



Európska únia
Európsky fond regionálneho rozvoja



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku
Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Záverečná správa projektu

**Univerzitný vedecký park „CAMPUS MTF STU“ –
CAMBO**

ITMS kód projektu 26220220179

1. CHARAKTERISTIKA CIEĽOV PROJEKTU, CIEĽOVEJ SKUPINY, AKTIVÍT A VÝSLEDKOV PROJEKTOV

Názov projektu: Univerzitný vedecký park „CAMPUS MTF STU“ – CAMBO

Prijímateľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave

Celkové výdavky projektu (EUR): 42 098 439,62€

Požadovaná výška NFP (EUR): 39 993 517,63€

Umiestnenie projektu (NUTS III): 021 – Trnavský kraj

Ciele projektu

B1 Strategický cieľ projektu	B2 Väzba na príslušné ciele výzvy
Vybudovanie moderného a jedinečného univerzitného integrovaného vedeckého parku (UVP), zabezpečenie jeho vysokokvalifikovanej obsluhy, prevádzky a manažmentu	Zvyšovanie miery spolupráce výskumno-vývojových inštitúcií so spoločenskou a hospodárskou praxou prostredníctvom prenosu poznatkov a technológií a tým prispievajúce k zvyšovaniu hospodárskeho rastu regiónov a celého Slovenska.
B3 Špecifické ciele projektu	B4 Väzba na strategický cieľ projektu
1. Vytvorenie predpokladov a podmienok pre iniciovanie a vznik inovácií prostredníctvom vedeckých parkov v akademickej sfére	Zvyšovanie inovačnej kultúry v akademickej sfére prostredníctvom inkubátorov
2. Aplikovaný výskum	Podpora aplikovaného výskumu a vývoja
3. Podpora moderného transferu do praxe	Vybudovanie a podpora regionálnych centier Zvyšovanie kvality interného manažmentu prenosu technológií a poznatkov do praxe z prostredia akademickej sféry vrátane aktivít na odstraňovanie bariér medzi výskumom a vývojom na jednej strane a spoločnosťou a hospodárstvom na druhej strane

	Zvýšenie miery využívania inštitútov duševného vlastníctva pracoviskami výskumu a vývoja v akademickej sfére
--	--

Oprávnené aktivity projektu:

1. Vytvorenie predpokladov a podmienok pre iniciovanie a vznik inovácií prostredníctvom vedeckých parkov v akademickej sfére
2. Aplikovaný výskum
3. Podpora moderného transferu do praxe

1. Vytvorenie predpokladov a podmienok pre iniciovanie a vznik inovácií prostredníctvom vedeckých parkov v akademickej sfére
aktivita 1.1 Zriadenie a manažment UVP
aktivita 1.2 Vybudovanie Vedeckého pracoviska Materiálového Výskumu s Laboratóriami
aktivita 1.3 Vybudovanie Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov

2. Aplikovaný výskum
aktivita 2.1 Aplikovaný výskum Vedeckého pracoviska Materiálového Výskumu s Laboratóriami
aktivita 2.2 Aplikovaný výskum Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov

3. Podpora moderného transferu technológií do praxe
aktivita 3.1 Transfer know-how, inovácií a poznatkov z akademického prostredia do praxe, start-up, spin-off

Výstupy projektu

Názov aktivity	Výstupy aktivity	Väzba na merateľný ukazovateľ výsledku	MJ	Počet jednotiek
1.1. Zriadenie a manažment UVP	<p>Aktivita bude mať niekoľko výstupov.</p> <p>1. Prvým výstupom je zriadenie UVP MTF STU TT, personálne obsadenie riadiacich pozícií a vytvorenie jeho orgánov.</p> <p>2. Ďalším výstupom sú vnútorné pravidlá fungovania UVP MTF STU TT. Tieto výstupy sú existenčnými pre vedecký park a pre úspešnú realizáciu ostatných aktivít projektu.</p> <p>3. Vedecké riadenie univerzitného vedeckého parku vrátane aplikácie medzinárodných skúseností pre manažment vedy a vyhľadávanie príležitostí.</p> <p>4. Detailný realizačný plán na dlhodobý, komplexný rozvoj univerzitného vedeckého parku a spolupráce akademickej a podnikateľskej sféry.</p>	1. Počet zriadených vedecko-technologických parkov orientovaných na určité hospodárske odvetvie	Počet	1
		2. Počet projektov podporujúcich výskum	počet	1
1.2. Vybudovanie Vedeckého pracoviska Materiálového Výskumu a Laboratóriami	<p>Realizáciou aktivity vzniknú nové moderné priestory – budova Vedeckého pracoviska Materiálového Výskumu s Laboratóriami (ďalej len pracoviska), nové prostredie okolie budovy, obstará sa nová high technológia – osem komplexov špičkových zariadení pre materiálový výskum, uvedie sa nová budova do trvalého užívania a nové technológie do pilotnej prevádzky.</p>	1. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy	počet	2
		2. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži	počet	5
1.3 Vedecké pracovisko Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov	<p>Realizáciou aktivity vzniknú nové moderné priestory – budova Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov (ďalej len pracoviska), nové prostredie okolie budovy, obstará sa nová high technológia – špičkové laboratóriá pre automatizáciu a informatizáciu, uvedie sa nová budova</p>	1. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy	počet	4
		2. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú	počet	8

	do trvalého užívania a nové technológie do pilotnej prevádzky.	poskytnutú podporu – muži 3. Objem finančných prostriedkov vynaložených na výskum a vývoj v oblasti IKT	Eur	3 486 508,98
2.1 Aplikovaný výskum Vedeckého pracoviska Materiálového Výskumu s Laboratóriami	Výstupy a výsledky výskumnej časti WP1 Modul 1 - Nové zliatiny na báze Zn a Al pre povrchovú ochranu proti korózii WP1 Modul 2 - Komplexné kovové zliatiny (CMA) WP2 Modul 1 - Charakteristika termofyzikálnych vlastností tenkých vrstiev WP2 Modul 2 - Tenké adaptabilné povlaky WP2 Modul 3 - Vývoj a aplikácia nových typov tvrdých a supertvrdých mikro a nanokryštalických, ako aj amorfných vrstiev pripravených z nitridov, karbidov a boridov tranzitívnych kovov s riadeným koeficientom trenia a vysokou termickou stabilitou pre zvýšenie životnosti nástrojov, ale aj exponovaných konštrukčných častí WP2 Modul 4 - Vysokoteplotné supravodiče pre energetické aplikácie WP3 Modul 1 - Výskum materiálov s podporou počítačového modelovania	1. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy	počet	1
		2. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži	počet	2
		3. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy	počet	1
		4. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži	počet	2
		5. Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch	počet	10
		6. Počet zorganizovaných konferencií	počet	1

2.2 Aplikovaný výskum Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov	<p>Hlavným výstupom aktivity budú poznatky zakotvené v rôznej forme, či už ako interná báza vedomostí žiadateľa alebo vo forme publikácií. Dôležitým výstupom bude aj rozvoj spolupráce medzi organizáciou žiadateľa a priemyselnou praxou.</p> <p>Základné typy výstupov budú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vedecké publikácie tematicky relevantné k jednotlivým pracovným balíkom, - inteligentné algoritmy riadenia prostredníctvom programovateľných logických automatov, - metódy integrácie informačných systémov podnikovej úrovne riadenia. 	1. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy	počet	1
		2. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži	počet	2
		3. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy	počet	1
		4. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži	počet	2
		5. Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch	počet	4
		6. Počet zorganizovaných konferencií	počet	1
3.1 Transfer know-how, inovácií a poznatkov z akademického prostredia do praxe, start-up, spin-off	<p>Výstupom tejto aktivity bude vytvorenie a zriadenie inkubátora v prostredí fakulty, realizácia súťaží podnikateľských plánov, vytvorenie pracovných miest na zabezpečenie komplexnej podpory riadenia práv duševného vlastníctva v danej inštitúcii.</p>	1. Počet vytvorených inkubátorov v prostredí verejných organizácií výskumu a vývoja a vysokých škôl	počet	1
		2. Počet súťaží podnikateľských plánov v prostredí verejných organizácií výskumu a vývoja a vysokých škôl	počet	1
		3. Počet vytvorených pracovných miest na zabezpečenie komplexnej podpory riadenia práv duševného vlastníctva v danej inštitúcii	počet	1

1. REALIZÁCIA CIEĽOV, AKTIVÍT A VÝSLEDKY PROJEKTU

Po obsahovej stránke sa aktivity projektu uskutočňovali v súlade s aktuálnym harmonogramom projektu. Počas realizácie projektu došlo k viacerým zmenám v rozpočte, personálnej matici a časovom harmonograme projektu. Po odsúhlasení dodatku č. 4 k Zmluve o poskytnutí NFP, ktorý nadobudol účinnosť dňa 01.04.2015, sa oproti pôvodnému plánu projekt predĺžil do 31.12.2015.

1.1 REALIZÁCIA AKTIVITY 1.1

Názov aktivity: 1.1 Zriadenie a manažment UVP

Názov špecifického cieľa: Vytvorenie predpokladov a podmienok pre iniciovanie a vznik inovácií prostredníctvom vedeckých parkov v akademickej sfére

Cieľ aktivity: Cieľom aktivity bolo samotné zriadenie Univerzitného vedeckého parku MTF STU v Trnave, koordinačná činnosť vo vzťahu k partnerom projektu, ako aj organizačné, technické a komunikačné zabezpečenie počas realizácie aktivity. Súčasťou aktivity bolo tiež zabezpečenie vedeckého riadenia UVP MTF STU v Trnave, ako aj následný rozvoj spolupráce akademickej a súkromnej podnikateľskej sféry.

Termín realizácie aktivity: 03/2013 – 12/2015

Opis realizácie aktivity: Účelom aktivity bolo formálne zriadenie Univerzitného vedeckého parku v Trnave, vytvorenie Rady UVP MTF STU, vypracovanie a schválenie vnútorných pravidiel fungovania univerzitného vedeckého parku, ako aj pravidiel komunikácie navonok.

V rámci aktivity bolo zabezpečené vedecké riadenie parku s cieľom rozvoja spolupráce akademickej sféry s hospodárskou praxou. V súlade s účelom aktivity boli postupne realizované nasledovné činnosti:

1. V rámci STU bolo vytvorené univerzitné pracovisko s názvom Univerzitný vedecký park STU. Súčasťou nového univerzitného pracoviska boli univerzitný vedecký park s lokalizáciou v Bratislave (UVP STU BA) a univerzitný vedecký park v Trnave (UVP MTF STU TT). UVP MTF STU Bratislava tvoria dve organizačné pracoviská:
 - a) Vedecké pracovisko Materiálového Výskumu s Laboratóriami,
 - b) Vedecké pracovisko Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov.

Vedecké pracovisko vedie riaditeľ, pričom všetci riaditelia (vrátane riaditeľov regionálnych centier v BA) podliehajú príslušnému prorektorovi STU. Pracovné pozície riaditeľov boli obsadené na základe výsledkov výberového konania.

2. Zriadila sa Rada UVP STU ako poradný orgán rektora. V rade majú zastúpenie jednotlivé fakulty, ktoré sa na riešení projektu zúčastňujú, ako aj zástupcovia partnerov projektu.
3. Rada UVP STU na návrh príslušného prorektora schvaľuje základné vnútorné pravidlá a predpisy. Tieto pravidlá a predpisy predstavujú formalizáciu interných postupov dôležitých pre rozhodovanie v spoločných veciach počas riešenia projektu, ako aj počas monitorovacieho obdobia.

4. Rada UVP STU schvaľuje rozpočet vedeckých parkov a personálne obsadenie vrcholových manažérskych pozícií.
5. Vypracoval sa podrobný realizačný plán ďalšieho rozvoja UVP MTF STU v Trnave a spolupráce akademickej a súkromnej podnikateľskej sféry, ktorý by mal byť výhľadovo realizovaný po skončení projektu;

Čas – Realizácia aktivity trvala počas celého projektu (34 mesiacov), pretože úzko súvisela s ostatnými aktivitami projektu. Vytvárali sa medzi nimi toky poznatkov, informácií a zistení, ktoré prechádzali z jednej aktivity do druhej za účelom zabezpečenia požadovaných výsledkov, dosiahnutia stanovených cieľov a výstupov.

Výstupy (výsledky) aktivity

1. Prvým výstupom bolo zriadenie UVP MTF STU TT, personálne obsadenie riadiacich pozícií a vytvorenie jeho orgánov.
2. Ďalším výstupom boli vnútorné pravidlá fungovania UVP MTF STU TT. Tieto výstupy sú existenčnými pre vedecký park a pre úspešnú realizáciu ostatných aktivít projektu.
3. Vedecké riadenie univerzitného vedeckého parku vrátane aplikácie medzinárodných skúseností pre manažment vedy a vyhľadávanie príležitostí.
4. Detailný realizačný plán na dlhodobý, komplexný rozvoj univerzitného vedeckého parku a spolupráce akademickej a podnikateľskej sféry.

Naplnenie ukazovateľov:

1. Počet zriadených vedecko-technologických parkov orientovaných na určité hospodárske odvetvie

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

2. Počet projektov podporujúcich výskum a vývoj v oblasti IKT

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

1.2 REALIZÁCIA AKTIVITY 1.2

Názov aktivity: 1.2 Vybudovanie Vedeckého pracoviska Materiálového výskumu s Laboratóriami

Názov špecifického cieľa: Vytvorenie predpokladov a podmienok pre iniciovanie a vznik inovácií prostredníctvom vedeckých parkov v akademickej sfére

Cieľ aktivity: Cieľom aktivity bolo Vybudovanie Vedeckého pracoviska Materiálového Výskumu s Laboratóriami – stavebná a technologická časť .

