

6.17.6.3. Metody hodnocení rizik

<http://www.guard7.cz/nabidka/lexikon-bozp/identifikace-a-hodnoceni-rizik/metody-hodnoceni-rizik>

Pro hodnocení a analýzu rizik se používají různé metody. Výběr metody závisí zpravidla na vhodnosti a aplikovatelnosti na hodnocený systém.

Všeobecně jsou nejčastěji používány následující metody:

 Jednoduchá metoda posuzování rizika (HSE)

 Jednoduché hodnocení rizika (OSHA)

 Bodová metoda

 Bezpečnostní prohlídka

 Kontrolní seznam (Checklist)

 Metoda „What – If“ (Co se stane, když..)

 Metoda FMEA a FMECA

Dokument Identifikace a zhodnocení rizik

[Koupit v e-shopu](#)

[Konzultovat](#)

Zpravidla se používá pro malé organizace do 10 zaměstnanců a tam, kde se nemanipuluje se nebezpečnými chemickými látkami, neobsluhují se nebezpečná technická zařízení apod.

Metoda má 5 kroků:

1. krok

- projít pracoviště a vyhledat, co může způsobit škodu,
- soustředit se na důležitá nebezpečí, která mohou ohrozit lidi, ignorovat malichernosti,
- zeptat se zaměstnanců, v čem vidí ohrožení, jak by si představovali zlepšení, vzít v úvahu události, které se staly nebo mohly stát.

2. krok

- přehodnotit, zda není ohrožený někdo jiný než zaměstnanec,
- zkontrolovat, zda jsou dodrženy bezpečnostní předpisy. Nejsou-li, odstranit závady.

3. krok

- zhodnotit pravděpodobnost nežádoucí události a jaké mohou být následky,
- při vážném ohrožení přijmout opatření pro odstranění rizika.

4. krok

- přesvědčit se, zda zůstatkové riziko po přijetí opatření je přijatelné,
- seznámit zaměstnance se zůstatkovým rizikem.

5. krok

- zdokumentovat přehled významných nebezpečí a zůstatkových rizik,
- výsledky hodnocení písemně zpracovat do pracovních postupů, návodů, vnitřního předpisu,
- při zavedení nových látek, strojů, pracovních postupů přehodnotit rizika.

V prvním kroku se shromáždí veškeré informace o pracovištích,

zaměstnancích, výrobním zařízení a používaných technologiích a materiálech, známá nebezpečí, použitá ochranná opatření, pracovní úrazy, předpisy. Identifikují se nebezpečí pomocí kontrolních seznamů. Zjistí se riziko podle následující tabulky:

| Pravděpodobnost | Závažnost následků | | |
|------------------------|--------------------|---------------|--------------|
| | Mírné škody | Střední škody | Vysoké škody |
| Vysoce nepravděpodobné | MALÁ | MALÁ | STŘEDNÍ |
| Pravděpodobné | MALÁ | STŘEDNÍ | VYSOKÁ |
| Vysoce pravděpodobné | STŘEDNÍ | VYSOKÁ | VYSOKÁ |

Pravděpodobnost ohrožení

Vysoce nepravděpodobné – neobjeví se během pracovní kariéry zaměstnance,

Pravděpodobné – objeví se několikrát během pracovní kariéry zaměstnance,

Vysoce pravděpodobné – může se objevit opakovaně během pracovní kariéry zaměstnance.

Závažnost následků

Mírné škody – úrazy a nemoci nezpůsobující dlouhotrvající bolest (oděrky, podráždění očí, bolest hlavy apod.),

Střední škody – úrazy a nemoci způsobující mírnou, ale dlouhotrvající nebo periodicky se opakující bolest (rány, jednoduché zlomeniny, kožní alergie, popáleniny 2. stupně apod.),

Vysoké škody – úrazy a nemoc i nezpůsobující hlubokou a stálou bolest

nebo smrt (amputace, komplikované zlomeniny, rakovinu apod.)

Přípustnost rizika

Vysoká míra rizika je nepřijatelná, malá a střední přijatelná. Nesplnění právních předpisů je nepřijatelné riziko.

Jedná se o jednu z nejpoužívanějších metod pro hodnocení rizik. Míra (velikost) rizika je kombinací pravděpodobností výskytu rizika a možné závažnosti následku rizika. Rizika jsou vždy vztažena k pracovní pozici a pracovnímu místu. Chráněnou hodnotou je lidský život a zdraví.

