

Operačný program Výskum a inovácie	EÚ fond	Európsky fond regionálneho rozvoja	
	Výzva	Podpora výskumno-vývojových kapacít v oblasti Priemysel pre 21. storočie	
	Kód výzvy	OPVaI-VA/DP/2018/1.1.3-07	
	Kód projektu v ITMS2014+	313011T589	
	Názov projektu	Výskum, modelovanie a simulácie procesov priemyselnej výroby s využitím progresívnych technológií	
	Subjekt/prijímateľ pomoci	Slovenská technická univerzita v Bratislave	
	Partner 1	Irelevantné	
	Financovanie projektu	COV	1 651 053,60 EUR

	NFP	1 568 500,92 EUR
	VZ	82 552 ,68 EUR
Obdobie realizácie projektu	01/2016 – 12/2019	
Miesto realizácie projektu	Trnava , Bratislava - mestská časť Karlova Ves,	
Doména inteligentnej špecializácie	Priemysel pre 21. storočie	
Hlavné relevantné SK NACE odvetvie	C24 Výroba a spracovanie kovov	
Funkčné väzby	C27 Výroba elektrických zariadení C28 Výroba strojov a zariadení i. n.	
Predmet výskumu		
<ul style="list-style-type: none"> ○ Riadenie autonómneho logistického prostriedku pre priemyselnú výrobu ○ Modelovania a simulácie materiálov, systémov, dejov a procesov ○ Výskum v oblasti technológií prípravy senzorických štruktúr pre priemysel pre 21. storočie ○ Výskum v oblasti progresívnych technológií spájania materiálov a tvorby funkčných povrchov 		
Výstupy do praxe		
<ul style="list-style-type: none"> ○ Identifikujúci systém riadenia logistického prostriedku a jeho architektúra, ○ komplexný súbor výsledkov testov jednotlivých modulov a algoritmov riadenia, ○ základné vzťahy pre nové konečné prvky pre funkcionálne gradované materiály a ich implementácia do konečnoprvkového programu, ○ skupina senzorických štruktúr a systémov uplatniteľných v priemysle pre 21. storočie, ○ metodika prípravy vrstiev progresívnych materiálov pre senzorické štruktúry, ○ senzorické systémy pre detekciu magnetickej permeability s využitím v strojných zariadeniach, ○ nové typy bezolovnatých spájkovacích zliatin, 		

Výskumná agentúra je štátnou rozpočtovou organizáciou s právnou subjektivitou, ktorá je napojená na štátny rozpočet prostredníctvom kapitoly Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Výskumná agentúra plní v programovom období 2014 – 2020 rolu sprostredkovateľského orgánu pre operačný program Výskum a inovácie.

- technologický postup spájkovania vývojovými spájkami,
- nové typy mikrotextúr na povrchoch tvárniacich nástrojov.

Dávame do pozornosti..... (špecifiká/unikáty a zaujímavosti projektu)

Riešenie projektu v oblasti materiálového výskumu pre zdokonaľovanie prvkov a súčastí strojov a zariadení so širokou škálou využitia pre možnosti budovania procesov priemyslu 21. storočia napĺňa potreby v danej oblasti priemyslu. Rozvojom technológií a ich prenikaním do rôznych oblastí života dochádza k zvyšovaniu úrovne riešení aplikovaných na život človeka. Projekt zabezpečuje rozšírenie aplikácií smerujúcich k zlepšeniu zdravotného stavu obyvateľstva, dopravnej situácii, prísunu potrebných a aktuálnych informácií a pod. Za týmto účelom sa skúmajú a vyvíjajú nové prvky tvoriace základ zariadení postavené na progresívnych materiálových základoch umožňujúce vytváranie nových aplikácií, ktoré spoločne s obslužnými hardvérovými a softvérovými súčastami tvoria riešenia integrujúce do systému. Výskumné aktivity predkladaného projektu prislúchajúce k doméne inteligentnej špecializácie RIS3 SK s názvom Priemysel 21. Storočia sú logicky vzhľadom na materiálovú a technologickú základňu a ich inovačný charakter strojov, zariadení a výrobkov ako aj iných prírodných aplikácií pre priemysel zamerané na výskum a vývoj v znalostnej oblasti Stroje, konštrukcie a zariadenia/technológie.