Termín realizácie aktivity: 03/2013 – 12/2015

Opis realizácie aktivity:

Funkcia: Aktivita sa realizovala za účelom vybudovania, rozšírenia a skvalitnenia podmienok, v ktorých bude môcť prebiehať výskumný a vzdelávací proces v rámci MTF STU v Trnave

obstaraním novej výskumnej infraštruktúry = výstavbou novej budovy a jej okolia, obstaraním a inštaláciou nových high-tech zariadení pre materiálový výskum a ich uvedením do pilotnej prevádzky.

Čas – Realizácia aktivity trvala počas celého projektu (34 mesiacov), pretože úzko súvisela s ostatnými aktivitami projektu.

Vstupy:

Hlavným vstupom bol existujúci priestor - areál CAMPUS Bottova, kde sa nová budova Výskumného pracoviska Materiálového výskumu s laboratóriami postaví. Ďalej to bola kvalifikovaná práca skúseného projektového tímu, stavebné materiály a stavebné práce využité pri výstavbe, technológie a služby, ktoré zabezpečoval externý dodávateľ vybraný na základe verejného obstarávania.

Metóda:

Spôsob:

Stavebné práce, dodávky technológií a zabezpečenie inžinierskej činnosti pre uvedenie technológií do pilotnej prevádzky a budovy do trvalého užívania budú obstarané v súlade so zákonom č. 25/2006 Z. z. o verejnom obstarávaní a internými smernicami STU. Obstaranie bolo realizované v súlade s projektom a práce boli vykonávané kvalifikovaným externým dodávateľom.

Postup prác (funkčné riešenie):

Objekt Vedeckého pracoviska Materiálového výskumu s Laboratóriami bol umiestnený do voľného priestoru Areálu CAMPUS Bottova na pozemku vo vlastníctve školy (STU) podľa projektovej dokumentácie pre vydané platné stavebné povolenie, ktoré nadobudlo účinnosť. Rozsah stavebných prác je daný projektovou dokumentáciou a vyjadreniami dotknutých orgánov v pripomienkovom konaní pre vydanie stavebného povolenia. Bolo realizované :

Architektonicko stavebné riešenie a statika, Technológia ťažkých betónov, Zdravotechnika, Vykurovanie, Vzduchotechnika a chladenie, Meranie a regulácia, Umelé osvetlenie a vnútorné silnoprúdové rozvody, núdzové osvetlenie, Bleskozvod a uzemnenie, Plynové inštalácie, Zariadenie na odvod dymu a tepla, Strojná technológia (hig-tech iónové a plazmové technológie), Prevádzkový rozvod silnoprúdu, Štrukturovaná kabeláž, Elektrická požiarňa signalizácia, Požiarň evakuačný rozhlas, Poplachový systém, Odsávací systém, Odovzdávacia stanica tepla, Chladenie technológie, Príprava demineralizovanej vody, Strojovňa a rozvod stlačeného vzduchu, Technické plyny, Výťahy a zdvíhacie zariadenia, Prístupový systém, Telefóny, Prvky radiačnej ochrany, Hrubé terénne úpravy, Napojenie areálovej komunikácie na cestu G. Dusíka, Vnútroareálová komunikácia, Spevnené plochy a parkoviská, Úprava oplotenia a vstupná brána, Areálový rozvod pitnej a požiarnej vody, Prípojky jednotnej kanalizácie, Odvodnenie komunikácií a parkovísk + Lapol, Prípojka NN vedenia, Areálový rozvod NN vedenia okolo objektu, Areálový rozvod verejného osvetlenia okolo objektu, Horúcovodná prípojka, Prípojka STL plynu, Doregulovacia a meracia stanica plynu, Areálový rozvod slaboprúdu pre objektu, Sadové úpravy, Prekládka VN vedenia, Prekládka NN vedenia, Automatický zások pre objekt, Aktívne prvky, Zariadenie staveniska pre objekt, Realizačný projekt, Služby potrebné pre technologické zariadenia, Kancelársky a laboratórny nábytok.

Ako high-tech iónové a plazmové technológie boli do Objektu Vedeckého pracoviska Materiálového výskumu s Laboratóriami vybrané, dodané, umiestnené, ustavené, oživené a uvedené do prevádzky vrátane zaškolenia, nasledovné zariadenia:

- *6MV tandemový urýchľovací systém s vysokým prúdom zväzku pre analýzu iónového zväzku (IBA) a iónovú implantáciu,*
- *Viacúčelový 500kV vzduchom izolovaný urýchľovací systém pre iónovú implantáciu,*
- *PIII pre rovinné substráty,*
- *PIII pre trojrozmerné substráty,*
- *Magnetronový systém s pulznou duálnou MS separáciou - 2,5kW,*
- *Magnetronový systém s pulznou duálnou MS separáciou - 5kW,*
- *Langmuirova sonda,*
- *Elipsometer.*

Výstup:

6MV tandemový urýchľovací systém s vysokým prúdom zväzku pre analýzu iónového zväzku (IBA) a iónovú implantáciu

V dňoch 14 - 15.10.2015 boli uskutočnené akceptačné skúšky pre zariadenie 6 MV iónový urýchľovač. Za účasti predvolaných osôb boli uskutočnené nasledovné merania a z toho vytvorené záznamy. Prítomní boli Ing. Marko Fülöp, Csc, RNDr. Ragan Pavol, PhD. za radiačnú ochranu a kontrolu Strabag, Ing. Dušan Vaňa, PhD. za radiačnú ochranu a kontrolu STU, Arnoud Wilco Terspra a Jan Groot zastupujúci firmu HVEE. Ďalej za spoločnosť STU boli prítomní Doc. Ing. Robert Riedlmajer, PhD., Ing. Jozef Dobrovodský, CSc., Ing. Matúš Beňo, PhD. Za spoločnosť Strabag Renáta Miňová a Miroslav Ifka, Ing. Alfréd Poznán.

Skúška celkovej funkčnosti systému

Skúška funkčnosti systému bola kontrolovaná na stav dosiahnutého vákua v systémoch a zobrazená na monitore počítačom riadeného systému nasledovne:

- MPI HV 1.0×10^{-7} mbar
- ACC HV1 3.6×10^{-7} mbar
- ACC HV2 3.6×10^{-7} mbar
- IBA BL HV 1.0×10^{-7} mbar
- IBA ES HV 1.0×10^{-7} mbar
- IIB BL HV 1.3×10^{-7} mbar
- IIB CH HV 1.5×10^{-7} mbar

Všetky namerané hodnoty dosiahnutého vákua vyhovovali podmienkam špecifikácie rozsahu 10^{-7} mbar.

Test Akcelerátora

1. Napätie bolo merané pomocou Generating Volt Meter (GVM) a zobrazené na monitore počítačom riadeného systému. Záťažová skúška bola vykonaná počas štyroch hodín pri

maximálnom napätí 6MV, teploty okolia 20°C a relatívnej vlhkosti 35%. V čase od 10:05 hod do 14:05 hod hodnota napätia nekolísala a nedošlo ani k zlyhaniu systému.

2. Vlnenie terminálového napätia bolo merané pri 75% hodnote z maximálneho napätia (4501 kV) pomocou osciloskopu:
 - Špecifikácia 60 V_{RMS}
 - Výsledok 30 V_{RMS}

Test Akcelerátora

1. Prúd zväzku

Bol meraný za separačným magnetom pomocou vodou chladeného faradayového pohára a následne zobrazený na monitore počítačom riadeného systému z obidvoch iónových zdrojov.

Model 358 Duoplazmatrónový iónový zdroj

- Špecifikácia: $^1\text{H}^+$: 25.0 e μ A at 1.0 MV počas 1 hodiny
- Výsledok: $^1\text{H}^+$: 27.5 e μ A at 1.0 MV počas 1 hodiny

Model 860 Sputeringový iónový zdroj

- Špecifikácia: $^{28}\text{Si}^{4+}$: 30.0 e μ A at 6.0 MV počas 1 hodiny
- Výsledok: $^{28}\text{Si}^{4+}$: 30.5 e μ A at 6.0 MV počas 1 hodiny

2. Linearita vychýľovacieho systému

Meranie bolo vykonané pomocou osciloskopu meraním sweep napätia (zariadenie na rozmetanie zväzku)

- Špecifikácia: nelinearita rozmetania dV/dt: < 2 % z 98% skenovanej amplitúdy
- Špecifikácia: nelinearita rozmetania dV/dt: < 2 % z 98% skenovanej amplitúdy

3. Test IBA (Ion Beam Analysis)

Meranie polohovania goniometra, ktorý sa nachádza sa v komore IBA bolo vykonané pomocou počítačového systému zariadenia a zobrazené na displeji.

- Phi rotácia: 0° až 360°, kde krok bol 0,01° OK
- Theta rotácia: -75° až +90°, kde krok bol 0,01° OK
- Tilt rotácia: -30° až +30°, kde krok bol 0,01° OK
- Lineárny pohyb: -2 mm až +20 mm, kde krok bol 0,01 mm OK

4. Zber dát

- Zber dát a simulácia z povrchu monokryštalickej kremíkovej vzorky nadopovanej tenkou vrstvou ťažkého elementu Au (zlato), bolo zaznamenané pomocou riadiaceho systému a zobrazené na monitore. OK
- RBS energetické rozlíšenie
bolo zrealizované s využitím prvku He, ktorý dopadal na monokryštalickeú kremíkovú vzorku pri čom bolo zaznamenané pomocou riadiaceho systému a zobrazené na monitore.
 - Špecifikácia: Energetické rozlíšenie ≤ 16 keV
 - Výsledok: Energetické rozlíšenie $\leq 12,6$ keV
- Kanálovanie

Kanálovanie bolo uskutočnené s využitím 2 MeV He dopadajúceho zväzku na <1,1,0> vzorku monokryštalického kremíka.

- Špecifikácia: $\chi_{\min} < 5\%$
- Výsledok: $\chi_{\min} < 1.9\%$
- Automatické spúšťanie meraní (Batch mode)
- Bolo predvedené pre rôzne vzorky s rôznymi spektrami automaticky pomocou riadiaceho systému a zobrazené na monitore. OK
- PIXE energetické rozlíšenie
bolo zrealizované s využitím prvku H, ktorý dopadal na vzorku z mangánu. Bolo sledované pre 5,9 keV X-rays (RTG žiarenie) (^{55}Fe).
 - Špecifikácia: $\leq 200 \text{ eV}$
 - Výsledok: 147 eV

Viacúčelový 500kV vzduchom izolovaný urýchľovací systém pre iónovú implantáciu

Dňa 22.10.2015 boli uskutočnené akceptačné skúšky pre zariadenie 500 kV vzduchom izolovaného urýchľovacieho systému na iónovú implantáciu. Za účasti predvolaných osôb boli uskutočnené nasledovné merania a z toho vytvorené záznamy. Prítomní boli Ing. Marko Fülöp, Csc, RNDr. Ragan Pavol, PhD. za radiačnú ochranu a kontrolu Strabag, Ing. Dušan Vaňa, PhD. za radiačnú ochranu a kontrolu STU, Patrick Murphy a Jan Groot zastupujúci firmu HVEE. Ďalej za spoločnosť STU boli prítomní Ing. Pavol Noga, PhD., Doc. Ing. Robert Riedlmajer, PhD., Ing. Jozef Dobrovodský, CSc., Ing. Anna Závacká, PhD., Ing. Radoslav Halgaš, PhD. a Ing. Martin Muška. Za spoločnosť Strabag Renáta Miňová a Miroslav Ifka.

Skúška celkovej funkčnosti systému

Skúška funkčnosti systému bola kontrolovaná na stav dosiahnutého vákua v systémoch a zobrazená na monitore počítačom riadeného systému nasledovne:

- HVT HV1 $5.4 \times 10^{-7} \text{ mbar}$
- HVT HV2 $2.2 \times 10^{-7} \text{ mbar}$
- ACC HV $4.1 \times 10^{-7} \text{ mbar}$
- IIB POS HV $6.0 \times 10^{-7} \text{ mbar}$
- IIB SWC HV $7.5 \times 10^{-7} \text{ mbar}$
- IIB NEG HV $4.6 \times 10^{-7} \text{ mbar}$
- IIC HV $4.2 \times 10^{-7} \text{ mbar}$

Všetky namerané hodnoty dosiahnutého vákua vyhovovali podmienkam špecifikácie rozsahu 10^{-7} mbar.

Test výkonu iónovo implantačného systému

3. Napätie na terminály bolo merané a zobrazené na monitore počítačom riadeného systému. Záťažová skúška bola vykonaná počas štyroch hodín pri maximálnom napätí 460 kV, teploty okolia 20°C a relatívnej vlhkosti 35%. V čase od 14:00 hod do 18:00 hod hodnota napätia nekolísala a nedošlo ani k zlyhaniu systému.

4. Prúd lúča bol meraný za triplet sústavou elektrostatických quadrupólových šošoviek vo vodou chladenom faradayovom valci a následne zobrazený na monitore počítačom riadeného systému. Prúdy bol meraný pre prvky Ar^+ a N^+ počas jednej hodiny pri hodnote 2e mA a urýchľovacom napätí 500 kV (460 kV napätie terminálu a 40 kV extrakčné napätie). Skúška prúdu N^+ bola uskutočnená v čase od 12:15 hod. do 13:15 hod. a skúška prúdu Ar^+ bola uskutočnená v čase od 14:00 do 15:00 hod. Počas skúšky neboli zaznamenané poklesy prúdu ani výboje.

Hmotnostné rozlíšenie

Hmotnostné rozlíšenie bolo merané na ^{184}W lúči za použitia slit systému, zobrazené na monitore počítačom riadeného systému a prepočítané. Požadovaná hodnota bola ≥ 200 . Počas merania bola vypočítaná hodnota ≥ 450 , čo vyhovovalo požiadavkám.

