

## **VÝSLEDKY PROJEKTU 0043-10 KOMPLEXNÝ MODEL POSUDZOVANIA RIZÍK PRIEMYSELNÝCH PROCESOV V ROKU 2013**

**Katarína Hollá<sup>1</sup>, Valéria Moricová<sup>2</sup>, Ján Kandráč<sup>3</sup>**

### **ABSTRAKT**

Predkladaný článok sa zaoberá výstupmi a výsledkami projektu APVV 0043 – 10 Komplexný model posudzovania rizík priemyselných procesov za rok 2013. Hlavným cieľom projektu je vytvorenie komplexného modelu a jeho overenie v rámci dvoch Seveso podnikov a ponúknuť tým alternatívu k súčasne zaužívaným postupom na tomto úseku.

### **Kľúčové slová:**

MOPORI, posudzovanie a riadenie rizík, Seveso podniky.

### **ABSTRACT**

This article presents results of the project APVV 0043 – 10 Complex Model for Risk Assessment of industrial processes. The main goal of the project is to create Complex model and verify it in two Seveso establishments and therefore to offer an alternative to nowadays approaches in this area.

### **Key words:**

MOPORI, risk assessment and treatment, Seveso establishments.

## **1 ÚVOD DO PROJEKTU MOPORI**

Žilinská univerzita v Žiline a jej pracovisko Fakulta špeciálneho inžinierstva v súčasnosti rieši výskumný projekt podporovaný Agentúrou na podporu výskumu a

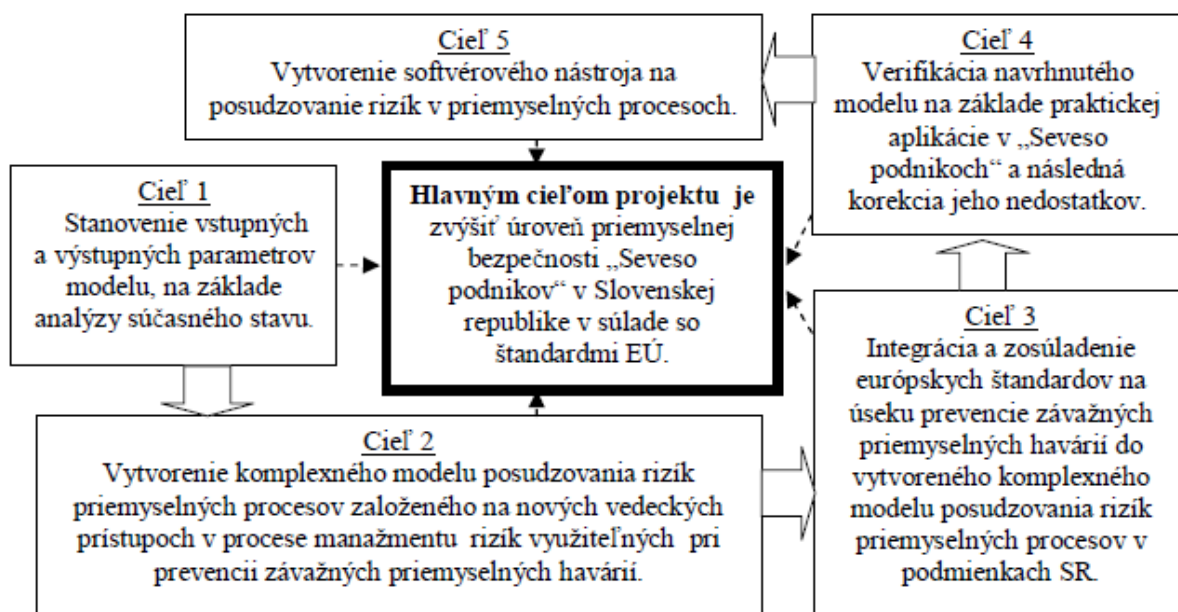
---

<sup>1</sup> Ing. Katarína Hollá, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, tel. číslo 041 513 6707, fax 041 513 6620, e-mail katarina.holla@fsi.uniza.sk

<sup>2</sup> Mgr. Valéria Moricová, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, tel. číslo 041 513 6731, e-mail valeria.moricova@fsi.uniza.sk