Tabulka pro hodnocení pravděpodobnosti ohrožení

| Pravděpodobnost vzniku rizika - P | Komentář | Hodno |
|-----------------------------------|---|-------|
| Velmi častý výskyt | trvalé ohrožení | 1 |
| Častý výskyt | velmi často opakovaný výskyt událostí, ale nejedná se o trvalé ohrožení | 2 |
| Občasný výskyt | událost vznikne několikrát za pracovní směnu | 3 |
| Možný výskyt | událost není příliš pravděpodobná, ale nelze ji vyloučit | 4 |
| Neppravděpodobný výskyt | výskyt nežádoucí události je zcela ojedinělý, | 5 |
| Téměř nemožný výskyt | vznik události je takřka nemožný | 6 |

Závažnost následků rizika

| Závažnost následků rizika - Z | Komentář | Hodnota |
|-------------------------------|---|---------|
| a - poranění zanedbatelné | nevyžadující ošetření mimo pracoviště | 4 |
| b - poranění lehké | vyžadující ošetření mimo pracoviště, případně pracovní neschopnost do 30 dnů bez následků | 3 |
| c - poranění těžké | vyžadující ošetření mimo pracoviště, případně pracovní neschopnost nad 30 dnů | 2 |
| d - poranění kritické | invalidita nebo smrt jako důsledek poranění | 1 |

Výsledná míra rizika

Výsledná míra rizika je stanovena jako součin pravděpodobnosti vzniku rizika a závažnosti možných následků. R – míra rizika, P – pravděpodobnost výskytu, Z – závažnost následků.

$$R = P \times Z$$

| Pravděpodobnost výskytu rizika - R | Závažnost následků - Z | | | |
|------------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|
| | a = 4 | b = 3 | c = 2 | d = 1 |
| 1 Velmi častý výskyt | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2 Častý výskyt | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 3 Občasný výskyt | 12 | 9 | 6 | 3 |
| 4 Možný výskyt | 16 | 12 | 8 | 4 |
| 5 Nepravděpodobný výskyt | 20 | 15 | 10 | 5 |
| 6 Téměř nemožný výskyt | 24 | 18 | 12 | 6 |

Přijatelnost rizika (bezpečnost) musí mít alespoň 2 stupně (přijatelné, nepřijatelné), může být ale vícestupňová. Čím více má přijatelnost rizika

stupňů, tím je jemněji odstupňovaná.

Výsledná bezpečnost – hodnocení rizika

| Skupina | Hodnota | Komentář |
|--------------|---------|---|
| I. skupina | 1 - 4 | nepřijatelné riziko - činnost nesmí být započata nebo v ní pokračováno do té doby, než riziko bude redukováno |
| II. skupina | 5 - 9 | nežádoucí riziko - jsou nutná bezpečnostní opatření a kontrola jejich dodržování. Bez toho není možné ohrožené pracovní činnosti provádět. |
| III. skupina | 10 - 16 | přijatelné riziko - nepříliš významné riziko. Je třeba jej monitorovat a kontrolovat. |
| IV. skupina | 18 - 24 | akceptovatelné riziko - nejsou potřebná žádná zvláštní opatření |

Podle výsledné hodnoty rizika se zařadí do příslušné skupiny.

Provádí se zkušenými pracovníky a určují se při ní možná nebezpečí.

U stávajících zařízení se prakticky jedná o fyzickou prohlídku zařízení. V případě nových zařízení se jedná již o posuzování technické dokumentace ještě před vlastní výstavbou a realizací zařízení.

Bezpečnostní prohlídka má za cíl identifikovat podmínky a okolnosti, které mohou vést k nehodě, až již jejími následky je ohrožení zdraví lidí, poškození životního prostředí nebo majetku.

Podle předem vypracovaného kontrolního seznamu (např. odbornou firmou), ve kterém jsou uvedeny typické nebezpečné látky a/nebo potenciální zdroje nehod se identifikuje nebezpečí.

K vytvoření kontrolního seznamu je třeba definovat požadavky předpisů

a norem, na jejichž základě je pak vytvořen soubor otázek. Většinou jsou kontrolní seznamy značně podrobné a jsou koncipovány tak, aby s jejich pomocí bylo možno posoudit shodu stavu systému s předpisy a normami.