Plazmové technológie

Inštalácia plazmových zariadení na magnetronové naprašovanie a plazmovú implantáciu sa začala uskutočňovať dňa 21.9.2015 firmou DTF Technology GmbH, Dresden .

Systém na magnetronové naprašovanie

Inštalácia systému na magnetronové naprašovanie je vo fáze dokončenia, uskutočnilo sa zatiaľ zloženie systému s minimálnym zaškolením.

Systém na plazmou podporovanú iónovú implantáciu

Inštalácia systému na plazmou podporovanú iónovú implantáciu prebieha, zaškolenie ešte neprebehlo.

Elipsometer

Zariadenie bolo prevzaté, inštalácia spolu so školením prebiehala v dňoch 26-27.11.2015. Máme prísľub dodatočného školenia s vlastnými vzorkami.

Langmuirova sonda

Zariadenie je prevzaté, školenie spolu s inštaláciou je naplánované po spustení systému PIII.

V laboratóriu sa taktiež svojpomocne inštalovali prípojky na vodu, elektrinu, stlačený vzduch a odsávanie.

Realizáciou aktivity vznikli nové moderné priestory – budova Vedeckého pracoviska Materiálového Výskumu s Laboratóriami (ďalej len pracoviska), nové prostredie okolie budovy, bola obstaraná nová high technológia – osem komplexov špičkových zariadení pre materiálový výskum, uviedla sa nová budova do trvalého užívania a nové technológie do pilotnej prevádzky.

V rámci projektu boli vybudované nasledujúce experimentálne laboratóriá:

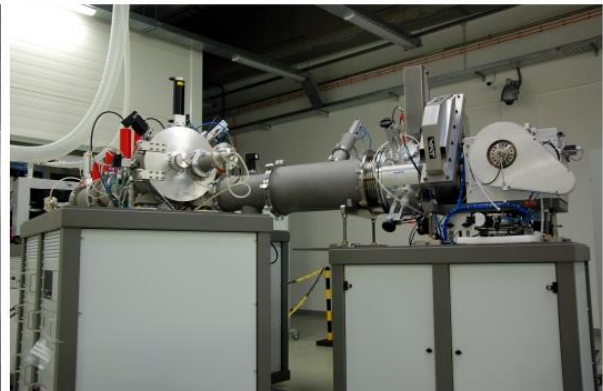
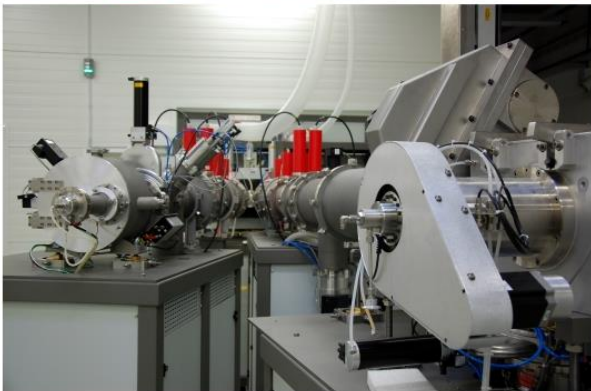
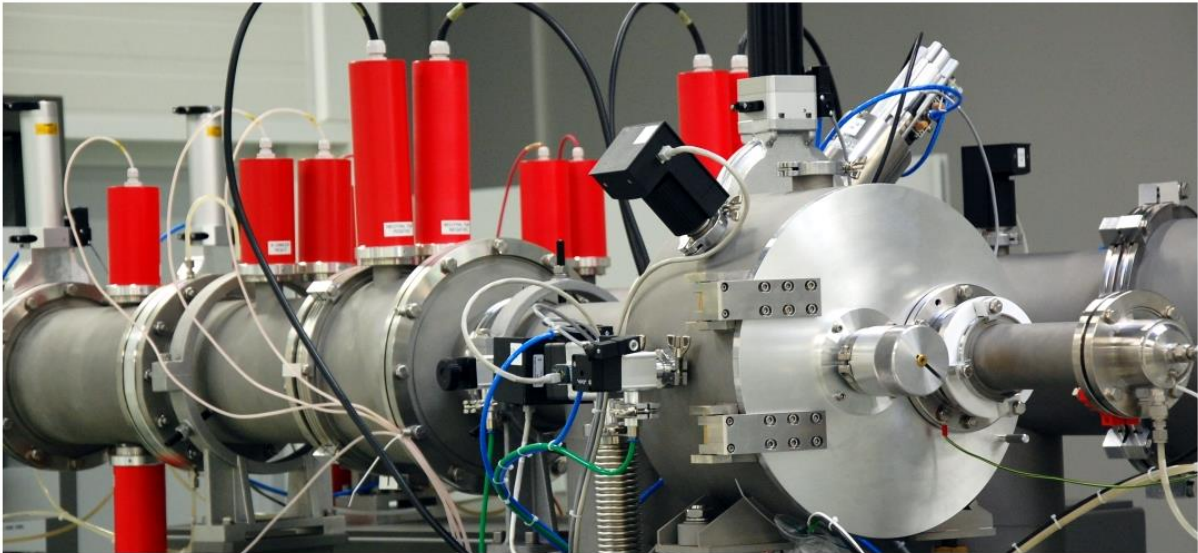
1. Laboratórium technológií iónového lúča,

2. Laboratórium plazmatickej modifikácie a depozície,
3. Laboratórium analytických metód,
4. Laboratórium počítačového modelovania.



Laboratórium technológií iónového lúča – 6MV tandemový urýchľovací systém

6 MV tandemový urýchľovací systém s vysokým prúdom zväzku a duálnym injektorovým zdrojovým systémom pre IBA (Ion Beam Analysis) a iónovú implantáciu. Je vybavený prepínacím magnetom, riadiacim systémom, dvoma zariadeniami pre vedenie iónového lúča medzi urýchľovačom a koncovým zariadením tzv. beamline, dvoma koncovými jednotkami a nástrojmi iónovej spektroskopie RBS (Rutherford Backscattering Spectroscopy), PIXE (Particle-Induced X-ray Emission) a ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis).



Laboratórium technológií iónového lúča – 500 kV implantátor

500 kV iónový implantátor je viacúčelový urýchľovací systém pre iónovú implantáciu, vybavený 500kV elektrostatickým urýchľovacím systémom s Bernasovským iónovým zdrojom, prepínateľným magnetom, ríadiacim systémom, dvomi iónovodmi a dvomi komorami pre iónovú implantáciu.



Laboratórium plazmatickej modifikácie a depozície

1. *PIII systém 20kV / rovinné substráty* - zariadenie pre iónovú implantáciu ponorením do plazmy pre rovinné substráty priemeru max. 200 mm, vybavený procesným modulom (hliníková komora), load lock modulom s príslušenstvom, systémom plynového hospodárstva a radiacím systémom, plynná plazma je excitovaná z ICP (inductively coupled plasma) zdroja s dvoma anténami (frekvenčná oblasť: 13,56 MHz, výkon: 1 kW), max. výstupné napätie 20kV.
2. *PIII systém 40 kV / 3D substráty* - zariadenie pre iónovú implantáciu ponorením do plazmy pre trojrozmerné substráty rozmerov max. 200 mm x 200 mm x 200 mm, vybavený procesným modulom (komora z antikoróznej ocele), load lock modulom s príslušenstvom, systémom plynového hospodárstva a radiacím systémom, plynná plazma je excitovaná z ICP zdroja (frekvenčná oblasť: 13,56 MHz, výkon: 1 kW), max. výstupné napätie 40 kV,
3. Magnetronový systém s pulznou duálnou MS separáciou - 2,5 kW,
4. Magnetronový systém s pulznou duálnou MS separáciou – 5 kW.

Laboratórium analytických metód

Toto laboratórium je vybavené nasledovnými unikátnymi zariadeniami:

1. Multivlnodĺžkový elipsometer na meranie hrúbky tenkých vrstiev zo zmeny stavu polarizácie svetla po odraze od vyšetrovanej vzorky. Meranie sa môže neskôr uskutočňovať aj v priebehu narastania hrúbky vzorky, teda počas naprašovania vrstvy (in-situ). S týmto prístrojom je možné meranie vrstiev od 0,1 nm. Základná spektrálna šírka sa pohybuje v rozmedzí 245 – 1000 nm (470 vlnových dĺžok), prístroj je vybavený 75 W Xe svetelným zdrojom.
2. Langmuirova sonda na elektrostatickom princípe slúži pre diagnostiku plazmy, vybavená príslušným softvérom. Napäťový rozsah minimálne od -200V do +100V, prúdový rozsah od 20 μ A do 1A.

Laboratórium počítačového modelovania

Vybavené moderným zariadením na modelovanie mechanizmov reakcií na povrchoch materiálov pomocou DFT metód a molekulovej dynamiky.

Multiprocessorový počítačový klaster:

3 výpočtové nody s príslušenstvom komunikujúce na 1 Gbitovej sieti, špecifikácia nodu: dva šesťjadrové procesory, 16-32 GB RAM, 2-4 TB hardisk; 1Gb Ethernet sieťový switch.

Zariadenia Laboratória počítačového modelovania slúžia najmä pre potrebný vývojový a testovací stupeň. Počítačové modelovanie väčších molekúl a rozsiahlych počítačových modelov, molekulovej dynamiky, simulácie interakcií molekúl a tuhej fázy, povrchových procesov a pod. nie je možné uskutočniť na týchto zariadeniach. Pre rozsiahle výpočty využívame zariadenia dostupné na Slovensku, menovite v rámci projektu parallel computer cluster, COMCHEM, ďalej predpokladáme využitie plánovaného superpočítačového centra (koncept národných projektov SlovakGrid a Superpočítačové centrum) a v zahraničí najmä prístup na International Research Center in Jülich, Germany (massively parallel system JUROPA). V týchto centrách je prístup na počítačové programy molekulových kvantovochemických výpočtov a počítačových simulácií najmä MOLCAS (sme partneri pri vývoji tohto medzinárodne významného programu) a programu GAUSSIAN, ktoré budú jedným z dominantných programových balíkov potrebných pre projekt. Pre teoretické modelovanie najmä procesov v tuhej fáze používame metódu DFT s pseudopotenciálmi, rovinnými vlnami a lokalizovanými Gaussovskými bázami, konkrétne implementácie v programových balíkoch Quantum Espresso a Siesta.

V súčinnosti s aktivitou 1.3 Vedecké pracovisko Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov výstupom tohto projektu bol nový moderný areál univerzitného typu tzv. CAMPUS Bottova, v ktorom sa sústredili výskumné aktivity fakulty a univerzity.



Základné typy výstupov boli nasledujúce vedecké publikácie:

1 ADC : Applicability of random sequential adsorption algorithm for simulation of surface plasma polishing kinetics / Minárik Stanislav, Vaňa Dušan, 2015. In: Applied Surface Science. - ISSN 0169-4332. - Vol. 355, (2015), s. 364-368.

2 ADF : Charged particle dynamics inside electrostatic quadrupole deflection system with circular electrodes and rotationally symmetric design / Minárik Stanislav, Riedlmajer Robert, 2015. - Spôsob prístupu:

http://www.mtf.stuba.sk/docs//doc/casopis_Vedecke_prace/specialnumber/7_Minarik_Riedlmajer.pdf. In: Vedecké práce MTF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava. - ISSN 1336-1589. - Vol. 23, Special Number (2015), s. 61-70.

3 ADF : Kinetics of electrons from plasma discharge in a latent track region induced by swift heavy ion irradiation / Minárik Stanislav, 2015. - Spôsob prístupu:

http://www.mtf.stuba.sk/docs//doc/casopis_Vedecke_prace/specialnumber/5_Minarik1.pdf. In: Vedecké práce MTF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava. - ISSN 1336-1589. - Vol. 23, Special Number (2015), s. 45-52.

4 AFC : Mathematical characterization of values of rheological variables during the networking reaction of rubber mixtures based on SBR / Seliga Emil, Bošák Ondrej, Rusnáková Soňa, Minárik Stanislav, Tóth M, 2015. - Spôsob prístupu: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/602/1/012011/pdf>. In: Journal of Physics: Conference Series. - ISSN 1742-6588. - Vol. 602, Iss. 1 (2015), s. 1-8.

5 ADE : Modelling of deformed grains in polycrystals with regular polyhedra / Martinkovič Maroš, Minárik Stanislav, 2015. - Spôsob prístupu: <http://dx.doi.org/10.1166/ asem.2015.1682>, <http://www.ingentaconnect.com/content/asp/ asem/2015/00000007/00000004/art00014?token=003f1952af89d38fd5c5f3b3b47465248553c257b6e7b752a404f58762f6706>. In: Advanced Science, Engineering and Medicine. - ISSN 2164-6627. - Vol. 7, No. 4 (2015), s. 310-312.

6 AFC : Monitoring of vulcanization process using measurement of electrical properties during linear increasing temperature / Seliga Emil, Bošák Ondrej, Košťál Pavel, Dvořák Zdeněk, Kubliha Marian, Minárik Stanislav, Labaš Vladimír, 2015. - Spôsob prístupu: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/602/1/012010/pdf>. In: Journal of Physics: Conference Series. - ISSN 1742-6588. - Vol. 602, Iss. 1 (2015), s. 1-7.

7 ADF : On the relativistic correction of particles trajectory in tandem type electrostatic accelerator / Minárik Stanislav, 2015. - Spôsob prístupu: http://www.mtf.stuba.sk/docs//doc/casopis_Vedecke_prace/specialnumber/6_Minarik.pdf. In: Vedecké práce MTF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava. - ISSN 1336-1589. - Vol. 23, Special Number (2015), s. 53-60.

