

AKADÉMIA CENTROPE TT V AKCII

NOVÁ METÓDA ZVÁRANIA VO VÚZ-PI SR

CENTRUM EXCELENTNÉHO VÝSKUMU  
PROGRESÍVNYCH MATERIÁLOV  
A INTELIGENTNÝCH TECHNOLOGIÍ  
AUTOELEKTRONIKY

SLOVENSKÝ START-UP  
ROZVOJOVÝ PROGRAM

2 flash news

3 editoriál / tiráž

4 transfer

AKADÉMIA CENTROPE TT  
V AKCIIREKONŠTRUKCIA  
HYDROTECHNICKÉHO  
LABORATÓRIA NA STAVEBNEJ  
FAKULTE STU

6 success story

ANALÝZA DIELEKTRICKÝCH  
PARAMETROV ELEKTRICKÝCH  
TOČIVÝCH STROJOVTRECIE ZVÁRANIE  
S PREMIEŠANÍM  
- NOVÁ METÓDA ZVÁRANIA  
VO VÚZ - PI SRLOKÁLNE SPEVNENIE DREVA  
- ČASŤ 1

12 štrukturálne fondy

CENTRUM EXCELENTNOSTI  
INTEGROVANÉHO VÝSKUMU  
A VYUŽITIA PROGRESÍVNYCH  
MATERIÁLOV A TECHNOLOGIÍ  
V OBLASTI AUTOMOBILovej  
ELEKTRONIKY

14 podpora podnikania

ROK 2011 V UNIVERZITNOM  
TECHNOLOGICKOM  
INKUBÁTORE STU  
V BRATISLAVESLOVENSKÝ START-UP  
ROZVOJOVÝ PROGRAM  
(SLOVAK START-UP  
DEVELOPMENT PROGRAM)PODNETY Z GLOBÁLNEHO  
TÝŽDŇA PODNIKATELSTVA  
2011 NA SLOVENSKUVEDA A VÝSKUM V MSP  
- VÝSLEDKY PROJEKTU  
MAPEER SME

## MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA

„Poruchy a obnova obalových konštrukcií budov - 12“

V dňoch 7. až 9. marca 2012 sa v hoteli Permon vo Vysokých Tatrách na Podbanskom uskutoční v poradí už 12. ročník konferencie s medzinárodnou účasťou pod názvom „Poruchy a obnova obalových konštrukcií budov - 12“. Súčasne s týmto podujatím sa 9. marca 2012 uskutoční Workshop - stretnutie v rámci Vyšehradskeho strategického programu pod názvom: „Riešenie zelených strešných konštrukcií v krajinách V4“.



Cieľom konferencie je poskytnúť priestor pre prezentovanie nových a aktuálnych výsledkov vedeckej a výskumnej činnosti, poskytnúť možnosť výmeny informácií, nadviazania nových kontaktov a spoluprácu a predovšetkým diskusiu o aktuálnych otázkach a problémoch v stavebníctve. Konferencia tiež poskytuje priestor na propagáciu výrobkov, stavebných materiálov, nových technológií, systémov a konštrukcií dotýkajúcich sa návrhu rekonštrukcie a sanácie obvodových plášťov, podlahových konštrukcií a striech.

**Poukázat** na súčasné možnosti navrhovania, projektovania a posudzovania stavieb, konštrukcií a konštrukčných detailov, ako aj nové technologické možnosti, materiály a postupy používané pri výstavbe a súčasne priblížiť najčastejšie sa vyskytujúce problémy a poruchy, ako aj možnosti ich odstránenia.

**Snahou** konferencie je rovnako poskytnúť priestor odborníkom z praxe, projekčným, realizačným firmám, ako aj firmám vyrábajúcim stavebný materiál, časti konštrukcií, či konštrukčných detailov v hlavných odborných sekciách :

- OBVODOVÉ KONŠTRUKCIE,
- STREŠNÉ KONŠTRUKCIE,
- PODLAHOVÉ KONŠTRUKCIE.
  - statické,
  - konštrukčné,
  - stavebno-fyzikálne problémy.



Doplňujúce informácie o konferencii :

- **Organizátor podujatia:** Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Ústav pozemného staviteľstva, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, [www.tuke.sk](http://www.tuke.sk)
- **Rokovacie jazyky konferencie:** slovenčina, čeština, angličtina, nemčina, maďarčina, poľština.
- **Záväzná prihláška, prezentácie firiem, otázky a informácie na e-mailovej adrese:** [info.paropas@gmail.com](mailto:info.paropas@gmail.com)
- **Plné znenie príspevkov a reklamy do CD zborníka na e-mailovej adrese:** [paper.paropas@gmail.com](mailto:paper.paropas@gmail.com)
- **Možnosti prezentácie:** Aktívna prezentácia a vystúpenie na konferencii, premietnutie videozáznamu, poster na konferencii - prezentačný panel, článok v CD zborníku konferencie, reklama v CD zborníku konferencie, firemný stánok, distribúcia propagačných a reklamačných materiálov.



Na jedenástom ročníku konferencie konanej v roku 2011 odzneli príspevky z Českej republiky, Slovenskej republiky, Maďarska, Poľska a Rakúska. Od roku 2011 je toto vedecko-odborné podujatie organizované výhradne Stavebnou fakultou TU v Košiciach, tak ako sa už stalo tradíciou po minulé roky, vždy na jar v hoteli Permon - Podbanské.

Tešíme sa na účasť a stretnutie s Vami na ďalšom ročníku konania tohto podujatia.

prof. Ing. Dušan Katunský, PhD. (odborný garant konferencie)

Ing. Róbert Rudišin, PhD. (organizačný garant konferencie)

Ing. Maroš Nemeč (prípravný výbor)

Ing. Štefan Karabáč (prípravný výbor)



Reklamný partner:

HI-REKLAMA  
REKLAMNÁ AGENTúra

Hlavný mediálny partner:

strechy  
fasády, izolácie

Mediálni partneri:

materiály  
pro stavbu

STAVEBNÉ  
MATERIÁLY

Správa budov

STU Scientific  
s.r.o.

# VÁŽENÍ ČITATELIA ČASOPISU TRANSFER.

Úspešnosť projektov a prezentácia ich výsledkov je dôležitá ako pre zúčastnených a riešiteľov, tak aj pre širokú verejnosť. Niekoľko článkov napríklad „Rekonštrukcia hydrotechnického laboratória na Stavebnej fakulte STU“ alebo „Centrum excelentnosti integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií v oblasti automobilovej elektroniky“ od Fakulty elektrotechniky a informatiky TUKE je toho v tomto čísle Transferu priamou ukážkou.

Štartu podnikania sa venujeme priebežne v každom čísle časopisu. Dnešná doba je plodná, čo sa týka nového a dravého prístupu ľudí k podnikaniu. Mnohé aktivity na Slovensku podporujú mladých a inovatívnych podnikateľov a napomáhajú ich začiatkom. Články v sekcii „podpora podnikania“ sú venované práve týmto čitateľom. Či už je to sumárny príspevok za rok 2011 od Univerzitetného technologického inkubátora alebo podnety z Globálneho týždňa podnikateľstva 2011 na Slovensku, z ktorého podrobnejšie informácie nájdete aj na našej internetovej stránke [www.stuscientific.sk](http://www.stuscientific.sk).

Každý začiatok roka prináša so sebou vlnu nových povinností a vízií. Tá naša je prinášať vám aj v roku 2012 hodnotné a pôsobivé príspevky a rozširovať témy transferu technológií do praxe.

S prianím príjemného čítania

Redakčný tím časopisu  
TRANSFER

## MAILBOX

Chcete odprezentovať svoj názor, prípadne sa chcete stať spolutvorcami časopisu ?

