

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI



Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních 

NPO_TUL_MSMT-16598/2022

Analýza rizik v údržbě

Ing. Eva Šírová, Ph.D.



Řízení rizik - terminologie

Jistota - Událost, která nastane se 100% pravděpodobností

Neurčitost - Jev, kdy se nedá odhadnout následek ani pravděpodobnost

Hrozba - Konkrétní projev nebezpečí

Řízení rizik - terminologie

Nebezpečí - Reálná hrozba poškození objektu nebo procesu

Nehoda - Nezamýšlená, nepříznivá událost s nebezpečnými následky

Skoronehoda - Označuje události nebo situace, které by za určitých okolností mohly vést k narušení funkce procesů, k nesplnění cíle nebo ekonomickým ztrátám

Riziko – možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k události, jež se liší od předpokládaného stavu či vývoje

Definice - rizika

Pravděpodobnost vzniku újmy

Variabilita možných výsledků nebo nejistota jejich dosažení

Odchýlení skutečných a očekávaných výsledků

Pravděpodobnost jakéhokoliv výsledku, odlišného od výsledku očekávaného

Možnost, že specifická hrozba využije specifickou zranitelnost systému

Možná nejistá událost nebo nepříznivá situace, která může mít záporný nebo kladný účinek na cíle projektu

Definice - pojmy

Míra rizika

- vyjadřuje závažnost a rozsah negativních důsledků

Přijatelné riziko

- představuje výši ztráty, kterou je organizace ochotna přijmout

Riziková kapacita

- představuje takovou výši ztráty, která neovlivní existenci firmy

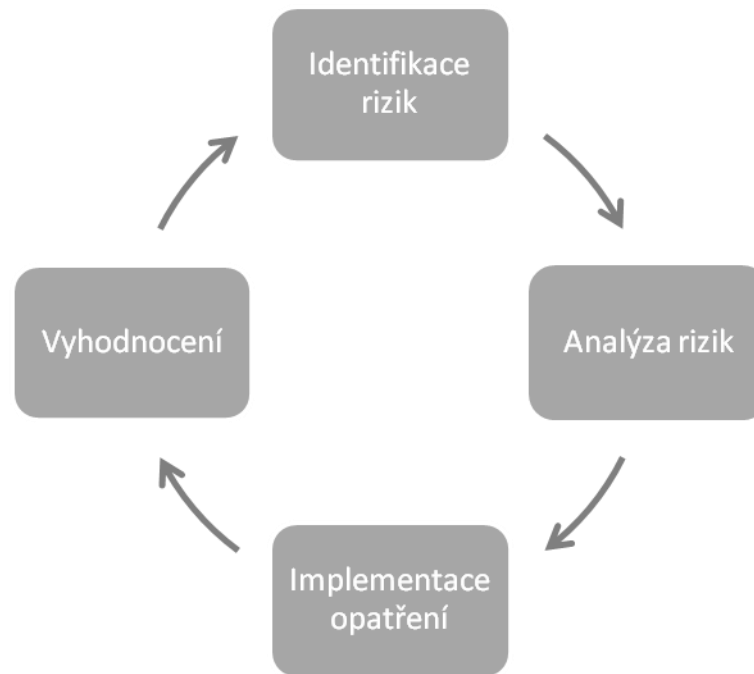
Management rizik

Zabývá se procesy identifikující nebezpečí a ošetřující rizika

Základní úkoly

- Zjišťování aktivních i pasivních nebezpečí
- Odhad rizik
- Rozhodování o riziku
- Identifikování celkové rizikové kapacity
- Ovládání nebezpečí a rizik
- Sledování realizací nebezpečí
- Vykazování nákladů spojených s realizací nebezpečí
- Informační podpora

Proces managementu rizik



Řízení rizik

Vyhledávání rizik

- Analýza rizik
- Identifikace rizik
- Hodnocení – posouzení rizik

Akceptace opatření – snižování rizika

Vedení dokumentace (např. BOZP)

Informování o rizicích

Sledování a kontrola rizik

Řízení rizik BOZP

Identifikace rizik

Když známe potenciální rizika na pracovišti, která mohou ohrožovat zdraví a životy zaměstnanců, je potřeba je identifikovat.

V praxi to znamená, že musíte zjistit:

Co přesně představuje dané riziko?

Kdo je vystaven riziku?

Hodnocení – posouzení rizik

Dalším fází je rizika zhodnotit či posoudit, tzn. zjistit a určit, jak závažná jsou a jak moc mohou ohrožovat zdraví a životy lidí. Jedná se o odhad kombinace pravděpodobnosti vzniku škody a její závažnosti.

Jaká je **povaha rizika**?

Může dojít k pracovnímu úrazu?

Jaký je **rozsah rizika** ve spojení se závažností jeho výskytu?

Kdy a na jak dlouho se může dopad rizika projevit v pracovním procesu?