8 ADF : Quantization of energy in 1D model of crystal lattice with local perturbations induced by ion-beam impact / Minárik Stanislav, 2015. - Spôsob prístupu: http://www.mtf.stuba.sk/docs//doc/casopis_Vedecke_prace/specialnumber/8_Minarik_upraveny.pdf. In: Vedecké práce MTF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava. - ISSN 1336-1589. - Vol. 23, Special Number (2015), s. 71-78.

9 ADF : Simulation of ion beam transport inside electrostatic quadrupole lens with rotationally symmetric design / Minárik Stanislav, 2015. - Spôsob prístupu: http://www.mtf.stuba.sk/docs/internetovy_casopis/2015/1/04_Minarik.pdf. In: Materials Science and Technology [elektronický zdroj]. - ISSN 1335-9053. - č.1 (2015), online, s. 28-34.

10 ADE : The relationship between mechanical and electrical properties during vulcanisation of SBR based rubber / Bošák Ondrej, Minárik Stanislav, Kubliha Marian, Labaš Vladimír, 2015. In: Edukacia - Technika - Informatyka. - ISSN 2080-9069. - Vol. 12, No. 2 (2015), s. 192-197.

11 ADF : A new 6MV tandem accelerator in Trnava / Beňo Matúš, Vaňa Dušan, Riedlmajer Robert, 2015. - Spôsob prístupu: http://www.mtf.stuba.sk/docs/internetovy_casopis/2015/1/01_Beno_Vana_Riedlmajer.pdf. In: Materials Science and Technology [elektronický zdroj]. - ISSN 1335-9053. - č.1 (2015), online, s. 1-9.

12 ADF : Ion beam laboratory for materials research at advanced technologies research institute (ATRI) / Dobrovodský Jozef, 2015. - Spôsob prístupu: http://www.mtf.stuba.sk/docs/internetovy_casopis/2015/1/02_Dobrovodsky.pdf. In: Materials Science and Technology [elektronický zdroj]. - ISSN 1335-9053. - č.1 (2015), online, s. 10-18.

13 ADC : Large diameter multiwall nanotubes of MgB₂: Structural aspects and stability of superconducting nanotubular magnesium boride / Baňacký Pavol, Noga Pavol, Szöcs Vojtech, Noga Jozef, 2015. - Spôsob prístupu: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pssb.201552027/epdf>. In: Physica Status Solidi (B)-Basic research. - ISSN 0370-1972. - Vol. 252, iss. 9 (2015), s. 2052-2058.

14 ADC : Atmospheric pressure plasma treatment of flat aluminum surface / Bónová Lucia, Zahoranová Anna, Kováčik Dušan, Zahoran Miroslav, Mičušík Matej, Černák Mirko, 2015. - Spôsob prístupu: http://ws.isiknowledge.com/cps/openurl/service?url_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:ut/000350145700011, <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-84924678316&origin=resultslist&sort=plf->

[f&src=s&st1=bonova+l&st2=&sid=D0AB2CA179F34272C672C8CB6D4DCA6E.53bsOu7mi7A1NSY7fPJf1g%3a10&sot=b&sdt=b&sl=40&s=AUTHOR-NAME%28bonova+l%29+AND+PUBYEAR+%3d+2015&relpos=0&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=AUTHOR-NAME%28bonova+l%29+AND+PUBYEAR+%3D+2015.](http://www.mtf.stuba.sk/docs/doc/casopis_Vedecke_prace/33SN/5-Bilek.pdf)

In: Applied Surface Science. - ISSN 0169-4332. - Vol. 331 (2015), s. 79-86.

15 OVERVIEW OF Cr₂N AND Cr₂N/Ag COATINGS ON Cr-V LEDEBURITIC STEEL: MECHANICAL PROPERTIES AND ADHESION / Pavel BÍLEK, Peter JURČI, Mária HUDÁKOVÁ, Ľubomír ČAPLOVIČ, Matej PAŠÁK. - Spôsob prístupu: http://www.mtf.stuba.sk/docs/doc/casopis_Vedecke_prace/33SN/5-Bilek.pdf In: Vedecké práce MTF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava. - ISSN 1336-1589. - Vol. 22, Special Number (2014), s. 125-130.

Naplnenie ukazovateľov:

1. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy

Počet : 2, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

2. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži

Počet : 5, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

1.3 REALIZÁCIA AKTIVITY 1.3

Názov aktivity: 1.3 Vybudovanie Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných procesov a systémov

Názov špecifického cieľa: Vytvorenie predpokladov a podmienok pre iniciovanie a vznik inovácií prostredníctvom vedeckých parkov v akademickej sfére

Cieľ aktivity: Cieľom aktivity je Vybudovanie Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov – stavebná a technologická čas.

Termín realizácie aktivity: 03/2013 – 12/2015

Opis realizácie aktivity:

Funkcia: Aktivita bola realizovaná za účelom vybudovania, rozšírenia a skvalitnenia podmienok, v ktorých prebieha výskumný a vzdelávací proces v rámci MTF STU v Trnave obstaraním novej výskumnej infraštruktúry = výstavbou novej budovy a jej okolia, obstaraním a inštaláciou nových high-tech zariadení pre informatizáciu a automatizáciu priemyselných procesov a ich uvedením do pilotnej prevádzky.

Čas – Realizácia aktivity trvala počas celého projektu (34 mesiacov), pretože úzko súvisela s ostatnými aktivitami projektu.

Vstupy:

Hlavným vstupom bol existujúci priestor - areál CAMPUS Bottova, kde sa nová budova Výskumného pracoviska Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov postavila. Ďalej to bola kvalifikovaná práca skúseného projektového tímu, stavebné materiály a stavebné práce využité pri výstavbe, technológie a služby, ktoré bude zabezpečovať externý dodávateľ vybraný na základe verejného obstarávania.

Metóda:

Spôsob: Stavebné práce, dodávky technológií a zabezpečenie inžinierskej činnosti pre uvedenie technológií do pilotnej prevádzky a budovy do trvalého užívania boli obstarané v súlade so zákonom č. 25/2006 Z. z. o verejnom obstarávaní a internými smernicami STU. Obstaranie bolo realizované v súlade s projektom a práce boli vykonané kvalifikovaným externým dodávateľom.

Postup prác (funkčné riešenie): Objekt Vedeckého pracoviska Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov bol umiestnený do voľného priestoru Areálu CAMPUS Bottova na pozemku vo vlastníctve školy (STU) podľa projektovej dokumentácie pre vydané platné stavebné povolenie, ktoré nadobudlo účinnosť. Rozsah stavebných prác je daný projektovou dokumentáciou a vyjadreniami dotknutých orgánov v pripomienkovom konaní pre vydanie stavebného povolenia. Boli realizované:

Architektonicko stavebné riešenie a statika, Zdravotechnika, Ústredné vykurovanie, Vzduchotechnika a chladenie, Meranie a regulácia, Umelé osvetlenie a vnútorné silnoprúdové rozvody, NN rozvody pre IKT techniku, Serverovňa NN časť, Rozšírenie rozvádzača v TS 30, Rozšírenie RH pre IKT, Štruktúrovaná kabeláž, Evakuačný a požiarny rozhlas, Elektrická zabezpečovacia signalizácia, Hasiace zariadenie serverovne, Chladenie serverovne, Prístupový systém, Telefóny, Aktívne prvky, Exteriérové parkovisko, Prípojka vody, Prípojka kanalizácie, Prípojka NN vedenia, STL pripojovací plynovod, NTL plynová prípojka, Stlačený vzduch, Zdroj chladu, Zariadenie staveniska, Kancelársky a laboratórny nábytok.

Vedecké pracovisko Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov pozostáva z niekoľkých high-tech špecializovaných laboratórií, ktoré umožnia výskum a vývoj informačných, komunikačných a riadiacich štruktúr podniku z hľadiska znalostných systémov na všetkých jeho úrovniach:

- *Laboratórium riadiacich systémov,*
- *Laboratórium iCIM (inteligentné CIM),*
- *Laboratórium integrácie informačných a riadiacich systémov.*

Výstup:

Vybudované vedecké pracovisko **Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov** (AIVPS) ako flexibilného systému automatizovaného riadenia technologických a výrobných systémov umožňuje optimalizáciu existujúcich a vývoj nových algoritmov riadenia procesov, optimalizáciu rozhraní človek – stroj, ako aj optimalizáciu samotných technologických a výrobných procesov v závislosti na reálnych potrebách podnikateľskej praxe.

Vedecké pracovisko Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov pozostáva z viacerých špecializovaných laboratórií, ktoré umožňujú výskum a vývoj informačných, komunikačných a riadiacich štruktúr podniku z hľadiska znalostných systémov na všetkých jeho úrovniach. Jedná sa o nasledovné laboratóriá:

- Laboratórium integrácie informačných a riadiacich systémov
Je zamerané na výskum a vývoj v oblasti integrácie heterogénnych systémov riadenia a získavanie znalostí z databáz týchto systémov na rôznych úrovniach riadenia.
- Laboratórium iCIM (inteligentné CIM)
Je zamerané na výskum a vývoj v oblasti inteligentných metód riadenia, využívajúcich metódy umelej inteligencie, Fuzzy riadenia, genetických algoritmov pre potreby riadenia zložitých výrobných procesov.
- Laboratórium riadiacich systémov
Je zamerané na výskum a vývoj v oblasti moderných číslicových prostriedkov riadenia výrobných procesov, vrátane zberu, spracovania a vizualizácie údajov.

Pri kreovaní laboratórií sa ďalej uvažovalo so špecializáciou a delením na menšie celky – výskumné pracoviská a ich umiestnenie je znázornené v nasledujúcej tabuľke:

Miestnosť	Názov
4.202	LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV Výskumné pracovisko komplexných procesov Spojitý výrobný systém
4.203	LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV Výskumné pracovisko pre modelovanie a simuláciu technologických procesov
4.204	LABORATÓRIUM iCIM Výskumné pracovisko distribuovaných systémov riadenia výrobných a technologických procesov CNC výrobný systém
4.205	LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV Distribuovaný riadiaci systém PCS7
4.206	LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV Výskumné pracovisko komplexných procesov Hybridný výrobný systém
4.207	LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV Výskumné pracovisko vývoja a projektovania riadiacich systémov
4.208	LABORATÓRIUM iCIM Výskumné pracovisko logického a sekvenčného riadenia
3.201	LABORATÓRIUM INTEGRÁCIE INFORMAČNÝCH A RIADIACICH SYSTÉMOV
Prízemie	LABORATÓRIUM iCIM Výskumné pracovisko distribuovaných systémov riadenia výrobných a technologických procesov Modulárny výrobný systém

**LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV - Výskumné pracovisko komplexných procesov -
Spojitý výrobný systém**



LABORATÓRIUM iCIM - Výskumné pracovisko distribuovaných systémov riadenia výrobných a technologických procesov - CNC výrobný systém



LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV - Distribuovaný riadiaci systém PCS7



**LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV - Výskumné pracovisko komplexných procesov -
Hybridný výrobný systém**



**LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV - Výskumné pracovisko vývoja a projektovania
riadiacich systémov**



LABORATÓRIUM iCIM - Výskumné pracovisko distribuovaných systémov riadenia výrobných a technologických procesov - Modulárny výrobný systém



Realizáciou aktivity vznikli nové moderné priestory – budova Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov (ďalej len pracoviska), nové prostredie okolie budovy, obstarala sa nová high technológia –špičkové laboratóriá pre automatizáciu a informatizáciu, uviedla sa nová budova do trvalého užívania a nové technológie do pilotnej prevádzky.

V súčinnosti s aktivitou 1.2 Vedecké pracovisko Materiálového Výskumu s Laboratóriami bol výstupom tohto projektu nový moderný areál univerzitného typu tzv. CAMPUS Bottova, v ktorom sa sústreďovali predovšetkým výskumné, ale aj vzdelávacie aktivity fakulty.

Naplnenie ukazovateľov:

- 1. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy**

Počet : 4, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

- 2. Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži**

Počet : 8, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

- 3. Objem finančných prostriedkov vynaložených na výskum a vývoj v oblasti IKT**

Suma: 3 486 508,98 EUR, naplnenia ukazovateľa je 109,31 % - ukazovateľ naplnený

1.4 REALIZÁCIA AKTIVITY 2.1

Názov aktivity: 2.1 Aplikovaný výskum Vedeckého pracoviska Materiálového výskumu s Laboratóriami

Názov špecifického cieľa: Aplikovaný výskum

Cieľ aktivity: Hlavným cieľom bol excelentný výskum a vývoj v troch oblastiach výskumu UVP MTF STU TT a dosiahnutie výstupov v oblasti výskumu, resp. vývoja na takej úrovni, aby bolo možné ich ďalšie využitie v praxi. Súčasne realizácia aktivít prispieva k odstraňovaniu zaostávania prístrojového vybavenia a zvýši našu konkurencieschopnosť v získavaní zahraničných grantov a možností medzinárodnej spolupráce ako aj spolupráce s priemyslom v oblastiach Materiálové inžinierstvo, Strojárstvo - Príprava a spracovanie kovových a nekovových materiálov a Nanotechnológie.

Ciele boli sústredené do nasledujúcich oblastí výskumu:

- Nové zliatiny na báze Zn a Al pre povrchovú ochranu proti korózii.
- Komplexné kovové zliatiny (CMA)
- Tenké adaptabilné povlaky
- Charakteristika termofyzikálnych vlastností tenkých vrstiev
- Vývoj a aplikácia nových typov tvrdých a supertvrdých mikro a nanokryštalických, ako aj amorfných vrstiev pripravených z nitridov, karbidov a boridov tranzitívnych kovov s riadeným koeficientom trenia a vysokou termickou stabilitou pre zvýšenie životnosti nástrojov, ale aj exponovaných konštrukčných častí.
- Vysokoteplotné supravodiče pre energetické aplikácie
- Výskum materiálov s podporou počítačového modelovania

Uvedené ciele boli realizované prostredníctvom troch pracovných balíkov:

WP1 Aplikovaný výskum v oblasti prípravy a spracovania kovových a nekovových materiálov,

WP2 Aplikovaný výskum v oblasti kompozitov, vrstiev a filmov,

WP3 Aplikovaný výskum v oblasti nanomateriálov a nanoprocessov.