Ak áno, kontaktujte nás ►



**E-MAIL**  
[info@stuscientific.sk](mailto:info@stuscientific.sk)



**ADRESA**  
STU Scientific, s.r.o.  
Pionierska 15, 831 02 Bratislava



**TELEFÓN REDAKCIA**  
+421 (02) 49 21 24 74

TRANSFER december 2011

**Číslo 4., ročník III.,** nepredajné  
Číslo neprešlo jazykovou úpravou

FOTO TITULKA  
[www.sxc.hu](http://www.sxc.hu)

FOTOGRAFIE  
[www.sxc.hu](http://www.sxc.hu), STU, archív autorov textov

VYDALA  
STU Scientific, s.r.o. – obchodná spoločnosť  
Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

GRAFICKÝ VIZUÁL  
Directhouse, s.r.o.

TLAČ  
Directhouse, s.r.o.

EV 3504/09  
ISSN 1337-9747

ZODPOVEDNÁ REDAKTORKA  
Nora Lovászová, STU Scientific, s.r.o.

REDAKČNÁ RADA

**doc. Ing. Robert Redhammer, PhD.**  
Slovenská technická univerzita v Bratislave

**prof. Ing. Marian Peciar, PhD.**  
Slovenská technická univerzita v Bratislave

**Ing. Milan Belko, PhD.**  
STU Scientific, s.r.o.

**prof. Ing. Ján Bujňák, CSc.**  
Žilinská univerzita v Žiline

**doc. Ing. Miloš Čambál, CSc.**  
Materiálovotechnologická fakulta STU

**Dr. h. c. prof. Ing. Anton Čižmár, CSc.**  
Technická univerzita v Košiciach

**Ing. Pavol Duman**  
SIEA

**prof. Ing. Stanislav Kmeť, CSc.**  
Technická univerzita v Košiciach

**doc. Ing. Eva Kráľová, PhD.**  
Fakulta architektúry STU

**Ing. Darina Kyliánová**  
Úrad priemyselného vlastníctva SR

**Ing. Lenka Mikulíková**  
Univerzitný technologický inkubátor STU

**Ing. Vladimír Švač, PhD.**  
SARIO

**prof. Ing. Ján Tuček, CSc.**  
Technická univerzita vo Zvolene

**doc. Ing. Marián Zajko, PhD.**  
Ústav manažmentu STU

**Ing. Mgr. Mária Búciiová**  
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Za obsah dodaného príspevku zodpovedá jeho autor. Redakcia nemusí súhlasiť so všetkými publikovanými názormi. Uzávierka 1. čísla 2012: 29. februára 2012

 **STU Scientific**  
S.R.O.

# AKADÉMIA CENTROPE\_TT V AKCII



**Región Centrope zahŕňa 6 a pol milióna obyvateľov, 25 univerzít, 1800 výskumných a vývojových pracovísk a stovky malých a stredných podnikov v susediacich regiónoch 4 členských štátov EÚ, ktorých centrami sú Viedeň, Bratislava, Brno a Győr. Zámerom riešenia výskumného projektu Centrope-tt, ktorý sa realizuje v rámci operačného programu Stredná Európa pod číslom ICE008P1, bolo vytvoriť nástroje na podporu cezhraničného transferu technológií a inovácií medzi výskumnovými pracoviskami a podnikmi.**

Pod transferom inovácií a technológií sa rozumie činnosti začínajúce ohodnotením komerčného potenciálu inovácií a technológií, cez zabezpečenie ochrany ich duševného vlastníctva, marketing technológií a inovácií až po zabezpečenie a ohodnotenie ekonomických prínosov z ich zavedenia v podniku. Medzi nástroje transferu inovácií patria databázy výskumných a vývojových pracovísk a malých a stredných podnikov regiónu, metóda inovačných šekov na podporu cezhraničného prenosu inovácií s program prípravy odborníkov podporujúcich nadväzovanie

a rozvoj cezhraničných kontaktov podnikov a výskumno-vývojových inštitúcií.

Program školení Akadémie centrope-tt zahŕňa odbornú prípravu nadnárodných manažérov transferu inovácií a technológií v oblastiach financovania a fondov podpory podnikových inovácií, inštitúcií na podporu inovácií a systémov transferu technológií v Českej republike, Maďarsku, Rakúsku a na Slovensku. Preto je program doplnený aj o získanie interkultúrnych zručností pre efektívnu cezhraničnú komunikáciu

manažéra s podnikmi – záujemcami o tvorbu a zavádzanie inovácií v nich a s výskumno-vývojovými organizáciami z inej krajiny, ktoré dokážu tento ich zámer uskutočniť. Nadnárodný manažér transferu inovácií a technológií má vedieť efektívne sprostredkovať cezhraničnú spoluprácu malých a stredných podnikov so záujmom o zvýšenie svojej konkurenčnej schopnosti cestou inovácií s univerzitami a vedecko-výskumnými organizáciami – poskytovateľmi príslušných inovácií a pritom úspešne prekonávať interkultúrne bariéry medzi konkrétnymi pracovníkmi organizácií s dôrazom na Slovensko. Cezhraničný transfer inovácií a technológií je konkrétne podporený aj inovačnými šekmi v hodnote 5000 € na rozbeh spolupráce podnikov so zahraničnými výskumníkmi z inej krajiny Centrope. V rámci pilotného projektu túto možnosť využilo takmer 50 podnikov.

Na 1. školení Akadémie Centrope-tt, ktoré prebehlo 29. -30. septembra 2011 v rakúskom Tullne sa jeho účastníci oboznámili s programami financovania inovácií v jednotlivých krajinách Centrope a so špecifikami interkultúrnej komunikácie v Rakúsku. V rámci inovačného klubu známy rakúsky podnikateľ, zakladateľ investičnej spoločnosti MINAS a rizikový investor p. Klaus Woltron predniesol svoje zásady financovania inovatívnych podnikov, o ktorých sa rozvinula živá diskusia. Na nasledujúcej exkurzii sa účastníci zoznámili s výskumom v oblasti biotechnológií pre pôdohospodárstvo a s vybavením novootvoreného výskumného centra Univerzity pre prírodné zdroje a vedy o živote (BOKU) v Tullne.

Na 2. školení v maďarskom Győri, ktoré sa konalo 10.-11. novembra 2011 sa účastníci zaoberali aktivitami inštitúcií na podporu podnikania a inovácií v krajinách Centrope. V rámci exkurzie Dr Tibor Dóry, vedúci Centra manažmentu znalostí na Univerzity Istvána Széchényiho v Győri, oboznámil účastníkov školenia s činnosťou centra najmä v oblasti podpory inovácií a spolupráce s priemyselnou praxou.

Nasledujúce školenie Akadémie Centrope-tt sa bude konať 12. a 13. januára 2012 v Bratislave v Univerzitnom technologickom inkubátore STU a v CVTI v Bratislave. Bratislavské školenie bude zamerané na problematiku transferu technológií, najmä inštitúcií a programov na jeho podporu v krajinách regiónu Centrope. Účastníci sa budú môcť oboznámiť v jeho rámci aj s aktivitami Centra vedecko-výskumných informácií SR v Bratislave v tejto oblasti, najmä s činnosťou Centra patentovej literatúry (PATLIB) a so stavom budovania národnej infraštruktúry na podporu transferu technológií a inovácií.



# REKONŠTRUKCIA HYDROTECHNICKÉHO LABORATÓRIA NA STAVEBNEJ FAKULTE STU

V rámci projektov Štrukturálnych fondov boli v rokoch 2009~2011 na Stavebnej fakulte STU budované centrá excelentnosti. Jedným z výsledkov týchto projektov je Centrálne vodohospodárske laboratórium, ktoré sa nachádza v budove Stavebnej fakulty STU v Bratislave. Jeho súčasťou je Hydrotechnické laboratórium, ktoré slúži predovšetkým pre výskum objektov vodných stavieb na fyzikálnych modeloch, výskum protipovodňovej ochrany a pre praktickú výučbu študentov.

