systém řízení bezpečnosti v objektu.



Změna vlastníka z pohledu PZH




- 1 Rešerše problematiky změny vlastníka.
- 2 Dotazníkové šetření mezi zařazenými podniky podle zákona.
- 3 Odborné rozhovory s odborníky z oblasti PZH.
- 4 Kompetenční model vlastníka Seveso objektu.
- 5 Klíčové zdroje rizik související se změnou vlastníka.
- 6 Základní zásady při změně vlastníka Seveso objektu.
- 7 Návrh postupu pro bezpečné provedení změn včetně formuláře pro zaznamenávání změn.




Kompetenční model vlastníka




Schopnost převzít
odpovědnost za řízení
podniku




Přehled o legislativních
požadavcích vztahujících
se k PZH




Mít přehled o procesech
v objektu a jejich
bezpečnosti




Pochopit rizika spojená
s provozem objektu




Schopnost vyvážit rizika
havárií s ostatními hrozbami,
které představuje podnikání



Schopnost rozhodovat
se a přijímat opatření



Schopnost vybrat
kompetentní odborníky
(i na PZH)



Základní odborné
znalosti



Klíčové zdroje rizik související se změnou vlastníka

Změny v havarijním plánování

- Nedostatečné zajištění ochranné a zásahové prostředky, včetně havarijní obsluhy
- Nedostatečné havarijní postupy
- Špatná koordinace v oblasti havarijní připravenosti podniků v rámci společného areálu

Změny v lidských zdrojích a jejich řízení

- Nedostatečné kompetence a zájem nového vlastníka o bezpečný provoz
- Nedostatečný počet pracovníků
- Ztráta klíčového personálu s odbornými znalostmi
- Přetěžování pracovníků
- Nedostatečná kvalifikace a zkušenosti pracovníků, dodavatelů a externích subjektů
- Nedostatečný výběr zaměstnanců, dodavatelů a externích subjektů u pracovních činností významných z hlediska prevence závažných havárií
- Žádné nebo nedostatečné školení a zcvik zaměstnanců
- Nedostatečné ověřování znalostí a dovedností
- Nedostatečné zapojení zaměstnanců k problematice prevence závažných havárií
- Nedostatečné seznámení zaměstnanců s novými bezpečnostními postupy

Změny zařízení, technologií, druhu, množství a umístění NL

- Nedostatečné bezpečnostní systémy u nových zařízení
- Nejasné bezpečnostní postupy
- Nedostatečná analýza rizika u nových zařízení, technologií, NL
- Chybné zařazení objektu do skupiny z důvodu legislativní nejasnosti při změně zařazení podniku v případě rozpadu společnosti

Změny související s rozpadem a slučováním podniků

- Nedostatečné stanovení podmínek užívání společné infrastruktury nově vzniklými společnostmi v rámci jednoho areálu
- Nedostatek personálu a zařízení v podnicích po rozdělení společnosti
- Nejednotný přístup k bezpečnosti v případě slučování podniků (např. problémy se sjednocením systému povinností a odpovědností za oblasti bezpečnosti, rozdílná kultura bezpečnosti)

Změny v řízení provozu

- Snížení investic do prevence a bezpečnostních opatření
- Nedostatečná komunikace mezi novým a předchozím vlastníkem
- Nedostatečně nastavené zásady a cíle politiky PZH
- Nedostatečně zavedené preventivní bezpečnostní opatření
- Nevhodně nastavená organizační struktura
- Nejasné stanovení úkolů a odpovědnosti za bezpečnost
- Nedostatečné aktivní zapojení vedení do bezpečnosti
- Chybějící nebo nedostatečná komunikace včetně informovanosti pracovníků dotčených změn/úpravami
- Nedostatečné řešení změn včetně dočasných nastalých v důsledku změny vlastníka
- Nedostatečná kontrola fungování SRB

Vybrané základní zásady pro nového vlastníka



Technická due diligence

Před koupí proveďte technickou due diligence a zjistěte tak, zda provoz společnosti bude bezpečný, efektivní a v souladu s příslušnými předpisy.



Investice do bezpečnosti

Budte připraveni investovat do bezpečnosti.