Důležité je, aby kontrolní seznamy byly pravidelně prověřovány a aktualizovány.

Kompletní kontrolní seznam obsahuje u každé otázky možnosti vyjádření ano – ne.

Nevýhodou kontrolního seznamu je skutečnost, že svádí k mechanickému přístupu bez uvažování dalších možných alternativ a souvislostí. Kontrolní seznamy jsou rovněž limitovány zkušenostmi autorů. Je proto důležité, aby je vytvářeli pracovníci s praxí, s odbornými zkušenostmi a znalostmi i ze souvisejících oborů.

Identifikace nebezpečí pomocí kontrolních seznamů je rychlá a snadná a může být použita v kterékoliv fázi života systému.

Výhodou užití kontrolního seznamu pro identifikaci nebezpečí je jeho snadná použitelnost i pro méně zkušené pracovníky.

Metoda „What – if“ je založena na brainstormingu, při kterém kvalifikovaný pracovní tým (dobře seznámený se zkoumaným procesem) prověřuje formou dotazů a odpovědí neočekávané události, které se mohou v procesu vyskytnout. Formulované dotazy začínají charakteristickým „What – if“ (Co se stane, když ...?)

Identifikace možných selhání a jejich následků se uskutečňuje formou tvořivých pracovních porad. Porad se zúčastní vybraná skupina odborníků dobře seznámených se zkoumaným procesem. Kdokoliv v týmu může formulovat otázku typu „Co se stane, když...“, která ho zajímá. Pracovní tým pak hledá odpovědi na takto formulované dotazy. Odhadují se následky vzniklého stavu nebo situace, navrhují se

opatření a doporučení.

Prověřování při bezpečnostní studii se může týkat např. budov, energetického systému, surovin, produktů, skladů, provozních praktik, pracovních postupů, provozního prostředí, provozní bezpečnosti apod.

V praxi je metoda „What – if“ relativně oblíbená, neboť neklade vysoké nároky na čas. Je však nutno počítat s tím, že nižší časová náročnost studie má kořeny v intuitivním, méně systematickém postupu. Pro podrobnější studie je potřeba použít systematickou metodu, jako je např. HAZOP.

Postup metody:

- Příprava – příprava spočívá ve shromažďování všech dostupných podkladů. Jedná se zpravidla o popis procesu, výkresovou dokumentaci a provozní předpisy. Je nutné, aby podklady byly dostupné zejména pro vlastní týmovou práci při studii. Jedná-li se o stávající zařízení, je vhodná fyzická prohlídka zařízení.
- Je vhodné předběžně připravit některé otázky pro studii. Zdrojem otázek může být minulá studie nebo podobná studie.
- Porada – vlastní porada začíná odborně fundovaným popisem a vysvětlením účelu daného procesu. Při popisu se tým seznámí se zajištěním bezpečnosti procesu, bezpečnostní výstrojí a postupy používanými pro zajištění bezpečnosti obsluhy.
- Formulování dotazů – čas potřebný pro formulaci dotazů nelze předem vymežit. Doba trvání porady by neměla přesáhnout 4 hodiny, zejména pokud porada další den pokračuje. Není však vhodné ukončit poradu v okamžiku tvořivého přemýšlení. Pokud se jedná o větší proces, je vhodné ho rozdělit na menší části, které se prověřují postupně. Tím se lze vyhnout únavné formulaci velkého počtu otázek, které budou teprve někdy později posuzovány. Otázky mohou souviset s jakýmkoliv abnormálními podmínkami, nejen s poruchami komponent nebo odchylkami

procesu. Všechny otázky se zapisují. V průběhu porady však může být vznesena jakákoliv námitka týkající se bezpečnosti procesu a to i když není vyjádřena přímo. Otázky formulované postupně jednotlivými účastníky porady zasahují do různých odborných oblastí. Je proto vhodné dotazy rozřadit do několika tematických skupin, např. bezpečnost elektrického zařízení, zajištění před požárem nebo bezpečnost a ochrana zdraví obsluhy. Každé oblasti se může věnovat tým složený z jednoho nebo více odborníků. V případě, že je již takové nebo podobné zařízení někde provozováno, lze využít konzultací s pracovníky provozu.

Cílem porady je identifikovat nebezpečné stavy a provozní situace. Dále pracovní tým odhaduje možné následky a navrhuje opatření vedoucí ke snížení rizika.

