

VÝSKUMNÉ LABORATÓRIA UNIVERZITNÉHO VEDECKÉHO PARKU PRACOVISKA VÝSKUMU KRÍZOVÉHO RIADENIA A OCHRANY OBJEKTOV KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY V SEKTORE DOPRAVY

Tomáš Loveček¹⁾, Jozef Ristvej²⁾, Tomáš Riska³⁾

ABSTRAKT

Predkladaný článok sa zameriava na dve výskumné laboratória na Žilinskej univerzite v Univerzitnom vedeckom parku pod názvami „Modelovanie a simulácia krízových javov v doprave pre zvýšenie efektívnosti rozhodovania“ a „Výskum systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy“. V jednotlivých častiach sú identifikované hlavné ciele výskumu, zameranie výskumu, a jedinečnosť oboch laboratórií vo svojej oblasti v rámci Univerzitného vedeckého parku, SR, EÚ a sveta.

Kľúčové slová:

simulačné technológie, kritická infraštruktúra, doprava, výskum.

ABSTRACT

The submitted article focuses on two research laboratories at the University of Žilina in University Science Park under the names "Modeling and simulation of crisis phenomena in the transportation to increase the efficiency of decision-making" and "Research systems for protection critical infrastructure objects in the transportation". Respective chapters identify the main goals of the research, research focus, and the uniqueness of respective laboratories within university science park, the Slovak Republic, the EU and the world.

Key words:

simulation technologies, critical infrastructure, transport, research.

¹⁾ doc. Ing. Tomáš Loveček, PhD., Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, Ul. 1.mája 32, 01026 Žilina, Tel.: +421415136664, email: tomas.lovecek@fsi.uniza.sk ,

²⁾ Ing. Jozef Ristvej, PhD., Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, Ul. 1.mája 32, 01026 Žilina, Tel: +421 41 5136717, e-mail: jozef.ristvej@fsi.uniza.sk ,

³⁾ Ing. Tomáš Riska, Univerzitný vedecký park Žilinskej univerzity v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Tel.: +421 41 513 6617, e-mail: tomas.riska@uniza.sk .

1 ÚVOD

Bezpečnosť ako taká je stav systému ktorý v konkrétnych podmienkach umožňuje plnenie určených funkcií a ich rozvoj v záujme človeka a spoločnosti kedy sú odstránené alebo minimalizované riziká. Vzhľadom na tento fakt je dôležité predstaviť a priblížiť si dve z mnohých laboratórií, ktoré vzniknú pod záštitou Žilinskej univerzity v Univerzitnom vedeckom parku na zvyšovanie úrovne bezpečnosti v skúmaných oblastiach.

Hlavný zámer laboratória na Modelovanie a simuláciu krízových javov v doprave pre zvýšenie efektívnosti rozhodovania je vytvoriť expertné centrum pre analýzu, diagnostiku a kvantifikáciu externých vplyvov na interakciu človek – stroj a na zvyšovanie kvality prípravy a efektívnosti rozhodovacích procesov. Súčasne cieľom výskumnej aktivity je vykonávanie expertíz pre situácie z reálneho prostredia ako i z prostredia simulátorov so zameraním na krízové javy v oblasti dopravných systémov.

Hlavný zámer laboratória Výskumu systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy je navrhnutie koncepcie a funkčnej schémy originálneho zariadenia laboratória, ktoré umožní vykonať experimentálny výskum účinnosti a spoľahlivosti technických prostriedkov ochrany bezpečnostných systémov v doprave.

2 MODELOVANIE A SIMULÁCIA KRÍZOVÝCH JAVOV V DOPRAVE NA ZVÝŠENIE EFEKTÍVNOSTI ROZHODOVANIA

Simulačné technológie umožňujú vyobraziť prostredie pre simulovanie skutočnosti, ktoré reprezentujú skutočný svet, čo vnáša do krízového manažmentu rozmer „bezpečného“ prostredia. Simulačné technológie sú podporované širokým spektrom aplikácií a technológií, avšak ich vývoj je neustále otvorený a hľadajú sa nové spôsoby ich najlepšieho využitia v rôznych krízových situáciách. Spočiatku boli dostupné technológie využívané vo vojenskej oblasti, neskôr i v oblasti počítačových hier, medicíny a ďalších oblastiach. V súčasnosti je konštruktívna simulácia schopná pripraviť simulované scenáre pre väčšinu oblastí riešených krízovým manažmentom pri riešení mimoriadnych udalostí.