V minulosti boli v tomto laboratóriu uskutočnené výskumy objektov významných vodných stavieb, ktoré boli následne aj v praxi zrealizované. Medzi najvýznamnejšie nepochybne patrí výskum plniaceho a prázdniaceho systému plavebných komôr vodného diela Gabčíkovo. Ďalej tu bol riešený výskum odberného objektu poldra Oreské, ktorý je súčasťou protipovodňovej ochrany územia na Záhorí. Zatiaľ posledný výskum na fyzikálnom modeli v roku 2009 bol venovaný overeniu projektovaného návrhu odberného objektu, privádzajúceho, vyrovnávacej komory a vtokovej časti malej vodnej elektrárne Dobrohošť na Dunaji. Táto malá vodná elektráreň je vo výstavbe, toho času pred dokončením a uvedením do skúšobnej prevádzky.

Hydrotechnické laboratórium bolo po cca 40 rokoch prevádzky morálne zastarané. Za celé toto obdobie sa v ňom nerobila žiadna zásadná rekonštrukcia a ani oprava. K tomu sa pristúpilo až v rokoch 2007 (čiastočná rekonštrukcia) a potom v rokoch 2009~2011 (kompletná rekonštrukcia). Boli urobené stavebné úpravy betónových častí laboratória a kompletne bol prebudovaný hydraulický okruh. Bola zakúpená nová meracia a prístrojová technika určená pre merania hydraulických veličín. Jedným zo zariadení

je kompletný laserový systém pre meranie rýchlosti vody od fy. Dantec Dynamics.

Zdroje na rekonštrukciu a na zakúpenie novej meracej a prístrojovej techniky pochádzali najmä z projektov Štrukturálnych fondov – Centrum excelentnosti integrovanej protipovodňovej ochrany územia – kód ITMS 2624010004, Národné centrum pre výskum a aplikácie obnoviteľných zdrojov energie – kód ITMS 26240120016, Dobudovanie národného centra pre výskum a aplikácie obnoviteľných zdrojov energie – kód ITMS 26240120028, Tvorba a vývoj environmentálnych technológií pri protipovodňovej ochrane sídel Malokarpatskej oblasti – kód ITMS 26240220019 (spolu 536.000,- €), z účelových dotácií rektorátu

STU do laboratórií (spolu 328.000,-€), z prostriedkov dekanátu SvF (spolu 8.000,- €) a z vlastných prostriedkov a grantov Katedry hydrotechniky (spolu 36.000,-€). Celkový náklad tak predstavuje 908.000,-€. K tomu je potrebné pripočítať ešte veľký podiel vlastnej práce pracovníkov Katedry hydrotechniky najmä pri búracích prácach a demontáži pôvodnej zastaranej technológie.

Po kompletnej rekonštrukcii Hydrotechnického laboratória vzniklo na Stavebnej fakulte STU špičково vybavené výskumné pracovisko pre fyzikálny výskum v oblasti prúdenia kvapalín. Bude tak možné riešiť i tie najkomplikovanejšie úlohy, vyplývajúce z reálnych problémov povodní a navrhovania a prevádzky vodných stavieb.

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekty: Centrum excelentnosti integrovanej protipovodňovej ochrany územia, ITMS 26240120004, Národné centrum pre výskum a aplikácie obnoviteľných zdrojov energie, ITMS 26240120016, Dobudovanie národného centra pre výskum a aplikácie obnoviteľných zdrojov energie, ITMS 26240120028, Tvorba a vývoj environmentálnych technológií pri protipovodňovej ochrane sídel Malokarpatskej oblasti, ITMS 26240220019, spolufinancované zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



# ANALÝZA DIELEKTRICKÝCH PARAMETROV ELEKTRICKÝCH TOČIVÝCH STROJOV

**Najdôležitejšou časťou každého elektrického zariadenia je izolačný systém. Veľká časť porúch elektrických strojov je spojená hlavne so zlyhaním izolácie týchto strojov a to aj napriek zvyšovaniu jej kvality. Jav, ktorý má na kvalitu izolácie najväčší vplyv a vo všeobecnosti je nevratným procesom je jej starnutie.**

Na zisťovanie kvality izolačného systému bolo vyvinutých niekoľko technologických (diagnostických) metód a pomocou týchto metód je možné zistiť aktuálny stav izolačného systému a zaznamenať zmenu vlastností, ktoré v izolácii prebiehajú [1]. Pri meraní je nutné aby boli sledované vybrané elektrické a fyzikálne veličiny, ktoré ukazujú na aktuálny stav zariadenia. Výber veličín nemôže byť náhodný, pretože každá z nich poukazuje na tie zmeny izolačného systému na ktoré je „senzitívna“. Jednou z technológií pre zisťovanie stavu tepelnej degradácie elektrických strojov točivých je IRC analýza (relaxačná prúdová analýza pri stálej teplote). Táto technológia je nedeštruktívna a je založená na princípe meraní a analýze nabíjajúcich prúdov v časovej oblasti a s použitím príslušného matematického aparátu aj frekvenčnej oblasti.

## DIAGNOSTICKÉ METÓDY

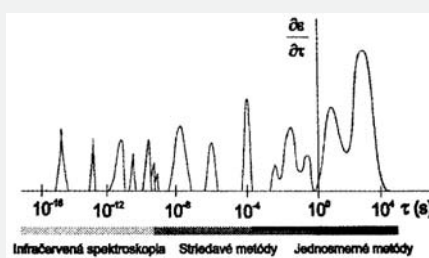
Pod pojmom diagnostika sa rozumie stanovenie a klasifikáciu príznakov, ktoré poukazujú na zmenu parametrov počas používania zariadenia [2]. Aby bolo možné toto dosiahnuť je potrebné zvoliť vhodné diagnostické metódy a pri ich voľbe vychádzať s nasledovných požiadaviek:

- metóda sa musí týkať vlastnosti, ktorá je predmetom záujmu,

- rozloženie namáhania musí odpovedať skutočnému,
- prednostne používať nedeštruktívne metódy,
- meracia metóda by nemala ovplyvniť proces degradácie,
- metóda sa musí aplikovať v prevádzkových podmienkach.

## IZOTERMICKÁ RELAXAČNÁ PRÚDOVÁ ANALÝZA

Jednou zo základných elektrofizikálnych charakteristík materiálu je jeho polarizačné spektrum, ktoré popisuje závislosť zvolenej dielektrickej veličiny na frekvencii vnútného signálu. Podstatná časť polarizačného spektra (Obr.1) sa nachádza v oblasti  $10^{-3} \div 10^5$  s a preto je možné túto oblasť skúmať jednosmernými metódami založe-



Obr.1 Polarizačné spektrum izolačného materiálu [2],[3]

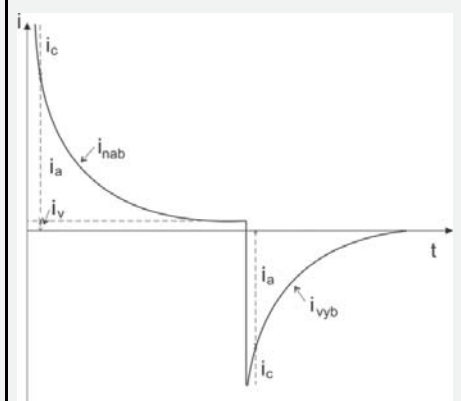
nými na sledovaní napätových a prúdových odoziev.

Priebeh prúdovej odozvy po pripojení a odpojení jednosmerného napätia – nabíjací prúd a vybíjací prúd (Obr.2).

