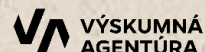




EURÓPSKA ÚNIA
Európske štrukturálne a investičné fondy
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



KARTA PROJEKTU

Operačný program	Integrovaná infraštruktúra	
EÚ fond	Európsky fond regionálneho rozvoja	
Výzva	Výzva na predkladanie žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku na podporu teamingových výskumných centier mimo Bratislavského	
Kód výzvy	OPVal-VA/DP/2018/1.1.3-04	
Kód projektu v ITMS2014+	313011R453	
Názov projektu	Centrum pre funkčné a povrchovo funkcionalizované sklá	
Subjekt/prijímateľ pomoci	Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne	
Partner 1	-	
Financovanie projektu	COV	10 525 853,77 EUR
	NFP	9 999 561,08 EUR
	VZ	526 292, 69 EUR
Obdobie realizácie projektu	10/2018 – 06/2023	
Miesto realizácie projektu	SR / Trenčiansky kraj / Trenčín	
Doména inteligentnej špecializácie	Dopravné prostriedky pre 21. storočie Priemysel pre 21. storočie Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie	
Hlavné relevantné SK NACE odvetvie	C29 Výroba motorových vozidiel, návesov a prívesov C20 Výroba chemikálií a chemických výrobkov Q86 Zdravotníctvo	
Funkčné väzby	C29 Výroba motorových vozidiel, návesov a prívesov C20 - Výroba chemikálií a chemických produktov	

PREDMET VÝSKUMU

○ **Dopravné prostriedky pre 21. storočie**

Názov produktovej línie: Materiály na vytváranie funkčných povrchov.

Nezávislý výskum a vývoj v rámci tejto produktovej línie bude zameraný na povrchové modifikácie a vytváranie funkčných vrstiev na rôznych typoch substrátov, od skiel, až po kovy. Cieľom bude modifikácia funkcionalít existujúcich materiálov, ako aj dosiahnutie funkčných vlastností, ktoré samotné nemodifikované substráty nemajú. Príkladom je vytváranie reflexných, antireflexných, hydrofóbných, elektricky vodivých, prípadne pevnosť modifikujúcich povlakov na plochom skle, a tvorba korózne odolných povlakov na zliatinách na báze Al a Mg s cieľom zvýšenia ich koróznej odolnosti.

○ **Priemysel pre 21. storočie**

Názov produktovej línie: Inovatívne technológie prípravy materiálov, metódy analýzy, diagnostiky ich vlastností, vrátane nanotechnológií a nanometrológie.

Nezávislý výskum a vývoj v rámci tejto produktovej línie bude zameraný na vývoj technológie prípravy nových typov materiálov a povlakov so špecifickými funkčnými, najmä optickými, magnetickými, sorpčnými, katalytickými a inými vlastnosťami. Aktivity budú zamerané jednak na vývoj nových typov materiálov s inovatívnym zložením a technológií prípravy, jednak na modifikáciu vlastností existujúcich materiálov riadením ich mikroštruktúry, najmä materiálov obsahujúcich nano a mezopóry, nanočastice, nanovlákná, prípadne kompletne nanoštruktúrované materiály, ako aj vývoj metodík zameraných na ich charakterizáciu a diagnostiku.

○ **Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie**

Názov produktovej línie: Inteligentné materiály vrátane textílií.

Nezávislý výskum a vývoj v rámci tejto produktovej línie bude zameraný na vývoj nových typov materiálov pre regeneratívnu medicínu a personalizovanú zdravotnú starostlivosť, vrátane kompozitov biosklo-biopolyméry, nosičov s riadeným uvoľňovaním liečiv, ako aj materiálov pre ciele liečbu nádorových ochorení. Súčasťou výskumu bude aj vývoj nových metód tvarovania scaffoldov pre regeneratívnu medicínu metódami rapid prototyping a additive manufacturing.