Termín realizácie aktivity: 09/2013 – 12/2015

Opis realizácie aktivity:

Funkcia: Aktivita bola zameraná na zabezpečenie špičkového aplikovaného výskumu a vývoja v podskupinách 020400 Strojárstvo – Príprava a spracovanie kovových a nekovových materiálov, 020600 Materiálové inžinierstvo – Kompozity, vrstvy a filmy, 021100 Nanotechnológie – Nanomateriály, nanoprocessy. Súčasne základnou funkciou aktivity bolo zabezpečenie efektívnej spolupráce medzi akademickým a priemyselným sektorom v oblasti výskumu a vývoja v zmysle podmienok výzvy.

Vstupy: Hlavným vstupom bola existujúca, technická a prístrojová infraštruktúra žiadateľa vrátane prístrojovej infraštruktúry centier excelentnosti: *CE I – Centrum pre vývoj a aplikáciu progresívnych diagnostických metód v procesoch spracovania kovových a nekovových materiálov*, *CE II - CE pre vývoj a aplikáciu diagnostických metód pri spracovaní kovových a nekovových materiálov*,

kvalifikovaná práca skúseného projektového tímu. Ďalej to boli prístroje a zariadenia zakúpené z dôvodov modernizácie vybavenia potrebného pre realizáciu zamýšľaného výskumu. Na aktivite sa podieľal žiadateľ na základe vopred rozdelených úloh.

Metóda: Vzhľadom na odborný profil riešiteľov, vybavenia pracoviska a záujem praxe sa projekt orientoval na rozvoj infraštruktúry pre integrovaný výskum a vývoj, pričom z dôvodu zabezpečenia efektívnej organizácie výskumných činností bola realizácia výskumnej aktivity rozdelená do dvoch modulov rámci WP1, štyroch modulov v rámci WP2 a jedného modulu v rámci WP3. Každý modul mal konkretizovanú metodiku a míľniky výskumu a vývoja uvedené v ďalších častiach opisu tejto aktivity.

WP1 - Modul 1 - Nové zliatiny na báze Zn a Al pre povrchovú ochranu proti korózii

V rámci tohto pracovného modulu bola pozornosť zameraná najmä na vývoj nových zliatin na báze Zn a Al optimalizáciou chemického zloženia. Experimentálne zliatiny sú nanášané na experimentálny substrát procesom jedného alebo viacnásobného ponoru. Po stuhnutí zliatiny na povrchu substrátu sú funkčné vlastnosti charakterizované z pohľadu efektívnosti ochrany proti korózii koróznymi skúškami v soľnej komore. Zrýchlené testy boli realizované elektrochemickými skúškami. Dôraz bol kladený aj na skúšky približujúce sa reálnym podmienkam aplikácie a to pri skúškach korózneho praskania pod napätím. Produkty pasivácie povrchu ochranných vrstiev zliatin ako aj korózne produkty vznikajúce počas reakcie s koróznym prostredím predpokladali analýzu povrchovo-citlivými technikami, ako napríklad SIMS, XPS, PIGE a PIXE a iné.

WP1 - Modul 2 - Komplexné kovové zliatiny (CMA)

V súčasnosti existujú štyri hlavné aplikácie súvisiace s transportnými vlastnosťami CMA: tepelný izolant, absorpcia svetla vhodná pre výrobu solárnych panelov na ohrev domov, aplikácie spojené s magnetokalorickým javom, konkrétne ohrev alebo ochladzovanie magnetických materiálov ako odozva na zmeny vonkajšieho magnetického poľa a nakoniec aplikácie využívajúce termoelektrický jav, pod ktorým sa myslí transformácia tepla na elektrickú energiu a naopak. Veľké úsilie bolo venované štúdiu CMA za účelom nájsť zliatinu s magnetokalorickým javom pri izbovej teplote [1], aby bolo možné vyvinúť magnetický chladiaci systém (chladničku), ktorá bude fungovať pri izbovej teplote. Ďalšie štúdium CMA bolo zamerané na vývoj nového energetického zdroja, ktorý by neznečisťoval životné prostredie. Myslí sa tým využitie termoelektrického javu pri výrobe generátorov, ktoré by z prebytočného tepla vyrábali elektrickú energiu. Ďalším potenciálom CMA bola ich aplikácia v oblasti tepelných izolátorov, konkrétne výroba tepelných bariér v automobilovom a kozmickom priemysle [2]. Tepelné bariéry boli pripravené technológiou plazmového spreja [3]. Testovaním bariér sa zistilo, že túto aplikáciu obmedzuje nízka teplota tavenia CMA vrstvy. Napriek tomu sa skúmajú niektoré potenciálne aplikácie vo výrobe lopatiek turbín pre vojenský priemysel. Úspešné boli tak isto aj Eissenhammerove experimenty [4], v ktorých nahradil takzvanú $TiNO_x$ technológiu tenkým Al-Cu-Fe filmom s ekvivalentnou absorpciou svetla ale s oveľa vyššou pracovnou teplotou, a teda s lepšou termodynamickou efektívnosťou. V skutočnosti všetky skúšky zlyhali kvôli neodbornej príprave tenkých vrstiev CMA vo výrobnom procese, čím vzrástla cena vrstvy nad akceptovanú hranicu.

WP2 Modul 1 - Charakteristika termofyzikálnych vlastností tenkých vrstiev

- príprava vzoriek pre meranie termofyzikálnych vlastností
- meranie a analýza termofyzikálnych vlastností tenkých vrstiev
- modelovanie fázových rovnováh
- optimalizácia zloženia a postupu prípravy tenkých vrstiev

Pri riešení uvedených úloh sme úzko spolupracovali s pracovníkmi partnera EÚ, SAV, najmä pri využití komplementárnych technológií, diagnostických prístrojov (TEM) a materiálov (tenkých vrstiev).

WP2 Modul 2 - Tenké adaptabilné povlaky

V rámci úloh tohto modulu bola v prvej fáze skúmaná kvalita povrchu materiálu substrátu a tepelné spracovanie z hľadiska komplexu mechanických vlastností. Jednou z najdôležitejších mechanických vlastností, ktorá má vplyv na stabilitu nástrojových materiálov je húževnatosť. Tento parameter je ovplyvňovaný mnohými faktormi. Aby sa zabránilo vplyvu nehomogenít (karbidické riadky, zhluky), bola pre experimentálne účely ako substrát použitá oceľ Vanadis 6 vyrobená práškovou metalurgiou (P/M). Aj ďalšie charakteristiky, ako sú drsnosť povrchu a prítomnosť/nepřítomnosť nitridovanej medzivrstvy sa zohľadňovali pri riešení projektu. Prvý cieľ projektu bol potom definovaný nasledovne: Najšť optimálnu kvalitu povrchu a zloženie z hľadiska mechanických vlastností substrátu.

V druhej fáze modulu sa vykonávala depozícia CrN - povlakov obohatených o prídavok malého množstva drahých kovov. Základný CrN povlak bol pre skúmanie v projekte vybraný z dôvodov širokého využitia: dobrá adhézia na ocele a možnosť aplikovať ho v širokej škále chemických, fyzikálnych a mechanických vlastností. Z drahých kovov bolo logicky volené striebro ako prvok tvoriaci nano-častice, pretože Ag je nerozpustné v CrN. Nano-častice striebra vyvolávajú veľmi ľahko "samomazací efekt" – striebro ľahko difunduje po hraniciach zrn smerom k voľnému povrchu, pokiaľ je súčiastka vystavená vyššej teplote. V projekte boli do základného povlaku CrN pridávané rôzne obsahy striebra pri rôznych parametroch depozície (teplota substrátu, zloženie reaktívnych atmosfér, záporné napätie na substráte, atď.)

Výskum podstaty samomazacieho efektu prebiehal súčasne s etapou depozície povlakov. Vzorky boli žíhané pri rôznych teplotách a časoch a na takto pripravených vzorkách boli analyzované mikroštruktúry a vlastnosti povlakov za pomoci skenovacej elektrónovej mikroskopie a transmisnej elektrónovej mikroskopie. Boli kvantifikované vlastnosti povlakov (tvrdosť, Youngov modul) a vlastnosti klzných dvojíc (povlak/oxid hlinitý, povlak/ložisková oceľ, povlak/cínový bronz).

Následne bolo definované správanie povlakov z hľadiska opotrebenia. Vzhľadom k tomu, že charakteristika opotrebenia nie je materiálová vlastnosť, ale vlastnosť klznej dvojice, štúdium tribologických charakteristík bolo realizované s použitím protikusov. V reálnej praxi dochádza pri povlakoch predovšetkým k abrazívnemu a adhéznemu opotrebovaniu. Preto boli materiály protikusov vybrané podľa ich tvrdosti: tvrdý materiál (oxid hlinitý), stredne tvrdý materiál (100 Cr6 – ložisková oceľ) a mäkký materiál (zliatina medi). Boli určované nasledujúce vlastnosti: súčiniteľ

trenia klznej dvojice, úbytok hmotnosti alebo objemu, charakter opotrebenia a morfológie opotrebovaného povrchu.

Lomové správanie bolo skúmané pomocou trojbodového ohybu a fraktografie vzoriek po skúške ohybom. Kvantifikácia lomovej plochy sa uskutočnila pomocou konfokálneho mikroskopu a skenovacieho elektrónového mikroskopu.

Je známe, že striebro je pomerne drahý kov. Navyše, naše predchádzajúce experimentálne práce naznačujú, že zrejme existuje optimálna koncentrácia striebra v CrN, pri ktorej nadobúdajú tribologické vlastnosti a adhézia na substrát najlepšie hodnoty. Preto bol posledný cieľ návrhu projektu nájsť optimálnu hodnotu prídavku striebra z hľadiska tribologických vlastností pri izbových a zvýšených teplotách, ale i tvrdosti a Youngovho modulu pružnosti a rovnako aj optimálne hodnoty lomových charakteristík komplexu povlak/substrát.

WP2 Modul 3 - Vývoj a aplikácia nových typov tvrdých a supertvrdých mikro a nanokryštalických, ako aj amorfných vrstiev pripravených z nitridov, karbidov a boridov tranzitívnych kovov s riadeným koeficientom trenia a vysokou termickou stabilitou pre zvýšenie životnosti nástrojov, ale aj exponovaných konštrukčných častí.

V rámci tohto modulu bola pozornosť zameraná najmä na výskum v oblastiach využitia riadených difúzo – dynamických procesov vo vytváraných funkčných vrstvách. Variabilita iónových zdrojov (6 MV, 500 kV, 40 kV a 20 kV iónovo implantačné systémy) umožnila vytvoriť široké spektrum monofázových, multifázových a gradientných vrstiev so špeciálnymi vlastnosťami. Prípadné postprocesné riadené termické spracovanie stabilizuje tieto vrstvy.

WP2 Modul 4 - Vysokoteplotné supravodiče pre energetické aplikácie

Hodnotenie štruktúry tenkých vrstiev supravodičov bolo uskutočnené okrem klasickej transmisnej elektrónovej mikroskopie (TEM) s možnosťou vysokorozlišovacích meraní i pomocou povrchovo citlivých metód ako sú SIMS, XPS, PIGE a PIXE). Prioritou bola analýza parametrov kryštálovej mriežky REBCO a fázové zloženie defektov na báze medi a kyslíka vyskytujúcich sa v mikroštruktúre, ktoré priamo súviseli s elektromagnetickými vlastnosťami supravodičov. Nevyhnutné boli tiež komplementárne analýzy pomocou riadkovej elektrónovej mikroskopie (SEM) a roentgenovej difrakčnej analýzy (XRD) pre posúdenie textúry, chemického zloženia a priestorovej orientácie zŕn supravodiča. Laserová skenovacia mikroskopia (LSM) bola využitá pre posúdenie hustoty a morfológie povrchových mikrotrhlín.

WP3 Modul 1 - Výskum materiálov s podporou počítačového modelovania

Modelovanie nanovrstiev keramických a kovových materiálov v súvislosti so znížením bodu topenia (melting point depression). Aplikácia metódy dvojčasticových potenciálov na popis segregácie eutektickej zliatiny Cu-Ag na AlN rozhraní. Výpočet solid-solid povrchového napätia pre Cu/AlN a Ag/AlN, určenie melting point depression a zhodnotenie presnosti DFT predpovedí porovnaním s experimentálnymi dátami.

Výstupy a výsledky výskumnej časti

WP1 Modul 1 - Nové zliatiny na báze Zn a Al pre povrchovú ochranu proti korózii

- návrhy konkrétnych chemických zložení zliatin vhodných pre špecifikované aplikácie

- metalurgické poznatky ako aj technologické parametre prípravy povlakov
- odborný rast študentov 1, 2 a 3 stupňa vysokoškolského vzdelávania
- vedecké publikácie tematicky relevantné k modulu

WP1 Modul 2 - Komplexné kovové zliatiny (CMA)

- vedecké publikácie tematicky relevantné k jednotlivým pracovným balíkom publikované v uznávaných vedeckých časopisoch
- dosiahnutie kontrolovaného nanášania jednotlivých prvkov pri výrobe CMA povlaku pomocou magnetrónu
- stanovenie optimálnych podmienok pre prípravu CMA povlaku pre vysokoteplotné aplikácie
- príprava povlakov s optimálnou tepelnou a elektrickou vodivosťou pre vysokoteplotné aplikácie
- určenie vplyvu okolitého prostredia pri atmosferickom tlaku na odolnosť voči korózii
- určenie vplyvu tepelného spracovania na tepelné elektrické vlastnosti a na tvrdosť CMA povlaku

Dôležitým výstupom bol aj transfer technológií a rozvoj spolupráce medzi organizáciou žiadateľa a partnerov z priemyselnej sféry.