Oznámení úřadům

Oznamte změnu vlastnictví společnosti příslušným úřadům.



Priorita prevence

Zajišťujte vysokou prioritu prevence závažných havárií a připravenosti na havárie za účelem ochrany zdraví, životního prostředí a majetku.



Změny v SŘB

Pokud to není nezbytné, neprovádějte změny, které mohou zásadně ovlivnit zavedený systém řízení bezpečnosti.



Kompetentní zaměstnanci

Ujistěte se, že pracovní pozice důležité z hlediska PZH jsou obsazovány kompetentními osobami, které jsou schopné efektivně řídit provoz a zajistit bezpečnost v podniku.

Návrh postupu pro bezpečné provedení změn



Formulář pro zaznamenání změn souvisejících se změnou vlastníka

A Identifikační údaje podniku:

Název a adresa podniku: _____

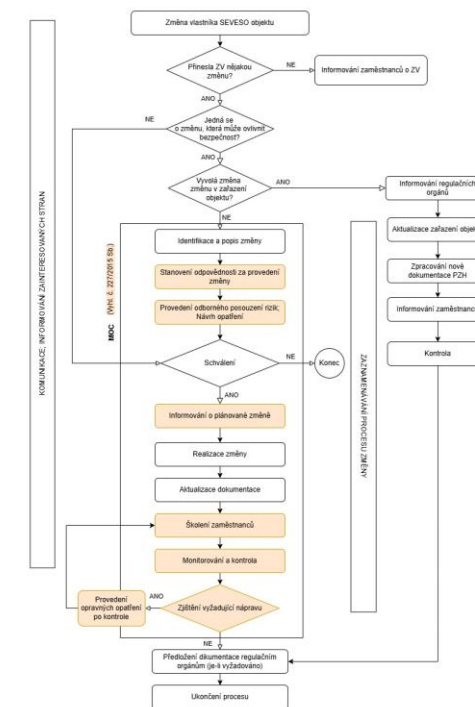
IČO: _____

Kontaktní osoba: _____

Datum vyplnění: _____

B Sledované změny

| | Popis změny | Pracoviště | Datum provedení | Řízeno prostřednictvím MOC? | Odborné posouzení | Dopady | Odpovědná osoba (jméno, pozice, podpis) | Informování/výcvik zaměstnanců | Kontrolní činnost | Změny po kontrole | Schváleno Ano/Ne |
|----|-------------|------------|-----------------|-----------------------------|-------------------|--------|---|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |



3.A.8 Vliv údržby na bezpečnost

Studie vlivu údržby na PZH

Druh výstupu: Výzkumná zpráva

Popis výstupu: Návrh postupu pro provedení údržby v objektu s rizikem vzniku závažné havárie.

Údržba: kombinace všech technických, administrativních a manažerských činností během životního cyklu objektu zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci.

Cílem údržby: je udržovat výrobní zařízení v technicky dobrém a provozuschopném stavu při vynakládání optimálních nákladů.

Údržba by měla být systematicky plánována a zahrnovat moderní metody monitorování stavu zařízení, aby se zabránilo neočekávaným poruchám a nebezpečným situacím.

Jak dělat údržbu?

Preventivní údržba: Zahrnuje plánované kontroly a opravy podle harmonogramu, aby se předešlo poruchám. Pravidelné kontroly a výměny opotřebovaných součástí minimalizují riziko selhání.