Základní kroky hodnocení rizik

a) kategorizace/klasifikace pracovních činností:

zpracování seznamu pracovních činností prováděných v organizaci včetně jejich charakteristik,

b) identifikace nebezpečí:

identifikování všech závažných zdrojů nebezpečí vztahujících se k prováděným činnostem.

Zvážení, kdo může být poškozen nebo co může být poškozeno a jak,

c) stanovení rizik:

provedení subjektivního odhadu rizika spojeného s každým identifikovaným nebezpečím s uvedením plánovaných nebo stávajících bezpečnostních opatření. Při tom je třeba vzít v úvahu účinnost opatření a možnost jejich selhání a možné následky,

Základní kroky hodnocení rizik

d) rozhodnutí o přijatelnosti rizika:

posouzení, zda plánované nebo existující bezpečnostní opatření jsou dostatečná a zajistí udržení nebezpečí pod legislativně stanovenými limity a požadavky,

e) příprava nápravných opatření ke snížení rizika (jsou-li zapotřebí):

zajistit, že nová a existující opatření jsou funkční a efektivní,

f) posouzení, zda plán nápravných opatření je odpovídající:

opětovné zhodnocení rizik s ohledem na přijatá nápravná opatření a ověření, zda riziko je přijatelné. To znamená, zda riziko bylo sníženo na nejnižší rozumně dosažitelnou mez.

Předběžné (jednoduché) hodnocení rizik v praxi

1. pracovní činnost
2. nebezpečí
3. bezpečnostní opatření
4. ohrožený personál (zaměstnanci/ostatní)
5. pravděpodobnost škody
6. závažnost škody
7. úroveň rizika
8. nápravná opatření
9. administrativní náležitosti (např. jména hodnotitelů, datum aj.)

Identifikování zdrojů nebezpečí

Identifikovat nebezpečí umožní odpověď na tři základní otázky:

- 1. existuje zdroj poškození, kdo/co může způsobit škodu?**
- 2. kdo/co může být poškozeno?**
- 3. jak může poškození nastat?**

Základní kategorie nebezpečí

1. mechanická
2. elektrická
3. radiační
4. chemická
5. oheň a exploze

Metody identifikace

Analytické zaměřené na deterministickém přístupu – příčiny nastání nebezpečných událostí a scénáře rozvoje

- PHA – předběžná analýza ohrožení (Preliminary hazard analysis)
- What if? analýza (Co se stane když?)
- HAZOP – analýza zdrojů rizika a provozuschopnosti (Hazard and Operability Analysis)
- FMEA – analýza způsobů a důsledků poruch (Failure Mode and Effects Analysis)
- FTA – analýza stromu poruch (nekvantitativní) (Fault Tree Analysis)
- ETA – analýza stromu událostí (nekvantitativní) (Event Tree Analysis)
- CCA – analýza příčin a následků (Cause-Consequence Analysis)
- HRA – analýza lidské spolehlivosti (Human Reliability Analysis)

Vyhodnocení rizika

Jednoduchá bodová polokvantitativní metoda „PNH“

Pomocí této jednoduché metody se vyhodnocuje příslušné riziko ve třech jeho složkách, a to s ohledem na :

1. **pravděpodobnost vzniku (P),**
2. **pravděpodobnost následků (N) – závažnost a**
3. **názor hodnotitelů (H).**

Odhad pravděpodobnosti (**P**)

se kterou může uvažované nebezpečí opravdu nastat.

Je stanoven dle stupnice odhadu pravděpodobnosti vzestupně číslem od **1 do 5**, kde je zjednodušeně zahrnutá míra, úroveň a kritéria jednotlivých nebezpečí a ohrožení.

Pro stanovení **pravděpodobnosti následků (N)**, tj. závažnosti nebezpečí, je stanovena stupnice **od 1 do 5**.

V položce **(H)** se zohledňuje míra závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, stáří a technický stav technologických zařízení, objektu apod., úroveň údržby, kumulace rizik, dynamičnost rizika, možnost zajištění první pomoci, vliv pracovního systému, pracovního prostředí a pracovních podmínek, atd.

Ukazatel míry rizika – R

$$R = P \times N \times H$$

Rizikový stupeň	R	Míra rizika
I.	> 100	Nepřijatelné riziko
II.	$51 \div 100$	Nežádoucí riziko
III.	$11 \div 50$	Mírné riziko
IV.	$3 \div 10$	Akceptovatelné riziko
V.	< 3	Bezvýznamné riziko

Kategorie rizika I.

Nepřijatelné riziko s katastrofickými důsledky, vyžadující okamžité zastavení činnosti, odstavení z provozu do doby realizace nezbytných opatření a nového vyhodnocení rizik. Práce nesmí být zahájena, nebo v ní nesmí být pokračováno, dokud se riziko nesníží.

Kategorie rizika II.

Nežádoucí riziko vyžadující urychlené provedení odpovídajících bezpečnostních opatření snižujících riziko na přijatelnou úroveň, na snížení rizika se musí přidělit potřebné zdroje.