VÝSTUPY DO PRAXE

○ **Dopravné prostriedky pre 21. storočie**

Výsledky a výstupy nezávislého výskumu a vývoja v tejto oblasti bude možné využiť najmä v oblasti vývoja nových typov skiel pre automobilový priemysel, použiteľných pri energeticky úsporných vozidlách. Príklady:

- Reflexné vrstvy na sklách, ktoré zabránia prehrievaniu vozidla, čím za bezpečia zníženie energetických nákladov na klimatizáciu,
- Elektricky vodivé vrstvy na sklách s integrovaným ohrevom čelných skiel,
- Vysokopevné sklá, umožňujúce použitie tenších a ľahších čelných a bočných skiel, s celkovým znížením hmotnosti vozidla a nižšou spotrebou.
- Zvýšenie koróznej odolnosti ľahkých zliatin využívaných pri konštrukcii skeletov motorových vozidiel, umožňujúcich zníženie celkovej hmotnosti vozidla a tým aj nižšiu spotrebu.

○ **Priemysel pre 21. storočie**

Výsledky a výstupy nezávislého výskumu a vývoja bude možné využiť v oblasti vývoja nových typov materiálov pre priemysel 21. storočia, najmä:

- Nové typy opticky aktívnych materiálov bez obsahu kovov vzácnych zemín, využiteľné aj ako luminofóry do aktívnych energeticky úsporných osvetľovacích zdrojov,
- Výskum ultra-čistých postupov tlače, vrátane optimalizácie systémov vysoko čistých spojív a plnív, pre výrobu dielov metódami additive manufacturing,
- Sklokeramické povlaky s vysokou odolnosťou voči korózii v horúcich spalinách použiteľné v manažmente a vyžití odpadného tepla z výfukových plynov a spalín,
- Samočistiace / fotokatalytické / hydrofilné / hydrofóbne povlaky,
- Duté sklené mikrogulôčky ako nosiče katalyzátorov,
- Magnetické peny pre elektromagnetické tieňenie.

○ **Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie**

Výsledky a výstupy nezávislého výskumu a vývoja bude možné využiť v oblasti vývoja nových typov materiálov najmä:

- Antibakteriálne povlaky na sklá, napr. baktericídne povlaky z mezoporéznych / mezoštruktúrovaných sol-gél vrstiev dopovaných nanočasticami Ag / Au / Cu,
- Bioaktívne a antikorózne povlaky na kovových substrátoch,
- Povlaky podporujúce množenie buniek,
- Materiály na selektívnu likvidáciu nádorových buniek,
- Vlákna pripravené metódou sol-gél pre ukotvenie antibiotík a dutých mikrogulôčok pre ciele transport a kontrolované uvoľňovanie liečiv, s aplikáciami napr. pri hojení ťažko sa hojajúcich rán,
- Bioaktívne matrice na báze skla a sklokeramiky pre regeneratívnu medicínu a tkanivové inžinierstvo s požadovanými mechanickými vlastnosťami,
- Nové zloženia bioskiel umožňujúcich kontrolované uvoľňovanie špecifických terapeutických iónov,

DÁVAME DO POZORNOSTI....(ŠPECIFIKÁ/UNIKÁTY A ZAUJÍMAVOSTI PROJEKTU)

- Centrum pre funkčné a povrchovo funkcionalizované sklá (FunGlass) na Trenčianskej univerzite Alexandra Dubčeka v Trenčíne (TnUAD) je jediným slovenským úspešným projektom schváleným v rámci výzvy H2020-WIDESPREAD-01-2016-2017-TeamingPhase2, ktorej cieľom je podpora špičkového výskumu a vývoja prostredníctvom centier excelentnosti európskeho významu, a to prepojením excelentných európskych univerzít a výskumných organizácií a žiadateľov z členských krajín EÚ. Predložený projekt je komplementárnym projektom na zabezpečenie financovania dobudovania infraštruktúry a personálnych kapacít projektu H2020 „Centre for functional and surface functionalized glasses“ (FunGlass), ktorého aktivity začali 1.3.2017, ako aj na zabezpečenie aktivít nezávislého výskumu a vývoja v rámci Centra.