Pre nabíjací prúd  $i_n(t)$  platí vzťah:

$$i_n(t) = i_c(t) + i_v + i_a(t) \quad (1)$$

kde  
 $i_c(t)$  – prúd od geometrickej kapacity,  
 $i_v$  – vodivostný prúd,  
 $i_a$  – absorpčný prúd.



Obr.2 Prúdová odozva na vnútený impulz [2],[3]

V prípade vybijacieho prúdu nie je prítomná zložka vodivostného prúdu, nakoľko vonkajšie elektrické pole pôsobiace na dielektrikum je nulové.

Celkový prúd pretekajúci dielektrikom je vyjadrený na základe predpokladu existencie nezávislých Debyeových polarizačných procesov a Maxwell-Wagnerovho náhradného modelu ako sumu prúdov s exponenciálne klesajúcou amplitúdou a s časovo nezávislou zložkou ako [3]:

$$i(t) = \frac{U}{R_i} + \sum_{i=1}^n I_{mi} \exp\left(\frac{-t}{\tau_i}\right) \quad (2)$$

kde:

$U$  – aplikované jednosmerné napätie

$R_i$  – jednosmerný izolačný odpor po nekonečne dlhom čase

$I_{mi}$  – amplitúda  $i$  – tej zložky Debyeovho elementárneho prúdu

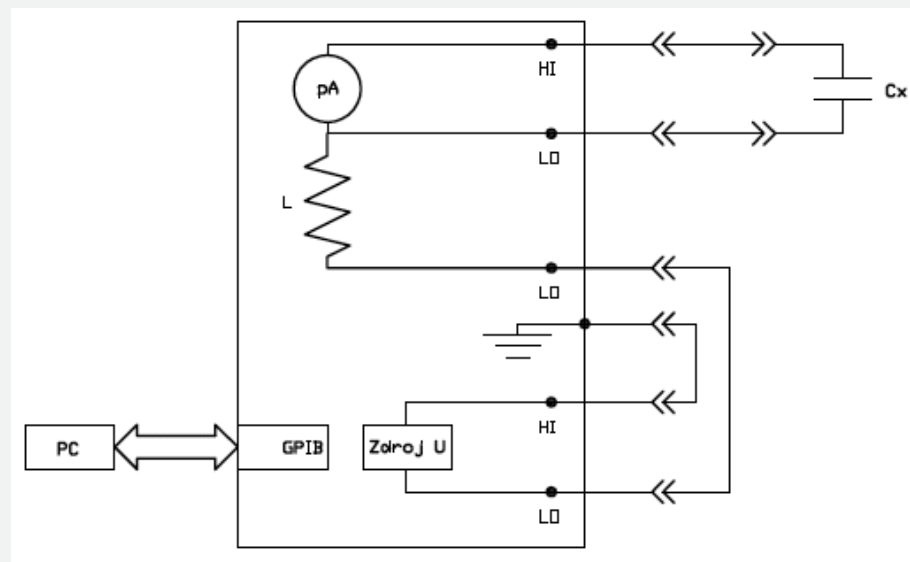
$\tau_i$  – časová relaxačná konštanta  $i$  – tej zložky Debyeovho prúdu

Zo získaných časových konštánt boli pre každú aproximáciu vytvorené časové závislosti. Počet aproximácií bol zvolený vzhľadom na zhodnosť dát matematického a fyzikálneho modelu 7. Pomocou štatistických metód boli vypočítané minimálne, maximálne, stredné hodnoty a hodnoty smerodajnej odchýlky pre viac než 200 sledovaných objektov. Všetky tieto získané hodnoty slúžili pre zisťovanie rozptylu časovej konštanty pri jednotlivých motoroch a jednotlivých aproximáciách.

Na grafoch 1 až 4 je možné vidieť zmenu časových konštánt ustálenia elementárnych polarizácií pri 7. aproximácii toho istého motora meraného v roku 2003 a v roku 2006, ktoré zodpovedajú typickým zmenám počas degradácie izolačného systému. Sú zobrazené zmeny časových konštánt ustálenia elementárnych polarizačných dejov pre 1., 2., 3. a 6. člen rozvoja. Ako je možné vidieť z uvedených grafov, dochádza jednoznačne k posunu v časovej oblasti smerom k vyšším hodnotám a to najviac pri najkratších časoch, ktoré zodpovedajú prvej časovej

Zo všetkých týchto zistení vyplýva, že je možné jednoznačne z grafov určiť závislosť hodnoty časových konštánt ustálenia elementárnych polarizačných dejov v závislosti od stupňa degradácie materiálu obzvlášť pri rozvoji do vyšších stupňov.

Výsledkom práce je porovnanie meraní na jednotlivých strojoch uskutočnených pomocou technológie IRC analýzy a ich spracovania pomocou štatistických metód. Ako je vidieť z grafov 1 až 4, veľkosť časového rozptylu sa pri jednotlivých zložkách aproximácie s časom znižuje a hodnoty časových konštánt majú priamu súvislosť s dobou zostarnutia izolačného systému. Uvedená skutočnosť bola potvrdená aj pri analýze dielektrických parametrov na reálnych objektoch.



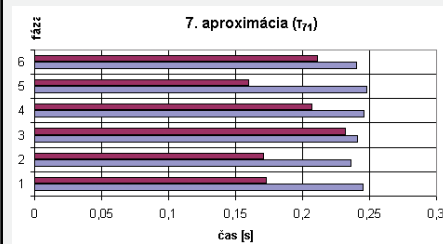
Obr.3 Schéma zapojenia merania [4]

Cieľom experimentu bolo zisťovanie stupňa tepelnej degradácie izolačného materiálu Relanex použitého na izoláciu reálnych elektrických strojov točivých, ktoré pracujú v tepelnej triede F pomocou IRC analýzy a návrh vyhodnotenia ich stupňa tepelnej degradácie pomocou vhodnej metódy. Boli analyzované hodnoty získané meraním na reálnom stroji na napätovej hladine 6 kV s výkonom 630 kW slúžiacom na pohom napájacieho čerpadla. Princiálna schéma zapojenia meracej aparatury je na (Obr. 3).

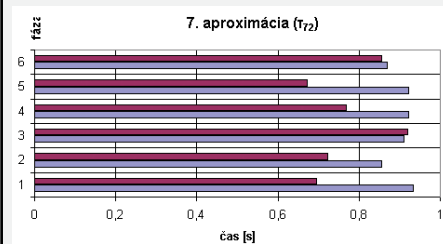
Pri vyhodnocovaní nameraných hodnôt bola pozornosť zameraná na prúdy ( $I_{mi}$  - amplitúda  $i$  – tej zložky Debyeovho elementárneho prúdu) a na časové konštanty ( $\tau_i$  - časová relaxačná konštanta  $i$  – tej zložky Debyeovho prúdu). Avšak z fyzikálnej podstaty prúdových odoziev vyplýva, že prúdy  $I_{mi}$  samotné nie sú vhodné pre ďalšie spracovanie nakoľko sú závislé od objemu (t.z. čím väčší motor tým väčšie prúdy) na rozdiel od časových konštánt  $\tau_i$ , ktoré sú nezávislé od objemu (t.z., veľkosť motora nijako neovplyvňuje časové konštanty závislé len na elektrofyzikálnej štruktúre materiálu).

konstante. Podobne je to aj pri ostatných časových konstantách. Pri 6. Časovej konstante došlo k opačnému trendu vo fáze 3 a 5, avšak podstatne sa zmenil rozptyl hodnôt, ak sa porovná stav stroja v roku 2003 a 2006. Izolačný systém podrobený dlhšiemu namáhaniu má menší rozptyl hodnôt a je evidentný posun k dlhším časom.