WP2 Modul 1 - Charakteristika termofyzikálnych vlastností tenkých vrstiev

- vedecké publikácie tematicky relevantné k jednotlivým pracovným balíkom publikované v uznávaných svetových časopisoch
- patenty týkajúce sa optimálneho zloženia vrstiev

WP2 Modul 2 - Tenké adaptabilné povlaky

- nájdenie optimálneho tepelného spracovania (z hľadiska mikroštruktúry substrátu a jeho lomového správania)
- určenie vplyvu kvality povrchu na odolnosť proti krehkému porušeniu materiálu substrátu
- stanovenie optimálnych parametrov procesu nitridácie s ohľadom na hrúbku nitridovanej vrstvy, jej tvrdosť, a tiež s ohľadom na dopad nitridovanej vrstvy na odolnosť proti krehkému lomu materiálu
- povlakovanie vzoriek CrAgN, pričom procesy depozície budú prebiehať pri rôznych technologických parametroch.
- stanovenie povahy adaptívneho správania CrAgN
- vyhodnotenie testovania povlakov CrAgN na tribologické správanie (scratch-test, tribometer pin-on-disk, pri normálnej a zvýšenej teplote) s cieľom objasniť a definovať odolnosť povlakov proti opotrebeniu
- výsledky mechanických skúšok (test na trojbodový ohyb) materiálu povlakovaného CrAgN. Vykoná sa fraktografická analýza s cieľom zistiť, ako sa mení húževnatosť komplexu substrát/povlak v závislosti na prítomnosti povlakov na povrchu.
- optimalizovanie obsahu Ag, distribúcia jeho častíc a veľkosti častíc Ag.

WP2 Modul 3 - Vývoj a aplikácia nových typov tvrdých a supertvrdých mikro a nanokryštalických, ako aj amorfných vrstiev pripravených z nitridov, karbidov a boridov tranzitívnych kovov

s riadeným koeficientom trenia a vysokou termickou stabilitou pre zvýšenie životnosti nástrojov, ale aj exponovaných konštrukčných častí

- Vývoj špeciálnych povlakov pre zvýšenie životnosti sekacích nožov na sklenené vlákno v podniku John Manville, a.s. Trnava. (Zameranie projektu bude orientované do podrobného popisu mechanizmov opotrebenia v kontakte kaliteľná oceľ – sklenené vlákno, návrhnutia vhodnej kombinácie binárnych a ternárnych systémov vhodných pre tento druh opotrebenia a overenie vlastností takto navrhnutých a pripravených povlakov.)
- Vývoj procesov iónovej nitridácie pre zvýšenie koróznej odolnosti komponentov turbodúchadiel vyrábaných metódou odstredivého a gravitačného liatia v CNN Groupe Slovakia, s.r.o. Považská Bystrica. (Zameranie projektu bude orientované do návrhu novej produktívnej technológie nitridácie austenitických ocelí s využitím vlastností energetických účinkov vysokourýchlených iónov dusíka. Následné technologické skúšky overia vlastnosti takto pripravených funkčných vrstiev.)
- Vývoj a aplikácia špeciálnych povlakov na zvýšenie životnosti foriem pre postupové tvárnenie v INA Skalica, s.r.o. (Projekt bude orientovaný do zvýšenia životnosti lisovacích a strihacích nástrojov metódami plazmovej implantácie oteruvzdorných povlakov s nízkym koeficientom trenia. Na základe postupov plánovaného experimentu sa overia vlastnosti takto pripravených funkčných vrstiev.)
- Vývoj nových povlakov so zníženým koeficientom trenia pre obežné dráhy špeciálnych ložiskových krúžkov a klietok v INA Skalica, s.r.o. (Projekt bude orientovaný do zvýšenia životnosti špeciálnych ložísk v kritických strojových uzloch pracujúcich vo vákuu bez možnosti mazania. Pre ich prípravu budú použité metódy plazmovej implantácie.)
- Overenie vplyvu intenzívneho radiačného pôsobenia na koróziu odolnosť vytvorených povlakov na bezpečnostne významných komponentoch EBO a EMO v spolupráci s VÚJE, a.s. Trnava. (Projekt bude orientovaný do overenia vplyvu radiačného, tepelného a korózneho pôsobenia na špeciálne funkčné povlaky. Bude sa sledovať zmena štruktúry vrstvy pripravenej iónovou depozíciou metódami RBS, PIXE, HRTEM, HRSEM a XRD. Na základe dosiahnutých výsledkov sa pripraví návrh na zvýšenie bezpečnosti JE.)
- Vývoj nových typov oteruvzdorných supertvrdých funkčných vrstiev s predĺženou životnosťou na špeciálne vyvíjané nástroje pre 5-osové obrábanie. (Projekt bude orientovaný do zvýšenia životnosti lisovacích a strihacích nástrojov prípravou oteruvzdorných povlakov s nízkym koeficientom trenia metódami plazmovej implantácie. Na základe postupov plánovaného experimentu sa overia vlastnosti takto pripravených funkčných vrstiev.)
- Vývoj špeciálnych biokompatibilných DLC povlakov pre ortopedické a chirurgické aplikácie v humánnej medicíne. (Projekt bude orientovaný na zlepšenie povrchu biokompatibilných zliatin najmä na báze titánu. V tomto prípade DLC povlaky vytvárajú vhodnú bariéru medzi kostným tkanivom a protézou s redukciami nežiaducich infekčných a zápalových procesov v operovaných oblastiach.)
- Vývoj špeciálnych povlakov pre plastické látky s variabilnými hydrofóbnymi a hydrofilnými vlastnosťami. (Projekt bude orientovaný na riadenie hydrofóbných a hydrofilných vlastností plastických látok v prvom rade na báze polystyrénu.)
- Príprava špeciálnych multivrstiev pre rtg. optiku a ich následné overenie pri difrakčných experimentoch (Projekt bude orientovaný na vývoj nových typov multivrstiev so stabilnou a intenzívne reflektujúcou vrstvou používanou pre detekciu vlnovej dĺžky charakteristického rtg. žiarenia najmä v XRF a WDX spektrometroch. Príprava takýchto vrstiev je náročná a bez vysokoenergetických zdrojov iónov nemožná. Takto pripravené

vrstvy budú následne testované v rtg. difraktometri, kde sa bude hodnotiť jednak reflektivita ako aj stabilita multivrstvy pod účinkami koncentrovaných zdrojov rtg. žiarenia.)

WP2 Modul 4 - Vysokoteplotné supravodiče pre energetické aplikácie

- Odborné publikácie v karentovaných časopisoch
- Prednášky a prezentácie na konfer. (CCA, EFTC, ...)
- Diseminácia výsledkov v rámci MTF STU (postery, prednášky)
- Realizácia záverečných prác na 1., 2. a 3. stupni vysokoškolského štúdia

WP3 Modul 1 - Výskum materiálov s podporou počítačového modelovania

- V oblasti nanoštruktúr prispejeme k mechanizmu väzby, vysvetleniu geometrickej štruktúry a najmä k predpovedi stability nanoštruktúr kovov ako Cu, Ag, Au s rôznymi ligandami
- Predpoveď stability klastrov pomôže pri vývoji nanomateriálov s očakávanými vlastnosťami. Najmä nanoštruktúry na báze zlata majú veľký význam pre ich katalytické vlastnosti, ich aplikácie v nanoelektronike, ako nanosenzorov a biologických markerov
- Tento výskum má aplikácie vo vytváraní Self Assembled Monolayers (SAM) so širokým praktickým uplatnením.

Meranie tieniacich vlastností budovy SO105

V rámci skúšok urýchľovačov sa uskutočnilo aj meranie tieniacich vlastností budovy. Skúšky vykonávala firma HZDR Innovation GmbH., Dresden v spolupráci s VKTA a HZDR, Dresden. Nezávislý dohľad vykonávala firma TÜV Nord Slovakia s.r.o., resp. TÜV Nord Czech.

Účelom skúšky bolo overenie radiačného tienenia priestorov v ktorých sú urýchľovače umiestnené a tiež identifikácia prípadných únikov radiácie do okolia budovy, resp. priestorov, kde sa pohybujú aj iné osoby ako pracovníci so zdrojmi ionizujúceho žiarenia.

Skúška bola simuláciou zlyhania iónooptického systému, ktoré má za následok pohltenie iónového zväzku (narážanie) v iónovodoch a v dôsledku jadrových reakcií prebiehajúcich v materiáli vysoké dávkové príkony ionizujúceho žiarenia. Za týmto účelom bol navrhnutý, vypočítaný a zostrojený špeciálny terč z ocele AISI 316L, ktorý bol počas skúšky vodou chladený. Bombardovaním terča protónmi s energiou 12MeV (maximálnou, na ktorú je urýchľovač schopný protóny urýchliť) v terči prebiehali jadrové reakcie, ktoré v mieste interakcie dosahovali dávkové príkony na úrovni jednotiek Sv/h, na stenách, vo vzdialenosti cca 5m od terča boli dávkové príkony gama žiarenia na úrovni mSv/h.

Merania boli vykonávané ionizačnými komorami (žiarenie gama) a ^3He detektorom neutrónov. Meracích bodov bolo vyše 200. Premerané boli v 4m rastri všetky priestory bezprostredne hraničiace s halou tandetrónu, ďalej exteriér po obvodu budovy s 4 až 8m rastrom. Merania nepreukázali zvýšené hladiny dávkových príkonov žiarenia gama alebo neutrónov, merané hodnoty boli na úrovni prirodzeného pozadia.

Tiež sa odskúšala radiačná situácia pri bežnej prevádzke, konkrétne implantácie ^{28}Si do kremíkovej platničky. Merania boli vykonávané len v hale tandetrónu a nepreukázali zvýšené dávkové príkony gama žiarenia ani neutrónov.

Podobná skúška bola vykonaná pre 500kV implantér, kde je najvýznamnejším zdrojom ionizujúceho žiarenia urýchľovacia trubica, kde v dôsledku urýchľovania uvoľnených elektrónov a ich zrážok s urýchľovacou trubicou dochádza k RTG žiareniu. Tienenie vstavku, v ktorom sú vysokonapäťový terminál a urýchľovacia trubica umiestnené. Merania potvrdili dostatočnosť tienenia vstavku a vyhovenie normám.

Naplnenie ukazovateľov:

1. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

2. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži

Počet : 2, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

3. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

4. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži

Počet : 2, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

5. Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch

Počet : 10, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

6. Počet zorganizovaných konferencií

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

1.5 REALIZÁCIA AKTIVITY 2.2

Názov aktivity: 2.2 Aplikovaný výskum Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie Výrobných procesov a systémov

Názov špecifického cieľa: Aplikovaný výskum

Cieľ aktivity: Cieľom aktivity bol excelentný výskum a vývoj v oblasti výskumu UVP. Vybudovanie znalostného centra a špeciálnych laboratórií vytvoril priestor pre aplikáciu kreatívnych myšlienok vedeckých a výskumných kapacít v rámci spolupráce s inými výskumnými inštitúciami na národnej i európskej úrovni, čo prinieslo prehĺbenie vzájomnej spolupráce. Slovenské výskumné tímy sa stanú konkurencieschopnejšími na medzinárodnej úrovni, čo prinesie pre slovenský výskum nielen prestíž, ale aj rozvoj väčšej kooperácie v medzinárodnom prostredí a vyššiu úspešnosť slovenských žiadateľov v 7. rámcovom programe EÚ a v ďalších iniciatívach EÚ. Bola efektívne podporená aplikácia teoretických vedomostí a praktických poznatkov získaných výskumom do praxe v oblasti moderných a znalostných technológií.

Realizácia aktivity dovolila zvýšiť úroveň vedeckých výsledkov vlastných pracovníkov v celoeurópskom priestore, umožnila prezentovať sa ako zaujímavý a žiadaný výskumný partner. STU je etablovaná ako výskumná univerzita s nadregionálnym pôsobením, a preto aj UVP umožnil

zapojenie sa a realizáciu do väčších projektov, ktoré výrazne presahujú región a tým umožnil integráciu a spoluprácu ďalších regiónov Slovenska.

Obsah a hlavné zámery aktivity dávali veľmi dobré predpoklady pre realizáciu základného, priemyselného, či experimentálneho výskumu. Rovnako sa vytváral priestor pre aplikáciu teoretických vedomostí a poznatkov spolu s praktickým vývojom a skúsenosťami v rámci ľudských a technických kapacít MTF STU. UVP vytvoril potrebnú infraštruktúru a technické zázemie, bez ktorých nie je možné realizovať požiadavky z praxe a vedecké granty v technických vedách na špičkovej úrovni. Vybudovanie UVP zvýšilo konkurencieschopnosť výskumného potenciálu MTF STU. Možnosť hľadania sofistikovaných riešení a ich následný transfer do praxe podporilo rozvoj existujúcich, prípadne vznik nových podnikov.

Cieľ tejto aktivity sa sústredil do nasledujúcich oblastí:

- podpora výskumu a vývoja systémov riadenia technologických a výrobných procesov ako aj informačných systémov využívajúcich znalostné technológie a informácie z predmetných systémov riadenia,
- využitie synergického efektu vzniknutého integráciou všetkých úrovní riadenia podniku, ktorý sa nedá dosiahnuť v rámci samostatného výskumu jednotlivých úrovní,
- výskum a vývoj zameraný na progresívne trendy a technológie „fabriky budúcnosti“, ktorými sú najmä budovanie znalostných databáz, optimalizácia, vizualizácia, informačná bezpečnosť, mobilné a bezdrôtové technológie.

Uvedené ciele boli realizované prostredníctvom troch pracovných balíkov.