Existencia projektu financovaného z programu H2020 zabezpečuje intenzívnu medzinárodnú spoluprácu s partnermi projektu, ktorá je z nej financovaná. Z uvedeného dôvodu projekt predložený v rámci OP VaI nemá priamych partnerov financovaných z OP VaI, ale účasť partnerov na riešení projektu je v rámci komplementarity zabezpečená a financovaná v rámci programu H2020.

Centrum FunGlass je v súvislosti so svojim financovaním v rámci programu H2020 členom medzinárodného konzorcia, ktorého členmi sú 4 partnerské pracoviská, predstavujúce v rámci EÚ absolútnu špičku v predmetných oblastiach výskumu, konkrétne:

- Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nuremberg, Nemecko,
- Friedrich-Schiller Universität Jena, Nemecko,
- Università degli studi di Padova, Taliansko,
- Instituto de Cerámica y Vidrio, Madrid, Španielsko,

ODBORNÉ AKTIVITY PROJEKTU

Subjekt/ prijímateľ pomoci - Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne

Partner 1

Výskumná aktivita 1 - Nezávislý výskum a vývoj v Centre pre funkčné a povrchovo funkcionalizované sklá.

V rámci Aktivity H1 predloženého projektu bude v prvom rade potrebné zabezpečiť podmienky pre vykonávanie výskumných, vývojových a inovačných aktivít centra a to prostredníctvom nasledujúcich opatrení:

- Dobudovanie prístrojového vybavenia centra, ktoré sa bude realizovať prostredníctvom predloženého projektu v OP VaI a to:

a. Dobudovanie a obnova prístrojovej infraštruktúry: Zoznam novo vybudovaných, resp. dobudovaných technologických a prístrojových celkov a laboratórií, spolu so zoznamom jednotlivých prístrojov a zariadení priradených tejto aktivite, je uvedený v časti 3.2 opisu tohto projektu.

b. Stavebné úpravy kridla B rektorátnej budovy TnUAD na Študentskej 2, 911 50 Trenčín nevyhnutné na prispôsobenie priestorov špecifickým podmienkam, ktoré si vyžadujú laboratórne zariadenia a na ochranu zdravia a bezpečnosti pracovníkov pri práci a výskumných aktivitách ako aj úpravy na prispôsobenie priestorov na vytvorenie vhodného pracovného prostredia a zázemia pre výskumných pracovníkov pracujúcich s výskumnou infraštruktúrou nevynímajúc osoby so zdravotným znevýhodnením.

- Rozšírenie a skvalitnenie personálnej základne pracoviska pomocou cielenej personálnej politiky, ktorej účelom je vytvorenie medzinárodného, vysoko motivujúceho a kompetitívneho prostredia vytvárajúceho podmienky pre profesijný a personálny rast výskumných pracovníkov a ich neskoršie uplatnenie v oblasti výskumu a vývoja, resp. v priemyselnej sfére. Podrobný popis činností potrebných na dobudovanie odborných personálnych kapacít je uvedený v časti 2.1.

nerelevantné

- Nezávislý výskum a vývoj v oblastiach domén inteligentnej špecializácie Slovenskej republiky RIS3 SK definovaných v časti 1.1 tohto projektu, ktoré predstavujú hlavnú činnosť realizovanú v rámci Aktivity H1. Tieto budú zamerané na špičkový nezávislý výskum a vývoj v oblasti skiel so špecializovanými funkčnými vlastnosťami a funkcionalizáciu bežných skiel, resp. iných materiálov, s cieľom úpravy ich vlastností a pridania nových funkcionalít. V rámci Aktivity H1 sa nezávislý výskum a vývoj v Centre bude deliť na 3 domény inteligentnej špecializácie, ktoré sú v súlade s doménami inteligentnej špecializácie RIS3 SK definovanými v časti 1.1, pričom každá doména inteligentnej špecializácie bude v rámci aktivity popísaná samostatne.

