

ZDROJE RIZIK TECHNICKÝCH DĚL

Dana PROCHÁZKOVÁ

SOURCES OF RISKS OF TECHNICAL FACILITIES



ABSTRAKT

KAŽDÉ TECHNICKÉ DÍLO JE VYSTAVENO VNITŘNÍM A VNĚJŠÍM RIZIKŮM. ČLÁNEK SHRNUJE ZDROJE RIZIK ZÍSKANÉ STUDIEM HAVÁRIÍ. UKAZUJE, ŽE V JEDNOTLIVÝCH FÁZÍCH ŽIVOTNOSTI TECHNICKÉHO DÍLA JSOU PRIORITNÍ JINÉ ZDROJE RIZIK.

KLÍČOVÁ SLOVA: Technická díla; havárie; riziko; zdroje rizik; bezpečnost; koexistence.

ABSTRACT

EACH TECHNICAL FACILITY IS EXPOSED TO INTERNAL AND EXTERNAL RISKS. THE ARTICLE SUMMARISES THE SOURCES OF RISK OBTAINED BY THE ACCIDENTS' STUDY. IT SHOWS THAT AT INDIVIDUAL TECHNICAL FACILITY LIFE CYCLES, THE PRIORITY RISKS ARE NOT THE SAME.

KEYWORDS: Technical facilities; accidents; risk; sources of risk; safety; coexistence.

1. Úvod

Technická díla jsou otevřené systémy systémů, které mají rozmanitá aktiva a které se v dynamicky proměnném světě mění [1-3]. Rozmanitost aktiv způsobuje, že za jistých podmínek jsou požadavky na opatření, která zajišťují bezpečnost jednotlivých aktiv, konfliktní, což znamená, že metody používané k řízení rizik zacílené na bezpečnost technických systémů musí být multikriteriální [1-5]. Pro bezpečí a rozvoj lidí je nutná koexistence technických děl s okolím po celou dobu jejich životnosti. To znamená, že technická díla musí být bezpečná, tj. ani při svých kritických podmínkách nesmí ohrozit ani sebe, ani své okolí [1,2].

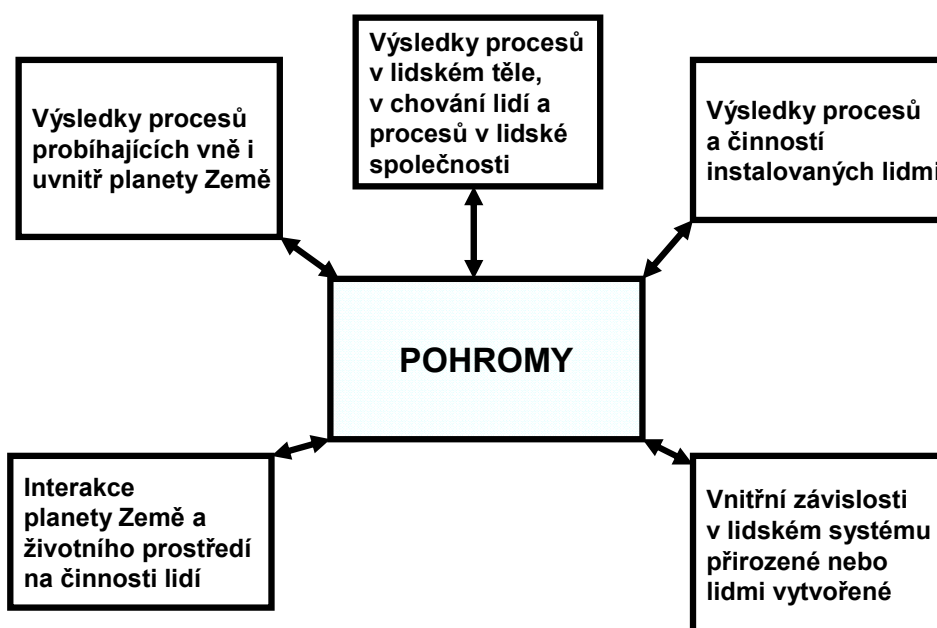
2. Zdroje rizik

Každý technický systém je umístěn v území, které je postihováno jistými pohromami [4], tj. leží v něm zdroje rizik. Jde o vnější zdroje rizik pro technický systém, a kromě nich jsou vnitřní zdroje rizik spojené s existencí a provozem technického systému, a zdroje rizik spojené s interakcemi technického systému a jeho okolí. V dalších odstavcích je uveden přehled zdrojů rizik a odkazy na literaturu, ve které jsou pohromy, tj. zdroje rizik sledovány podrobně. Speciální pozornost je věnována zdrojům rizik, jejichž původcem je člověk a jejichž důsledkem jsou tzv. organizační havárie.

