

Nezapomínejme na černé labutě

Let us not Forget the Black Swans

ABSTRAKT: Soudní inženýrství je průnikem systémového a znalostního inženýrství, v němž se uplatňují poznatky z celé řady různých vědních oborů, kam patří i rizikové inženýrství. Aby mohlo být riziko včas identifikováno, analyzováno a ohodnoceno, je nezbytné vymezit hranice, v nichž jsou rizika pro daný proces nebo systém významná nebo naopak, akceptovatelná. Může ovšem dojít k situaci, kdy není analýza a hodnocení těchto rizik důkladná a dojde tak k záměrnému nebo neúmyslnému opomenutí rizik, která mohou mít fatální důsledky. Příkladem jsou vysoce nepravděpodobné události, tzv. černé labutě, které se mohou vyskytovat nejen ve sféře průmyslové, ale např. i ve sféře ekonomické. Nezbytné je poukázat na tato rizika a zdůraznit nutnost zaměřit se na problematiku, jakou jsou tzv. černé labutě, které mohou ohrozit i systémy, u kterých se tyto jevy dříve neobjevily.

KLÍČOVÁ SLOVA: riziko, pravděpodobnost, analýza, černá labuť, dopad

ABSTRACT: Forensic engineering is an interdisciplinary field, which includes many scientific disciplines such as risk engineering. It is necessary to define the boundaries within which the risks are for a particular process or system is significant or not, acceptable. However, it can lead to a situation where the analysis and assessment of these risks are not thorough and happens thus to deliberate or inadvertent ignoring some risks which can have fatal consequences. Examples are so highly improbable events, so-called black swans, which may occur not only in the industrial, but also in the areas, for example, the economic sector. It is necessary to point out these hazards and to emphasize the need to focus on the issue of so-called black swans that could threaten systems in which these phenomena doesn't previously appeared.

Keywords: risk, probability, analysis, black swan, impact

1. ÚVOD

Soudní inženýrství se kromě jiného zabývá také sledováním průběhu negativních technických jevů, objasňováním jejich příčin a hodnocením jejich ekonomických důsledků. Jedná se o interdisciplinární samostatný vědní obor, který je průnikem systémového a znalostního inženýrství, v němž se uplatňují také metody rizikového inženýrství, které pomáhají analyzovat, popsat a vyhodnotit zkoumaný systém se všemi jeho souvislostmi. V současné době je kladen důraz na rizika známá, zvláště pak na rizika s vysokou pravděpodobností. Odborníci se však zejména v posledních letech snaží upozornit i na rizika, která jsou málo pravděpodobná nebo hodnocena jako nevýznamná i přesto, že jejich projev může mít fatální dopad. Problematika tohoto druhu rizik tzv. černých labutí a jejich význam, jsou vysvětleny v následujícím textu.

2. VNÍMÁNÍ A HODNOCENÍ RIZIKA

V 17. století, v době objevení Austrálie, vládlo přesvědčení, že labutě jsou bílé a jiné druhy neexistují. S příchodem člověka

na nový kontinent byly tyto konvence překonány, jelikož zde byl objeven druh labutí černých. Stejně jako v tomto případě i v životě nastávají situace, které překonají naše veškeré přesvědčení, a to jak v dobrém, tak v negativním slova smyslu. Pro člověka je velice obtížné připustit nebo identifikovat vysoce nepravděpodobný jev v situaci, kdy chce dosáhnout vytyčeného cíle. V tomto případě dokáže člověk buď:

- riziko vnímat a reagovat na ně,
- riziko si neuvědomuje nebo je nepředpokládá,
- riziko vnímá, ale ignoruje je.

Zejména v posledních dvou zmíněných situacích je riziko výskytu tzv. černé labutě zvýšené. Přirovnání k situaci v Austrálii a aplikaci pojmu tzv. černá labuť použil poprvé ekonom Nassim Taleb. Následně se touto problematikou začali zabývat i další odborníci, kteří doplnili tuto teorii o další související pojmy.

Nejčastější chybou člověka je ignorování rizika, kdy převládá názor, v rámci kterého se nebude zabývat rizikem (jevem), se kterým se nikdy předtím nesešel. Následně je riziko výskytu takového

Dodáno autory do redakce 3. 11. 2015. • Recenzní řízení od 3. 11. do 5. 11. 2015.

doc. Ing. Vladimír Adamec, CSc., Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, e-mail: vladimir.adamec@usi.vutbr.cz
Ing. Barbora Schüllerová, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, e-mail: barbora.schullerova@usi.vutbr.cz

jevu hodnoceno jako málo významné nebo nepravděpodobné a je proto často opomíjeno. V případě jeho realizace však může mít až fatální dopad. Taleb uvádí přirovnání k falešnému pocitu bezpečí na příkladu krocanu, kdy je krocan kuchařem hýčkán a vykrmován. Časem získává krocan ke kuchaři větší důvěru a ztrácí nedůvěřivost a pocit nebezpečí až do okamžiku, kdy je vykrmen dle představy kuchaře pro přípravu hostiny [1].