Konštruktívna simulácia je označovaná aj ako rozľahlá simulácia, pretože sa podobá najmä vojnovým strategickým hrám. Simulované sú entity, ktoré predstavujú jednotlivcov, stroje a zariadenia vo virtuálnom prostredí. Cieľom simulátora konštruktívnej simulácie je taktiež stochasticky simulovať správanie zapracovaných modelov síl a prostriedkov v prostredí virtuálneho sveta. Simulácia prebieha na základe zadefinovaných parametrov a algoritmov, ktoré zabezpečujú správanie sa systému podľa daných noriem a zásad.

Hlavným cieľom výskumu Modelovania a simulácie krízových javov v doprave pre zvýšenie efektívnosti rozhodovania je vytvoriť laboratórium simulácie krízových javov, ktoré nám umožní:

- zvýšiť kvalitu prípravy a efektívnosti rozhodovacích procesov v krízovom manažmente,
- zvýšiť psychickú odolnosť krízových manažérov pracujúcich pod neustálym stresom,
- modelovať a simulovať krízové javy v spoločenskom, technickom, technologickom a prírodnom prostredí,
- zber, spracovanie a vyhodnotenie (analýza, syntéza) získaných dát, a to za účelom zvýšenia efektívnosti rozhodovania a spoľahlivosti ľudského faktora z dôrazom na riešenie krízových javov v doprave.

Potreby a požiadavky zúčastnených strán sa líšia v závislosti na rôznych fázach krízového riadenia. Na základe stanovených cieľov vyplývajú nasledovné požiadavky, ktoré je potrebné dodržať na správne dokončenie projektu:

- vytvorenie simulačného systému pre podporu simulácie udalostí riešených krízovým manažmentom,
- vytvorenie simulačnej technológie pre podporu rozhodovania krízového manažmentu,
- vytvorenie simulačnej technológie pre prípravu štábov krízového manažmentu,
- ochrana kritickej infraštruktúry, jej overenie simuláciou,
- vytvorenie jednotného simulačného prostredia.

Príprava budúcich riešení využitím simulačných technológií je jednou z veľkých výziev súčasnosti. Prostredníctvom modelov a simulácií v oblasti krízového riadenia je možné zdokonaľiť prípravu na zvládanie záťažových situácií a možnosti prípravy rozhodovania budúcich manažérov. Cieľom takýchto nácvikov za pomoci počítačov je:

- overiť činnosť riadiacich orgánov krízového manažmentu (KM),
- overiť reálnosť spracovania plánov ochrany obyvateľstva pri riešení mimoriadnej udalosti,
- overiť funkčnosť spracovanej dokumentácie,
- overiť funkčnosť existujúceho informačného systému (civilnej ochrany) pri vzniku mimoriadnej udalosti,
- overiť hodnotenie situácie, kalkulácia síl a prostriedkov potrebných na zabezpečenie ochrany obyvateľstva v priestoroch ohrozených alebo zasiahnutých následkami MU,
- komplexná príprava budúcich odborníkov na riešenie krízových javov v rámci študijných programov.

Tento typ simulácie pre výuku a výcvik za podpory počítačov je označovaný aj pojmom „počítačovo podporované cvičenia – CAX (Computer Assisted eXercise)“. Počítače simulujú procesy a javy v reálnom alebo generickom čase a prostredí s cieľom dosiahnuť u cvičiacich dojem vykonávania skutočných operácií a činností,

ako keby boli vykonávané v reálnom prostredí a v reálnych podmienkach. Vzhľadom na tieto skutočnosti môžeme pomocou konštruktívnej simulácie navrhnúť nasledovné učebné úlohy:

- únik nebezpečných látok,
- únik rádioaktívnych látok,
- hromadná dopravná nehoda – pád lietadla, zrážka vlakov.

3 LABORATÓRIA SIMULÁCIE KRÍZOVÝCH JAVOV VO SVETE

Na trhu sa nachádza veľké množstvo softvérových nástrojov pre krízový manažment, ktoré sú v rámci cyklu krízového riadenia určené pre rôzne druhy mimoriadnych udalostí. Laboratórium na modelovanie a simulácia krízových javov sa snaží spojiť tieto softwarové nástroje a vytvoriť jednotné simulačné prostredie, v ktorom bude možné modelovať, simulovať a analyzovať príčiny, reakcie a dôsledky krízových javov. V tejto časti by sme radi spomenuli a priblížili laboratória s obdobným zameraním na svetovej scéne podľa polohy výskytu.