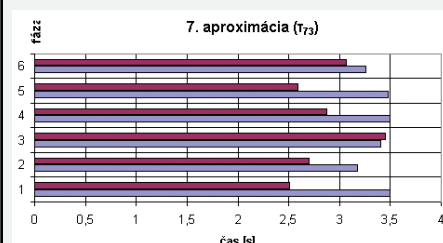
Ako je na týchto siedmich grafoch vidieť, časové konstanty ustálenia elementárnych polarizačných dejov sú iné pre rok 2003 a pre rok 2006. Bolo tým potvrdené, že počas starnutia izolačného systému dochádza k zmene jeho polarizačného spektra a posunu k vyšším časom.



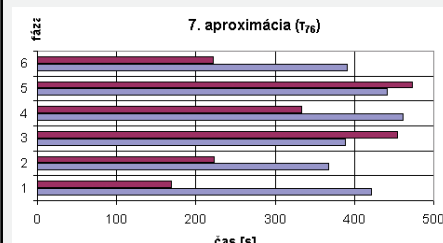
Graf 1. 7. aproximácia  $\tau_1$



Graf 2. 7. aproximácia  $\tau_2$



Graf 3. 7. aproximácia  $\tau_3$



Graf 6. 7. aproximácia  $\tau_6$

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Centrum výskumu účinnosti integrácie kombinovaných systémov obnoviteľných zdrojov energií, kód ITMS: 26220220064, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja a projektu grantovej agentúry VEGA 1/0487/12.



# TRECIÉ ZVÁRANIE S PREMIEŠANÍM – NOVÁ METÓDA ZVÁRANIA VO VÚZ – PI SR

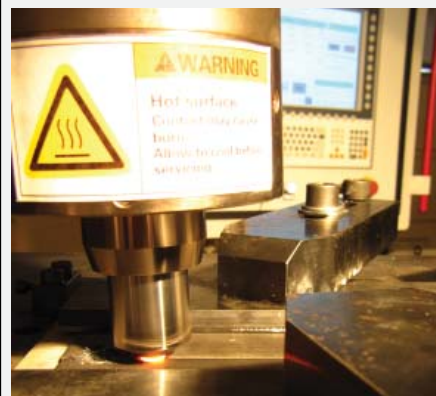
**Cieľom projektu s názvom Výskum aplikácie trecieho zvarovania s premiešaním (TZsP) ako alternatívy za tavné postupy zvarovania je aplikácia technológie trecieho zvarovania s premiešaním na základné technologické postupy zvarovania, a to najmä prostredníctvom zakúpeného multifunkčného zariadenia s využitím na zvarovanie plochých a valcovitých, kovových a nekovových materiálov.**

Pred niekoľkými mesiacmi zakúpené zvaracie zariadenie je dimenzované materiály s vyššou teplotou tavenia nad 1000 °C, pričom zvarovanie materiálov s nižšou teplotou tavenia bude samozrejmosťou. Zvaracie pracovisko bude slúžiť na výskumné aktivity VÚZ – PI SR, ale aj univerzít, s ktorými úzko spolupracuje. Nadobudnuté vedomosti a skúsenosti budú poskytovať inovatívne technologické riešenia pre priemysel. Preukázaním realizovateľnosti zvarových spojov zo širokej škály materiálov bude možné prezentovať súčasný stav dosiahnutých výsledkov a podnecovať záujemcov k implementácii a využitiu výhod, ktoré poskytujú táto technológia v porovnaní s komerčnými metódami zvarovania, do vlastnej výroby. Pokusné zvary overili vlastnosti zariadenia a dosiahli sa požadované zvarové spoje. Skúšalo sa najmä zvarovanie hliníkových zliatin, ocelí a heterogénnych materiálov, a to v tvare plechov aj rúr. Dosiahnuté výsledky overili možnosť zvarovať oceľ o hrúbkach 10 mm z jednej strany a 20 mm obojstranne. Maximálna prítlčná sila tohto portálového zariadenia je 12 t.

Súčasný stav trecieho zvarovania s premiešaním poukazuje, že proces sa môže použiť na zvarovanie bežných uhlíkových a austenitických nehrdzavejúcich ocelí hoci životnosť nástroja a jeho výrobné náklady, keďže materiál nástroja je tvrdý a ťažko obrábatelný, sú istými obavami. Napriek tomu, že v procese zvarovania sa nevyskytuje tavenina, niektoré práce zaznamenali prítomnosť mikroštruktúr formujúcich sa pri nízkych transformačných teplotách. Z toho vyplýva, že tepelný príkon sa musí nevyhnutne kontrolovať. V uvedených smeroch sú riziká spojené s výberom materiálu zvaracieho nástroja a znalosťou



o spôsobe určenia zvaracích postupov tak, aby sa dosiahlo priaznivej mikroštruktúry a mechanických vlastností. Presadzovanie technológie do praxe sa odzrkadlí výrazne vyššou kvalitou ochrany zdravia zvarača, ochranou životného prostredia, vyššou kvalitou zvarovaných konštrukcií, t. j. vyššou bezpečnosťou spotrebiteľa. Výroba veľkorozmerových konštrukcií bez deformácií reprezentuje najnižšiu hladinu rizika, vychádzajúc z údajov literatúry. Sme presvedčení, že navrhnutý projekt je nízko rizikový s veľkou šancou dosahovania dlhodobých výhod, obzvlášť, keď ho porovnáme s inými metódami zvarovania.



Očakávame, že zaručená výroba celistvých zvarov s vysokou kvalitou previedenia hlavne u tried ocelí s obtiažnou zvariteľnosťou, môžu mať významný ekonomický prínos, a to aj v prípade, že dosahované rýchlosti zvarovania a životnosť nástroja nie sú celkom ideálnymi ukazovateľmi technológie. Zvýšenie produktivity na úkor redukovaných opravárenských prác po zvarovaní zaručene zníži finálne ceny konštrukcií.

Len na upresnenie dodajme, že trecie zvarovanie s premiešaním (FSW – Friction stir welding) patrí medzi technológie v ktorých sa zvarový spoj formuje v pevnom stave za zvýšených teplôt spájaných materiálov, t. j. bez ich natavenia. Z tejto podstaty sa odvíja celý rad výhod v porovnaní s konvenčnými spôsobmi zvarovania. Na začiatku bola technológia predurčená na zvarovanie kovov s dostatočnou plasticitou ako je napr. Al a jeho zliatiny. Od roku 1999 sa záujem rozširuje aj na ďalšie kovové materiály s vyššou teplotou tavenia akými sú oceľ, titán, atď. Sumarizácia výhod v porovnaní s konvenčnými technológiami:

- nízky tepelný príkon a z toho vyplývajúce nízke zvyškové napätia dovoľujú výrobu presných zvarov bez ďalšej technologickej operácie akou je napr. rovnanie, ohýbanie, atď.,

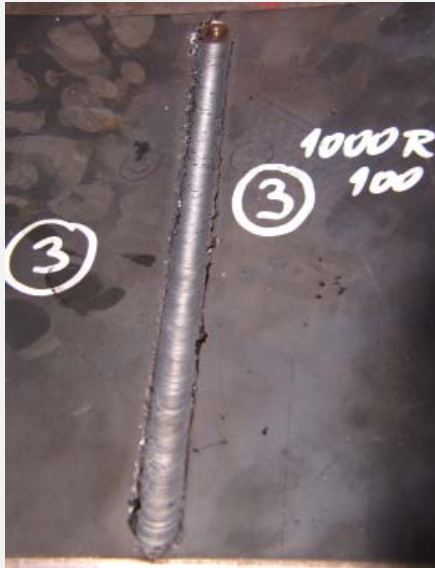
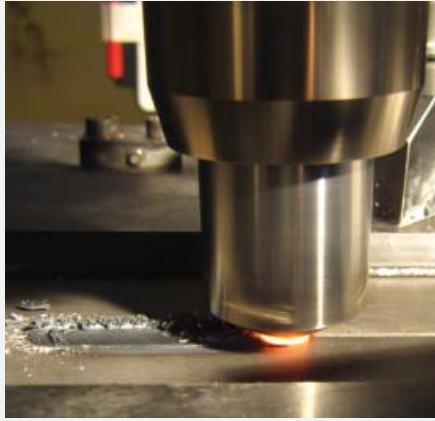