Metoda FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) – **analýza způsobů a důsledků poruch**, stejně jako metoda FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis) – **analýza způsobů, následků a kritičnosti poruch**, jsou metody vyvinuté pro potřeby studia poruch systémů. Jsou aplikovatelné na různé systémy (mechanické, elektrické, hydraulické aj.) a jejich kombinace.

FMEA stanoví postup vzniku, průběhu a důsledku poruchy. FMECA pak umožňuje uvažovat závažnost poruch a kritičnost jejího výskytu.

Cílem obou metod je:

- vyhodnocení důsledků a posloupnost jevů vedoucích k poruše,
- určení závažnosti důsledků poruchy s ohledem na správný výkon funkce,
- klasifikování zjištěných poruch podle toho, za jakých podmínek mohou být diagnostikovány,
- určení ukazatelů závažnosti a pravděpodobnosti vzniku poruchy.

FMEA je vhodná především při hodnocení jednotlivých prvků systému, které mohou vést k selhání celého systému. Metoda se příliš nehodí pro složité systémy s mnoha prvky. FMECA navíc umožňuje určit kritičnost vzniku poruchy pro selhání systému. Pomocí této metody je možno riziko kvantifikovat.

Obě metody používají následující kroky:

- popis systému a jeho základních funkcí, definování minimálních funkcí s ohledem na zvolená kritéria (bezpečnost, spolehlivost apod.),
- vypracování funkčních a spolehlivostních blokových diagramů, a jiných diagramů a matematických modelů,
- stanovení základních principů a odpovídající dokumentace potřebné pro provádění analýzy,
- identifikace (způsobů) poruch, jejich příčin a důsledků, jejich relativní důležitosti a jejich posloupnosti,
- volba metod a opatření k detekci a izolaci poruch,
- návrh konstrukčních a provozních opatření pro závažné poruchy,
- dále pokračuje FMECA,
- určení kritičnosti jevu, kvantifikace důsledků poruch (pouze FMECA),
- stanovení pravděpodobnosti vzniku poruch (pouze FMECA).

Obě metody jsou zakončeny:

- vyšetření určitých kombinací vícenásobných poruch,
- doporučení na snížení pravděpodobnosti vzniku poruch a omezení jejich následků.

Při použití FMECA jsou **poruchy (havárie)** zařazovány podle pravděpodobnosti výskytu do kategorií:

- velmi nízká – nepravděpodobný, ale možný výskyt poruchy,
- nízká – málo pravděpodobný výskyt poruchy,
- střední – příležitostný výskyt poruchy,
- vysoká – pravděpodobný výskyt poruchy,
- velmi vysoká – častý výskyt poruchy.

Obdobně i **závažnost následků poruchy (havárie)** je rozdělena do kategorií:

- zanedbatelné škody, lidský život nebo zdraví by nebylo ohroženo,
- malé škody, ale zanedbatelně ohrožuje lidský život nebo zdraví,
- významné škody, ale zanedbatelně ohrožuje lidský život nebo zdraví,
- velice závažné škody, ohrožuje lidský život nebo zdraví,
- katastrofické škody, smrt nebo zranění člověka.

Pomocí těchto kategorií můžeme riziko poruchy (havárie) vyjádřit pomocí matice:

| A | | B | | C | |
|-------------------------|------|----------------|------|-----------------|-----|
| Pravděpodobnost poruchy | | Následky | | Opatření | |
| Nepřavděpodobná | 1 | Zanedbatelné | 1 | Velká podstatná | 1 |
| Nízká | 2-3 | Malé | 2-3 | Významná | 2-5 |
| Střední | 4-6 | Významné | 4-6 | Malá | 6-8 |
| Vysoká | 7-8 | Velice závažné | 7-8 | Nepatrná | 9 |
| Velmi vysoká | 9-10 | Katastrofické | 9-10 | Žádná | 10 |

Jiným způsobem vyjádření rizikovosti poruchy (havárie) je použití porovnávací hodnoty rizika (PHR), která je funkčním vyjádřením rizika. PHR zohledňuje i bezpečnostní opatření na snížení rizik. Pro stanovení PHR se využívá verbálního vyjádření pravděpodobnosti poruchy, následků a opatření. Pro výpočet se používá následující vztah: **PHR = A x B x C**

© [GUARD7](#)