Kategorie rizika III.

Mírné riziko, i když není nutnost opatření tak závažná jako u rizik kategorie II.

Bezpečnostní opatření nutno zpravidla realizovat dle zpracovaného plánu podle rozhodnutí vedení podniku. Prostředky na snížení rizika musí být implementovány ve Stanoveném časovém období. Je-li toto riziko spojeno se značnými nebezpečnými následky, musí se provést další zhodnocení, aby se přesněji stanovila pravděpodobnost vzniku úrazu, jako podklad pro stanovení potřeby dosažení zlepšení a snížení rizika.

Kategorie rizika IV.

Akceptovatelné riziko, riziko přijatelné se souhlasem vedení. Je nutno zvážit náklady na případné řešení nebo zlepšení, v případě, že se nepodaří provést technická bezpečnostní opatření ke snížení rizika, je třeba zavést vhodná opatření organizační. Většinou postačuje školení obsluhy, běžný dozor apod..

Kategorie rizika V.

Bezvýznamné riziko, není vyžadováno žádné zvláštní opatření.

Nejedná se však o 100% bezpečnost, proto je nutno na existující riziko upozornit a uvést např. jaká organizační a výchovná opatření je třeba realizovat.

Akceptace opatření – snižování rizika

- **optimalizovat pracovní postup** tak, aby nebyl nebezpečný,
- **vyhýbat se riziku** a nedopustit, aby došlo k jeho účinnosti,
- **zamezit přenosu rizika** a zabránit jeho vzniku.

Akceptace opatření – snižování rizika

- Přijměte tedy opatření pro snížení nebo úplné odstranění bezpečnostního rizika a vytvořte si plán.
- **Vypracujte si registr rizik**, který bude detailně popisovat všechna důležitá opatření a konkrétní postupy.

Při řízení údržby zohledňujeme

- Rizika jako součást plánování strategie údržby ve vztahu k cílům organizace – „kritická zařízení“,
- Rizika jako součást vykonávání údržbářských činností –BOZP údržb. personálu (20% smrtelných úrazů vzniká při údržbě),
- rizika jako součást hodnocení možných dopadů při neadekvátně řízené a vykonávané údržbě –dopad na BOZP zaměstnanců, dotknutých osob a obyvatelstva, environment, PR ...

Systemy managementu

- **ČSN ISO 31000 Management rizik – Směrnice**
- Tento dokument poskytuje společný přístup pro řízení jakéhokoliv typu rizika a není specifický ani pro průmysl, ani pro sektory.

Systemy managementu

- **ČSN EN ISO 12100 Bezpečnost strojních zařízení - Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika**
- Zásady jsou založeny na znalosti a zkušenosti z konstrukce, používání, nehod, úrazů a rizik u strojních zařízení. Jsou popsány postupy pro identifikaci nebezpečí a pro odhad a hodnocení rizik v relevantních fázích životního cyklu stroje, a pro vyloučení nebezpečí nebo pro opatření dostatečně snižující riziko

Risk Based Thinking

Myšlení založené na posuzování rizika je podmínkou pro fungující systém managementu kvality podniku.

Chápat důsledky poruch jen v rovině prostožů a spotřeby náhradních dílů je považováno za „nostalgickou“ historii.





Risk Based Inspection

Hlavní úroveň aplikace RBI zohlední následující faktory:

- úroveň rizika;
- příležitost na odstranění příčin poruch;
- riziko pro pracovníky při vykonávání údržby;
- riziko zavedení nových příčin poruch při odstranění původních

Kauzalita vzniku nehody

Kauzalita vzniku nehody

BASE PRINCIPLE: Causality of accident/ scenario: Hazard (type) → hazardous situation → hazardous event → harm → loss



Source: Mechanical hazard
Nebezpečenstvo



Hazardous situation – drilling
Nebezpečná situácia (ohrozenie)
Nebezpečná zóna



Harm - poškodenie

Škoda
?
\$\$

INITIATION: Hazardous event – mistake, machinery failure (iniciácia)

$$R = P \times D$$

Základní pravidla managementu rizik

1. Neriskuj hodně pro málo.
2. Vždy plánuj dopředu.
3. Vždy analyzuj příčinu i důsledek rizik.
4. Vytvoř si alternativní variantu pro případ potřeby.
5. Nepoužívej ostatní jako výmluvu pro nečinnost.
6. Nepodstupuj riziko čistě pro princip.

Základní pravidla managementu rizik

7. Nepodstupuj riziko, abys neztratil tvář.
8. Nikdy neriskuj více, než si můžeš dovolit ztratit.
9. Buď připraven požádat další odborníky o radu.
10. Zvaž pravděpodobnosti i z pohledu vlastní zkušenosti a intuice.
11. Vezmi v úvahu jak kontrolovatelnou tak i nekontrolovatelnou část rizika.

Děkuji Vám pozornost!