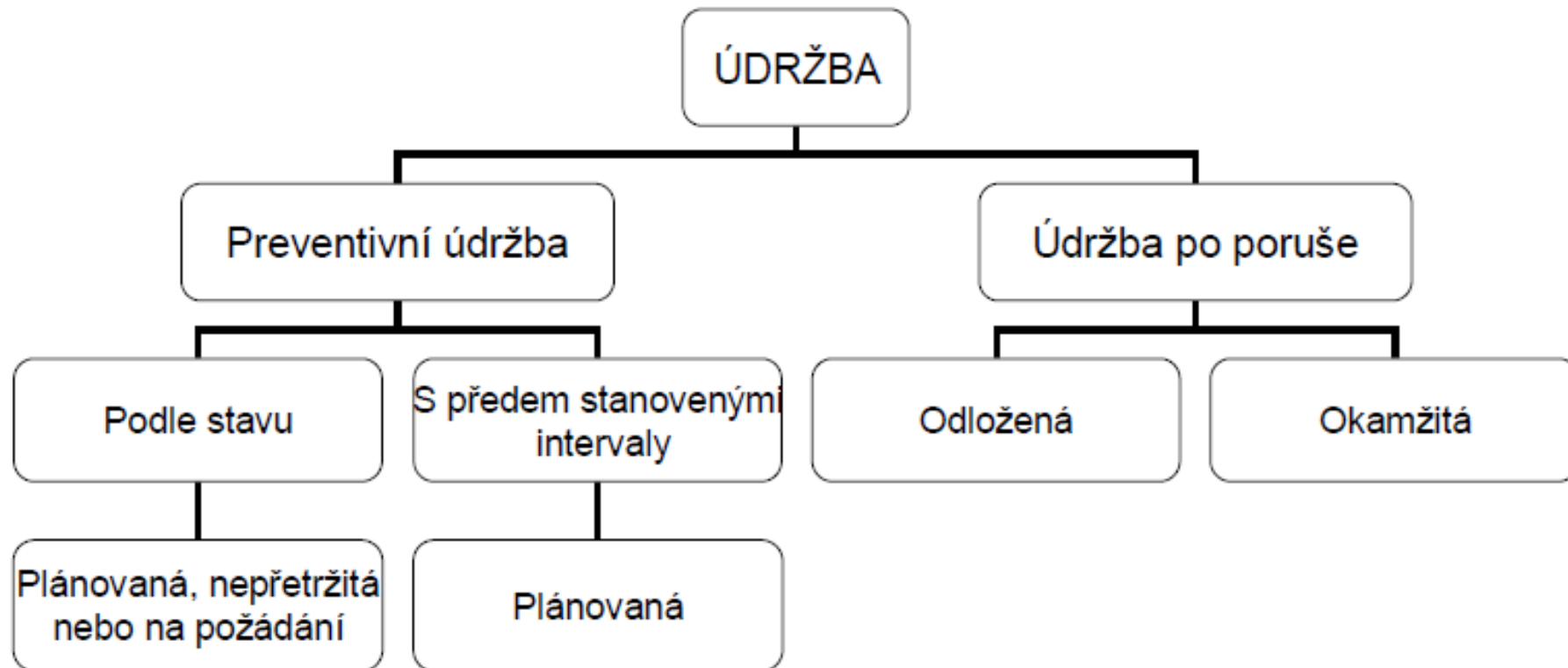
Prediktivní údržba: Tato metoda zahrnuje sledování stavu zařízení **pomocí senzorů a datových analýz**. Na základě těchto údajů lze předpovědět, kdy by mohlo dojít k poruše, a včas zasáhnout. Například **monitoring vibrací** nebo **teploty motorů** může indikovat nadcházející selhání.

Proaktivní údržba: Tato zahrnuje všechny náležitosti prediktivní údržby s tím, že se navíc zaměřuje na vyhledání a odstranění příčin nežádoucího stavu (např. ložisko bylo poškozeno v důsledku špatného ustavení stroje).

Korektivní údržba: Opravuje zařízení až poté, co dojde k poruše. I když je tato metoda dražší a méně efektivní, je někdy nezbytná, pokud dojde k neočekávanému selhání.

Klíčovým prvkem údržby je dostatečně kvalifikovaný personál, který rozumí zařízení a technologiím a dokáže správně provádět údržbu. Vzdělávání a školení jsou zásadní pro úspěšné provádění údržby.

Strategie údržby



Důležité faktory údržby u podniku s rizikem vzniku závažné havárie

- **Plánování a prevence** – plán údržby, proaktivní přístup, prediktivní údržba
- **Organizace a personál** – údržbářský tým, vzdělávání a rozvoj
- **Náhradní díly a materiál** – efektivní systém zásobování, skladování a logistika
- **Bezpečnost a ochrana životního prostředí** – dodržování bezpečných postupů, použití moderních technologií
- **Dokumentace a analýza** – využití statistik k optimalizaci údržbářských strategií

Lidský faktor ovlivňuje procesy od plánování údržby až po její realizaci.

