



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-14-0752

Rekonfigurovateľný logistický systém pre výrobné systémy novej generácie Factory of The Future (RLS_FoF)

Zodpovedný riešiteľ **prof., Ing. Milan Gregor, PhD.**

Príjemca **Žilinská univerzita v Žiline**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra priemyselného inžinierstva

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Akademia Techniczna - Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział zarządzania i informatyki,
Katedra Inżynierii Produkcji
Poľsko

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

Patenty (Číslo prihlášky / Názov):

1. PP 29-2018 / Konektorový systém pripájania/odpájania mobilného robotického systému a modulárnej platformy
2. PP 30-2018 / Spôsob a mechanizmus vzájomného pripájania/odpájania modulárnych platforiem v automatických výrobných linkách a pripájací/odpájací spoj modulárnych platforiem
3. PP 31-2018 / Mobilná robotická konfigurácia a robotická dynamická konfigurácia pracovného priestoru

Úžitkové vzory (Číslo prihlášky / Názov):

1. PÚV 67-2018 / Spôsob a mechanizmus vzájomného pripájania/odpájania modulárnych platforiem v automatických výrobných linkách a pripájací/odpájací spoj modulárnych platforiem
2. PÚV 68-2018 / Konektorový systém pripájania/odpájania mobilného robotického systému a modulárnej platformy
3. PÚV 69-2018 / Mobilná robotická konfigurácia a robotická dynamická konfigurácia pracovného priestoru

Dizajny (Číslo prihlášky / Názov):

1. PD 34-2018 / Mobilná robotická konfigurácia

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

1. Smart Logistics – Nové technológie pre logistiku [štúdia] / Milan Gregor, Martin Krajčovič, Tomáš Gregor, Patrik Grznár, Michal Haluška, Lukáš Ďurica. Žilina : CEIT. 2015, 68 str., ISBN 978-80-971684-8-3.
2. Rekonfigurovateľné výrobné systémy – Výrobné systémy budúcnosti [štúdia] / Milan