Laboratória na Ázijskom kontinente:

- NIED (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention) ma v súčasnosti výskumné programy zamerané na prevenciu prírodných katastrof ako zemetrasenia, sopky, meteorologické katastrofy, zosuv pôdy, atď.

Laboratória na Európskom kontinente:

- Laboratórium Krízového riadenia na Univerzite Tomáše Bati v Zlíne je PC laboratórium, ktoré slúži pre výcvik a súčinnosti krízových štábov a velenie jednotiek IZS,
- Laboratórium Krízového riadenia a program TerEx na Univerzite v Českých Budějoviciach, ktoré slúži k výučbe študentov katedry rádiológie a toxikológie ZSF JU v ČB. Je využívaný pri študijných odboroch v predmetoch zaoberajúcich sa krízovým riadením, ochranou obyvateľstva a spôsoby riešenia mimoriadnych udalostí a krízových situácií,
- Laboratórium pokročilých informačných technológií na VŠB-TU Ostrava sa zaoberá výskumom a vývojom systémov včasného varovania pred prírodnými katastrofami, najmä povodňami,
- ECML (THE EUROPEAN CRISIS MANAGEMENT LABORATORY), ktoré sa sústreďuje hlavne na výskum informačných a komunikačných technológií podpory krízového riadenia, technológie krízového riadenia a technológie pre podporu krízových centier, zálohovanie krízových centier a koncepciu a návrh krízového centra,
- SWORD for Emergency Preparedness je laboratórium určené pre výcvik zamestnancov krízového riadenia a krízových manažérov cestou konštruktívnej simulácie,

- SSEL (Simulation and Synthetic Environment Laboratory) je laboratórium vytvorené na Univerzite Cranfield vo Veľkej Británii a hlavným zámerom je podporovať akademické činnosti, vrátane študentských cvičení, experimentov a projektov. Taktiež Ministerstvo obrany Veľkej Británie sa zúčastňuje na cvičeniach formou konštruktívnej simulácie.

Laboratória na Americkom kontinente:

- SDMI Disaster Lab, keď toto laboratórium nie je využívané ako operačné krízové centrum v štáte Louisiana slúži ako, simulačné, školiace a výskumné stredisko pre cvičenie krízových manažérov a vzdelávaciu činnosť študentov,
- (NISAC) National Infrastructure Simulation and Analysis Center je analytické centrum Ministerstva pre vnútornú bezpečnosť v oblasti programovania, modelovania, simulácie a analýzy ochrany kritickej infraštruktúry.

Ako môžeme vidieť simulačných laboratórií v oblasti modelovania a simulácie krízových javov sa vo svete nachádza mnoho, avšak nemáme poznatky o tom, že na svete sa nachádza aspoň jedno laboratórium, v ktorom by bolo možné vykonávať simulácie hromadnej dopravnej nehody s následkom úniku nebezpečnej látky do okolitého prostredia s následkom závažného ohrozenia života, zdravia, majetku a životného prostredia. Na základe týchto faktov môžeme tvrdiť, že laboratórium, ktoré bude vybudované v areáli Žilinskej univerzity v Univerzitnom vedeckom parku zamerané na výskum modelovania a simulácie krízových javov v doprave pre zvýšenie efektívnosti rozhodovania sa stane jedinečné v oblasti simulácie hromadnej dopravnej nehody s následkom úniku nebezpečnej látky.

4 VÝSKUM SYSTÉMOV OCHRANY OBJEKTOV KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY V SEKTORE DOPRAVY

Slovenská republika patrí medzi štáty, ktoré sú závislé od dodávok energií z cudzích krajín. Vzhľadom na tieto skutočnosti je nevyhnutné zabezpečiť ochranu prvkov kritickej infraštruktúry a minimalizovať bezpečnostné rizika. Definícia a obsah pojmu kritická infraštruktúra bola na území Slovenskej republiky postupne spresňovaná najmä v zákone NR SR č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre. Kritickou infraštruktúrou podľa toho zákona rozumieme aktíva, ktoré sú nevyhnutné pre fungovanie spoločnosti a jej ekonomiky a to v dôsledku veľkej prírodnej alebo technologickej pohromy, teroristického útoku, extrémnych výkyvov počasia a mnohých ďalších činiteľov. Zároveň je to časť infraštruktúry, ktorej zničenie alebo znefunkčnenie zapríčiní ohrozenie alebo narušenie politického a hospodárskeho chodu štátu, alebo ohrozenie života a zdravia obyvateľstva.