Další specifické nové zdroje rizik přináší pokračující robotizace. Zdroje rizik vznikají hlavně na rozhraních: stroj – IT; IT – IT; a člověk – IT; např. [2]. V práci [6] je ukázáno, že původcem zdrojů rizik při aplikaci kybernetických technologií je z 84% člověk, jejich tvůrce. Z citované práce

vyplývá, že v dané oblasti je podstatné zabezpečiť dôverynosť, integritu a dostupnosť kybernetických technológií, keďže sú k činnosti technického systému potrebné. Pri zajišťovaní uvedených požiadaviek dochádza k konfliktu medzi bezpečím a súkromím človeka. V zájmu ľudskej existencie a ľudského bezpečia je treba nájsť rovnováhu. K tomu je nutné pochopiť procesy, rozumieť predmetným technológiám a tiež rozumieť ľuďom.

Obrázok 1 ukazuje základné rozdelenie zdrojov pohrom podľa procesov, ktoré ich vyvolávajú. Príčiny havárií a selhání technických diel sú: živelné pohromy; priemyselné havárie spojené s technológiou – stárnutím materiálov, nedokonalé spojenie medzi komponentami fyzická, územná, kybernetická a logická; sabotáže a teroristické útoky; a vojna [1-3,7]. Každá propojiteľnosť znamená závislosť, pričom vzájomná závislosť spočívajúca vo vzájomnom sdílení niektorých fyzických prvkov alebo procesov v technickom dieli i v území môže byť fyzická, kybernetická, logická a územná [3,7].



Obr. 1. Zdroje pohrom.

3. Data a metody

Na základě studia dostupných 4236 zdrojů z celého světa byla sestavena databáze obsahující data o 7629 haváriích a selháních technických děl [8]. Pro jednotlivé fáze životnosti technického díla (výběr typu a místa; zadání, projektování, výstavba a, konstrukce a uvedení do provozu; provoz; odstavení z provozu a vyčištěná zabraného území pro další civilní užití) jsou zdroje rizik zobrazeny pomocí grafu rybí kosti [9].

4. Konkrétní zdroje rizik technických systémů

Na základě velmi podrobného výzkumu technických systémů [10-13] byly stanoveny zdroje rizik pro technická díla v různých fázích jejich životnosti. Předmětné zdroje rizik jsou na obrázcích 2 – 5.

Příčiny selhání koexistence technického díla a okolí spojené s výběrem typu a umístění



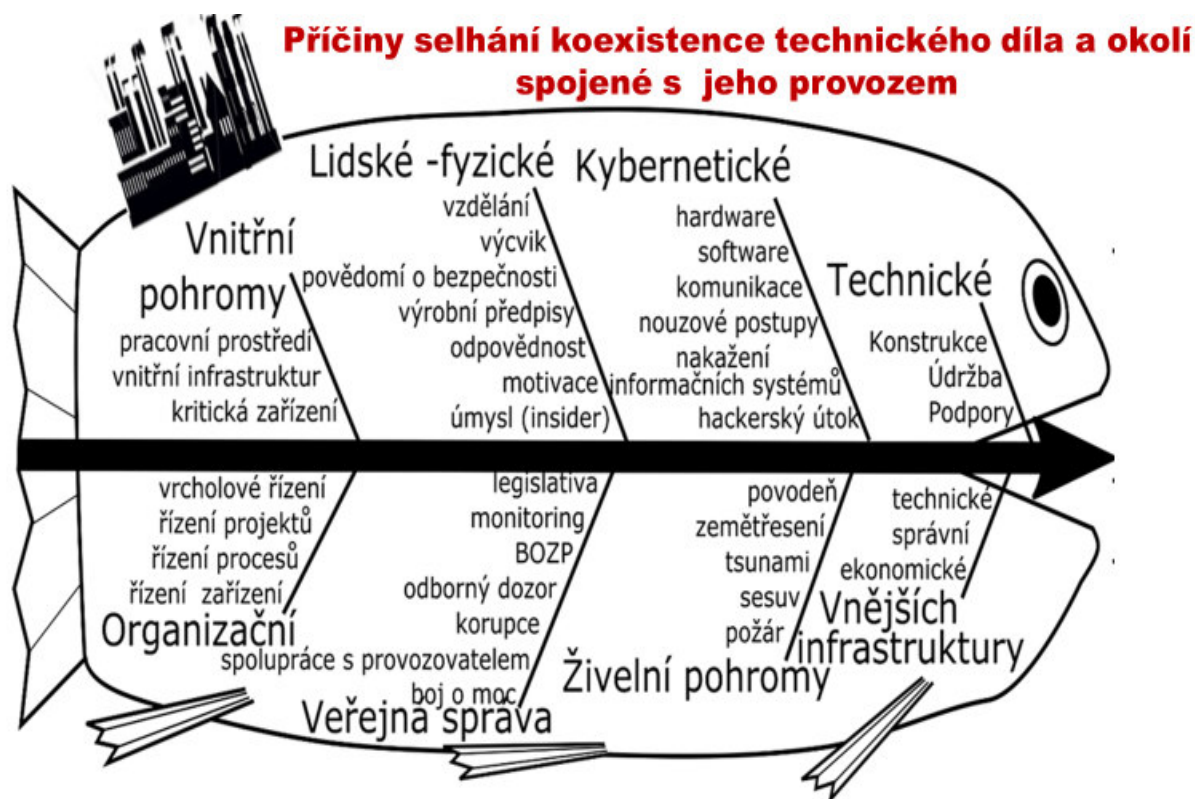
Obr. 2. Příčiny rizik při výběru typu technických děl nebo chybného umístění technických děl do území [10].