<sup>3</sup> Ing. Ján Kandráč, PhD., Risk consult, s.r.o, Jan.Kandrac@riskconsult.sk

vývoja, pod číslom APVV-0043-10 a názvom „Komplexný model posudzovania rizík priemyselných procesov“ (ďalej len MOPORI). Na uvedenom projekte sa spolupracuje aj s Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR), Slovenskou agentúrou životného prostredia (SAŽP) a spoločnosťou Risk consult, s.r.o. *Hlavným cieľom projektu* je zvýšiť úroveň priemyselnej bezpečnosti „Seveso podnikov“ v Slovenskej republike v súlade so štandardami Európskej únie. Jedným z výstupov projektu je aj vytvorenie komplexného modelu posudzovania rizík priemyselných procesov, pre potreby jeho tvorby bolo potrebné získať informácie aj od odborne spôsobilých osôb, ktoré vykonávajú prevenciu závažných priemyselných havárií v Seveso podnikoch v Slovenskej republike.



Obrázok 1 Hlavný cieľ a čiastkové ciele projektu APVV-0043-10 (MOPORI)

V projekte je vytvorených 8 pracovných balíkov, ktoré sú vypracované v súlade so všeobecnými projektovými a implementačnými fázami projektového manažmentu. Názvy pracovných balíkov (ďalej „PB“) sú:

- PB0 - Manažment projektu;
- PB1 - Komplexná analýza súčasného stavu riešenej problematiky;
- PB2 - Vytvorenie komplexného modelu posudzovania rizík priemyselných procesov;
- PB3 - Aplikácia európskych štandardov na úseku prevencie závažných priemyselných havárií do komplexného modelu posudzovania rizík priemyselných procesov v podmienkach SR;
- PB4 - Verifikácia komplexného modelu posudzovania rizík priemyselných procesov v praxi;
- PB5 - Tvorba softvérového nástroja na posudzovanie rizík priemyselných procesov v podmienkach SR;
- PB6 - Popularizácia výsledkov projektu;
- PB7 - Využívanie výsledkov riešenia projektu.

Na podporu riešenia projektu je vytvorená *rada expertov*, ktorá sa skladá zo zástupcov vybraných cieľových skupín:

- „Seveso podniky“: Evonic Fermas, s.r.o, Slovenská Ľupča a Mondi SCP a.s Ružomberok,
- posudzovatelia: Risk consult, s.r.o, špecialisti pre prevenciu ZPH,
- hodnotiteľ: zástupca MŽP SR a SAŽP, resp. ministerstvo s príslušnými kompetenciami.

## 2 VÝSLEDKY RIEŠENIA PROJEKTU MOPORI

Jednotlivé úlohy a ich výstupy sú priamo naviazané na hlavný cieľ a čiastkové ciele, ktoré boli stanovené už pri návrhu projektu. Na základe toho bol stanovený harmonogram projektu, ktorého dodržiavanie prinieslo predpokladané výsledky.

### 2.1 Výsledky obsahových aktivít podľa pracovných balíkov

#### Výsledky obsahových aktivít PB 3

*Analýza a komparácia existujúcich systematických postupov vyplývajúcich z európskych štandardov na úseku prevencie závažných priemyselných havárií.* Na základe výsledkov PB1 boli zosumarizované **najpoužívanejšie systematické postupy** na úseku posudzovania rizík priemyselných procesov, ktoré sa používajú v rámci členských štátov Európskej únie. Tieto identifikované systematické postupy boli následne predmetom štatistického prieskumu, ktorý poukázal na ich využívanie v rámci SEVESO podnikov v Slovenskej republike. Vzhľadom na skutočnosť, že v súčasnosti využívaná PRA/PSA je určená skôr pre jadrové zariadenia je zámerom riešiteľov projektu presadiť využívanie systematického postupu ARAMIS, ktorého vybrané časti boli implementované do vytvoreného modelu.(monografia, články)

*Implementácia relevantných častí európskych štandardov do komplexného modelu posudzovania rizík priemyselných procesov v podmienkach SR.* Na základe výberu metodiky ARAMIS bolo posúdených niekoľko jej súčastí, ktoré je možné transponovať do slovenského prostredia prevencie závažných priemyselných havárií v súlade s jej zavedenými zákonnými podmienkami a zaužívanými postupmi na tomto úseku. Ako najzásadnejšou bolo zapracovanie jej nového prístupu k analýze rizík konkrétne vytváraniu scenárov pomocou **tzv. motýlikových diagramov (bow – ties)**. Tieto boli analyzované a jednotlivé prepočty prispôbené na využívanie v Slovenskej republike (stanovovanie pravdepodobnosti, dôsledkov a dopadov). Následne boli zapracované jednotlivé prepojenia medzi krokmi vytvoreného modelu a fázami a krokmi systematického postupu ARAMIS (monografia, články). V rámci riešenia projektu boli dopracované výstupy:

- monografia „Prevencia závažných priemyselných havárií“ , ktorá už vyšla aj v knižnej podobe,
- a na základe pripomienok od zamestnancov MŽP SR, SAŽP a Risk consult, s.r.o boli modifikované vybrané časti „Štatistického prieskumu podnikov SEVESO“.