Vzhľadom na zameranie článku sa budeme sústrediť na cieľ Výskumu systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy. Cieľom tohto výskumu je navrhnutie koncepcie a funkčnej schémy originálneho zariadenia laboratória, ktoré umožní vykonať experimentálny výskum účinnosti a spoľahlivosti

technických prostriedkov ochrany bezpečnostných systémov v doprave. Na druhej strane predmetom výskumu je meranie a hodnotenie:

- pravdepodobností detekcie narušiteľa aktívnymi prvkami ochrany (elektrické zabezpečovacie systémy - EZS,
- kamerových bezpečnostných systémov, vrátane termovízie - CCTV,
- systémov kontroly vstupov - SKV,
- elektrickej požiarnej signalizácie - EPS,
- poplachových prenosových systémov - PPS,
- prielomových odolností pasívnych prvkov ochrany a meranie a hodnotenie spoľahlivosti riadiacich a bezpečnostných prvkov komplexných inteligentných ochranných systémov dopravných stavieb.

Predpokladaný zámer výskumu systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy je:

- výskum metód a nástrojov na hodnotenie technickej účinnosti a spoľahlivosti systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy (napr. letisková, železničné uzly, tunely, prekladiská, prístavy, líniové stavby, atď.),
- vytvorenie polygónu a výskum bezpečnostných systémov pre simulovanie reálnych prevádzkových podmienok technických prvkov ochrany riadiacich a bezpečnostných prvkov inteligentných ochranných systémov dopravných objektov.

5 LABORATÓRIA VÝSKUMU SYSTÉMOV OCHRANY OBJEKTOV KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY VO SVETE

Pokiaľ ide o obdobné laboratóriá Výskumu systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy je možné uviesť nasledovné laboratóriá, ktoré sa v súčasnosti venujú podobnej problematike v Českej republike:

- Laboratórium mechanických zabezpečovacích systémov,
- Laboratórium pokročilých bezpečnostných technológií.

Spomenuté laboratóriá sa nachádzajú na Fakulte aplikovanej informatiky pre podporu výučby v odbore Bezpečnostné technológie, systémy a manažment. Pričom v laboratóriu pokročilých bezpečnostných technológií je k výučbe predmetov používaný pult centrálnej ochrany, infračervené kamery a prístupové systémy. Na druhej strane vedecko-výskumná činnosť pracovníkov ústavu sa zameriava hlavne na oblasti biometrickej identifikácie, prístupových systémov, pokročilých autentizačných prvkov a systémov, a psychosomatické vyšetovanie osobnosti.

Obdobné laboratóriá vo svete je možné nájsť napríklad aj v Sandia National Laboratories v Novom Mexiku v USA pod názvom:

- Sandia National Laboratories.

Sandia National Laboratories spolupracuje s vládnymi agentúrami, priemyselnými a univerzitnými inštitúciami a plní hlavné ciele v strategických oblastiach, ako sú jadrová bezpečnosť, obranné systémy a ich hodnotenie, energetika

a klíma, a medzinárodná, vnútorná a jadrová bezpečnosť. Na uskutočnenie týchto cieľov používajú rôzne metodiky v rôznych oblastiach. Napríklad v oblasti jadrovej bezpečnosti sa najčastejšie využívajú metodiky, ako ASSESS (Analytic System and Software for Evaluating Safeguards and Security), EASI (Estimation of Adversary Sequence Interruption), SAVI (Systematic Analysis of Vulnerability to Intrusion) a mnohé ďalšie. Jednou z podoblastí, v ktorej sa Sandia National Laboratories taktiež pohybuje je zabezpečenie národnej kritickej infraštruktúry proti fyzickému alebo škodlivému narušeniu.

