



## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-17-0309**

**Výskum modulárnej štruktúry novej generácie pásových ťahačov pre technológie v enviromentálne citlivom prostredí .**

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Izidor Mazurkievič, CSc.**

Príjemca **K W D s.r.o.**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

K W D s.r.o.

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

Nie je

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

2.1.01 Patentové prihlášky v SR:

[1] GULAN, Ladislav - MAZURKIEVIČ, Izidor - MIKUŠ, Adam. Kabína nakladača/mobilného pracovného stroja s čelnými vstupnými vysúvacími dverami : spisová značka PP 145-2019. Banská Bystrica Úrad priemyselného vlastníctva SR 2019.

2.1.13 Udelené patenty v SR:

[1] GULAN, Ladislav - MAZURKIEVIČ, Izidor - ZAUJEC, Pavol - DUNAJ, Štefan.

Mechanizmus otáčania pracovného nástroja zemného stroja : patent číslo 288909, číslo zverejnenej patentovej prihlášky PP

27. 1. 2022 10:36 Formulár VPP 2021, strana 4/1448-2018, dátum zverejnenia prihlášky

7.1.2020, dátum pridelenia patentu 2.11.2021. Banská Bystrica Úrad priemyselného vlastníctva SR 2020. 7 s.

2.2.03 Úžitkové vzory v SR:

[1] GULAN, Ladislav - MAZURKIEVIČ, Izidor - ZAUJEC, Pavol - DUNAJ, Štefan.

Mechanizmus otáčania pracovného nástroja zemného stroja : úžitkový vzor č. 8437. Banská Bystrica Úrad priemyselného vlastníctva SR 2019. 7 s.

[2] GULAN, Ladislav - MAZURKIEVIČ, Izidor - MIKUŠ, Adam. Kabína nakladača/mobilného pracovného stroja s čelnými vstupnými vysúvacími dverami : číslo prihlášky 145-2019, dátum podania prihlášky 2.12.2019, zverejnenie prihlášky 9.6.2021. Banská Bystrica Úrad priemyselného vlastníctva SR 2021. 9 s.

[3] RONEC, Rudolf – PANCÁK, Jozef. Lesný pásový pracovný stroj : úžitkový vzor č. 9514 vydaný 18.05.2025 Banská Bystrica Úrad priemyselného vlastníctva SR 2022, 14 strán.

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

1.02 Publikácie v zahraničných karentovaných časopisoch:

[1] GULANOVÁ, Jana - VEREŠ, Miroslav - GULAN, Ladislav. Surface interpolation and

procedure used in the generative engineering design of surface-based automotive components. In International Journal of Vehicle Design. Vol. 77, iss. 4 (2018), s. 211-226. ISSN 0143-3369 (1.190 - 2018). V databáze: CC: 000468735200002 ; WOS: 000468735200002 ; SCOPUS.

1.06 Vedecké práce publikované v recenzovaných vedeckých časopisoch v SR:

[1] GULAN, Ladislav - SCHMIDTOVÁ, Carmen. Určenie základných technických parametrov mobilných pracovných strojov modulárnej konštrukcie. In Buildustry [elektronický zdroj]. Roč. 3, č. 2 (2019), s. 43-45. ISSN 2454-0382.

[2] VINCZE, Adam - Gulan, Ladislav - IŽOLD, Roman - KOREC, Andrej. Verifikácia bezpečnosti kabín nakladačov riadených preklzom kolies. In: Buildustry [elektronický zdroj]. Roč. 4, č. 2 (2020), s. 61-63. ISSN 2454-0382.

[3] IZRAEL, Gregor - GULAN, Ladislav - VINCZE, Adam - KOREC, Andrej - SCHMIDTOVÁ, Carmen. Neštandardné prevádzkové zaťaženia a ich vplyv na životnosť vybraných modulov mobilných pracovných strojov. In Buildustry [elektronický zdroj]. Roč. 5, č. 2 (2021), s. 204 - 209. ISSN 2454-0382.

