



## **KONCEPT PRIEMYSELNEJ REVOLÚCIE 4.0, KRÍZOVÝ MANAŽMENT A BEZPEČNOSŤ**

**Jaroslav Sivák<sup>1</sup>**

### **ABSTRAKT**

Koncept priemyselnej revolúcie 4.0 zasiahne nepochybne aj problematiku krízového manažmentu a bezpečnosti vo všeobecnosti. Článok pojednáva o základných rysoch a vplyvoch tohto konceptu. Naznačuje pozitívne vplyvy na problematiku krízového manažmentu a bezpečnosti a niektoré hrozby. V závere autor poukazuje na niektoré príležitosti, ktoré tento koncept ponúka v oblasti edukácie.

### **Kľúčové slová:**

Priemysel 4.0, krízový manažment, bezpečnosť, analýza, predikcia.

### **ABSTRACT**

The Industrial Revolution 4.0 concept will undoubtedly hit the issue of crisis management and security in general. The article discusses the basic features and effects of this concept. It indicates positive impacts on crisis management and security issues and some threats. Finally, the author points to some of the opportunities that this concept offers in the field of education.

### **Key words:**

Industry 4.0, crisis management, security, analysis, prediction

## **1 PRIEMYSELNÁ REVOLÚCIA 4.0**

Priemysel je na prahu transformácie, ktorá bude mať zásadný vplyv na výrobu tovarov, poskytovanie služieb i na správanie zákazníkov. Zmeny, ktoré nastali v priemysle sa odzrkadľujú vo vysokej automatizácii procesov. Tento trend je nazývaný v súčasnosti ako nová priemyselná revolúcia Priemysel 4.0 (Industry 4.0) [1].

---

<sup>1</sup> Doc. Ing. Jaroslav SIVÁK, CSc., MBA, +421 903 706 805, jaroslav.sivak.st@gmail.com

Koncepcia Industry 4.0 (ďalej ako „I4.0“) sa v súčasnej dobe viac pertraktuje v oblasti výrobných procesov. Súčasne je však potrebné evidovať, že zmeny, ktoré nastanú v oblasti priemyslu, nepochybne zasiahnu rozsiahlym spôsobom aj iné oblasti spoločenského vedomia a spoločenského bytia. V tomto zmysle aj problematiku krízového riadenia a bezpečnosti vo všeobecnosti. Nakoniec by sa tieto očakávané zmeny mali v dostatočnom časovom predstihu odzrkadliť aj v oblasti prípravy odborníkov a celkovo pracovnej sily. Tento proces už prebieha (aj keď s nedostatočnou dynamikou) a nazýva sa „Vzdelávanie 4.0“.

Zaujímavé je, že pre problematiku I4.0 sa zo začiatku namiesto angličtiny používala nemčina, čo v súčasnom svete Hi-Tech nebýva zvykom (hoci sa rýchlo presadzuje aj označenie Industry 4.0), lebo koncept má pôvod v Nemecku. Vznikol na podnet nemeckej vlády na začiatku tohto desaťročia, keď analyzovala dôsledky nových technológií na hospodárstvo krajiny. Niektoré pramene uvádzajú, že nemecká vláda chce do roku 2023 do tohto konceptu investovať 40 miliárd eur [3].

Hlavnými atribútmi I4.0, okrem iných, sú:

- a) Integrácia viacerých (mnohých, takmer všetkých) oblastí, už dnes poznaných, avšak aplikovaných s exponenciálnym tempom: Fyzikálne, technologicko, psychologicko, sociálne koncepty vo všetkých fázach (analýza, projektovanie, realizácia, kontrola, vyradovanie systémov po skončení životného cyklu a i.).
- b) Synergia použitých prístupov, t.j. výsledkom nebude iba prosté zvýšenie výkonnosti a efektívnosti, ale vznik nových kvalít.
- c) Použitie adaptívnych a učiacich sa systémov, rapídny prienik princípov umelej inteligencie, najmä expertných systémov a vysoko integrovaných mutliplatformových aplikácií na analýzu, projekciu, realizáciu a najmä kontrolu.
- d) Syntéza ako primárny princíp vo výrobe. Použitím najmä 3D tlačiarňí dôjde ku zásadným zmenám v možnostiach, efektívnosti a rýchlosti výroby produktov a ich dostupnosti kdekoľvek. Popri vysokom stupni štandardizácie sa bude presadzovať extrémna customizácia (prispôsobovanie sa potrebám zákazníka, resp. použitia produktu).
- e) Internet vo veciach. Princíp umožní vznik vysoko rozľahlých multidoménových senzorových sietí. Do týchto sietí bude možné zároveň integrovať multidoménové aktuátory. Samozrejmosťou bude ich schopnosť samokonfigurácie a flexibility podľa typu nasadenia.
- f) Distribuovaná inteligencia. Umožní zvyšovať odolnosť systému, rýchlosť reakcie na zmeny v prostredí, multitasking systému a iné, dnes zložito dosiahnuteľné funkcionality.