Je možné konštatovať, že z pohľadu jedinečnosti prístrojového vybavenia laboratória výskumu systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry ide o bežne dostupné a používané zariadenia, ktoré však budú využívané na výskumné aktivity, ktoré sú jedinečné svojho druhu v SR, ale aj v EÚ. Pôjde hlavne o výskumné aktivity, ako meranie a hodnotenie prielomových odolností vybraných mechanických zábranných prostriedkov.

6 ZÁVER

Univerzitný vedecký park na Žilinskej univerzite bude okrem iných zastrešovať aj laboratórium na výskum modelovania a simulácie krízových javov v doprave pre zvýšenie efektívnosti rozhodovania a laboratórium výskumu systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy.

Laboratórium na výskum modelovania a simulácie krízových javov v doprave bude slúžiť na simuláciu pohybu a správania sa pozemných a vzdušných entít na digitalizovanom prostredí v 2D a 3D zobrazení, umožní modifikáciu algoritmov a implementáciu nových modulov, bude kompatibilné s DIS a HLA protokolmi a umožňuje Real-time simuláciu.

Laboratórium výskumu systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry bude ojedinelé pracovisko svojho druhu v SR a EÚ, kde bude možné exaktne merať a verifikovať hodnoty vstupných a výstupných parametrov (napr. prielomové odolnosti, pravdepodobnosti detekcie, reakčné časy), kvantitatívnych a kvalitatívnych nástrojov, určených na hodnotenie technickej účinnosti a spoľahlivosti už existujúcich alebo projektovaných systémov ochrany objektov kritickej infraštruktúry v sektore dopravy (napr. letiská, tunely, diaľničné a železničné siete) a energetiky (subjekty zabezpečujúce distribúciu a skladovanie plynu, elektriny, ropy a tepla). Pomocou technologického vybavenia laboratória bude možné vytvárať a testovať rôzne polygóny elektrických a mechanických riadiacich a bezpečnostných prvkov komplexných inteligentných ochranných systémov používaných pri doprave osôb a preprave rôznych druhov energií a surovín.

Tento článok vznikol s podporou projektu „Univerzitný vedecký park“ (ITMS:26220220184) v rámci OP Výskum a vývoj spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



LITERATÚRA

- [1] Cranfield University [on line]. Veľká Británia: Simulation and Synthetic Environment Laboratory (SSEL), 2014 [cit. 2014-3-18]. Dostupné na: <http://www.cranfield.ac.uk/about/people-and-resources/resources/facilities/cds/simulation-and-synthetic-environment-laboratory-ssel.html>
- [2] Fakulta logistiky a krízového řízení (FLKŘ) Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně [on-line]. Zlín: Laboratoř Krízového řízení, 2014 [cit. 2014-3-18]. Dostupné na: <http://www.utb.cz/flkr/laborator-krizoveho-rizeni>
- [3] HILTZ, S. R., VAN DE WALLE, B., TUROFF, M. 2010. The domain of emergency management information. [on-line]. In: Information systems for emergency management.. New York: M. E. Sharpe. ISBN 978-0-7656-2123-4. [cit. 2014-3-17]. Dostupné na: <http://books.google.sk/books>
- [4] GARCIA M.L. 2008. The Design nad Evaluation of Physical Protection Systems :Sandia National Laboratories. 351 s. ISBN 978-0-7506-8352-4
- [5] Lynx, 2014, Špeciálne aplikácie, Aplikácia na mieru. [on-line] 2014. [cit. 2014-3-18]. Dostupné na: <http://www.lynx.sk>
- [6] National Infrastructure Simulation and Analysis Center [on line]. USA: NISAC, 2014 [cit. 2014-3-18]. Dostupné na: <http://www.sandia.gov/nisac/>
- [7] NIED (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention) [on-line]. Japan: Research Departments, 2014 [cit. 2014-3-18]. Dostupné na: http://www.bosai.go.jp/e/research/the_third/index.html
- [8] Stephenson Disaster Management Institute Louisiana State University [on-line]. USA: SDMI Disaster Lab. 2014 [cit. 2014-3-18]. Dostupné na: <http://www.sdmi.lsu.edu/projects/sdmi-disaster-lab/>
- [9] VŠB-TU Ostrava [on-line]. Ostrava: Laboratoř pokročilých informačních technologií, 2014 [cit. 2014-3-18]. Dostupné na: <http://www.vsb.cz/9330/cs/laboratore/lpit/>
- [10] Zákon NR SR č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre, v znení neskorších predpisov.

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.