

## IDENTIFIKÁCIA RIZIKA V TECHNOLOGIÁCH PRI ANALÝZE NEBEZPEČENSTVA VZNIKU POŽIARU

Vladimír Knápek \*)

### ABSTRAKT

Pre potreby správneho určenia najrizikovejšieho objektu, respektíve najrizikovejšieho miesta v technológii je manažérstvo rizika často využívané aj v odbore protipožiarnej bezpečnosti. Najmä pri analýze nebezpečenstva vzniku požiaru. Pri identifikácii rizík sa používajú metódy FMEA [7] a FTA [6]. V článku je uvedený prierez aj niektorými inými metódami na identifikáciu nebezpečenstva aj s vhodnosťou ich použitia na rôzne situácie. Na záver je popísané, ktorá z metód by sa dala najlepšie využiť pri analýze nebezpečenstva vzniku požiaru.

### Kľúčové slová:

identifikácia rizika, analýza rizík, analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, technológia

### ABSTRACT

Risk management is often used for determination of the most dangerous object or part of technology also in the field of fire safety. In particular, it is utilized for fire risk analysis purposes. For risk identification, FMEA and FTA methods are used. In the paper, the overview of other methods for risk identification is also given, together with their applicability in various situations. The determination of the best possible method for fire risk analysis is described in the final part of the contribution.

### Key words:

risk identification, risk analysis, fire risk analysis, technology

### ÚVOD

Technológie v priemysle sú veľmi zložité svojou štruktúrou a množstvom použitých prvkov. Každý prvok má svoj význam a jeho porucha, prípadne nefunkčnosť môže mať za následok zlyhanie celej technológie. Tak vzniká nežiaduci jav ohrozujúci obsluhu, ako aj celú technológiu. Nato aby sa predišlo nečakanému

---

\*) Vladimír Knápek, Ing., Okresné riaditeľstvo Hasičského a Záchraného zboru v Partizánskom, tel.: 0905 433 305, [vladoknapek@gmail.com](mailto:vladoknapek@gmail.com)

zlyhaniu sa vyvinuli metódy identifikácie nebezpečenstva, ktoré majú poskytnúť zoznam pravdepodobných porúch alebo ich kombinácií vedúcich k haváriám.

## 1 TEÓRIA RIZIKA

Riziko súvisí tak s objektívnou realitou ako aj so subjektívnym konaním. Človek je posadený do určitého prostredia, ktoré môže do určitej miery ovplyvňovať, ale jeho vplyv je značne obmedzený. Človek je nútený v takom prostredí konať s istou mierou neistoty a neurčitosti, pričom nepozná dopredu výsledok svojej činnosti. Táto neurčitosť je zdrojom RIZIKA z dosiahnuteľného výsledku. Preto je ľudská činnosť vždy spojená s istou mierou rizika. Ak nebezpečenstvo budeme chápať ako zdroj (konkrétne ohrozenie), potom RIZIKO predstavuje mieru tohto ohrozenia. Má dve podskupiny – pravdepodobnosť (že sa v určitom čase stane neželaná udalosť) a dopad (akú veľkosť a významnosť bude udalosť mať).

Zjednodušené, ale výstižné motto [3]:

**„Každá nehoda je príhoda, nie každá príhoda musí skončiť nehodou.“**

Každá havária (úraz) je výsledkom nehody, nie každá nehoda musí skončiť haváriou (úrazom) (pozri obr. 1-3).



Obrázok 1 Reťazec udalostí vedúcich ku vzniku nehody [3]

Podmienkou uvedeného reťazca je interakcia 3 základných aspektov:

<b>RIZIKOVÝ FAKTOR</b>	<b>&amp; INICIAČNÝ IMPULZ</b>	<b>&amp; PODMIENKY</b>
parametre systému,	aktivácia rizikového	vhodné podmienky na
ktorý je zdroj vzniku	faktoru	priebeh neželaných
neželaného dopadu		udalostí

**Vrcholová udalosť** - je bezprostredná udalosť, ktorá by mohla vyvolať, alebo už vyvolala resp. generovala neželaný negatívny dopad. V našom prípade je vrcholovou udalosťou požiar.