„Kultura bezpečnosti“

3.A.3 Koncepční přístup k SMEs

Metodická doporučení pro nezařazené podniky

Druh výstupu: Výzkumná zpráva + workshop

Popis výstupu: Nové postupy z pohledu prevence závažných havárií pro podniky nezařazené.

Nezařazený podnik

Uživatel objektu,

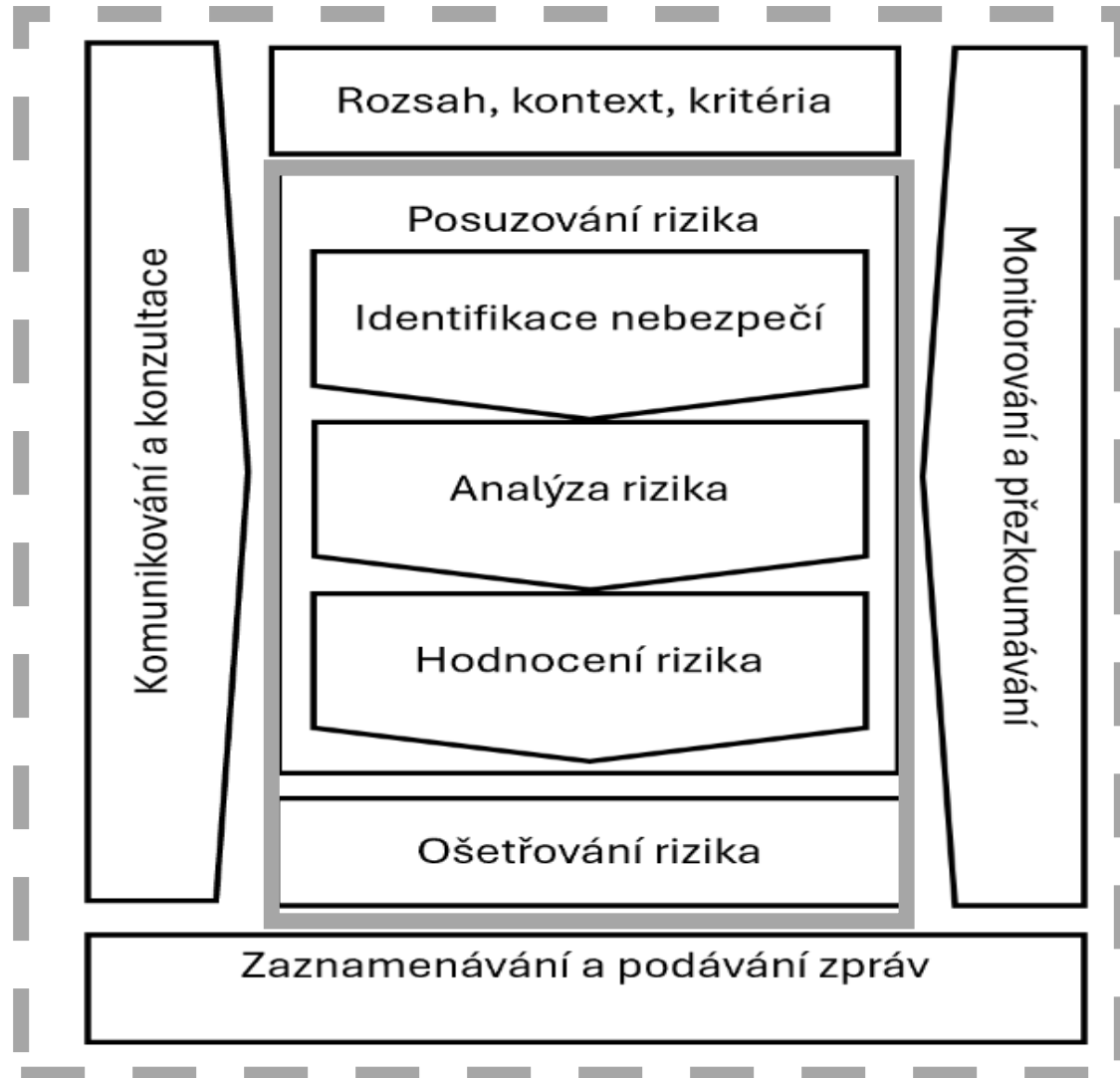
+

který má povinnost předložit krajskému úřadu protokol o nezařazení,

=

tj. uživatel objektu, ve kterém množství NL umístěné v objektu přesahuje 2 % množství uvedené v příloze uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v sloupci 2 tabulky I nebo II.

