

## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-15-0351****Vývoj a aplikácie modelov riadenia rizík v podmienkach technologických systémov v súlade so stratégiou Priemysel (Industrie) 4.0.**Zodpovedný riešiteľ **Dr.h.c. prof. Ing. Juraj Sinay, DrSc.**Príjemca **Technická univerzita v Košiciach - Strojnícka fakulta**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Katedra bezpečnosti a kvality produkcie, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

-

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Patenty:

1. ORAVEC, Milan - FIC, Marek - ORAVEC, Jakub: Teplotná poistka na báze neodýmu na spinklerové hlavice patentový spis SK 288549 B6/ - Banská Bystrica : ÚPV SR - 2018. - 6 s.
2. ORAVEC, Milan - FIC, Marek: Teplotný spínač elektrického prúdu na báze neodýmu patentový spis SK 288557 B6/ - Banská Bystrica : ÚPV SR - 2018. - 6 s.. Spôsob prístupu: <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/Patent/Detail/71-2013>.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Karentované články:

1. SINAY, Juraj - BRESTOVIČ, Tomáš - MARKOVIČ, Jaromír - GLATZ, Juraj - GORZÁS, Michal - VARGOVÁ, Marta: Analysis of the Risks of Hydrogen Leakage from Hydrogen-Powered Cars and Their Possible Impact on Automotive Market Share Increase / - 2020. In: Applied Sciences. - Basel (Švajčiarsko) : Multidisciplinary Digital Publishing Institute Roč. 10, č. 12 (2020), s. [1-13] [online]. - ISSN 2076-3417 (online) Spôsob prístupu: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/12/4292/htm>.
2. TURISOVÁ, Renáta - SINAY, Juraj - PAČAIOVÁ, Hana - KOTIANOVÁ, Zuzana - GLATZ, Juraj: Application of the EFQM Model to Assess the Readiness and Sustainability of the Implementation of I4.0 in Slovakian Companies / - 2020. In: Sustainability. - Basel (Švajčiarsko) : Multidisciplinary Digital Publishing Institute Roč. 12, č. 14 (2020), s. 1-14 [online]. - ISSN 2071-1050 (online)
3. ŠMELKO, Miroslav - LIPOVSKÝ, Pavol - DRAGANOVÁ, Katarína - NOVOTNÁK, Jozef - ORAVEC, Milan - ŠOLC, Marek - ANDOGA, Rudolf - ROZENBERG, Róbert: Low Frequency Magnetic Fields and Safety / - 2020. In: Acta Physica Polonica A. - Varšava (Poľsko) : Instytut Fizyki Roč. 137, č. 5 (2020), s. 693-696 [print, online]. - ISSN 0587-4246

4. PAČAIOVÁ, Hana - SINAY, Juraj - NAGYOVÁ, Anna: Development of GRAM - A risk measurement tool using risk based thinking principles / - 2017. In: Measurement. Vol. 100 (2017), p. 288–296. - ISSN 0263-2241 Spôsob prístupu: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224117300040>.
5. PAČAIOVÁ, Hana - SINAY, Juraj - TURISOVÁ, Renáta - HAJDUOVÁ, Zuzana - MARKULIK, Štefan: Measuring the qualitative factors on copper wire surface / - 2017. In: Measurement. Vol. 109 (2017), p. 359-365. - ISSN 0263-2241 Spôsob prístupu: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224117303846>.
6. BALÁŽIKOVÁ, Michaela - SINAY, Juraj - DULEBOVÁ, Martina - MARKULIK, Štefan - KOTIANOVÁ, Zuzana: Measurement of low-frequency noise during CNC machining and its assessment / - 2018. In: Measurement. Vol. 119 (2018), p. 190-195. - ISSN 0263-2241 Spôsob prístupu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224118300903>.

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Vykonaná analýza výrobných procesov poskytla podklady pre návrh dotazníka pre realizovanie rozsiahleho experimentu pre definovanie pripravenosti na zavedenie Stratégie Priemysel 4.0 v rôznych firmách. Navrhnutý model na samohodnotenie úrovne pripravenosti na aplikovanie stratégie je efektívnym nástrojom pre vrcholové riadenie firmy na vykonanie rozhodnutia ako aj rozsahu aplikácie prvkov riadenie rizík do komplexných manažérskych systémov firmy. Navrhnutý model prispieva k integrácii bezpečnosti do riadenia firmy ako jeden z predpokladov pre zabezpečenie konkurencieschopnosti firmy.

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)**

Základným vstupom pre navrhnutie modelu, ktorého súčasťou bola definícia štruktúry analýzy rizík, bola voľba podnikov tak, aby boli zahrnuté všetky odvetvia priemyslu. Pri realizácii sa pozornosť upriamila na možnosť aplikácie pripravovaného modelu samohodnotenia firiem, kde by bolo možné využiť princípy Stratégie Priemyslu 4.0. Zohľadnené boli potreby spracovania rozsiahleho množstva dát, získavaných z konkrétnych výrobných procesov vo forme Big data ako aj ich spracovanie v centrálnych cloudoch. Takto získané informácie vytvorili podmienky pre prípravu a následne realizáciu experimentu vo firmách s rôznym výrobným zameraním. Experiment sa realizoval pomocou štruktúrovaného dotazníka, ktorý vychádzal z možnosti spracovania získaných údajov pomocou štatistického softwaru IBM SPSS Statistic Base ako aj odborných diskusií. Relevantne vyplnené dotazníky z 83 firiem v Slovenskej republike tak so slovenským, ako aj so zahraničným kapitálom poskytli vstupy pre model riadenia rizík I4RME ako súčasť nadriadeného manažérskeho systému GRaMI. Model bol vypracovaný aplikáciou metodiky EFQM. Pre overenie modelu sa vykonali odborné semináre v 6 firmách predovšetkým zo skupiny OEMs a TIER 1. Išlo o firmy s významným podielom automatizovaných výrobných procesov, kde sú realizované prvky Stratégie Priemysel 4.0. Výsledky potvrdili vhodnosť navrhnutého modelu riadenia rizík pre jeho začlenenie do komplexných systémov riadenia firmy. Pre priemyselné podniky sú efektívnym nástrojom pre ich riadenia s cieľom integrovať manažment integrovaných rizík do štruktúr riadenia podniku.

### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)**

The basic input for the design of the model, which included the definition of the structure of risk analysis, was the choice of companies to include all industries. During the implementation, attention was focused on the possibility of applying the prepared model of self-assessment of companies, where it would be possible to use the principles of Industry Strategy 4.0. The needs of processing a large amount of data obtained from specific production processes in the form of Big Data as well as their processing in central clouds were taken into account. The information obtained in this way created the conditions for the preparation and subsequent implementation of the experiment in companies with different production focus. The experiment was carried out using a structured questionnaire, which was based on the possibility of processing the obtained data using statistical software IBM SPSS Statistic Base as well as professional discussions. Relevant questionnaires from 83 companies in the Slovak Republic with both Slovak and foreign capital provided inputs for the I4RME risk management model as part of the GRaMI superior management system.

The model was developed using the EFQM methodology. To verify the model, professional seminars were held in 6 companies, mainly from the OEMs and TIER 1 group. These were companies with a significant share of automated production processes, where elements of the Industry 4.0 Strategy are implemented. The results confirmed the suitability of the proposed risk management model for its integration into complex company management systems. For industrial enterprises, they are an effective means of their management in order to integrate integrated risk management into enterprise management structures.