Člověk velmi často vnímá rizika, která jsou mu známa, a může je identifikovat. Způsob identifikace rizik ve spojení s určitým procesem jsou detekována na základě znalostí a to z pohledu hodnotitele nebo externího subjektu. Nesmí být ovšem zapomenuto i na rizika další, která mohou celý proces významně ovlivnit. V současné době jsou voleny tři hlavní strategie, které jsou v rámci managementu rizik všeobecně známy. Jedná se o informovanost, bezpečnostní a preventivní opatření a diskursivní strategie. Strategie informovanosti o rizicích volí zejména opatření retence (zadržování), přenosu, nebo redukce rizika s využitím metodologie hodnocení rizik. Bezpečnostní strategie je také známa jako strategie robustnosti a přizpůsobivosti, kdy jsou voleny zejména metody konstantního

monitoringu situace, dostatečná znalost a výzkum mimořádných událostí, zajištění náhradních zdrojů a opatření k zachování funkce ohroženého systému. Diskursivní strategie je založena na budování opatření zajišťujících jistotu a důvěryhodnost skrze redukci nejistot, objasnění faktů souvisejících se vznikem a působením rizik, angažovanost dotčených osob, obezřetnost a odpovědnost [2, 3].

Aby mohla být identifikována a ohodnocena všechna pravděpodobná rizika, není možno aplikovat pouze jednu metodu analýzy rizika, ale jejich kombinaci, které zastupují metody kvalitativní, semikvantitativní i kvantitativní. Záleží pak na hodnotiteli, jaké z těchto metod volí. Ve většině případů jsou metody vybírány na základě zkušenosti a druhu hodnoceného procesu. Dále je nezbytné vymezit oblast, pro kterou je analýza prováděna a stanovit tzv. hranice akceptovatelnosti, kdy při realizaci rizika nemohou být způsobeny závažné škody. V této fázi mohou být však opomenuta rizika, která jsou tak málo pravděpodobná, že hodnotitel ani nepředpokládá jejich výskyt. Stejným způsobem mohou být opomenuta rizika, která se ve spojení s daným procesem dříve neobjevila [4].

Tab. 1 Typy „černých labutí“ a jejich charakteristika.
Tab. 1 Types of „black swans“ and their characteristics.

Typ černé labuť	Charakteristika	Příklad
Černá labuť	Jev, který leží za hranicemi běžného očekávání, jelikož v minulosti k takovému jevu např. ve spojení s konkrétním subjektem nedošlo a není proto možno vyvodit, že k této situaci dojde	Vznik nebezpečných situací často s fatálními dopady.
Neznámé neznámo	Událost, která je celkově neznámou pro vědecké prostředí.	Uvedení nových léčiv, vyvinutých ve velmi krátké době bez možnosti řádného testování a sledování dlouhodobých účinků na lidskou populaci (H1N1).
Neznámé známo	Událost, která není v rámci běžného hodnocení rizik odhalena nebo předpokládána pro jednu stranu hodnotitele. Pro jiné je naopak událost známá.	Události 11. září 2001, kdy USA útok nepředpokládaly, naopak teroristy byl předem plánován, s jasnými cíli.
Události známé s vysoce nízkou pravděpodobností výskytu, které jsou považovány za nevýznamné	Pro daný systém známé například z historických událostí. Pro hodnocený subjekt je ovšem událost velmi málo pravděpodobná a proto bývá ignorována.	Katastrofa v jaderné elektrárně ve Fukušimě. Zanedbání známých rizik (podmořské erupce – vlna tsunami).
Téměř černá labuť	Jedná o situaci, která je nečekaná, ovšem bez fatálních dopadů. Přístup k hodnocení této formy by měl být stejný, jako k hodnocení „klasické“ černé labuť.	Změny na akciových trzích.
Bílá labuť	Působením nedošlo k nežádoucím dopadům, ale pro hodnocený subjekt se událost stala naopak přínosem.	Investice veškerého majetku do výrobku, který se stal bestsellerem na trhu, přestože při jeho výrobě to nebylo předpokládáno.
Šedá labuť	Černé labuť, které lze částečně předpovídat, ale není možno identifikovat všechny jejich vlastnosti a provádět přesné výpočty. Lze je modelovat.	Zemětřesení nebo pády akcií na burze.
Dokonalá bouře	Pojem je využíván jako metafora pro vzácné jevy, které mohou nastat a kterých si je člověk vědom. Odborníci mohou u těchto událostí stanovit pravděpodobnost jejich vzniku a predikovat vývoj této události. Riziko bývá v tomto případě ignorováno.	Spojení tří meteorologických jevů (klasická bouře, studená fronta a částí tropická bouře), kdy neexistuje téměř žádná šance na přežití pro osoby pohybující se na moři v této bouři. Přesto riziko někteří rybáři podstupují s cílem velkého úlovku ryb.
Mávnutí motýlích křídel	Zdánlivě nepatrná příčina s nečekaně velkými následky.	Nepatrné změny v atmosféře, vedoucí k dramatickým změnám se závažnými následky.