- z titulu nízkych tepelných príkonov je eliminovaná citlivosť k studenej praskavosti (absorpcia  $H^2$  a náchylnosť na formovanie tvrdých štruktúr je minimálna), tzn. zváranie bez nutnosti predhrevu a tepelného spracovania po zváraní ocelí,
- citlivosť k horúcej praskavosti je eliminovaná, keďže v oblasti zvaru nie je prítomná tavenina,
- formovanie jemnozrnnej mikroštruktúry v oblasti zvaru vedúce k zvýšeným mechanickým vlastnostiam zvarových spojov,
- zváranie bez prídavného materiálu,
- zváranie prebieha bez rozstrekov, škodlivého žiarenia a výparov zvárania, bez ochranného plynu iba v prípade zvárania Al, Cu a ich zliatin, tzn. vysoká miera bezpečnosti, šetrný prístup k životnému prostrediu a zdraviu pracovnej sily,
- minimálne nároky na prípravu a čistotu zvaracích hrán,
- jednoduchá obsluha zvaracieho zariadenia; po optimalizovaní parametrov zvárania sa dosahuje vysoká úroveň reprodukcie zvarov s vlastnosťami v úzkom rozptylovom pásme, tzn. znížené nároky na zručnosť zvárača,
- zaradenie technológie do výrobného procesu je jednoduchšie ako v prípade iných metód zvárania.

Značné úspechy dosiahnuté zváraním nízkotavitelných materiálov, napr. v prípade zvárania Al a jeho zliatin:

- technológia umožňuje zvärať Al-zliatiny triedy 2xxx a 7xxx,
- zvarové spoje dosahujú 80 – 95 % pevnosti základného materiálu,
- možnosť zvárania heterogénnych materiálov, napr. Al-Cu

sú hnacou silou využiť potenciál technológie na zváranie materiálov s vyššou teplotou tavenia akými sú ocele. Extra zaujímavé bude zváranie ocelí s obmedzovanou (limitovanou) zvariteľnosťou ako napr. žiarupevné martenzitické ocele (9 až 12 % Cr) bežne používané v energetickom

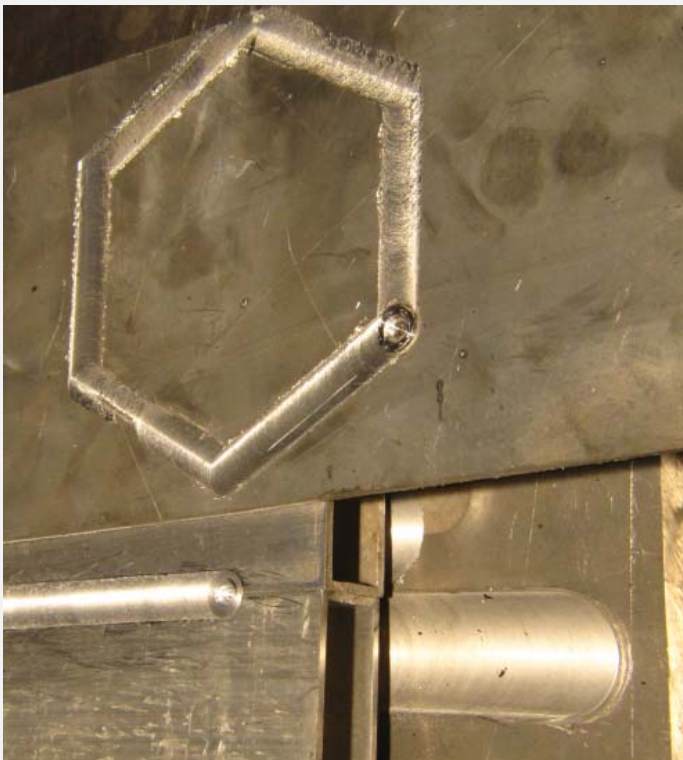


priemysle, u ktorých sa vyžaduje predhrev pred zváraním. Obmedzenú zvariteľnosť budú mať tiež progresívne materiály ako sú napr. ultra-jemnozrnne vysokopevné ocele, TRIP ocele, IF (interstitial free) a dvojfázo-

vé ocele. Vývoj týchto materiálov vychádza z celosvetovej potreby vyrábať ľahké konštrukcie dopravných vozidiel spôsobom použitia materiálov s tenšou hrúbkou steny a zvýšenou pevnosťou. Týmto spôsobom sa dosiahne enormných úspor spotreby pohonných látok s čím sú spojené finančné úspory s pozitívnym environmentálnym následkom znížovania emisií najmä množstva  $CO^2$  v atmosfére. Vo všeobecnosti zváraním vysokopevných ocelí tavnými spôsobmi dochádza k výraznému zhoršeniu pevnostných vlastností v TOO zvarových spojov a následne oslabeniu celej konštrukcie. Naopak trecím zváraním s premiešaním bude tento pokles pevnosti minimálny. Týmto chceme poukázať, že vývoj v oblasti materiálov si nevyhnutne vyžaduje vývoj v oblasti technológie zvárania. Trecie zváranie s premiešaním je potenciálna metóda zvárania vysokopevných a progresívnych materiálov s rôznym účelom použitia.

Zvariteľnosť hliníkov najpevnejšej triedy 7xxx sa úspešne prekonala. Týmto sa otvára obrovská možnosť nahradiť v konštrukciách oceľ za hliník s porovnateľnou pevnosťou. Opäť sa dosiahne enormných hmotnostných úspor konštrukcie, čo má v konečnom dôsledku dopad na úsporu finančných nákladov o čiastku, ktorá zodpovedá menšej spotrebe pohonných hmôt vozidla alebo o čiastku odpovedajúcu menším nárokom na záťaž a zložitosť podporných zariadení pomocou ktorých sa montáž konštrukcie realizuje.

Od prvého úspešného uvedenia technológie do verejnej a komerčnej sféry v roku 1991 až po súčasnosť oficiálne s touto inovatívnou metódou zvárania pracuje 163 organizácií. Ide o dynamicky sa vyvíjajúcu technológiu čomu nasvedčuje zväčšujúci sa okruh jej aplikovateľnosti. Na druhej strane experimentálne výsledky v tejto oblasti na Slovensku sú na úrovni bodového zvárania hliníkov, alebo len čisto teoretické práce sumarizujúce celosvetové trendy v tejto oblasti.



# LOKÁLNE SPEVNENIE DREVA ČASŤ 1

**Zvýšenie odolnosti dreva štruktúrnou zmenou jeho fyzikálno-mechanických a tuhostných vlastností je v stavebnom priemysle relatívne neznáma oblasť. Na základe teoretických štúdií a analýz sme dospeli k záveru, že týmto spôsobom je možné efektívne zvýšiť odolnosť spoja drevo-drevo a tým dosiahnuť zefektívnenie výstavby či už pozemných alebo inžinierskych konštrukcií. V nasledujúcom príspevku je uvedená časť teoretickej štúdie a závery, ku ktorým sme dospeli.**

Nasledujúci príspevok je rozdelený do dvoch častí. V prvej časti uvádzame popis problematiky, vstupné údaje uvedenej analýzy ako aj okrajové podmienky použitých výpočtových modelov. V druhej časti sú uvedené dosiahnuté výsledky, ich analýza a formulácia záverov.