- WP1 Aplikovaný výskum v oblasti automatizácie technologických procesov

WP1 bol zameraný na výskum a vývoj v oblasti automatizácie technologických procesov a distribuované systémy riadenia. Zároveň slúžil ako zdroj údajov pre výskum v oblasti informačných a znalostných systémov.

- WP2 Aplikovaný výskum v oblasti zberu dát, komunikačných technológií a vizualizácie

WP2 bol zameraný na výskum a vývoj v oblasti zberu dát, s tým spojených komunikačných systémov a vizualizácie výrobných procesov. Zároveň slúžil ako zdroj údajov pre výskum v oblasti informačných a znalostných systémov.

- WP3 Aplikovaný výskum v oblasti informačných a znalostných systémov

WP3 bol zameraný na systémy riadenia podnikových procesov a obsahoval softvérové prostriedky pre získavanie znalostí. Získané znalosti z podradených systémov umožnili modifikovať stratégie riadenia. Následne sa stratégie dala prakticky overiť a potvrdiť ich správnosť prostredníctvom ich nasadenia v rámci výskumu v oblasti procesnej automatizácie a zberu dát a výskumu v oblasti automatizačných procesov, vizualizácie a komunikačných technológií.

Termín realizácie aktivity: 09/2013 – 12/2015

Opis realizácie aktivity:

Funkcia: Aktivita bola zameraná na zabezpečenie špičkového aplikovaného výskumu a vývoja v podskupine 020400 Strojárstvo – Automatizované riadenie výrobných a technologických procesov. Súčasne základnou funkciou aktivity je zabezpečenie efektívnej spolupráce medzi akademickým a priemyselným sektorom v oblasti výskumu a vývoja v zmysle podmienok výzvy.

Vstupy: Hlavným vstupom bola existujúca, technická a prístrojová infraštruktúra žiadateľa vrátane prístrojovej infraštruktúry, kvalifikovaná práca skúseného projektového tímu, prístroje a zariadenia zakúpené z dôvodov modernizácie vybavenia potrebného pre realizáciu zamýšľaného výskumu. Na aktivite sa podieľal žiadateľ na základe vopred rozdelených úloh.

Metóda: Vzhľadom na odborný profil riešiteľov, vybavenia pracoviska a záujem praxe bol projekt orientovaný na rozvoj infraštruktúry pre integrovaný výskum a vývoj, pričom z dôvodu zabezpečenia efektívnej organizácie výskumných činností bola realizácia výskumnej aktivity rozdelená do troch pracovných balíkov. Každý pracovný balík mal konkretizovanú metodiku a míľniky výskumu a vývoja uvedené v ďalších častiach opisu tejto aktivity. Výskumné aktivity boli realizované nasledujúcimi pracovnými balíkmi:

WP1 Aplikovaný výskum v oblasti automatizácie technologických procesov:

Tento balík predstavoval výskum a vývoj na najnižšej úrovni riadenia výrobných a technologických procesov. Zahŕňal zber a spracovanie informácií z technologického procesu. Ďalšou nosnou časťou bol návrh a implementácia distribuovaných systémov riadenia. Súčasťou výskumu bol taktiež návrh a vývoj inteligentných algoritmov riadenia prostredníctvom programovateľných logických automatov alebo priemyselných regulátorov schopných komunikovať s nadradeným systémom vyššej úrovne.

WP2 Aplikovaný výskum v oblasti zberu dát, komunikačných technológií a vizualizácie:

Tento výskumný balík pokrýval technologickú a vizualizačnú úroveň riadenia podniku. Výskumné aktivity boli prepojené nielen navzájom, ale aj s nadradeným systémom a úrovňou riadenia podniku. Takto vytvorené aktivity vytvárali priestor pre výskum a vývoj v širokej oblasti hardvérových, komunikačných a softvérových prostriedkov automatizovaného riadenia, archivácie a distribúcie poznatkov na nadradené systémy.

WP3 Aplikovaný výskum v oblasti informačných a znalostných systémov:

V rámci tohto balíka sa realizoval výskum a vývoj zameraný na integráciu informačných systémov podnikovej úrovne riadenia a získavanie znalostí z produkčných databáz. Informačná úroveň je zložená z viacerých podnikových informačných systémov, ktorých jadro tvoria hlavne systémy ERP, CRM, systémy pre správu neštrukturovaných údajov a systémy z oblasti Business Intelligence. Získané znalosti z produkčných databáz boli vhodne interpretované a následne využívané k zvýšeniu kvality a optimalizácii riadenia technologických procesov.

Výstup: Hlavným výstupom aktivity boli poznatky zakotvené v rôznej forme, či už ako interná báza vedomostí žiadateľa alebo vo forme publikácií. Dôležitým výstupom bol aj rozvoj spolupráce medzi organizáciou žiadateľa a priemyselnou praxou.

Základné typy výstupov boli:

- vedecké publikácie tematicky relevantné k jednotlivým pracovným balíkom:

WP1 Aplikovaný výskum v oblasti automatizácie technologických procesov:

PALUMBÍNÝ, Oleg - NEŠTICKÝ, Martin. On stability of certain class of 3-RD order nonlinear control systems. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 39-48. ISSN 1336-1589.

BOŽEK, Pavol - POKORNÝ, Peter. Analysis and evaluation of differences dimensional products of production system. In *Applied Mechanics and Materials*. Vol. 611 (2014), s. 339-345. ISSN 1660-9336. V databáze: SCOPUS

BOŽEK, Pavol. Control of a robotic arm on the principle of separate decision of an inertial navigation system. In *Applied Mechanics and Materials*. Vol. 611 (2014), s. 60-66. ISSN 1660-9336.

SMOLÁRIK, Lukáš - MUDRONČÍK, Dušan - ŠTRBO, Milan. Modeling and control of compression system. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 110-116. ISSN 1660-9336.

ŠTRBO, Milan - TANUŠKA, Pavol - GESE, Augustín - SMOLÁRIK, Lukáš. The methodology proposal for the model-oriented safety analysis of dynamical systems. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 86-91. ISSN 1660-9336.

TANUŠKA, Pavol - ŠTRBO, Milan - GESE, Augustín - ZAHRADNÍKOVÁ, Barbora. The dynamical systems safety analysis by SQMD method. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 92-97. ISSN 1660-9336.

BOŽEK, Pavol - KŇAŽÍK, Marek - ŠTOLLMANN, Vladimír. Conceptual planning and scheduling of operating funds for the real production of the company. In *Technological forum 2014 : 5th International Technical Conference. Kouty, Czech Republic 17. - 19. 6. 2014*. 1. vyd. Jaroměř : Jan Kudláček, 2014, s. 192-198. ISBN 978-80-87583-10-4.

CUNINKA, Peter - FRANÍK, Jakub - STRÉMY, Maximilián. Safety standards for safety-critical processes in the railway industry. In *Central European Conference on Information and Intelligent Systems : IDS 2015. 10th International Doctoral Seminar. Varaždin, Croatia, 23.-25. 9. 2015*. 1.st. ed. Varaždin : Faculty of Organization and Informatics University of Zagreb, 2015, S. 15-18. ISSN 1847-2001.

NÉMETH, Martin - MICHALČONOK, German. Stability analysis of control system with time delay. In *IDS 2014. International Doctoral Seminar 2014 [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th International Doctoral Seminar (IDS 2014), Zielona Góra, Poland, May 19 -21, 2014*. 1. vyd. Zielona Góra : University of Zielona Góra, 2014, DVD-ROM, s. 135-140. ISBN 978-80-8096-195-4.

ŠUTOVÁ, Zuzana - VRÁBEĽ, Róbert. Active control of oscillation patterns in nonlinear dynamical systems and their mathematical modelling. In *IDS 2014. International Doctoral Seminar 2014 [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th International Doctoral Seminar (IDS 2014), Zielona Góra, Poland, May 19 -21, 2014*. 1. vyd. Zielona Góra : University of Zielona Góra, 2014, DVD-ROM, s. 244-249. ISBN 978-80-8096-195-4.

ŠUTOVÁ, Zuzana - VRÁBEĽ, Róbert - JUHÁSOVÁ, Bohuslava - JUHÁS, Martin. Control of oscillations in second-order differential equation. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 57-62. ISSN 1336-1589.

WP2 Aplikovaný výskum v oblasti zberu dát, komunikačných technológií a vizualizácie:

PÉČI, Matúš - VAŽAN, Pavel. Choosing the right systems integration. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 23-30. ISSN 1336-1589.

CUNINKA, Peter - STRÉMY, Maximilián. Evaluation of safety parameters according to IEC standards. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 23, Special Number (2015), s. 29-36. ISSN 1336-1589.

VASKÝ, Jozef - GRAMBLIČKA, Matúš. Experimental evaluation on integral transformations for engineering drawings vectorization. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 49-56. ISSN 1336-1589.

MARKECHOVÁ, Iveta - STÚPALOVÁ, Hana. Synographical approach to dynamical systems analysis. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 129-134. ISSN 1660-9336.

PÉČI, Matúš - VAŽAN, Pavel - ŠURKA, Vladimír. Design of portal for improvement controlling sales channel. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 445-450. ISSN 1660-9336.

GRAMBLIČKA, Matúš - VASKÝ, Jozef. Vectorization of scanned paper-based engineering drawings - contemporary software abilities. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 457-462. ISSN 1660-9336.

PÉČI, Matúš - VAŽAN, Pavel - ZAHRADNÍKOVÁ, Barbora. Environment design of sales channel and identification its possibilities. In *IDS 2014. International Doctoral Seminar 2014 [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th International Doctoral Seminar (IDS 2014), Zielona Góra, Poland, May 19 -21, 2014*. 1. vyd. Zielona Góra : University of Zielona Góra, 2014, DVD-ROM, s. 155-161. ISBN 978-80-8096-195-4.

VASKÝ, Jozef - GRAMBLIČKA, Matúš. Technical drawing - the basis for 3D CAD model generating. In *IDS 2014. International Doctoral Seminar 2014 [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th International Doctoral Seminar (IDS 2014), Zielona Góra, Poland, May 19 -21, 2014*. 1. vyd. Zielona Góra : University of Zielona Góra, 2014, DVD-ROM, s. 33-38. ISBN 978-80-8096-195-4.

PETERKOVÁ, Andrea - STRÉMY, Maximilián. Proposed system for human fall detection using kinect sensor. In *IDS 2014. International Doctoral Seminar 2014 [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th International Doctoral Seminar (IDS 2014), Zielona Góra, Poland, May 19 -21, 2014*. 1. vyd. Zielona Góra : University of Zielona Góra, 2014, DVD-ROM, s. 168-173. ISBN 978-80-8096-195-4.

WP3 Aplikovaný výskum v oblasti informačných a znalostných systémov:

MICHAĽČONOK, German - KALINOVÁ, Michaela Horalová - NÉMETH, Martin. Proposal of the methodology for analysing the structural relationship in the system of random process using the data mining methods. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 63-68. ISSN 1336-1589.

STRÉMY, Maximilián - PETERKOVÁ, Andrea. Comparison of machine learning methods for the purpose of human fall detection. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 69-76. ISSN 1336-1589.

MASÁROVÁ, Renáta. Fréchet metric for space of binary coded software. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 17-22. ISSN 1336-1589.

DUCHOVIČOVÁ, Soňa - ZAHRADNÍKOVÁ, Barbora - SCHREIBER, Peter. Facial composite system using real facial features. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 9-16. ISSN 1336-1589.

LIBOŠVÁROVÁ, Adriána - SCHREIBER, Peter. Optimization of technical system by using FTA and genetic algorithm. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 135-140. ISSN 1660-9336.

VAŽAN, Pavel - JUROVATÁ, Dominika - HRČKA, Lukáš - DANEK, Maroš. Modelling the traffic system. In *Vedecké práce MtF STU v Bratislave so sídlom v Trnave. Research papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology in Trnava*. Vol. 22, No. 35 (2014), s. 31-38. ISSN 1336-1589.

STRAŠIFTÁK, Andrej - MUDRONČÍK, Dušan - PETERKOVÁ, Andrea. Rule making algorithms for smart home control. In *Applied Mechanics and Materials : Novel Trends in Production Devices and Systems II. Special topic volume with invited peer reviewed papers only*. Vol. 693 (2014), s. 451-456. ISSN 1660-9336.

HRČKA, Lukáš - VAŽAN, Pavel - ŠUTOVÁ, Zuzana. Basic overview of simulation optimization. In *IDS 2014. International Doctoral Seminar 2014 [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th*

International Doctoral Seminar (IDS 2014), Zielona Góra, Poland, May 19 -21, 2014. 1. vyd. Zielona Góra : University of Zielona Góra, 2014, DVD-ROM, s. 58-63. ISBN 978-80-8096-195-4.

PÉČI, Matúš - VAŽAN, Pavel - ŠURKA, Vladimír. Appropriate technologies for the design of the portal for microsoft dynamics CRM at initial conditions. In *Advances in Information Science and Computer Engineering [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th International Conference on Computer Engineering and Applications*. 1st ed : WSEAS, 2015, S. 271-275. ISSN 1790-5109.