**Iniciačný faktor** - predstavuje všetky možné spôsoby aktivácie rizikových faktorov. Sú to prostriedky a spôsoby „odštartovania“ procesu vzniku reťazcov udalostí.

**Nebezpečenstvo** - je reálne existujúca, väčšinou skrytá vlastnosť systému, ktorá môže spôsobiť negatívny jav. Iniciačným faktorom sa spustí reťaz neželaných udalostí, na konci ktorých je negatívny dopad

**Ohrozenie** - v našom ponímaní predstavuje konkrétny zdroj nebezpečenstva, ktorý sa za určitých podmienok môže transformovať až na negatívny dopad.

**Rizikové faktory môžu vyplývať z/zo:**

- systémov odlučovania, spracovania a skladovania sekundárnych hmotných výstupov,
- systémov kontroly a dodržiavania pracovnej a technologickej disciplíny,
- systémov kontroly a dodržiavania čistoty a poriadku na pracovisku,
- systémov zabezpečovania podmienok pracovného prostredia,
- nekompatibility prvkov a systémov navzájom,
- lokalizácie technologických pracovísk a pracovných postov,
- fyzickej a psychickej záťaže pracovníkov,
- vonkajšieho prostredia posudzovaného objektu,
- možností zásahu nepovolanou osobou,
- priestorových možností a obmedzení,
- z množstva a rozloženia nebezpečných látok v priestoroch výrobného systému,
- nezhody fyzického stavu posudzovaného objektu so stavom, aký by mal byť v zmysle platnej legislatívy a technických noriem,
- povahy a vlastností používaných materiálov,
- používaných technologických postupov a postupov práce,
- povahy a vlastností používanej techniky a stavebných prvkov,
- kvality ľudských zdrojov a stupňa ich zapracovanosti,
- povahy, vlastností a spôsobu využívania rôznych druhov energie; t.j. systémov zabezpečujúcich toky energie,
- systémov zabezpečujúcich tok informácií,
- dopravných, manipulačných a skladovacích systémov,
- systémov kontroly kvality a odberov vzoriek,
- systémov údržby a stavu fyzického opotrebovania zariadení a pod.

**Iniciačné impulzy môžu vyplývať z/zo:**

- neprimeraného konania človeka zvyčajne reprezentovaného jeho nekonaním vtedy, keď konať mal alebo konaním, ale iným spôsobom než akým konať mal,
- nesprávneho, resp. žiadneho príkazu a správnom čase alebo správneho príkazu v nesprávnom čase,
- poruchy prvku,
- preťaženia systému,
- pracovných podmienok (osvetlenie, hluk, čistota ovzdušia ...),
- vonkajších vplyvov (otrasy, vibrácie, prudká zmena teploty...),
- nepredvídateľných náhod a pod.



Obrázok 2 Induktívny vs. deduktívny proces [3]  
 Tabuľka 1 Prierez induktívnymi metódami

Bezpečnostný audit	Safety Audit	SA
Analýza pomocou kontrolných záznamov	Check list Analysis	CL
Čo sa stane, keď...	What - if Analysis	WI
Úvodná analýza nebezpečia	Primary Hazard Analysis	PHA
Relatívne hodnotenie (ukazovateľa nebezpečia)	Relative Ranking (Hazard Indices)	RR (HI)
Štúdia nebezpečia a prevádzkyschopností	Hazard and Operability Study	HAZOP
Analýza možností porúch a ich následkov	Failure Modes and Effects Analysis	FMEA
Analýza hodnotenia možností porúch a ich následkov	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis	FMECA
Analýza stromom porúch (dedukcia)	Fault Tree Analysis	FTA
Analýza stromom udalostí (prípadov)	Event Tree Analysis	ETA
Analýza príčin následkov	Cause Consequence Analysis	CCA
Analýza spoľahlivosti človeka	Human Reliability Analysis	HRA