## Výsledky obsahových aktivít PB4

*Vytvorenie prípadových štúdií na verifikáciu navrhnutého modelu posudzovania rizík.* Na základe vytvoreného komplexného modelu na posudzovanie rizík priemyselných procesov boli stanovené potrebné výstupy a postup aplikácie komplexného modelu v podnikoch. Bola spracovaná štruktúra postupov a obsah, ktorý bude súčasťou predpokladaného výstupu projektu.

*Verifikácia relevantnosti vytvoreného modelu posudzovania rizík v priemyselných procesoch v podmienkach Slovenskej republiky s využitím simulácie v prípadových štúdiách na vybranom technologickom procese v dvoch „Seveso podnikoch“.* Vytvorený komplexný model je potrebné verifikovať v konkrétnom podniku aby sa overila jeho funkcionálnosť. Rokovania s podnikmi prebiehali niekoľko mesiacov najmä vzhľadom na dohodnutie podmienok, za ktorých sa bude model aplikovať. Modelovými podnikmi sú **Evonic Fermas, s.r.o, Slovenská Ľupča a Mondi SCP a.s Ružomberok**. Podniky aktualizovali dokumentáciu, ktorú bolo potrebné doložiť na aplikáciu (napr. štúdiá HAZOP). Vzhľadom na dlhé rokovania a prípravnú fázu sa aplikácia modelu začala v roku 2013 a v roku 2014 naďalej pokračuje. V súčasnosti sa odstraňujú chyby spojené s vývojom softvéru, ktorý sa bude následne aplikovať. V laboratóriu Fakulty špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline bol realizovaný experiment s čpavkovou vodou a výsledky budú použité pri aplikácii v podniku Evonic Fermas s.r.o pri modelovaní únikov nebezpečnej látky. V podnikoch prebiehajú návštevy a konzultácie za účelom získania čo najväčšieho počtu relevantných informácií na aplikáciu.

*Analýza vhodnosti využitia navrhnutého modelu posudzovania rizík v priemyselných procesoch a implementácia korektúr vyplývajúcich z nedostatkov zistených pri praktickej aplikácii modelu.* Na základe vývoja projektu sa projektový tím rozhodol, že na aplikáciu je potrebný nielen vytvorený komplexný model, ale aj jednotlivé motýlikové diagramy, ktoré budú použité pri vytváraní scenárov kritických udalostí a zapracované do softvérového prostredia. Tieto motýlikové diagramy sú vo finálnej fáze vývoja, momentálne sa pracuje na nejasnostiach pri ich finalizácii. Korektúra bude teda uskutočnená až po aplikácii modelu v roku 2014.

## Výsledky obsahových aktivít PB5

*Tvorba softvérového nástroja – modelovanie diagramov use-case, procesných diagramov, diagramov tried a štruktúry databázy, voľba vhodného typu aplikácie – klient-server/lokálna aplikácia/web aplikácia, výber programovacieho jazyka a platformy operačného systému.* Na základe analýzy systematického postupu ARAMIS boli identifikované jeho súčasti, ktoré bolo potrebné transformovať do vytvoreného komplexného modelu. Zásadnou časťou, ktorá predstavuje nový prístup k vytváraniu scenárov je ich schematické zobrazenie pomocou už spomínaných bow – tie diagramov. Náročnosť ich vytvárania spočívala najmä v hľadaní adekvátneho užívateľského prostredia pre skonštruovanie až 47 stromových štruktúr s odlišným stupňom náročnosti. Štatistický prieskum poukázal na využívanie prostredia MS Excel

ako najvhodnejšieho pre koncových používateľov v rámci vytvárania stromov, a preto sa riešiteľský tím rozhodol motýlikove diagramy premietnuť do pracovných hárkov programu MS Excel.