Žiadateľ projektu sa orientuje na výskumné aktivity, spadajúce do domény Priemysel pre 21. storočie najmä na základe obsahovej náplne výskumných aktivít, ako i priamej uplatniteľnosti výsledkov výskumu v praktickej rovine. Vzhľadom na dostatočne silné zastúpenie priemyslu na Slovensku i významné prepojenie STU v Bratislave s mnohými priemyselnými subjektami sú výsledky projektu, založené na nových materiáloch, technologických postupoch prípravy a nových prvkoch a aplikáciách uplatniteľných pri masovej výrobe či podpore priemyselných procesov. V detailnejšom pohľade je v rámci projektu realizovaný nezávislý výskum a vývoj v oblasti výskumu progresívnych materiálov, modelovaní a simulácií procesov ich prípravy a výskumu technológií prípravy materiálov, príprave senzorických štruktúr a návrhu prvkov schopných implementácie do priemyslu s cieľom rozšíriť poznatky v danej oblasti a lepšie rozvinúť výskumné témy pre zvýšenie ich uplatnenia v praxi – Priemysle pre 21. storočie.

Vo vyššie uvedených témach bude realizovaný nezávislý výskum a vývoj, ktorý bude pokračovať aj v období udržateľnosti projektu. Nezávislý výskum a vývoj, ktorý sa chápe ako kombinácia jednotlivých typov výskumu a vývoja, alebo jednotlivé typy výskumu/vývoja samostatne, ktorý realizuje žiadateľ mimo schémy na podporu výskumu a

Výskumná agentúra je štátnou rozpočtovou organizáciou s právnou subjektivitou, ktorá je napojená na štátny rozpočet prostredníctvom kapitoly Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Výskumná agentúra plní v programovom období 2014 – 2020 rolu sprostredkovateľského orgánu pre operačný program Výskum a inovácie.

vývoja.

Do projektu sú zapojení špičkoví vedci s bohatými skúsenosťami s riešením projektov, ako i mladí vedeckí pracovníci, ktorí vytvárajú komplementárny tím a predstavujú záruku nadštandardne kvalitného celku pre naplnenie cieľov projektu. Nezávislý výskum a vývoj v rámci predkladaného projektu bude realizovaný prostredníctvom tímu výskumníkov, ktorého súčasťou sú erudovaní odborníci s vysokou mierou uznania v problematike.

Na zabezpečenie funkčnosti robots s autonómnou činnosťou v čiastočne známom prostredí a s interakciou s ľuďmi je potrebné vytvoriť tri základné moduly: modul lokalizácie, modul reaktívnej navigácie a modul plánovania. Modul lokalizácie využíva prvky SLAM predovšetkým so zohľadnením pravdepodobnostných modelov snímačov využiteľných pre lokalizáciu, napr. laserový skener, odometria. Modul reaktívnej navigácie bol navrhnutý tak, aby logistickému robotu umožnil obchádzať aj pohyblivé prekážky a nemusel v prípade kolíznych smerov takejto prekážky a robota zastavovať svoju činnosť. Modul plánovania zabezpečuje logistickému robotu naplánovanie trajektórie robota v známej časti prostredia tak, aby tento plán činnosti bol efektívny a optimálny z pohľadu dĺžky trajektórie alebo spotreby elektrickej energie.

V oblasti vývoja metód modelovania nových progresívnych materiálov sa aktivita zameriava špeciálne na funkcionálne gradované materiály, ktoré umožňujú optimalizovať kompozíciu matrice a fázy daného materiálu s cieľom zlepšiť funkcionálnosť daného materiálu či už z pohľadu mechanického, tepelného alebo elektrického. Takisto sú analyzované možnosti modelovania mechatronických systémov využívajúcich nylonové vlákna, ktoré môžu nájsť uplatnenie v oblasti mechatronických komponentov strojov. V poslednej dobe sa výrazne začali využívať smart materiály na vytváranie systémov, ktoré umožňujú zber energie – tzv. energy harvesting. Energy harvesting v dopravných prostriedkoch, či už pozemných, lietajúcich alebo plávajúcich, má stále väčšie využitie a to v návaznosti na stále intenzívnejšie zahnutie snímačov a riadiacej elektroniky do týchto systémov. Na dokonalé zvládnutie návrhu energy harvesting v rámci jednotlivých systémov je nevyhnutné zvládnuť modelovanie týchto systémov tak na úrovni fyzikálnej podstaty daného deja ako aj na úrovni systémovej, čomu sa daný projekt venuje.