[4] NAGY, Miroslav - GULAN, Ladislav - CHOVANČÍKOVÁ Viktória. Kvantifikácie výberových kritérií hybridných pohonov mobilných pracovných strojov. In Buildustry [elektronický zdroj]. Roč. 6, č. 1 (2022), s. xy. ISSN 2454-0382.

[5] IZRAEL, Gregor - GULAN, Ladislav - SCHMIDTOVÁ, Carmen. Overovanie životnosti modulov mobilných pracovných strojov s využitím segmentu generatívneho systému konštruovania. In Buildustry [elektronický zdroj]. Roč. 6, č. 1 (2022), s. xy. ISSN 2454-0382.

1.08 Vedecké práce publikované v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch v SR:

[1] GULAN, Ladislav - BUKOVECZKY, Juraj - SCHMIDTOVÁ, Carmen - ZAJACOVÁ, Ľudmila. Metodika stanovenia stavebného radu rýpadiel. In Mobilné energetické prostriedky - hydraulika - životné prostredie - ergonómia mobilných strojov : vedecký recenzovaný zborník = Mobile energy systems - hydraulics - environment - ergonomics of mobile machines, peer-reviewed proceedings. 1. vyd. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2019, S. 79-83. ISBN 978-80-228-3168-0.

[2] IZRAEL, Gregor - GULAN, Ladislav - BUKOVECZKY, Juraj - MAZURKIEVIČ, Izidor - SCHMIDTOVÁ, Carmen. Segment generatívneho systému určený na overovanie životnosti modulov mobilných pracovných strojov v laboratórnych podmienkach. In Zborník príspevkov 42. medzinárodnej konferencie katedier dopravných, manipulačných, stavebných a poľnohospodárskych strojov : Kočovce, 6.-7. 9. 2016. 1. vyd. Bratislava : Vydavateľstvo STU, 2016, S. 147-152. ISBN 978-80-227-4584-0.

[3] MAZURKIEVIČ, Izidor - RONEC, Rudolf - CHOVANČÍKOVÁ, Viktória. Dopravné systémy do extrémnych terénnych podmienok. In Magazín mobilita - stroje - technológie - ekológia. Roč. 17, č. 1 (2022), s. 22 - 24. ISSN 2644-6839.

[4] NAGY, Miroslav - VINCZE, Adam. Kreovanie modulárnej flexibilnej zostavy nosiča náradia novej generácie. In Stavební technika. Roč. 17, č. 3/(2022), s. 44 - 45. ISSN 1214-6188

1.09 Vedecké práce publikované v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch v zahraničí

[1] IZRAEL, Gregor - GULAN, Ladislav. Porovnanie zaťažovacích spektier v závislosti od veľkostných tried mobilných pracovných strojov. In Sborník přednášek z 44. Mezinárodní vědecké konference kateder dopravních, manipulačních, stavebních a zemědělských strojů [elektronický zdroj] : Kurdějov, ČR, 11.-12.9. 2018. 1. vyd. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 2018, S. 44-48, CD ROM. ISBN 978-80-214-5644-0.

[2] ZAUJEC, Pavol - SCHMIDTOVÁ, Carmen - DUNAJ, Štefan - GULAN, Ladislav - GULANOVÁ, Jana. Možnosti aplikácie topologickej optimalizácie v procese vývoja nosných rámov stavebných strojov. In Sborník přednášek z 44. Mezinárodní vědecké konference kateder dopravních, manipulačních, stavebních a zemědělských strojů [elektronický zdroj] : Kurdějov, ČR, 11.-12.9. 2018. 1. vyd. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 2018, S. 49-52, CD ROM. ISBN 978-80-214-5644-0.

[3] SLOVÁK, Pavol - GULAN, Ladislav. Simulácia pracovného cyklu mobilného pracovného stroja. In Sborník příspěvků z 45. mezinárodní vědecké konference kateder dopravních, manipulačních, stavebních a zemědělských strojů [elektronický zdroj]. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita, 2019, S. 174-177, CD ROM. ISBN 978-80-261-0884-9.