Téma 1 –

Doména inteligentnej špecializácie 1: Dopravné prostriedky pre 21. storočie, produktová línia Materiály na vytváranie funkčných povrchov.

Základný materiál – V oblasti reflexných, antireflexných, hydrofóbných, korózne odolných a spevňujúcich povlakov bude vývoj zameraný na postup nanášania povlakov (so zameraním na mokré chemické prístupy, resp. plazmovú úpravu a nanášanie), ktoré umožňujú kombináciu viacerých vlastností, ako je AR + antimikrobiálna; AR + spektrálna selektivita, IR-reflexia + antimikrobiálna a iné. Hlavným výstupom výskumných aktivít Centra v oblasti sklokeramických povlakov na vysokoteplotnú ochranu proti korózii kovov bude vývoj nového typu environmentálnych bariérových povlakov na ochranu kovových substrátov pred koróziou v horúcich spaľovacích plynch. Vyvinú a vyrobia sa jedinečné typy zložených keramických / sklených povlakov kombináciou tzv. hybridného procesu prípravy keramiky z organokremičitých prekursorov a plameňovej syntézy sklenených mikrogulôčok, ktoré pôsobia ako pasívne alebo aktívne plnivo v keramickom povlaku, minimalizujú zmrštenie polyméru počas jeho premeny na keramiku a určujú maximálnu pracovnú teplotu povlaku. Vzhľadom na schopnosť plameňovej syntézy pripraviť ťažko taviteľné sklá s vysokou teplotou tavenia, ktoré nemožno pripraviť konvenčným tavením, je možné očakávať prípravu antikorózných vrstiev s maximálnou teplotou aplikácie podstatne vyššou ako v súčasnosti. Vývoj tohto nového typu vysokoteplotného stabilného povlaku a stanovenie jeho mechanizmov korózie možno považovať za hlavné prínosy projektu. Z dlhodobého hľadiska tento vývoj povedie k vývoju nového typu keramických hrubších ochranných povlakov na kovových podkladoch, ktoré spoľahlivo pracujú dlhodobo pri vysokej teplote až do 1200 ° C a chránia podklad pred horúcimi spaľovacími plynmi. Výskumné aktivity v Centre v oblasti kalenia a spevnenia skla budú zamerané hlavne na vývoj a optimalizáciu technologických procesov vedúcich k zvýšeniu pevnosti skla riadeným chladením komerčných skiel v kontrolovanej atmosfére s možnou kombináciou tepelného a chemického tvrdenia kombinovaným zavedením tepelných tlakových napätí a zavedením chemicky modifikovanej povrchovej vrstvy so zvýšenou toleranciou voči defektom.

Téma 2 –

Doména inteligentnej špecializácie 2: Priemysel pre 21. storočie, produktová línia Inovatívne technológie prípravy materiálov, metódy analýzy, diagnostiky ich vlastností, vrátane nanotechnológií a nanometrológie.

V rámci domény inteligentnej špecializácie 2 budú ďalej nezávislé výskumné a vývojové aktivity členené podľa svojho objektového zamerania na 3 podoblasti.

Podoblasť A: materiály pre optické, fotonické a optoelektronické aplikácie

Popis podoblasti 2A výskumno-vývojovej aktivity H1:

Výskumná činnosť centra sa v oblasti optických materiálov bude zaoberať syntézou, charakterizáciou, fluorescenciou a fosforescenciou systémov na báze gehlenitu, akkermanitu a titaničitanu bárnateho dopovaných rôznymi prechodnými prvkami, ako sú Mn, Ni, Cr, Bi. Hlavným cieľom navrhovaných výskumných činností bude vývoj nových typov anorganických fosforov pre HB-LED, alebo pasívne osvetľovacie zdroje, ktoré neobsahujú žiadne prvky vzácnych zemín, prípadne bude obsah týchto zložiek podstatne znížený. Táto oblasť zahŕňa aj prípravu skiel použiteľných ako fosfory vo fluorescenčných farbách, a plne priehľadné / luminiscenčné sklené, alebo sklo-keramické materiály použiteľné ako anorganické fosforové vrstvy v HB-LED alebo PLS používaných v energeticky