Oblasť materiálového výskumu sa zameriavala na detekciu plynov vznikajúcich ako splodiny v rámci spalovacieho cyklu, napr. CO₂, alebo NO_x, alebo na detekciu vodíka ako progresívneho paliva vodíkových článkov. V tejto časti výskumu sa skúmala technológia prípravy vrstiev kovových oxidov, kovových sulfidov, organických polovodičov a iných progresívnych materiálov a nanomateriálov za účelom identifikovania a optimalizácie najcitlivejších materiálov pre senzorické aplikácie. Súčasťou tejto aktivity je aj vypracovanie spoľahlivej a presnej metodiky merania úrovne

Výskumná agentúra je štátnou rozpočtovou organizáciou s právnou subjektivitou, ktorá je napojená na štátny rozpočet prostredníctvom kapitoly Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Výskumná agentúra plní v programovom období 2014 – 2020 rolu sprostredkovateľského orgánu pre operačný program Výskum a inovácie.

koncentrácie plynov pričom sa kalibračná krivka určovala nielen z rovnovážnych meraní ale aj z prechodových meraní stanovením relaxačného času. Detekčný limit, citlivosť senzora, ako aj selektivita boli definované pre každý senzor na vybrané plyny. Dôkladná optimalizácia teplotnej závislosti citlivosti bola využitá na dosiahnutia vysokej citlivosti senzora s rezistívnym ohrevom stabilizujúcim zvýšenú teplotu substrátu senzorickej časti systému. Oblasť vývoja senzorickej časti a elektronických systémov sa zameriava na aplikácie využívajúce detekciu magnetickej permeability. V rámci tejto časti aktivity je identifikovaný vhodný senzorickej prvok, ako výrobok vznikajúci spájaním viacodvetvových riešení vhodný na meranie magnetických polí s optimalizáciou citlivosti, spotreby energie, ako aj spoľahlivosti merania. Vývoj elektronického systému obsahuje návrh napájania, návrh komunikačných obvodov a systémov, ako aj návrh elektronického riadiaceho systému.

Jednou z hlavných inovačných línií v oblasti výroby súčiastok pre strategické oblasti priemyslu je zvyšovanie kvalitatívnych vlastností ich povrchových a podpovrchových vrstiev. V prvom kroku bola výskumná aktivita orientovaná na výskum a experimentálnu prípravu modifikovaných spájok typu SAC. Vykonala sa rozsiahla štruktúrna analýza a stanovili sa teplotné a mechanické vlastnosti navrhnutých spájkovacích zliatin. Boli vykonané predbežné skúšky materiálovej spájkovateľnosti. Ďalšie výskumné aktivity sa zaoberali výskumom procesov a podmienok spájkovania novo navrhnutými spájkami ako aj interakciami spájky a materiálu. Prebehlo stanovenie kvalitatívnych kritérií spájkovateľnosti ako je zmáčavosť, roztekavosť, difúzia, pri bežných aj extrémnych podmienkach spájkovania na medených substrátoch. Aktivita sa taktiež venuje výskumom v oblasti nových postupov výroby povrchových textúr technológiou laserového mikroobrábania pre špecifické podmienky zmiešaného trenia v kontaktnej oblasti tvárniaci nástroj – výtvarok, s cieľom modifikovať podmienky trenia tak, aby boli vytvorené pozitívne dopady procesu na energetickú náročnosť výroby, trvanlivostné charakteristiky nástroja a kvalitatívne parametre vyrábaných produktov. Laserom generované povrchové textúry sú študované na rôznych typoch progresívnych nástrojových materiálov, vrátane materiálov na báze PM, povlakov a materiálov vytvorených technológiou LSM.