- Gregor, Michal Haluška. Žilina : CEIT. 2015, 68 str., ISBN 978-80-971684-5-2.
3. Budúci vývoj v oblasti mobilných robotických systémov – Smerovanie ďalšieho vývoja [štúdia] / Michal Haluška. Žilina : CEIT. 2015, 72 str., ISBN 978-80-971684-6-9.
4. The approaches of advanced industrial engineering in energy efficient manufacturing [Prístupy pokrokového priemyselného inžinierstva v energeticky efektívnej výrobe] / Branislav Mičieta, Vladimíra Biňasová, Michal Haluška. In: MM science journal. - ISSN 1803-1269. - December (2015), s. 778-784. Poznámka: Časopis vychádza aj on-line s ISSN 1805-0476. Článok je zaradený v databáze Scopus. (AMD).
5. Manufacturing multi-agent system with bio-inspired techniques: CODESA-Prime [Výrobné multiagentové systémy s biologicky inšpirovanými technikami: CODESA-Prime] / Lukáš Ďurica, Branislav Mičieta, Peter Bubeník, Vladimíra Biňasová. In: MM science journal. - ISSN 1803-1269. - December (2015), s. 829-837. Poznámka: Časopis vychádza aj on-line s ISSN 1805-0476. Článok je zaradený v databáze Scopus. (AMD).
6. Concept of the system for design and optimization of configurations in new generation of manufacturing systems [Koncept systému pre navrhovanie a optimalizáciu konfigurácií vo výrobných systémoch novej generácie] / Michal Haluška, Milan Gregor. In: International journal of management and social science research review. ISSN 2349-6738. Vol. 1, iss. 3 (2016), s. 181-184. Poznámka: Časopis vychádza aj online s ISSN 2349-6746. (<http://ijmsrr.com/downloads/0704201635.pdf>).
7. 3D laserové skenovanie veľkých objektov / Milan Gregor, Štefan Medvecký, Andrej Štefánik, Radovan Furmann, Peter Mačuš. (2016). CEIT, Žilina, 2016, 295 s. ISBN 978-80-971684-9-0.
8. Mobile robotic systems – The innovation movement started / Tomáš Gregor, Jaroslav Patka, Milan Gregor. (2016). In.: Metody i Techniki Kształtowania Procesow Produkcyjnych. Monografia. Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Bialej, pp.101-114 (ISBN 978-83-65182-37-1).
9. Smart Industry Requires Fast Response From Research To Innovation / Milan Gregor, Štefan Medvecký, Patrik Grznár, Tomáš Gregor. In: Communications : Scientific Letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 19, no. 2A (2017), s. 3-9. Článok je zaradený v databáze Scopus. (ADN). (http://www3.uniza.sk/komunikacie/archiv/2017/2a/2a_2017en.pdf).
10. Smart connected logistics [Inteligentná prepojená logistika] / Tomáš Gregor, Martin Krajčovič, Dariusz Więcek. In: Procedia Engineering [elektronický zdroj]. - ISSN 1877-7058. - Vol. 192 (2017), online, s. 265-270. Článok je zaradený v databáze Web of Science a Scopus. (AFD). Vyšiel aj tlačенý zborník abstraktov s ISBN 978-80-554-1328-0. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817325924>).
11. Computer simulation as a tool for the optimization of logistics using automated guided vehicles [Počítačová simulácia ako nástroj optimalizácie logistiky pomocou automatizovaných riadených vozidiel] / Vladimír Vavřík, Milan Gregor, Patrik Grznár. In: Procedia Engineering [elektronický zdroj]. - ISSN 1877-7058. - Vol. 192 (2017), online, s. 923-928. Článok je zaradený v databáze Web of Science a Scopus. (AFD). Vyšiel aj tlačенý zborník abstraktov s ISBN 978-80-554-1328-0. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817327066>).
12. Budúce továrne – Technologické zmeny a ich vplyv na budúce výrobné systémy. Milan Gregor, Michal Haluška, Patrik Grznár, Michal Hoč, Lukáš Ďurica, Michal Gregor, Martin Marschall, Vladimír Vavřík, Tomáš Gregor, Ladislav Krkoška. (2017). CEIT, Žilina, 2017, 47 s. ISBN 978-80-89865-01-7.
13. Multi-agent and holonic systems in manufacturing [Multiagentové a holonické systémy vo výrobe] / Branislav Mičieta, Lukáš Ďurica, Vladimíra Biňasová. - 1. vyd. - Beau Bassin : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. - 82 s. - ISBN 978-620-2-01983-5. (AAA). (<https://www.morebooks.de/store/gb/book/multi-agent-and-holonic-systems-in-manufacturing/isbn/978-620-2-01983-5>).
14. Delegate MASs for coordination and control of one-directional AGV systems: a proof-of-concept / Branislav Mičieta, Milan Edl, Martin Krajcovic, Luboslav Dulina, Peter Bubenik, Lukas Durica, Vladimira Binasova. In: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. London : Springer. January 2018, Volume 94, Issue 1-4, pp 415-431. Print ISSN 0268-3768. Online ISSN 1433-3015. Článok je zaradený v databáze Web of Science a Scopus. (ADC). (<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00170-017-0915-8>).
15. New Solution of Abstract Architecture for Control and Coordination Decentralized