Už od nepamäti sa v stavebníctve traduje výrok: „Keď sa má konštrukcia porušiť, poruší sa v spoji.“ Tento predpoklad samozrejme nie je pravidlom, neraz sa však potvrdil, či už v prípade oceľových, betónových alebo drevených konštrukcií. Miesto spojenia dvoch alebo viacerých prvkov nosnej konštrukcie je špecifickou oblasťou nielen z hľadiska oslabenia samotných nosných prvkov, ale najmä z hľadiska koncentrácie napätí či už v materiáli spájaných prvkov alebo spojovacieho materiálu. V drevostavbách poznáme niekoľko základných spôsobov spájania prvkov nosnej konštrukcie. Jedným z nich je

spoj so spájacími prostriedkami kolíkového typu. Na obrázku č.1 je zobrazený dvojstrižný spoj drevo-drevo – spájacie prostriedky sú oceľové kolíky.

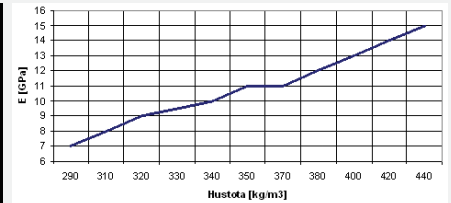
Uvedený typ spoja je populárny a často používaný či už v pozemnom alebo cestnom stavebníctve, čoho dôkazom sú aj obrázky č.2 a 3. Na oboch obrázkoch sú zobrazené dvojstrižné spoje oceľ-drevo, pričom na obrázku č.2 je kombinácia svorníkov a kolíkov a na obrázku č.3 sú použité iba kolíky. Fotografia vľavo je z letiskového hangáru vo Viedni a vpravo je jeden z mnohých drevených mostov cez rakúsku rieku Mur.

V uvedenom článku sa venujeme dvojstrižnému spoju drevo-drevo (spájacie prostriedky – kolíky) z hľadiska lokálnej napätosti v okolí spájacieho prostriedku a možnosti zvýšenia jeho odolnosti modifikáciou materiálu spájaných prvkov.

## HUSTOTA DREVA V OKOLÍ SPÁJACIEHO PROSTRIEDKU

Z výpočtu odolnosti dvojstrižného spoja drevo-drevo použitím spájacieho prostriedku kolíkového typu podľa prislúchajúcej Európskej normy pre návrh drevených konštrukcií je zrejme, že hustota dreva spájaného prvku má priamy vplyv na zvýšenie odolnosti takéhoto spoja. Aj napriek tomu, že závislosť hustoty dreva od modulu pružnosti a naopak nie je vo výpočtových postupoch matematicky definovaná, z grafu č.1 je zrejme závislosť modulu pružnosti od hustoty dreva. Závislosť nie je lineárna, ani exponenciálna, je však viditeľný nárast modulu pružnosti s rastúcou hustotou dreva. Na základe tejto závislosti sme sa rozhodli modifikovať práve modul pružnosti dreva v okolí spájacieho a takto zmeniť tuhostné pomery v tejto oblasti. Predmetom tejto štúdie je analýza vplyvu zvýšenia modulu pružnosti dreva – spevnenie steny otvoru pre spájacie prostriedok a jeho zmena s meniacou sa hĺbkou modifikácie dreva na odolnosť spoja drevo-drevo. Pre analýzu bol použitý program pracujúci na báze MKP (metóda konečných prvkov).

Samotný spôsob modifikácie dreva je momentálne predmetom teoretickej a laboratórnej štúdie v rámci Katedry kovových a drevených konštrukcií, Stavebnej fakulty, STU v Bratislave. V tomto štádiu výskumu uvažujeme modifikáciu formou impregnácie dreva chemickou látkou. V dreve ako nehomogénnom materiáli predpokladáme nerovnomerný prienik impregnačnej látky v okolí spájacieho prostriedku, pričom prienik impregnačnej látky v smere kolmo na vlákna je zanedbateľný. Preto je uvažovaný prienik impregnačnej látky iba v smere vlákien dreva. Otázkou však ostáva, do akej



Graf č.1 – Závislosť modulu pružnosti  $E_{0,05}$  od stúpajúcej hustoty  $\rho_k$

hĺbky má impregnácia a následne modifikácia dreva v okolí spájacieho prostriedku ešte nezanedbateľný vplyv.

## VÝPOČTOVÉ MODELKY

V rámci tohto článku je uvedená časť štúdie (Vplyv lokálneho spevnenia dreva a spojov na pôsobenie drevených konštrukcií – Dizeračná práca), v ktorej je analyzovaných mnoho možností a výpočtových modelov. V tejto časti je vytvorených šesť výpočtových modelov, v ktorých je simulovaná rôzna hĺbka impregnácie dreva a rôzna intenzita zmeny modifikovaných vlastností – jeden z modelov je referenčný, to znamená, že okolie spájacieho prostriedku nebude modifikované a bude uvažovaný iba spájacie prostriedok určeného priemeru. Schémy týchto modelov sú zobrazené na obrázkoch. Okrajové podmienky výpočtu (zaťaženie, podoprenie, priestorová stabilita modelu pre výpočet) sú uvedené na obrázku č. 4. Okrajové podmienky sú pre všetky analyzované modely identické.

Na základe uvedených hodnôt na grafe č.1 je v jednotlivých analyzovaných modeloch uvažovaná modifikácia materiálu v okolí spájacieho prostriedku tak, že hodnoty modulu pružnosti v oboch smeroch korešponujú s hodnotami modulov pružnosti prislúchajúcich vybranej (vyššej) pevnostnej triede rasteného dreva. Pevnostná trieda dreva je zvolená na základe predpokladaného zvýšenia hustoty materiálu. Napríklad ak je predpokladané zvýšenie hustoty materiálu dvakrát vzhľadom na základný materiál (rastené drevo pevnostnej triedy C24 –  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ), potom bude v modifikovanom materiáli uvažovaný modul pružnosti rasteného dreva pevnostnej triedy D60 –  $\rho_k = 700 \text{ kg/m}^3$ . Pevnosť rasteného dreva D60 slúži len ako porovnávacia hodnota pre určenie ekvivalentného modulu pružnosti – vlastnosti ihličnatého dreva nie sú nahradzané vlastnosťami listnatého dreva! Tuhosť podpory označenou koeficientom  $k_{lin}$  je simulovaná poddajnosť materiálu spájacieho prostriedku v smere kolmo na jeho pozdĺžnu os.

Klesajúca intenzita modifikácie s rastúcou hĺbkou impregnácie je odhadnutá tak, že tuhostné vlastnosti dreva v jednotlivých oblastiach sú prenasobené súčinitelmi 2/3 a 1/3.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

V modeloch 1 až 6 uvedených v tejto kapitole sú uvedené nasledujúce hodnoty modulov pružnosti:

• **pre základný materiál dreva**

$$E_{0,05}^{C24} = 7400 \text{ MPa}$$

$$E_{90\text{mean}}^{C24} = 370 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{mean}}^{C24} = 690 \text{ MPa}$$