Výskumná agentúra je štátnou rozpočtovou organizáciou s právnou subjektivitou, ktorá je napojená na štátny rozpočet prostredníctvom kapitoly Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Výskumná agentúra plní v programovom období 2014 – 2020 rolu sprostredkovateľského orgánu pre operačný program Výskum a inovácie.

Odborné aktivity projektu	
<p><u>Subjekt/ prijímateľ pomoci – Slovenská Technická Univerzita v Bratislave</u></p> <p>Výskumná aktivita 1 - Výskum v znalostnej oblasti Stroje, konštrukcie a zariadenia/technológie v doméne RIS3 SK Priemysel pre 21. storočie</p> <p>Téma 1 - Riadenie autonómneho logistického prostriedku pre priemyselnú výrobu</p> <p>Téma 2 - Modelovania a simulácie materiálov, systémov, dejov a procesov</p> <p>Téma 3 - Výskum v oblasti technológií prípravy senzorických štruktúr pre priemysel pre 21. storočie</p> <p>Téma 4 - Výskum v oblasti progresívnych technológií spájania materiálov a tvorby funkčných povrchov</p>	<p><u>Partner 1 - irelevantné</u></p>

Výskumná agentúra je štátnou rozpočtovou organizáciou s právnou subjektivitou, ktorá je napojená na štátny rozpočet prostredníctvom kapitoly Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Výskumná agentúra plní v programovom období 2014 – 2020 rolu sprostredkovateľského orgánu pre operačný program Výskum a inovácie.

Odborní garanti v projekte

Subjekt / prijímateľ pomoci - Slovenská Technická Univerzita v Bratislave

Roman Koleňák, prof., Ing., PhD.

(H-index: 6, 43 publikácií, 93 citácií)

Pôvodca 9 patentových príhlášok. Profesor MTF STU v oblasti zvarovania a spájkovania. Bol vedúcim a spoluriešiteľom niekoľkých úspešne ukončených projektov APVV a VEGA. Výsledky svojej vedecko-výskumnej činnosti publikuje na medzinárodných zahraničných konferenciách a v karentovaných časopisoch. V IIW je registrovaný ako expert v pracovných skupinách: C-I (Additive Manufacturing, Surfacing and Thermal Cutting), C-IV (Power Beam Processes).

František Duchoň, prof., Ing., PhD.

(H-index: 8, 52 publikácií, 206 citácií), odborný garant projektu, v rámci svojej expertnej činnosti sa venuje predovšetkým riadeniu autonómnych systémov. Je garantom predmetu Riadenie mobilných robotov na FEI STU v odbore Robotika a kybernetika; víťaz kategórie Najlepší prístup inovátora k transferu technológie (2015), člen pracovnej skupiny IKT (Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky RIS3 SK) na Ministerstve školstva, vedy, výskumu a športu SR. V roku 2018 bol hodnotiteľom projektov H2020 v téme Effective Industrial Human Robot Collaboration

Partner 1 - irelevantné

Iné relevantné info/kontakty/web

Výskumná agentúra je štátnou rozpočtovou organizáciou s právnou subjektivitou, ktorá je napojená na štátny rozpočet prostredníctvom kapitoly Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Výskumná agentúra plní v programovom období 2014 – 2020 rolu sprostredkovateľského orgánu pre operačný program Výskum a inovácie.

<u>Subjekt / prijímateľ pomoci - Slovenská Technická Univerzita v Bratislave</u> www.stuba.sk webové sídlo	<u>Partner 1 - irelevantné</u>
---	---------------------------------------

Výskumná agentúra je štátnou rozpočtovou organizáciou s právnou subjektivitou, ktorá je napojená na štátny rozpočet prostredníctvom kapitoly Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Výskumná agentúra plní v programovom období 2014 – 2020 rolu sprostredkovateľského orgánu pre operačný program Výskum a inovácie.

Výskumná agentúra, Sliachska 1, 831 02 Bratislava
www.vyskumnaagentura.sk, www.opvai.sk,
info@vyskumnaagentura.sk