- Systems / Branislav Mičieta, Lukáš Ďurica, Vladimíra Biňasová. In: Tehnički vjesnik. - ISSN 1330-3651 (Print), ISSN 1848-6339 (Online). - Vol.25, No.Supplement 1 (2018), str. 135-143. Článok je zaradený v databáze Web of Science a Scopus. (ADM). (https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=295387).
16. Manufacturing Modular Line / Lukáš Ďurica, Vladimír Vavřík, Martin Marschall. In: InvEnt 2018 : Industrial Engineering – Invention for Enterprise : Proceedings of the Scientific International Conference : 14.6. - 15.6. 2018, Žilina : CEIT, a.s., 2018. - ISBN 978-80-89865-08-6. - p. 26-29. (AFD). (http://www.priemyselneinzhinierstvo.sk/wp-content/uploads/2018/06/InvEnt2018_zbornik_online.pdf).
17. Nový logistický koncept zo Žiliny / Milan Gregor, Patrik Grznár, Michal Hoč, Lukáš Ďurica. In: ProIN. - ISSN 1339-2271. - Roč. 19, č. 1 (2018). (ADF). (<https://www.ceitgroup.eu/index.php/sk/kto-sme/proin>) („v tlačí“)
18. Dodávateľské reťazce a pružnosť reakcie / Milan Gregor, Jaroslav Patka, Tomáš Gregor. In: ProIN. - ISSN 1339-2271. - Roč. 19, č. 1 (2018). (ADF). (<https://www.ceitgroup.eu/index.php/sk/kto-sme/proin>) („v tlačí“)

Uplatnenie výsledkov projektu

Hlavnou inováciou riešenia je nový komplexný rekonfigurovateľný logistický koncept, ktorý využíva inovatívne produkty, navrhnuté na báze teórie rekonfigurability. Tieto inovatívne produkty sú koncipované ako inteligentné, mechatronické systémy. Súbor mechatronických systémov je rozšírený o vyvinuté moduly a zároveň je softvérovo integrovaný do komplexného logistického systému.

Takéto riešenia doposiaľ neboli vyvinuté a takéto riešenia sú žiadané hlavne v odvetviach, kde existuje vysoká konkurencia, akými sú elektrotechnický a automobilový priemysel. Výsledky riešenia sú uplatniteľné v praxi. Riešitelia prerokovali spôsob implementácie vyvinutého riešenia v priemysle so spin off spoločnosťou Žilinskej univerzity – Stredoeurópskym technologickým inštitútom CEIT a.s. Ten zabezpečí finalizáciu vývoja, certifikačné skúšky a technickú dokumentáciu pre sériovú výrobu ako i produkciu a dodávky riešenia do priemyslu. V spolupráci riešiteľov s CEIT je plánovaný ďalší postup pre dodávky riešenia na zahraničné trhy.

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

Ciele projektu aplikovaného výskumu sú orientované do oblasti rekonfigurovateľných systémov. Riešenie vyvíjané v rámci projektu v súčasnosti predstavuje najprogressívnejší svetový trend a doposiaľ sa mu venuje len malá skupina vedúcich výskumných pracovísk vo svete (University of Chicago - USA, University of Windsor - Kanada, IML FhG Dortmund - SRN).

Ambíciou riešiteľov bolo navrhnuť a vyvinúť nový praktický koncept rekonfigurovateľného logistického systému a na jeho prototype overiť možnosti jeho nasadenia v automobilovom a elektrotechnickom priemysle.

Jedná sa o pôvodné, originálne riešenie, ktoré vzniklo na základe potrieb priemyslu. Plánované je jeho využitie u domácich priemyselných výrobcov, pričom hlavným cieľom riešiteľov je v spolupráci so Stredoeurópskym technologickým inštitútom navrhnuté riešenie exportovať ako domáce know how do sveta.

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

The objectives of the applied research project are oriented to the area of reconfigurable systems. The solution developed within the project currently represents the most progressive global trends, which devotes only a small group of leading research centers in the world yet (University of Chicago, University of Windsor, IML FhG Dortmund).

The ambition of researchers was to design and develop a new practical concept of reconfigurable logistics system and on its prototype check the possibilities of its putting in the automotive and electronics industries.

This is the original, genuine solution, which arises from the needs of the industry. Planned is, its use among domestic industry producers, with the main investigators objective, in cooperation with Central European Institute of Technology to export proposed solution as domestic know-how to the world.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof., Ing. Milan Gregor, PhD.

Štatutárny zástupca príjemcu

prof., Ing. Jozef Jandačka, PhD.

V dňa

V dňa

.....
Podpis zodpovedného riešiteľa

.....
Podpis štatutárneho zástupcu príjemcu