Zdroj: 1, 3, 6, 8, 9.

3. CO JSOU ČERNÉ LABUTĚ

Vedle rizik, která je možné identifikovat (o nichž víme nebo je předpokládáme), jsou i rizika, která jsou nepředvídatelná, tzv. černé labutě. Typy černých labutí a jejich charakteristiku uvádí tab. 1.

3.1 Přístupy k řízení rizik černých labutí

Identifikace a analýza černých labutí je velmi složitým problémem, který je diskutován mnoha odborníky [1, 3, 5, 7, 8, 9]. Zdůrazněna je potřeba vyhledávání kombinace varovných signálů, rychlé detekce a brzké odezvy. Průběžný monitoring signálů, zabránění jejich ignorace a zpětné zkoumání již vzniklých událostí, může vést k včasnému odvrácení černé labutě, nebo alespoň zmírnění jejich dopadu. Doporučeny jsou proto obecné přístupy, které zahrnují možnost vytváření hypotéz a aplikace kombinace metod analýzy rizika.

3.2 Minimalizace dopadů černých labutí

Přestože není snadné přesně predikovat výskyt a rozsah dopadů černých labutí, je možné alespoň dopady minimalizovat a dostatečnými prostředky snížit následná rizika. Mezi hlavní zásady přípravy a reakce na tyto události patří [5]:

- stanovení cílů odezvy a zavedení komunikační sítě v případě nastalé krizové situace,
- stanovit cíle bezprostřední reakce a hodnocení dopadů s cílem minimalizace dopadu,
- plánovat a provádět sekundární opatření pro případ, že primární opatření selžou,
- znalost dostupných zdrojů k odvrácení nežádoucích událostí,
- zahrnout i externí posouzení a zkušenosti s nežádoucími událostmi,
- udržovat objektivní přístup k procesu analýzy, hodnocení a reakce na nežádoucí události,

- plánovat opatření s ohledem na lidskou společnost,
- konzultovat opatření s nezávislou stranou, která může pomoci k identifikaci dalších slabých míst.

Uvedené kroky jsou součástí nezbytných činností řízení rizik. Důležitá je přeměna černých labutí v labutě šedé a nejlépe v labutě bílé, které se mohou pro celý systém stát následně prospěšnými. Nezbytné je poučit se z událostí předešlých a vzít si z nich řádné ponaučení, proto jsou dále doporučeny následující kroky, které mohou odvrátit přeměnu bílé labutě v labuť šedou [6]:

- po každém projevu černé labutě vést řádné vyšetřování průběhu a důsledků,
- udržovat stále povědomí o černých labutích a zařadit je do průběžného vzdělávání osob (např. zaměstnanců),
- implementace efektivního systému pro sdílení získaných zkušeností a vědomostí o nežádoucích událostech,
- zavádění postupů a systémů vyšetřování všech nežádoucích událostí a odchylek,
- zabránit ztrátě získaných zkušeností a vědomostí například v závislosti na personálních změnách,
- začlenit získané poznatky do obecných zásad a norem, nebo například do podnikové politiky.

4. ZÁVĚR

Z výše uvedeného textu vyplývá, že rozeznání těchto jevů je složitým problémem, přesto je možné při dodržení jednotlivých postupů zvýšit účinná opatření, která zmírňují jejich dopad. Důležitá je nejen identifikace a analýza labutí černých, ale i šedých nebo tzv. perfektních bouří, které se mohou černými labutěmi stát. Nezbytnost řešení této problematiky dokazují události z let minulých, ale i současných, jako je například výbuch cisteren s ropou po nehodě vlaku v kanadské provincii Quebec

Tab. 2 Metody analýzy rizika černých labutí.
Tab. 2 Risk analysis methods of black swans.