ZAHRADNÍKOVÁ, Barbora - DUCHOVIČOVÁ, Soňa - SCHREIBER, Peter. Facial composite system using genetic algorithm. In *IDS 2014. International Doctoral Seminar 2014 [elektronický zdroj] : Proceedings of the 9th International Doctoral Seminar (IDS 2014), Zielona Góra, Poland, May 19 -21, 2014. 1. vyd. Zielona Góra : University of Zielona Góra, 2014, DVD-ROM, s. 270-274. ISBN 978-80-8096-195-4.*

- inteligentné algoritmy riadenia prostredníctvom programovateľných logických automatov:

V rámci riešenia projektu boli skúmané a vyvíjané inteligentné algoritmy riadenia, ktoré boli následne implementované do programovateľných logických automatov. Pri návrhu algoritmov boli využité techniky inteligentného riadenia a to najmä Fuzzy logika a Genetické algoritmy, pomocou ktorých bolo možné vyvinúť algoritmy tak, aby spĺňali všetky kritéria pre riadenie priemyselných systémov. Navrhnuté algoritmy tieto spomenuté techniky využívajú počas autonómneho výpočtu riadiaceho zásahu ale aj pri úprave svojich riadiacich parametrov. Tieto zmeny pri štandardných typoch riadenia vykonáva obsluha, napríklad pri zmene správania sa riadeného systému alebo okolia vplývajúceho na riadený systém. Optimalizácia vyvinutých algoritmov prebiehala na virtuálnych objektoch riadenia a aj na fyzických modeloch reálnych priemyselných výrobných systémov, ktoré boli obstarané v rámci projektu. Vyvinuté algoritmy boli zamerané na riadenie reálnych spojitých aj diskretných výrobných systémov využívaných najmä v oblasti automobilového a potravinárskeho priemyslu. Využitie inteligentných algoritmov riadenia v programovateľných logických automatoch bolo úspešne nasadené aj v praktických podmienkach výrobných závodov a testovacích laboratórií zameraných na automobilový priemysel, napríklad pri riadení kondiciovej komory pre gumové diely tlmiacich komponentov osobných a nákladných automobilov.

- metódy integrácie informačných systémov podnikovej úrovne riadenia:

Dôležitou súčasťou riešenia projektu bola systémová integrácia podnikových systémov riadenia. Integrácia sa realizovala v horizontálnom ako aj vertikálnom smere. Možno konštatovať, že bol vytvorený komplex znalostného centra pre výskum a vývoj integrovaných informačných a riadiacich systémov pomocou špecializovaných laboratórií integruje všetky úrovne podniku od najnižšej technologickej úrovne cez vizualizačnú až po najvyššiu informačnú úroveň. Riešitelia projektu vypracovali hierarchický model riadenia podniku, ktorý zahŕňa zber a spracovanie informácií z technologického procesu, ako aj algoritmy riadenia prostredníctvom programovateľných logických automatov alebo priemyselných regulátorov, schopných komunikovať s nadradeným systémom vyššej úrovne. Pre podporu integrácie systémov riadenia a sledovania výroby, bol na operatívnej úrovni riadenia navrhnutý systém MES. Tento dovolil

integráciu procesných dát, monitorovanie, vizualizáciu a vyhodnocovanie procesov. Prostredníctvom väzby na nižšiu úroveň umožňuje priame operatívne zasahovanie do riadených procesov. Dáta získané z tejto úrovne sú spracované a poskytované už ako agregované údaje do vyššej úrovne riadenia. Informačná úroveň zastrešuje predchádzajúce vrstvy na nižších úrovniach a zahŕňa všetky úlohy plánovania a manažérskeho riadenia. Na tejto úrovni sa archivujú a spracúvajú dáta, prijímajú sa dlhodobé strategické rozhodnutia pre výrobu. Systémy boli doplnené o možnosť simulovania procesov. Celý model integrácie riadenia bol navrhnutý, tak aby bolo možné realizovať proces získavania znalostí v hierarchických úrovniach riadenia procesov. Dôležitým výstupom projektu je získanie nových, potenciálne využiteľných znalostí, ktoré bude možné využiť na rôznych úrovniach hierarchického riadenia. Dosiahne sa tým posun výrobných organizácií k znalostnej ekonomike na základe výskumu a vývoja v oblasti inteligentných a znalostne orientovaných technológií.

Naplnenie ukazovateľov:

1. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

2. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži

Počet : 2, % naplnenia ukazovateľa je 150 % – ukazovateľ naplnený

3. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

4. Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži

Počet : 2, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

5. Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch

Počet : 4, % naplnenia ukazovateľa je 512,50 % – ukazovateľ naplnený

Počet zorganizovaných konferencií

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

1.6 REALIZÁCIA AKTIVITY 3.1

Názov aktivity: 3.1 Transfer know-how, inovácií a poznatkov z akademického prostredia do praxe, start-up, spin-off

Názov špecifického cieľa: Podpora moderného transferu technológií do praxe

Cieľ aktivity:

- vytvorenie technologického inkubátora „IncuCAMBO“ v areáli CAMPUS Bottova a tým vytvorenie podmienok pre podporu transferu výsledkov výskumu a vývoja pracovísk MTF STU do hospodárskej a spoločenskej praxe,
- vytvorenie podmienok pre zefektívnenie procesov ochrany duševného vlastníctva.

Termín realizácie aktivity: 09/2013 – 12/2015

Opis realizácie aktivity:

Vytvorenie technologického inkubátora „IncuCAMBO“ v areáli CAMPUS Bottova a tým vytvorenie podmienok pre podporu transferu výsledkov výskumu a vývoja pracovísk MTF STU do hospodárskej a spoločenskej praxe.

Vytvorenie inkubátora pod názvom „IncuCAMBO“, zahŕňa vybudovanie infraštruktúry:

- kancelárske a administratívne priestory pre nové vznikajúce firmy,
- kancelárske a administratívne priestory pre útvar MTF STU, ktorý zabezpečuje komunikáciu nových vznikajúcich firiem a vedením UVP CAMBO Bottova a MTF STU.

Nevyhnutnou úlohou bolo formálne začlenenie do organizačnej štruktúry v rámci MTF STU a STU Bratislava.

S činnosťou inkubátora v prostredí univerzity má STU bohaté skúsenosti. V roku 2005 bolo založené univerzitné pracovisko Univerzitný technologický inkubátor, ktoré vzniklo na základe projektu Grantovej schémy rozvoja inovácií a technológií – INTEG.

MTF STU má pre oblasť riadenia projektov vybudované samostatné administratívne pracovisko CTTE – Centrum Transferu TEchnológií, ktoré zabezpečuje implementáciu vedecko-výskumných projektov a projektov pre prax. Pracovisko má skúsenosti s riadením fakultných a univerzitných projektov, ako aj projektov s medzinárodnou účasťou partnerov. Vedúci pracoviska Ing. Peter Halada ako certifikovaný člen projektového tímu asociáciou IPMA sa spolupodieľal na tvorbe a implementácii desiatok projektov.

Náplňou pracoviska bolo:

- administratívne zabezpečenie projektov v prípravnej fáze,
- implementácia a administratívne zabezpečenie riešených projektov,
- ekonomické činnosti v prípravnej etape a etape implementácie projektov,
- hodnotenia, štatistiky a správy o riešených projektoch smerom do vnútra fakulty t.j. k vedeniu fakulty a smerom navonok fakulty t.j. k RO, SORO, agentúram, kontrolným orgánom, a pod.
- publicita a PR projektov,
- zabezpečenie procesu Verejného obstarávania odborne spôsobilou osobou.

V rámci tohto cieľa bol pri realizácii projektu zriadený nový inkubátor, ktorého hlavným poslaním bola predinkubačná osveta, mobilizácia potenciálnych inovácií, vytváranie podmienok pre zakladanie spoločností start-up/spin-off, organizovanie informačných seminárov ohľadne spôsobu zakladania a fungovania spoločnosti a vypracovania podnikateľského plánu, organizovanie dní otvorených dverí v inkubátore MTF STU.

Vytvorenie podmienok pre zefektívnenie procesov ochrany duševného vlastníctva

Ďalším cieľom tejto aktivity bolo zefektívniť procesy ochrany duševného vlastníctva výsledkov výskumu a vývoja a to cestou inštitucionalizácie a profesionalizácie týchto procesov na fakulte. Týmto sa odbremenili odborné pracoviská univerzity a fakulty (ústavy a katedry) od administratívnej záťaže, čo viedlo ku koncentrácii ich aktivít na ich hlavné úlohy vo výskumnom a vývojovom procese. Úlohou bola reorganizácia, posilnenie a akcelerácia činností existujúceho úseku „Duševného vlastníctva“ na fakulte do tzv. „Centra Duševného Vlastníctva“ CEDV s dôrazom na výsledky budúceho výskumu a vývoja v rámci UVP CAMBO Bottova.

Výstupom aktivity bolo:

- zriadenie a činnosť inkubátora „IncuCAMBO“ pre zakladanie spoločností,
- zriadenie a činnosť „CEntra Duševného Vlastníctva“.

Naplnenie ukazovateľov:

1. Počet vytvorených inkubátorov v prostredí verejných organizácií výskumu a vývoja a vysokých škôl

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 100 % – ukazovateľ naplnený

2. Počet súťaží podnikateľských plánov v prostredí verejných organizácií výskumu a vývoja a vysokých škôl

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 0 % – ukazovateľ nenaplnený

3. Počet vytvorených pracovných miest na zabezpečenie komplexnej podpory riadenia práv duševného vlastníctva v danej inštitúcii

Počet : 1, % naplnenia ukazovateľa je 50 % – ukazovateľ čiastočne naplnený

Overenie výsledkov:

V rámci projektu boli vypracované pravidelné Monitorovacie správy, ktorých prílohami boli deklarované naplnenia jednotlivých merateľných ukazovateľov. Tieto Monitorovacie správy sú schválené RO a tým je potvrdená ich správnosť preukázania dosiahnutých výsledkov.

Hlavné medzníky pri realizácii aktivity predstavovali ukončenie jednotlivých činností aktivity a tiež dosiahnutie funkčných a kvalitatívnych požiadaviek.

Výstupy aktivity sú viazané na úspešnú realizáciu aktivity 1.2 a aktivity 1.3., ktorou sa realizovalo vybudovanie Vedeckého pracoviska Materiálového výskumu s laboratóriami a vybudovanie Vedeckého pracoviska Automatizácie a Informatizácie výrobných procesov a systémov.

Výstupy aktivity sú viazané aj na úspešnú realizáciu aktivity 2.1, a 2.2. ktorou sa realizoval aplikovaný na týchto vedeckých pracoviskách.

Výstupy týchto aktivít sú publikované v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch.

Na konci riešenia projektu bola zorganizovaná konferencia.

3. PROJEKTOVÉ RIADENIE A DISEMINÁCIA VÝSLEDKOV

Pre riadenie projektu boli využité vlastné kapacity hlavného partnera vo forme Projektového manažéra, ktorého náplňou bolo administratívne zabezpečenie projektu.

Diseminácia výsledkov sa realizovala:

- Prostredníctvom web stránky MTF
- Účasťou na medzinárodných konferenciách
- Organizáciou vlastnej konferencie s tematikou súvisiacou s cieľom projektu
- Odbornými a vedeckými článkami doma i v zahraničí
- Vo vedeckom procese pri následných výskumoch v laboratóriách MTF

4. DOPADY PROJEKTU A JEHO UDRŽATEĽNOSŤ

V zmysle Stratégie Európa 2020 je navrhovaný UVP CAMPUS MTF STU zameraný na inovácie a bude podporovať inteligentný rast podporujúci znalosti a inovácie, udržateľný rast podporujúci konkurencieschopnosť a efektívnosť využívaných zdrojov a inkluzívny rast rozvoja hospodárstva najmä v oblastiach vývoja nových technológií a orientácie na najmodernejšie smery výskumu. Realizácia týchto zámerov prispeje k zvyšovaniu miery zamestnanosti a vzdelanostnej úrovne obyvateľstva, navýšeniu miery investícií do VaV, čo povedie k zvýšeniu životnej úrovne na Slovensku. Z hľadiska zámeru štátnej vedecko-technickej politiky prispeje k napĺňaniu systémovej priority vedy a techniky, aby veda a technika boli harmonickým a stabilným systémom, ktorý smerom navonok bude pôsobiť ako dynamizujúci prvok plne sa podieľajúci na ekonomickom a spoločenskom rozvoji krajiny. Vybudovanie UVP CAMPUS MTF STU je v súlade s dlhodobým zámerom STU a jeho strategickým rozvojovým plánom, ktorý si kladie za úlohu posilniť pozíciu STU v európskom výskumnom priestore. V tejto súvislosti je potrebné podporiť rozvoj nových progresívnych smerov výskumu a budovať špičkovú prístrojovú a laboratórnu infraštruktúru.

Po ukončení realizácie projektu sa očakávajú vplyvom transferu dosiahnutých výsledkov riešenia, významné ekonomické dopady v hospodárskej oblasti projektu, ako aj novovytvorených spin-off a start-up spoločností. Projekt je reálnou príležitosťou pre účastníkov projektu zvýšiť si svoju vedeckú a odbornú úroveň, znalosti a zručnosti, ktoré sa prejavujú upevnením si pozície na trhu práce so zvýšením ekonomickej prosperity.

Nové progresívne technologické zariadenia a prístroje, ktoré budú využívané žiadateľom projektu umožnia:

- realizovať špičkový, cielene orientovaný základný a aplikovaný výskum založený na intenzívnej spolupráci akademických a výskumných subjektov, akademických a podnikateľských subjektov, čo povedie k zvýšeniu konkurencieschopnosti regiónu a zvýšeniu technologickej vyspelosti SR,
- efektívnejšie prenášať poznatky a skúsenosti medzi akademickými a výskumno-výrobnými subjektmi,
- vytvoriť podmienky pre zvýšenie úspešnosti žiadateľa projektu pri zapájaní sa do medzinárodných výskumných a vývojových programov, nielen európskeho ale aj celosvetového významu,
- vytvoriť motivačné prostredie pre potenciálnych záujemcov o doktorandské štúdium, doktorandov ako aj ostatných nadaných mladých technicky orientovaných pracovníkov.

Výsledky projektu pozitívne ovplyvnia úroveň vzdelávania, zvýšia kvalitu školstva a tým aj vedomostnú úroveň absolventov, prispejú k zvýšeniu konkurencieschopnosti a nepriamo ovplyvnia aj zamestnanosť v regiónoch realizácie projektu.