Tab. 2.: Vhodnosť použitia jednotlivých metód

	S A	C L	R R	P H A	W I	W I - C L	H A Z O P	F M E A	F T A	E T A	C C A	H R A
Výskum a vývoj	N	N	O	O	O	O	N	N	N	N	N	N
Koncepčný návrh	N	O	O	O	O	O	N	N	N	N	N	N
Poloprevádzkové zariadenie	N	O	N	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Detailný návrh	N	O	N	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Nábeh zariadenia	O	O	N	N	O	O	N	N	N	N	N	O
Prevádzkované jednotky	O	O	N	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Modifikácia zariadenia	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Preverovanie	O	O	N	O	O	O	N	N	N	N	N	N

N – neobvyklá alebo nevhodná aplikácia metódy

O – obvyklá aplikácia metódy

Prierez induktívnymi metódami identifikácie rizika je uvedený v tabuľke 1. Následne je porovnaná ich vhodnosť aplikácie na určité štádium v procese posudzovania rizika (viď tab. 2) [2].

### 3 VHODNOSŤ POUŽITIA METÓDY

Zámerom bolo ukázať širšie spektrum identifikačných metód a ktoré z nich sú vhodné na posúdenie technologickej časti pri spracovaní ANVP.

Metóda FMEA je dobrá metóda posudzovania rizika, všeobecne uznávaná, ale pre náš prípad nie celkom vhodná. Nakoľko nedokáže zohľadniť vplyv ľudského faktoru. Pri posúdení je nutné zakomponovať vzťah [4]

ČLOVEK → TECHNIKA → BUDOVY  
(človek → technologické a → stavebné objekty).

Tu treba zohľadniť veľký podiel ľudskej práce – sklad, údržba, výroba. Táto metóda je vhodná na identifikáciu porúch materiálnych objektov čiže spoľahlivosti mechanických sústav. Absentuje ale vplyv chýb a omylov ľudského faktora a riadiaceho softvéru.

Pri skúmaní, ktorú z metód použiť pri posudzovaní rizík pre ANVP, sa najvhodnejšou metódou javí metóda WHAT IF. Je to pomerne jednoduchá metóda. Výhodou tejto metódy je dobrá možnosť odhalenia Domino efektu položením otázky **JE TO KONEČNÝ STAV?** Ak je odpoveď **ÁNO**, dospelo sa ku konečnej udalosti reťazca, ak **NIE**, musí nasledovať otázka **ČO SA STANE KEĎ...?** Užitočnou pomôckou je CHECK LIST s prehľadom ohrozenia pre každý posudzovaný objekt. Tu už sa dá zohľadniť nielen porucha systému, resp. jeho prvku, ale aj zlyhania človeka.

Môže byť použitá aj multikriteriálna (viackriteriálna) metóda, kde pomocou 10 kritérií sa komplexne vyhodnotí riziko, ktoré sa následne posúdi. Táto metóda je zameraná viac na humánne riziká.

### LITERATÚRA

- [1] KANDRÁČ, J.: Metodický postup na hodnotenie rizík nebezpečných prevádzok a štúdia o podnikoch v Slovenskej republike. Bratislava: 2000. 63 s.
- [2] SIROTA, M.: Analýza požiarneho nebezpečenstva právnickej osoby. Časť II.: Hodnotenie zabezpečenia požiarnej prevencie v oblasti technológie právnickej osoby: diplomová práca. Zvolen: Technická univerzita 2003.
- [3] ZELENÝ, J. a kol.: Riziká v priemysle. 1.vyd. Zvolen: Technická univerzita 2006. 320 s. ISBN 80-228-1638-8.
- [4] ZELENÝ, J. – SLOSIARIK, J.: Manažérstvo rizika. 1.vyd. Zvolen: Technická univerzita 2000. 374s. ISBN 80-228-0892-X.
- [5] ZBIERKA ZÁKONOV č. 611/2006, Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky z 26. februára 2002 o hasičských jednotkách.
- [6] STN IEC 1025 (01 0676): 2007: Analýza stromu poruchových stavov.
- [7] STN IEC 812 (01 0679): 2006: Metódy analýzy spoľahlivosti systému postup analýzy spôsobov a dôsledkov porúch (FMEA).

Článok recenzoval:  
prof. Ing. Anton Osvald, CSc.