Z příčin selhání uvedených na obrázku 2 vyplývá, že hlavní zdroje rizik, které narušují koexistence technického díla s okolím jsou především spojeny se znalostmi a chováním subjektů, které řídí území, povolují a dozorují technická díla v území.

Příčiny selhání koexistence technického díla a okolí spojené s jeho zhotovením



Obr. 3. Příčiny rizik při projektování, zhotovení a spouštění technických děl do provozu [11].

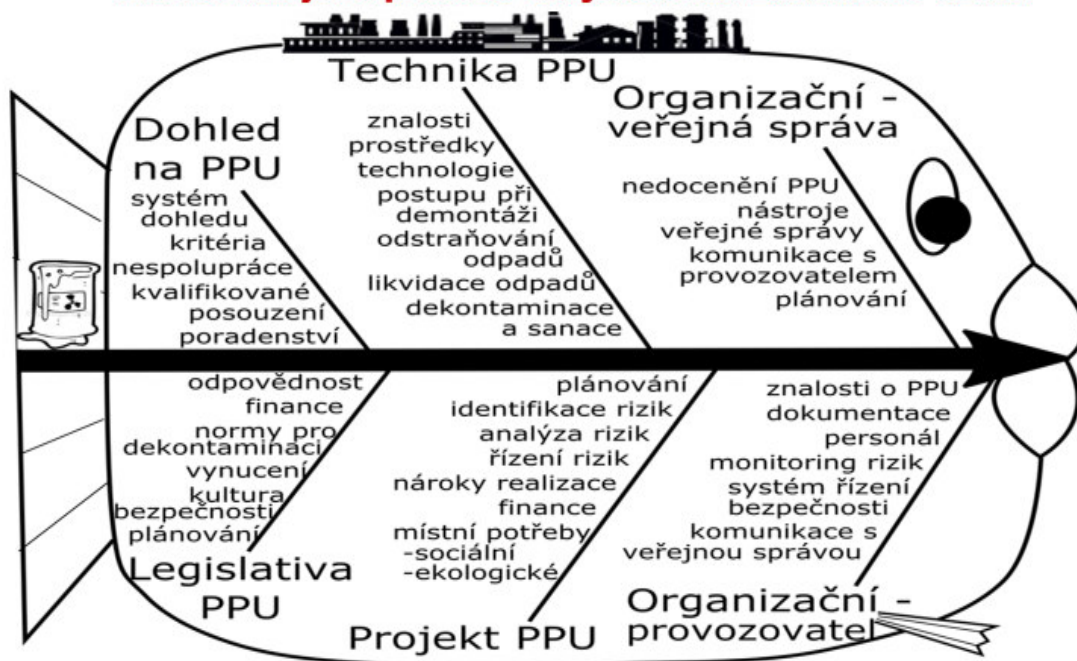


Obr. 4. Příčiny rizik při provozu technického díla do provozu [12].

Z obrázku 3 vyplývá, že hlavní příčiny rizik projektování, zhotovení a uvedení do provozu technického díla, které vedou k selhání koexistence jsou především spojeny se znalostmi a chováním zhotovitelů a investorů, a také orgánů veřejné správy, které řídí území, povolují a dozorují technická díla v území. Z pohledu úplnosti je třeba uvést, že v řadě případů se uplatnily i neurčitosti, které jsou způsobeny dynamickým vývojem světa, který nemá lidstvo pod kontrolou.

Z obrázku 4 vyplývá, že hlavní příčiny rizik při provozu technického díla, které vedou k narušení koexistence jsou především spojeny se způsobem a cílem řízení technického díla a jeho procesů, které probíhají v oblastech technických, organizačních, finančních, personálních a přes jejich rozhraní, a také se způsobem plnění odpovědností na straně veřejné správy.