[4] BOŠANSKÝ, Miroslav - TÓTH, František - GULAN, Ladislav - RUSNÁK, Juraj -

FÜRSTENZELLER, Adam. Scuffing Resistance of 16MnCr5 HCR TiAlCN-Coated Gears. In Current methods of construction design : proceedings of the ICMD 2018. 1. vyd. Cham : Springer, 2020, S. 445-452. ISSN 2195-4364. ISBN 978-3-030-33145-0. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85077544441.

[5] VINCZE, Adam - GULAN, Ladislav - IŽOLD, Roman - KOREC, Andrej. Predikcia bezpečnosti kabín vybranej skupiny mobilných pracovných strojov. In Stavební technika. Roč. 20, č. 2 (2021), s. 1 - 5. ISSN 1214-6188.

1.12 Vysokoškolské učebnice vydané v SR:

[1] GULANOVÁ, Jana - BALÁŽ, Martin - DUNAJ, Štefan. Karosérie. 1. vyd. Bratislava Spektrum STU 2019. 192 strán, 124 obrázkov, 7 tabuliek. ISBN 978-80-227-4969-5.

5.6 Počet ďalších výsledkov (konceptie, metodiky, štúdie atď.)

[1] MAZURKIEVIČ, Izidor : Štúdia odpruženého pásového podvozku lesného ťahača. K W D s.r.o. Zvolen, 2018.

[2] Alternatívne konceptie pohonov lesných pásových ťahačov - štúdia technickej realizovateľnosti. Zvolen 2019

[3] Lesný pásový ťahač LPS 80 – správa z technického projektu, Zvolen 2019

[4] Izidor Mazurkievič, Rudolf Ronec : „Alternatívne konceptie pohonov lesných pásových ťahačov“, KWD Zvolen, jún 2020.

[5] Izidor Mazurkievič: „Štúdia odpruženého pásového podvozku“, KWD Zvolen, 2019/2020

[6] SLOVÁK Pavol, GULAN Ladislav, NAGY Miroslav, Schmidtová Carmen: Výskum odolnosti kabíny LPS 80 v zmysle požiadaviek FOPS/ROPS: výskumná správa II. – požiadavka FOPS, Bratislava STU Sjf 2021

[7] SLOVÁK Pavol, GULAN Ladislav, NAGY Miroslav, Schmidtová Carmen: Výskum odolnosti kabíny LPS 80 v zmysle požiadaviek FOPS/ROPS : výskumná správa I. – požiadavka ROPS, Bratislava STU Sjf 2021

[8] Mazurkievič, Izidor - Chovančíková, Viktória – Ronec, Rudolf. "Dopravné prostriedky do extrémnych terénnych podmienok". Zvolen, január 2022, interná štúdia KWD o stave techniky, 92 strán.

[9] Ronec, Rudolf a kol.: "Znižovanie environmentálnej záťaže lesných mobilných pracovných strojov". Zvolen, apríl 2022, interná štúdia KWD a Vojenských lesov a majetkov, 147 strán.

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Výsledky hodnoteného projektu budú uplatnené v nadväzujúcom novom projekte:

"Znižovanie environmentálnej záťaže - priemyselný výskum špecializovaného systému samohybnej techniky s nulovými emisiami a maximálnym dôrazom na ochranu životného prostredia v súlade s environmentálnou stratégiou a cieľmi trvalo udržateľného rozvoja SR. Riešenie projektu bude hrazené s podporou z prostriedkov štátneho rozpočtu Ministerstva národnej obrany SR. Novo vyvinutý výrobok bude realizovaný v podmienkach Vojenských lesov a majetkov SR, š. p.

Projekt je v súlade s návrhom Národného lesníckeho programu na roky 2022 - 2030 v priamom súlade s ustanoveniami z návrhu uznesenia Európskeho parlamentu o Európskej stratégii lesného hospodárstva (2019/2157(INI)), kde sa okrem iného zdôrazňuje zásadná úloha výskumu a inovácií pri podpore prínosu lesov, agrolesníctva a sektora lesného hospodárstva, ako aj potreba ďalšej podpory a financovania projektov zabezpečujúcich trvalo udržateľné postupy obhospodarovania lesov, pripravovaného Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR v oblasti podpory vhodných postupov obhospodarovania lesov v súlade s princípmi prírody blízkeho hospodárenia.