Název metody	Charakteristika	Použití
Adaptivní analýza	Metoda je založena na poznacích, které mohou být využity pro vytvoření souboru alternativ, jež dynamicky získávají informace a poznatky o různých fázích zkoumaného procesu. Základní myšlenkou je v rámci managementu možnost výběru z jednotlivých alternativ, které jsou založeny na analýze rizika a jejích aspektů, sledování jejich efektů a výsledků.	Pro základní i složité procesy a systémy. Pro složité systémy vhodná zejména svou schopností absorbovat a analyzovat informace, na jejichž základě vznikají adekvátní výsledky.
Robustní analýza	Umožňuje vytvořit rozhodnutí, která jsou vhodná v rámci souboru mnoha hodnot, jako jsou například hodnoty pravděpodobnosti a dopadů.	Vzhledem k rozsahu analýzy a její složitosti aplikace v praxi bývá často omezeně využívána.
Tým hrající protivníka	Takzvaný Red teaming je forma analýzy a hodnocení rizik, jejímž cílem je pohlížení na problém z pohledu druhé strany. Využíván je princip tzv. ďáblova advokáta, kdy jsou tvořeny dva týmy hodnotitelů. První tým analyzuje klasické scénáře (události) hodnoceného procesu a vytváří modely pro každou pravděpodobnou situaci, která může během procesu nastat. Druhý tým následně komentuje a diskutuje s prvním týmem formou argumentací, kdy jsou hledána slabá místa a možná přehlédnutá rizika. Výsledkem je seznam nejistot a pravděpodobností, které mohou daný proces provázet.	Metoda se používá zejména pro druhý typ černých labutí (nepoznané známé).

Zdroj: 1, 2.

(Lac-Mégantic) dne 6. července 2013 s přibližně 42 mrtvými nebo výbuch kontejnerů s nebezpečnými látkami v čínském přístavu Tchien-Tin dne 12. srpna 2015, který si také vyžádal desítky obětí na životech. Důkladné vyšetřování těchto událostí s důrazem na identifikaci zranitelných míst by mohlo do budoucna velmi výrazně pomoci k odvrácení nebo zmírnění podobných událostí.

Tento příspěvek byl částečně publikován na konferenci „Krizové řízení a řešení krizových situací“, která se konala ve dnech 10.–11. září 2015 v Uherském Hradišti.

5. LITERATURA

- [1] TALEB N.: *Černá labuť – Následky vysoce nepravděpodobných událostí*. PASEKA, Praha-Litomyšl 2011, 478 s. ISBN 978-80-7432-128-3
- [2] RENN O.: *Risk Governance. Coping with uncertainty in a complex world*. EARTHSCAN, London, 2008, 455 s. ISBN 978-1844072927
- [3] AVEN T.: Implications of black swans to the foundations and practice of risk assessment and management. *Reliability Engineering and System Safety*, 134 (2005), s. 83 – 91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2014.10.004>
- [4] SCHÜLLEROVÁ B., ADAMEC V., TRAGAN T.: Systémový přístup k hodnocení rozsahu škod na životním prostředí z pohledu rizikového inženýrství. In: *XXIV. mezinárodní vědecká konference soudního inženýrství k výročí 50 let Ústavu soudního inženýrství, sborník příspěvků*, VUT V Brně, ÚSI, Brno, 2015. ISBN 978-80-214-5100-1
- [5] Hanson D., Ward T, Ives N.: *Responding to a Black Swan: Principles and protocols for responding to unexpected catastrophic events* [online]. Ernst&Young, London, poslední úpravy 13. 1. 2011, [cit. 2015-08-10]. Dostupné z [www: <http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Responding_to_a_Black_Swan/\\$FILE/Responding_to_a_Black_Swan-5_Insights.pdf>](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Responding_to_a_Black_Swan/$FILE/Responding_to_a_Black_Swan-5_Insights.pdf)
- [6] MURPHY J. F., CONNER J.: Black Swans, White Swans, and 50 Shades of Grey: Remembering the Lessons Learned From Catastrophic Process Safety Incidents. *Process Safety Progress*, 33(2), 2012, s. 110–114. DOI 10.1002/prs.11651
- [7] KRULIŠ J.: Jak pátrat po černých labutích, jak je chytat a jak si je ochočit. In: *Sborník reflexí akce Kulatý stůl na téma „Jak řídit rizika událostí“, které jsou považovány za mimořádně nepravděpodobné*, TIMING, Praha, 2013, 17 s.
- [8] PATTÉ-CORNELL E.: On black swans and perfect storms: risk analysis and management when statistics are not enough. *Risk analysis*, 32(11), 2012, s. 1823 – 1833. DOI: 10.1111/j.1539-6924.2011.01787.x
- [9] AVEN T.: On the meaning of a black swan in a risk context. *Safety Science*, 57, 2013, s. 44 – 51. DOI: 10.1016/j.ssci.2013.01.016