Příčiny selhání koexistence technického díla a okolí spojené s ukončením jeho provozu a vyčištěním zabraného území



Obr. 5. Příčiny rizik při vyřazování technických děl z provozu a vyčištění zabraného území (proces PPU) pro další civilní využití [13].

Z obrázku 4 vyplývá, že hlavní příčiny rizik při vyřazování technických děl z provozu a vyčištění zabraného území pro další civilní využití, které vedou k narušení koexistence jsou především spojeny se znalostmi a chováním subjektů, které řídí území, povolují a dozorují technická díla v území.

5. Závěr

Zdroji rizik pro technická díla jsou jednak vnější zdroje rizik, které leží v území, do něhož je technické dílo vsazeno (živelní pohromy, havárie ostatních technických děl, útoky apod.) a jednak vnitřními zdroji. Vnitřní zdroje rizik jsou spojené jak s provozem technického díla, tak s interakcemi technického díla s jeho okolím. Článek obsahuje výsledky detailního výzkumu v rámci projektu RIRIZIBE, tj. zdroje rizik technických děl, které jsou zásadní pro různé fáze jejich životnosti: výběr typu technického díla a regionu pro jeho umístění; projekt, výstavba, konstrukce a zprovoznění; provoz; odstavení z provozu a vyčištění zabraného území.

Poděkování:

Autorka děkuje za podporu EU a MŠMT, grant na projekt RIRIZIBE, CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_018/0002649.



ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] PROCHÁZKOVÁ, D. *Bezpečnost složitých technologických systémů*. ISBN: 978-80-01-05771-1. Praha: ČVUT 2015, 208p.
- [2] PROCHÁZKOVÁ, D. *Zásady řízení rizik složitých technologických zařízení*. ISBN: 978-80-01-06180-0, e-ISBN: 978-80-01-06182-4. Praha: ČVUT 2017, 364p. <http://hdl.handle.net/10467/72582>
- [3] PROCHÁZKOVÁ, D. *Základy řízení bezpečnosti kritické infrastruktury*. ISBN 978-80-01-05245-7. Praha: ČVUT 2013, 223p.
- [4] PROCHÁZKOVÁ, D. *Strategické řízení bezpečnosti území a organizace*. ISBN: 978-80-01-04844-3. Praha: ČVUT 2011, 483p.
- [5] PROCHÁZKOVÁ, D. *Analýza a řízení rizik*. ISBN: 978-80-01-04841-2. Praha: ČVUT 2011, 405p.
- [6] THON, R. *Cybersecurity – the Human Factor*. www.nsm.strat.no
- [7] PROCHÁZKOVÁ, D. *Bezpečnost kritické infrastruktury*. ČVUT, Praha 2012, ISBN: 978-80-01-05103-0, 318p.
- [8] PROCHÁZKOVÁ, D. *Archiv pohrom, havárií a selhání technických děl*. Praha: ČVUT 2019.
- [9] PROCHÁZKOVÁ, D. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. ISBN: 978-80-01-04842-9. Praha: ČVUT 2011, 369p.
- [10] PROCHÁZKOVÁ, D., PROCHÁZKA, J., ŘÍHA, J., BERAN, V., PROCHÁZKA, Z. *Řízení rizik procesů spojených se specifikací a umístěním technického díla do území*. ISBN: 978-80-01-06467-2. Praha: ČVUT 2018, 134p., <http://hdl.handle.net/10467/78522>
- [11] PROCHÁZKOVÁ, D., PROCHÁZKA, J., LUKAVSKÝ, J., BERAN, V., ŠINDLEROVÁ, V. *Řízení rizik procesů spojených se zhotovením technického díla a jeho uvedením do provozu*. ISBN 978-80-01-06609. Praha: ČVUT 2019, 207p. <http://hdl.handle.net/10467/84466>
- [12] PROCHÁZKOVÁ, D., PROCHÁZKA et al. *Řízení rizik procesů spojených s provozem technického díla*. V tisku.
- [13] PROCHÁZKOVÁ, D., PROCHÁZKA, J., ŘÍHA, J., BERAN, V., PROCHÁZKA, Z. *Řízení rizik spojených s ukončením provozu technického díla a s předáním území do dalšího užívání*. ISBN 978-80-01-06527-3. Praha: ČVUT 2018, 114p. <http://hdl.handle.net/10467/79182>

ADRESA AUTORA

Doc. RNDr. Dana Procházková, PhD., DrSc.

ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Katedra energetiky, Praha, Česká republika

e-mail: prochdana7@seznam.cz

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.