úsporných osvetľovacích zdrojoch. Výskumné úsilie bude zamerané aj na ovplyvnenie vlnovej dĺžky, intenzity a doby zhasania vyžarovaného svetla prostredníctvom zmeny koordinačného okolia luminiscenčne aktívnych iónov prechodných prvkov riadenou kryštalizáciou pripravených skiel s prihliadnutím na špecifické potreby HB -LEDs (krátka doba zhasania) a PLS (dlhý dosvit), určenie vzťahov medzi chemickým zložením, štruktúrou, stupňom kryštalinity a vlnovou dĺžkou vyžarovaného svetla pripravených skiel a sklo-keramiky. V oblasti tepelnej stability a kinetiky kryštalizácie opticky aktívnych skiel a ich vplyvu na intenzitu luminiscencie a vlnovú dĺžku budú činnosti zamerané na určenie vzťahov medzi chemickým zložením, štruktúrou, stupňom kryštalinity a vlnovou dĺžkou vyžarovaného svetla pripravených skiel a sklo-keramiky a štúdiom kinetiky kryštalizácie pripravených vzoriek kombináciou DTA / DSC a vysokoteplotnej RTG difrakcie tak, aby bolo možné získať základné informácie o kinetike kryštalizácie. Na základe týchto údajov budú definované vhodné režimy ohrievania, ktoré zabezpečia požadované fázové zloženie výsledných materiálov (sklokeramika), takže sa môžu pripraviť materiály s rôznym stupňom kryštalinity, fázového zloženia a veľkosti kryštálov dispergovaných v sklenej matrici. Určia sa tiež vzťahy medzi chemickým zložením, štruktúrou, stupňom kryštalinity a vlnovou dĺžkou vyžarovaného svetla.

Popis podoblasti 2B výskumno-vývojovej aktivity H1:

V oblasti zvýšenia odolnosti komerčne vyrábaných skiel voči korózii a lúhovaniu sa nezávislý výskum a vývoj bude zameriavať na vývoj nových typov zátavových materiálov pre tuhé palivové články (SOFC), ktoré sú založené na systémoch na báze kremičitanu bárnateho, a ktoré sú použiteľné ako alternatívne zdroje tepla a elektrickej energie s potenciálnym využitím aj v oblasti automobilového priemyslu. Po dokončení tepelnej charakterizácie získaných skiel a sklo-keramiky sa vyberú najvhodnejšie zloženia, berúc do úvahy kritériá koeficientu teplotnej rozťažnosti (TEC), príľnavosť vrstiev na substrátoch a zodpovedajúce vlastnosti spekania a kryštalizácie pri teplotách prevádzky IT-SOFC. Bude sa tiež testovať prídavok rôznych keramických plnív na zlepšenie tepelno-mechanického správania zátavových materiálov.

Popis podoblasti 2C výskumno-vývojovej aktivity H1:

Nezávislý výskum a vývoj v tejto oblasti bude zameraný na vývoj nových typov a zložení sklenených a sklokeramických materiálov pripravených s využitím recyklovaných odpadov a ich transformáciu na materiály s vysokou pridanou hodnotou. Bude sa sledovať vplyv kryštalizácie na pevnosť pripravených materiálov. Tieto sa budú využívať najmä v oblasti prípravy nových typov materiálov s vysokým obsahom železa pre elektro-magnetické tienenie, ich tvarovania do komplexných štruktúr pomocou metód additive manufacturing, materiálov pre vitifikáciu nebezpečných druhov odpadov, ktoré budú viazané v sklenej, prípadne sklokeramickej matrici a sledovanie jej dlhodobej chemickej a hydrolytickej stability, najmä z hľadiska obsahu oxidov, ktoré sa nezapájajú do tvorby cementujúcich gélov. Nové zloženia budú testované aj pre ich potenciál pri príprave nových sklokeramických materiálov a penových skiel s otvorenými pórmí. V prípade, že peny budú dostatočne priehľadné, je možnosť ich využitia ako alternatívy k transparentným skleneným štruktúrnym materiálom, prípadne ich funkcionalizáciou a prípravou nano-poréznych povlakov ich aplikácie ako nových typov senzorov pre detekciu plynov, resp. na výrobu dutých sklenených mikroguličiek z recyklácie skiel z použitých automobilov využiteľných ako plnivá do plastových dielov.