## **2 PRIEMYSELNÁ REVOLÚCIA 4.0, KRÍZOVÝ MANAŽMENT A BEZPEČNOSŤ**

Priemyselná revolúcia 4.0 má už dnes priamy dopad na problematiku krízového manažmentu, bezpečnosti a ochrany obyvateľstva vo všetkých ich aspektoch.

Princípy I4.0 aplikované do priemyslu a služieb, si vynútia zmeny v paradigme analýzy rizík, predikcie scenárov vývoja krízových situácií (aj nových, doteraz nepoznaných), plánovania opatrení na odvrátenie, resp. zmiernenie následkov manifestácie ohrozenia akéhokoľvek typu a pod. Budú vyžadovať zvládnutie nových prístupov ku multikriteriálnym metódam, viacodborové a medziodborové metódy a procesy.

### **2.1 ODHAD MOŽNÝCH POZITÍVNYCH VPLYVOV**

Medzi základné očakávané benefity vplyvu I4.0 na problematiku krízového riadenia a bezpečnosť v širšom ponímaní, môžeme zaradiť:

- a) Vysoká miera integrácie jednotlivých procesov umožní projektovanie a realizáciu komplexnejších a efektívnejších systémov a prístupov ku analýze rizík, plánovaniu a aplikácií opatrení na zamedzenie, resp. zmiernenie negatívnych dopadov v prípade vzniku krízovej situácie.
- b) „Integrácia“ neznamená iba „sumáciu“ účinných opatrení po oblastiach, ale efektívnu integráciu s prvkami synergie a vysokým stupňom optimalizácie zdrojov.
- c) Samotné procesy plánovania, implementácie, realizácie a kontroly budú čoraz viac realizované systémami s vysokým stupňom inteligencie (použitie princípov a prvkov adaptívnych a učiacich sa systémov, umelej inteligencie a pod.).
- d) Technologická báza v oblasti hardvéru a softvéru, implementáciou prvkov „Internet vo veci“ a širokým nasadením rozsiahlych sieťových aplikácií umožní zmocniť sa ďaleko efektívnejších a účinnejších riešení na zber informácií, interpretáciu získaných informácií, plánovanie a realizáciu opatrení.

Oblasť krízového riadenia a bezpečnosti je natoľko špecifická, že každé nasadenie ochranných systémov spravidla prináša určité obmedzenia najmä pre ľudí, ale aj má vplyv aj na rozsah použitia niektorých technológií, procesov a funkcionalít.

## 2.1 ODHAD MOŽNÝCH NEGATÍVNYCH VPLYVOV

Medzi očakávané negatíva vplyvu I4.0 na problematiku krízového manažmentu a bezpečnosti môžeme zaradiť:

- a) Zvyšujúca sa dynamika zavádzania ochranných opatrení (v rôznych oblastiach života) v symbióze napr. s opatreniami na ochranu obyvateľstva pred terorizmom vedie ku významnej strate slobody občanov. Už dnes sa do príkreho rozporu dostávajú princípy liberálnej demokracie s tlakom na kontrolu a obmedzovanie slobody ľudí. Hľadanie rovnováhy je nesmierne zložitý proces a vždy bude prevažovať snaha o bezpečnosť nad slobodou. Tlak vyvolávajú tak komerčné korporácie, ako aj štátna moc.
- b) Aplikácia prvkov umelej inteligencie a nárast komplexnosti systémov môže vyvolať nekontrolovanú integráciu, nekontrolovateľnú synergiu a v konečnom dôsledku aj nežiadúcu samoorganizáciu systémov.
- c) V určitých prípadoch môže dôjsť ku konfliktu logiky správania sa vysoko automatizovaných a inteligentných systémov s kultúrou ľudskej spoločnosti. K takejto situácii môže dochádzať najmä vtedy, keď nebude pri projektovaní systémov dostatočný dôraz kladený na dodržanie základných princípov robotiky. K takejto situácii môže dôjsť najmä v dôsledku nekontrolovanej integrácie a nekontrolovateľnej synergie (a)).
- d) Už v súčasnej dobe sa významne prejavuje kríza etiky v podnikaní. U niektorých komerčných subjektov prevláda snaha o zisk na úkor spoločensky zodpovedného podnikania. V konvenčnom dôsledku takéto správanie sa môže mať za následok výraznú stratu kontroly nad systémami, ktoré majú zabezpečovať ochranu a bezpečnosť. Ohrozená môže byť integrita osobnosti, ľudské slobody a ochrana osobných údajov.
- e) Nárast počtu plne automatizovaných výrobných procesov (vo veľkej miere sa to dotkne aj služieb) povedie k nárastu nezamestnanosti. Ešte v 80-tych rokoch sa predpokladalo, že každé zaniknuté miesto bude nahradené novým, s vyššou kvalifikáciou, vyššou mzdou a ocenením. Súčasnosť vyzerá inak. Vzniká vysoká miera neistoty. Poznáme všetky oblasti, v ktorých dochádza k likvidácii potreby práce, ale žiadnu oblasť, v ktorej sa potreba práce zväčšuje [2].
- f) Znižovanie potreby pracovnej sily môže potenciálne vyvolať nárast kriminality a zvýšenie potreby bezpečnosti a ochrany osôb a majetku.

### **3 VÝZVY PRE ODBORNÍKOV V OBLASTI BEZPEČNOSTI V SÚVISLOSTI S I4.0**

Priemyselná revolúcia 4.0 je realita. Môžeme ju ignorovať, alebo čakať, čo prinesie prax.

Medzi výzvy, ktoré nie je možné v komunite krízových a bezpečnostných manažérov ignorovať nesporne patria:

- a) Venovať vysokú pozornosť sledovaniu zmien v súvislosti s prienikom I4.0, z toho plynúcich potrieb spoločnosti, priemyslu a pod. v oblasti bezpečnosti.
- b) Dokázať včas odhaliť novo vzniknuté aktíva, potreby, doteraz nepoznané ohrozenia, zraniteľnosti a nachádzať adekvátne spôsoby eliminácie týchto rizík. Nové ohrozenia budú vznikať prienikom oblastí bezpečnosti (napr. integrácia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, požiarne bezpečnosť, ochrana informácií a pod.).
- c) Potreby radikálne zvýšiť exaktnosť metód analýzy rizík, multikriteriálneho rozhodovania s významným posilňovaním podielu vysoko sofistikovaných matematických metód prognózovania, teórie hier a pod. a to najmä v etape analýzy a projektovania bezpečnostných systémov.
- d) V dostatočnom predstihu venovať pozornosť metódam simulácie, modelovania a to najmä s použitím prvkov umelej inteligencie.
- e) Vo výchove odborníkov neustále posilňovať vyššie menované spôsobilosti.

### **LITERATÚRA**

- [1] SINAY, J., PAČAIOVÁ, H., KOTIANOVÁ, Z.: Integrovaná bezpečnosť v rámci Stratégie Priemysel 4.0. In: Bezpečnosť a ochrana zdravia při práci 2016. - Ostrava : SPBI, 2016 P. 86-90. - ISBN 978-80-7385-175-0.
- [2] STANĚK, P.: 4.priemyselná revolúcia a jej vplyv na budúci vývoj ekonomiky. In.: Medzinárodný vedecký seminár: Vybrané riziká svetovej ekonomiky. Slovenská akadémia vied, Bratislava 1. júna 2016.
- [3] JEŠKO, V.: Koniec vlády človeka: Začala 4. priemyselná revolúcia. Časopis QUARK 12/2016.