

Praktický úkol

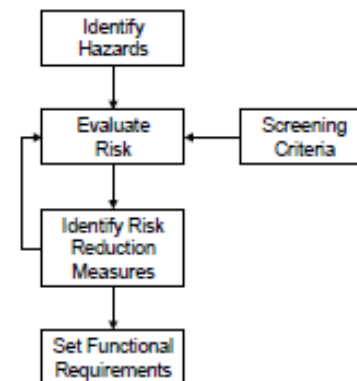
- každý student vypracuje projekt rizikové analýzy na oblast dle vlastního uvážení. Možno pracovat i ve dvojicích.

Prezentace v rámci výuky

Riziková analýza

- Identifikovat nebezpečí
- Kvantifikovat rizika
- Stanovit stupeň významnosti
- Určit bezpečnostní opatření

Figure 1.6 The Process of Risk Management (ISO 1999)



Určení hodnoceného systému



Identifikace nebezpečí



Analýza možných havarijních scénářů



Odhad pravděpodobnosti vzniku havárie



Odhad, výpočet rizika

Schéma kvalitativního
a
kvantitativního
hodnocení

Každý krok vyžaduje
vymezení

limitujících faktorů



Riziková analýza

- Identifikovat nebezpečí



- materiál, suroviny, výrobky
- vnější uspořádání
- prostředí
- probíhající činnosti
- povětrnostní podmínky
- kontakt mezi částmi systému

- "Co se stane když,,
- Kontrolní seznamy
- HAZOP
- Analýza činností

Identifikovat nebezpečí

Checklist kontrolní seznam nebezpečí

HAZOP

systematická analýza sloužící k identifikaci nebezpečí a problémů posuzovaného celku.

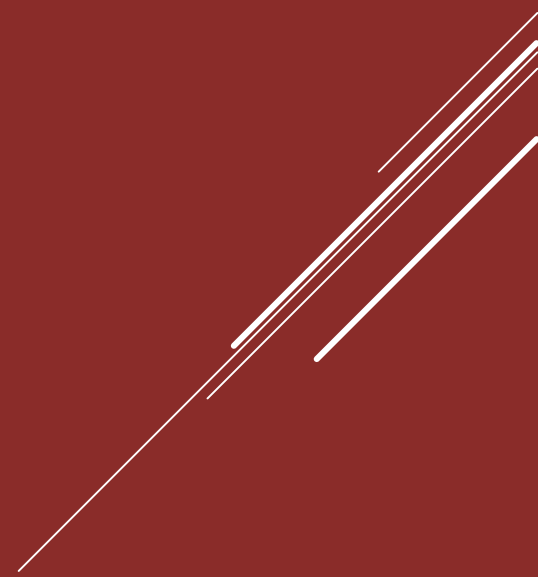
nežádoucí rizika vznikají

- nedostatek informací
- nedodržováním nařízení.

Table 2.1 Example Generic Hazard Checklist (CMPT 1999)

<p>Blowouts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blowout in drilling - Blowout in completion - Blowout in production (including wirelining etc) - Blowout during workover - Blowout during abandonment - Underground blowout <p>Also covered under blowouts are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Well control incidents (less severe than blowouts) - Fires in drilling system (e.g. mud pits, shale shaker etc) <p>Riser/pipeline leaks - leaks of gas and/or oil from:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Import flow-lines - Export risers - Sub-sea pipelines - Sub-sea wellhead manifolds <p>Process leaks - leaks of gas and/or oil from:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellhead equipment - Separators and other process equipment - Compressors and other gas treatment equipment - Process pipes, flanges, valves, pumps etc - Topsides flowlines - Pig launchers/receivers - Flare/vent system - Storage tanks - Loading/unloading system - Turret swivel system <p>Non-process fires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuel gas fires - Electrical fires - Accommodation fires - Methanol/diesel/aviation fuel fires - Generator/turbine fires - Heating system fires - Machinery fires - Workshop fires <p>Non-process spills</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemical spills - Methanol/diesel/aviation fuel spills - Bottled gas leaks - Radioactive material releases - Accidental explosive detonation <p>Marine collisions - impacts from:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supply vessels - Stand-by vessels - Other support vessels (diving vessels, barges etc) - Passing merchant vessels - Fishing vessels - Naval vessels (including submarines) - Flotel - Drilling rig 	<ul style="list-style-type: none"> - Drilling support vessel (jack-up or barge) - Offshore loading tankers - Drifting offshore vessels (semi-sub, barges, storage vessels) - Icebergs <p>For each vessel category, different speeds of events, such as powered and drifting may be separated.</p> <p>Structural events</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structural failure due to fatigue, design error, subsidence etc - Extreme weather - Earthquakes - Foundation failure (including punch-through) - Bridge collapse - Derrick collapse - Crane collapse - Mast collapse - Disintegration of rotating equipment <p>Marine events</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anchor loss/dragging (including winch failure) - Capsize (due to ballast error or extreme weather) - Incorrect weight distribution (due to ballast or cargo shift) - Icing - Collision in transit - Grounding in transit - Lost tow in transit <p>Dropped objects - objects dropped during:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction - Crane operations - Cargo transfer - Drilling - Rigging-up derricks <p>Transport accidents - involving crew-change or in-field transfers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Helicopter crash into sea/platform/ashore - Fire during helicopter refuelling - Aircraft crash on platform (inc military) - Capsize of crew boats during transfer - Personal accident during transfer to boat - Crash of fixed-wing aircraft during staged transfer offshore - Road traffic accident during mobilisation <p>Personal (or occupational) accidents</p> <p>Construction accidents - accidents occurring during:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction onshore - Marine installation - Construction offshore - Hook-up & commissioning - Pipe laying <p>Attendant vessel accidents</p> <p>Diving accidents</p>
Continued...	