*Simulácia v prípadových štúdiách na vybranom technologickom procese v dvoch „Seveso podnikoch“ s využitím vytvoreného softvérového nástroja a komparácia získaných výsledkov s výsledkami z PB 4 (test funkcionality). Simulácia softvérového prostriedku bude prebiehať v roku 2014.*

*Návrh užívateľsky prijateľného prostredia softvérového nástroja. Ako bolo vysvetlené v predchádzajúcich častiach, používateľské prostredie vzhľadom na potreby koncového používateľa boli zvolené pracovné hárky programu MS Excel (viď. štatistický prieskum).*

### **Výsledky popularizácie projektu PB6**

Na základe mediálneho plánu, ktorý bol spracovaný v roku 2011 boli uskutočňované **krátkodobé aj dlhodobé popularizačné aktivity**. Ciele pracovného balíka sa plnili prostredníctvom:

- uverejňovania vedeckých, odborných a informačných článkov v časopisoch a aktívnou účasťou na seminároch a konferenciách (napr.: Japonsko, Anglicko, Grécko atď.),
- účasti na pracovných cestách zameraných na disemináciu výsledkov projektu a získavanie nových poznatkov a kontaktov potrebných na dosiahnutie ďalších cieľov projektu (napr.: Japonsko, Anglicko, Praha, Bratislava – viď.: <http://mopori.blogspot.sk/>),
- účasti na stretnutiach pracovnej skupiny na prípravu nového zákona o prevencii závažných priemyselných havárií (Ing. Hollá – členka pracovnej skupiny),
- vypísania a vedenia diplomových prác so zameraním na problematiku riešenú v projekte.

### **Výsledky aplikácie výsledkov riešenia projektu PB7**

V danom roku riešenia bol projekt a jeho výsledky riešenia využité najmä v rámci organizovaného workshopu projektu v dňoch 06. – 07.11.2013 pre cieľové skupiny zamerané na problematiku prevencie závažných priemyselných havárií s cieľom: konfrontácie názorov a podnetov riešiteľov projektu a spolupracujúcich organizácií na dokončenie a plnenie úloh jednotlivých balíkov projektu APVV-0043-10 (zápisnica workshopu). V rámci jednotlivých dní workshopu boli zhodnotené doterajšie výsledky a výstupy projektu. Boli taktiež podpísané *memorandá o spolupráci*.

### 3 ZÁVER

Projekt MOPORI vstúpil do posledného roku riešenia 2014. Dokončujú sa jednotlivé úlohy a prebieha jeho najdôležitejšia časť – aplikácia komplexného modelu posudzovania a riadenia rizík priemyselných procesov v Seveso podnikoch. Jednotlivé výsledky budú publikované v časopisoch, ktoré sa nachádzajú v indexovaných databázach. Pridanou hodnotou projektu je aj nadviazanie a prehĺbovanie spolupráce s ľuďmi, ktorí sa podieľajú na jednotlivých činnostiach v tejto oblasti v Slovenskej republike a ktorým patrí vďaka za konzultácie a komunikáciu počas projektu.

### LITERATÚRA

- [1] HOLLÁ, K., KAMPOVÁ, K., ŠIMÁK, L., ŠIMONOVÁ, M., MÍKA, V.: Prevencia závažných priemyselných havárií. Žilina: Vydavateľstvo ŽU 2013. 145 s., ISBN 978-80-554-0786-9.
- [2] HOLLÁ, K., NOVÁK, L., MORICOVÁ, V., RISTVEJ, J., PETERKOVÁ, A., BUGANOVÁ, K.: Štatistický prieskum podnikov SEVESO. Žilina: 2013. 24 s.
- [3] Komplexný model posudzovania rizík priemyselných procesov (MOPORI). Projekt APVV-0043-10. Web stránka: <http://mopori.blogspot.com/> . 2011-2014.
- [4] SALVI, O. et al.: F – SEVESO, Study of the effectiveness of the Seveso II directive. 2008. [on line] Brusel : EU – Vri, 2008. [cit. 2012-04-05]. Dostupné na: [http://ec.europa.eu/environment/seveso/pdf/seveso\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/seveso/pdf/seveso_report.pdf) .
- [5] ZÁNICKÁ HOLLÁ, K., RISTVEJ, J., ŠIMÁK, L.: Posudzovanie rizík priemyselných procesov. Bratislava: Vydavateľstvo Iura Edition, spol. s. r. o. v Bratislave 2010. 155 s. ISBN 978-80-8078-344-0.

*Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0043-10.*

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.