Posuzování rizik v kontextu závažné havárie



- Zákon o prevenci závažných havárií
- Zákon o integrovaném záchranném systému
- ČSN EN Management rizik – Směrnice 31 000

Posuzování rizik v kontextu závažné havárie

Identifikace nebezpečí

- Selekcce dle druhů a množství NL
- Stanovení zóny ohrožení
- Potenciál ohrožení veřejnosti

Analýza rizika

- Indexová metoda (3 x 3)
- Stanovení počtu ohrožených osob a indexu dopadu (N)
- Odhad četnosti a indexu četnosti (F)

Posuzování rizik v kontextu závažné havárie

Hodnocení rizika

- Úroveň/Míra rizika
- $MR = F \times N$

| | | |
|--------|-------|-------------|
| Vysoká | 4 - 9 | ... ošetřit |
| Nízká | 1 - 3 | ... hlídat |

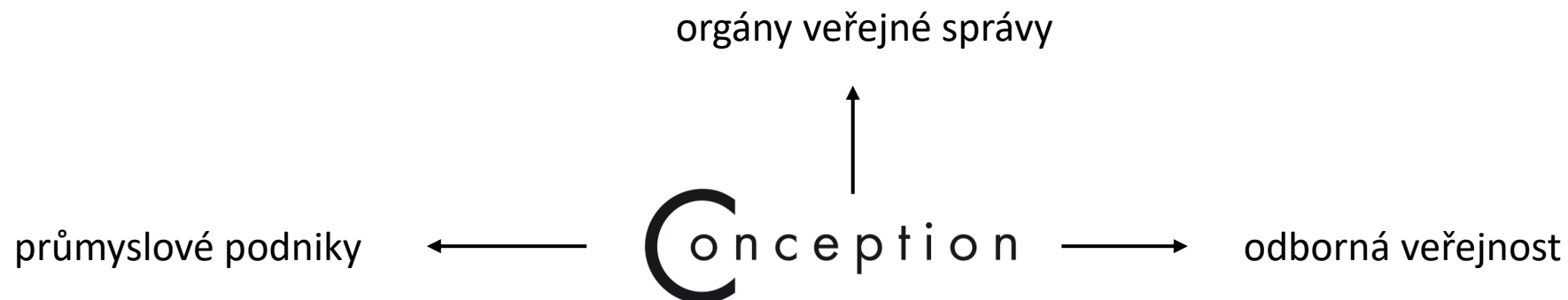
Ošetření rizik v kontextu závažné havárie

- Nízká = hlídat
 - Změny demografické, urbanistické – územní plánování
 - Změny technologické
- Vysoká = ošetřit
 - Preventivní x Represivní
 - Personální x Technická a organizační

Závěr

- Všechny zkušenosti získané v průběhu řešení projektu se promítnou do hlavního výstupu **Koncepce PZH v ČR.**
- Průběžně konzultováno s garantem za MŽP – Ing. Zuzana Machátová

Řešení projektu probíhá v souladu s plánem.



Děkuji za pozornost

katerina.sikorova@vsb.cz

Návrh osnovy Koncepce PZH

1. Úvodní shrnutí

- *Cíle strategie (do roku 2035)*
- *Definice pojmů (obrázek principu PZH)*
- *Zainteresované strany*

2. Analytická část

- *Výchozí stav PZH v ČR rok 2024, zkušenosti ze zahraničí, havárie z minulosti v ČR*
- *Dílčí oblasti (podle kapitol zákona, např. dokumentace, havarijní plánování, informování veřejnosti, ...)*

3. Strategická část

- *Dílčí cíle*
- *Odkazy na metodiky (naše dílčí výzkumné zprávy)*
- *Vazba na vzdělávání a osvětu (nabídka vzdělávání pro krajské úřady)*
- *Možnosti podpory – grantové programy*

Implementační část - Karty úkolů