1. Vymezení cílů a rozsahu studie (např. rizika pro okolní prostředí, rizika interní).
2. Sběr požadované dokumentace, popis místa studia, mapa
3. Popis složek systému
4. Dokumentace možných následků - odchylka od normálního stavu, zvýraznění těch, které jsou považovány za nebezpečné a problematické



Analýza možných havarijných scénářů

Odhad pravděpodobnosti vzniku havárie

Kritický přístup

= závažnost účinku x pravděpodobnost nebo očekávaná frekvence výskytu.

= kvantifikovat relativní význam každého negativního jevu
Určit co povede ke snížení pravděpodobnosti vzniku

$$Cr = P \times B \times S$$

Cr: číslo kritičnosti

P: pravděpodobnost výskytu za rok

B: podmíněná pravděpodobnost nejzávažnějším následků

S: závažnost následků

Kategorie

Pravděpodobnost výskytu v čase		Podmíněná pravděpodobnost vzniku následků		Závažnost následků	
P		B		S	
Velmi vzácná	1	Velmi nízká	1	Nízká	1
Vzácná	2	Nízká	2	Významná	2
Pravděpodobně	3	Významná	3	Vysoká	3
Častá	4	Vysoká	4	Velmi vysoká	4

P

velmi vzácná - méně než 1x za 100 let
vzácná - mezi 1x za 10 let a 1x za 100 let
pravděpodobně - mezi 1x za rok a 1x za 10 let
častá - častější než 1x za rok

Kategorie

Pravděpodobnost výskytu v čase		Podmíněná pravděpodobnost vzniku následků		Závažnost následků	
P		B		S	
Velmi vzácná	1	Velmi nízká	1	Nízká	1
Vzácná	2	Nízká	2	Významná	2
Pravděpodobně	3	Významná	3	Vysoká	3
Častá	4	Vysoká	4	Velmi vysoká	4

B

velmi nízká - < jednou za 1000 výskytů příčiny
nízká - < jednou za 100 výskytů příčiny
významné - < jednou za 10 výskytů příčiny
vysoká - > jednou za 10 výskytů příčiny

Kategorie

Pravděpodobnost výskytu v čase		Podmíněná pravděpodobnost vzniku následků		Závažnost následků	
P		B		S	
Velmi vzácná	1	Velmi nízká	1	Nízká	1
Vzácná	2	Nízká	2	Významná	2
Pravděpodobně	3	Významná	3	Vysoká	3
Častá	4	Vysoká	4	Velmi vysoká	4

S

nízká - žádné nebo menší ekonomické ztráty, malé, přechodné poškození prostředí

významné – přechodné ekonomické ztráty, poškození životního prostředí

vysoká - velká ekonomická ztráta, značné uvolnění nebezpečných látek

velmi vysoké - velké uvolnění nebezpečného materiálu, trvalé zranění, osudovost

Rozhodování

Výsledek	Rozhodnutí	Nápravná opatření
$Cr < X$	přijatelné	není třeba
$X < Cr < Y$	vyžaduje úpravy	nutno napravit při zachování ekonomické přijatelnosti
$Cr > Y$	nepřijatelné	nutno napravit okamžitě

Identifikovat nebezpečí

Indexy - kontrolní seznam nebezpečí

Jednotkám procesu se přiřadí skóre nebo index podle:

Typ látky (hořlavý, výbušný, toxický)

Typ procesu (tlak, teplota, chemické reakce)

Přípustné množství látky

Nebezpečnost pro jaké objekty

Určit bezpečnostní opatření

PŘEKÁŽKY

mohou být

pasivní = materiální zábrany: kontejner, hráz, plot, bariéry

chování = výstražné nápisy: Drž se dál od, nesahej..

aktivní bariéry = jakékoli kombinace Hardware-Software-osvěta

NENÍ bariéra, ale výrazně zvyšuje účinnost řízení bezpečnosti:

- Školení a vzdělávání - poskytuje kompetence správně reagovat
- Metodické postupy papírování není zátěž, pouze odpovědnost
- Údržba a kontrola - nezbytné k zajištění fungování
- Komunikace a pokyny - ovlivňují spolehlivost bariéry