Téma 3 -

Doména inteligentnej špecializácie 3.: Zdravie obyvateľstva a zdravotnícke technológie, produktová línia Inteligentné materiály vrátane textílií.

Popis domény inteligentnej špecializácie 3 výskumno-vývojovej aktivity H1:

V oblasti biomateriálov sa centrum bude venovať vývoju bioaktívnych materiálov, najmä: náplní na báze skla pre 3D tlač výstuží pre regeneratívnu medicínu a tkanivové inžinierstvo, antibakteriálne povlaky na sklá, bioaktívne povlaky na kovových substrátoch, povlaky podporujúce množenie buniek, materiály na selektívnu likvidáciu nádorových buniek, vlákna pre ukotvenie antibiotík a dutých mikrogulôčok pre cielený transport a kontrolované

uvolňovanie liečiv, bioaktívne matrice na báze skla pre regeneratívnu medicínu, bio-skléné mikrovlákná pre hojenie rán. Materiály budú pripravené alternatívnymi tvarovacími metódami pre zabezpečenie želanej povrchovej topografie a drsnosti povrchu a s hierarchickou pórovitosťou pre zabezpečenie priamej adhézie buniek a následný rast tkaniva. Na overenie ich biologickej kompatibility budú vykonané testy in vitro s využitím vyselektovaných bunkových kultúr priamo na 3D scafflodoch, resp. v rámci štúdia ich degradačného správania aj testy in vivo. Vyvíjať sa budú tiež kompozitné výplne na báze bioaktívnych sklených materiálov obsahujúce biopolyméry pre tkanivové inžinierstvo a regeneráciu chrupaviek, ako aj aplikácie pre inžinierstvo mäkkých tkanív. Rýchlosť degradácie novo vyvinutých materiálov sa bude skúmať in vitro ako funkcia obsahu anorganických komponentov a / alebo zvoleného biopolyméru. Ďalšou aktivitou bude vývoj výstuží pripravených z bioskiel individuálne prispôbených veľkosťou, tvarom a chemickým zložením pre potreby jednotlivých pacientov, ako aj príprava sklených a sklo-keramických výstuží pripravených pomocou 3D tlače (additive manufacturing) s použitím sklených práškov, s následným spekaním, resp. tepelným spracovaním zahŕňajúcim spekanie a kryštalizáciu. Pritom sa použijú jemné sklené častice: • vo forme práškových kompakto, spojených ("vytlačených") s vodným roztokom polymérneho spojiva (prášková 3D tlač); • vo forme pasty obsahujúcej polymérne spojivo, ktoré sa používa na priamu tlač (depozícia hustej pasty namiesto sklenej taveniny); • vo forme suspenzií sklených častíc vo fotosenzitívnych živiciach použiteľných v stereolitografických technikách.	
INÉ RELEVANTNÉ INFO/KONTAKTY/WEB PROJEKTU	
<u>Subjekt / prijímateľ pomoci –</u> FunGlass – Centre for Functional and Surface Functionalized Glass Alexander Dubček University of Trenčín Študentská 2 911 50 Trenčín, Slovakia GPS: N 48.8986376 E 18.0471972 +421 32 7400 591 info(at)funglass.eu www.funglass.eu www.tnuni.sk	<u>Partner 1</u> nerrelevantné
Výskumná agentúra, Sliačska 1, 831 02 Bratislava www.vyskumnaagentura.sk, info@vyskumnaagentura.sk	