Verejný záujem o trvalo udržateľné postupy lesného hospodárstva je deklarovaný aj vyhláškou č. 226/2017 Z.Z. Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidiek SR o poskytovaní podpory v lesnom hospodárstve na plnenie mimoprodukčných funkcií lesov, ktorou sa podporuje výchova lesa prečistkami a prebierkami do 50 rokov veku lesného porastu alebo sa uplatňuje prírode blízke hospodárenie prostredníctvom maloplošného podrastového, výberkového alebo účelového hospodárskeho spôsobu, ktorého výsledkom sú trvalo viacetážové porasty.

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

Projekt bol zameraný na výskum modulárnej štruktúry terénnych ťahačov novej generácie optimalizovanej z hľadiska prevádzkovej výkonnosti a ochrany životného prostredia s cieľom minimalizácie energetickej náročnosti. Štruktúra platformy modulov umožní vytvoriť širokú variabilitu terénnych ťahačov orientovaných na špecifické užívateľské technológie najmä v lesníctve. Optimalizované moduly pozitívne ovplyvnia nielen základné technicko-ekonomické parametre nových strojov, ale aj parametre ekologické.

V spolupráci so spoluriešiteľskou organizáciou bola aplikovaná progresívna technológia pri výrobe funkčných vzoriek skúmaných modulov a to generatívne konštruovanie, pomocou ktorej boli technológiou 3D modelovania vyrobené skúmané moduly. Táto nová metóda umožnila časovo veľmi operatívne overovanie konštrukčnej dokumentácie optimalizovaných základných modulov. Je to efektívny nástroj na overenie najmä zmontovateľnosti alebo všeobecnej funkčnosti modelu.

Práce na projekte prebiehali podľa harmonogramu. Riešenie dosiahnutých výsledkov projektu bolo publikované v rámci viacerých aktivít riešiteľa, v jednotlivých kategóriách výstupov riešenia sme očakávania splnili vo väčšom rozsahu, ako bolo plánované (dokument VPP). Významné bolo aj zapojenie diplomantov a doktorandov do riešenia projektu. Konečný termín riešenia projektu 30.06.2022, ako aj vecné a finančné plnenie jednotlivých etáp bolo splnené v požadovanom rozsahu. Žiadame schváliť výsledky projektu vo vecnom aj finančnom plnení za celé obdobie riešenia projektu.

Dokumentácia je archivovaná v riešiteľskej organizácii K W D s.r.o Zvolen a je pripravená na výrobnú realizáciu prípadne na ďalšie využitie vo výskumno-vývojovej činnosti.

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

The project focused on research into the modular structure of new generation off-road trailers optimized in terms of operational performance and environmental protection in order to minimize energy intensity. The structure of the module platform will make it possible to create a wide variability of off-road trailers oriented to specific user technologies, especially in forestry. The optimized modules will positively affect not only the basic technical and economic parameters of the new machines, but also the ecological parameters. In cooperation with the co-research organization, progressive technology was applied in the production of functional samples of the investigated modules, namely generative construction, by means of which the investigated modules were produced using 3D modeling technology. This new method enabled a very operative verification of the design documentation of the optimized basic modules. It is an effective tool for verifying in particular the assembly or general functionality of the model.

Work on the project proceeded according to schedule. The solution of the achieved results of the project was published within several activities of the researcher in the individual categories of the outputs of the solution we met the expectations to a greater extent than planned (VPP document). The involvement of graduates and doctoral students in the solution of the project was also significant. The deadline for solving the project 30.06.2022, as well as the material and financial fulfillment of the individual stages was met to the required extent. We request to approve the results of the project in kind and financial performance for the entire period of the project. The documentation is archived in the research organization K W D s.r.o. Zvolen and it is ready for production or for other R&D activities.