• **pre modifikované oblasti**

$$E_0 = E_{90} = (E_{0,05}^{D60} \text{ alebo } E' \text{ alebo } E'')$$

$$E_{0,05}^{D60} = 14300 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{mean}}^{D60} = 1060 \text{ MPa}$$

$$E' = E_{0,05}^{C24} + (E_{0,05}^{D60} - E_{0,05}^{C24})$$

$$\times 1/3 = 9700 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{mean}}' = G_{\text{mean}}^{C24} + (G_{\text{mean}}^{D60} - G_{\text{mean}}^{C24})$$

$$\times 1/3 = 814 \text{ MPa}$$

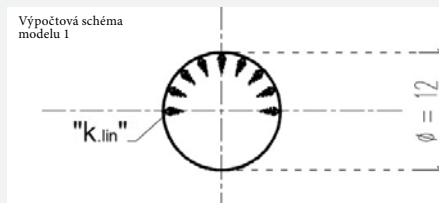
$$E'' = E_{0,05}^{C24} + (E_{0,05}^{D60} - E_{0,05}^{C24})$$

$$\times 2/3 = 12000 \text{ MPa}$$

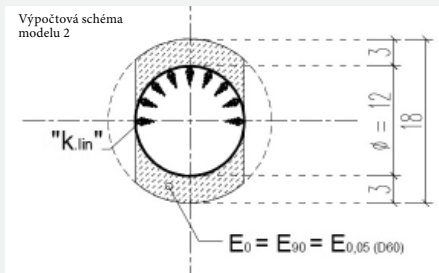
$$G_{\text{mean}}'' = G_{\text{mean}}^{C24} + (G_{\text{mean}}^{D60} - G_{\text{mean}}^{C24})$$

$$\times 2/3 = 937 \text{ MPa}$$

**Model 1** – Tento model slúži ako referenčný, to znamená, že získané hodnoty sledovaných veličín v tomto modeli sú porovnávané s modelmi, kde je nasimulovaná lokálna modifikácia dreva a následne je možné určiť opodstatnenie lokálnej modifikácie dreva v ostatných modeloch.

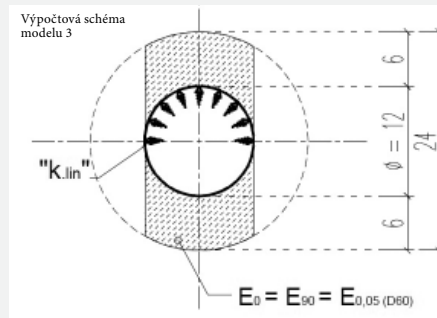


**Model 2** – Oblasť lokálnej modifikácie v smere vlákien dreva je ohraničená dvomi sústrednými kružnicami, pričom ich stred je v pozdĺžnej osi spájacieho prostriedku. Ich polomery sú 6 mm a 9 mm, z čoho vyplýva, že oblasť modifikácie dreva je hrubá 3 mm. Spevnenie dreva v uvedenej oblasti spočíva v zmene jeho tuhostných vlastností – modul pružnosti v smere aj kolmo na smer vlákien je upravený na hodnotu  $E_{0,05}^{D60} = 14300 \text{ MPa}$ .

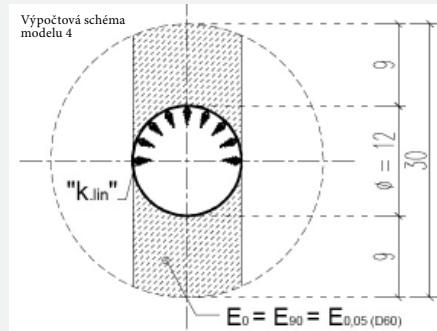


**Model 3** – Oblasť lokálnej modifikácie v smere vlákien dreva je ohraničená dvomi sústrednými kružnicami, pričom ich stred je v pozdĺžnej osi spájacieho prostriedku. Ich polomery sú 6 mm a 12 mm, z čoho vyplýva, že oblasť modifikácie dreva je hrubá 6 mm. Spevnenie dreva v uvedenej oblasti spočíva

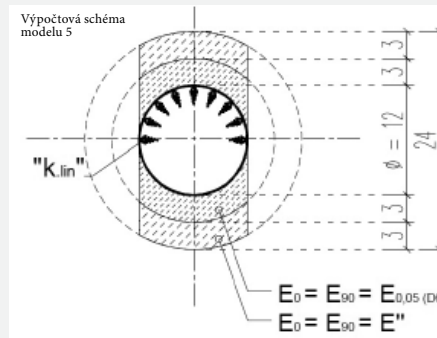
v zmene jeho tuhostných vlastností – modul pružnosti v smere aj kolmo na smer vlákien je upravený na hodnotu  $E_{0,05}^{D60} = 14300 \text{ MPa}$ .



**Model 4** – Oblasť lokálnej modifikácie v smere vlákien dreva je ohraničená dvomi sústrednými kružnicami, pričom ich stred je v pozdĺžnej osi spájacieho prostriedku. Ich polomery sú 6 mm a 15 mm, z čoho vyplýva, že oblasť modifikácie dreva je hrubá 9 mm. Spevnenie dreva v uvedenej oblasti spočíva v zmene jeho tuhostných vlastností – modul pružnosti v smere aj kolmo na smer vlákien je upravený na hodnotu  $E_{0,05}^{D60} = 14300 \text{ MPa}$ .

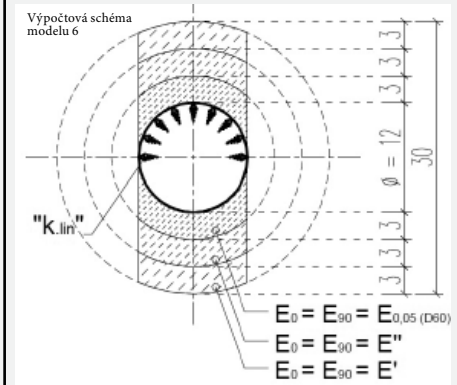


**Model 5** – Oblasť lokálnej modifikácie v smere vlákien dreva je ohraničená tromi sústrednými kružnicami, pričom ich stred je v pozdĺžnej osi spájacieho prostriedku. Ich polomery sú 6 mm, 9 mm a 12 mm. Dve oblasti modifikácie dreva sú hrubé každá 3 mm, pričom postupným znížením tuhostných vlastností týchto oblastí je nasimulovaný nerovnomerný prienik impregnačnej látky do dreva. Moduly pružnosti v jednotlivých oblastiach sú označené na obrázku č.6. Číselná hodnota modulu pružnosti  $E'$  je uvedená vyššie.



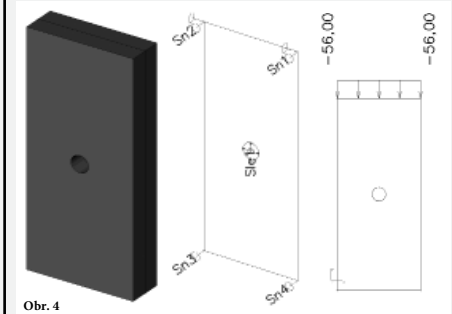
**Model 6** – Oblasť lokálnej modifikácie v smere vlákien dreva je ohraničená štyrmi sústrednými kružnicami, pričom ich stred je v pozdĺžnej osi spájacieho prostriedku. Ich polomery sú 6 mm, 9 mm, 12 mm

a 15 mm. Tri oblasti modifikácie dreva sú hrubé každá 3 mm, pričom postupným znížením tuhostných vlastností týchto oblastí je nasimulovaný nerovnomerný prienik impregnačnej látky do dreva. Moduly pružnosti v jednotlivých oblastiach sú označené na obrázku č.6. Číselné hodnoty modulov pružnosti  $E'$  a  $E''$  sú uvedené vyššie.



**SPÔSOB ZAŤAŽENIA**

V tejto časti je zobrazený spôsob zaťaženia použitých modelov. Intenzita líniového zaťaženia bola navrhnutá na základe výpočtu odolnosti dvojtrížneho spoja drevo-drevo podľa príslušnej technickej normy tak, aby nedošlo k porušeniu spájacieho prostriedku a zachovaniu jeho polohy a tvaru. Pri daných rozmeroch drevených prvkov, priemeru spájacieho prostriedku a použí-

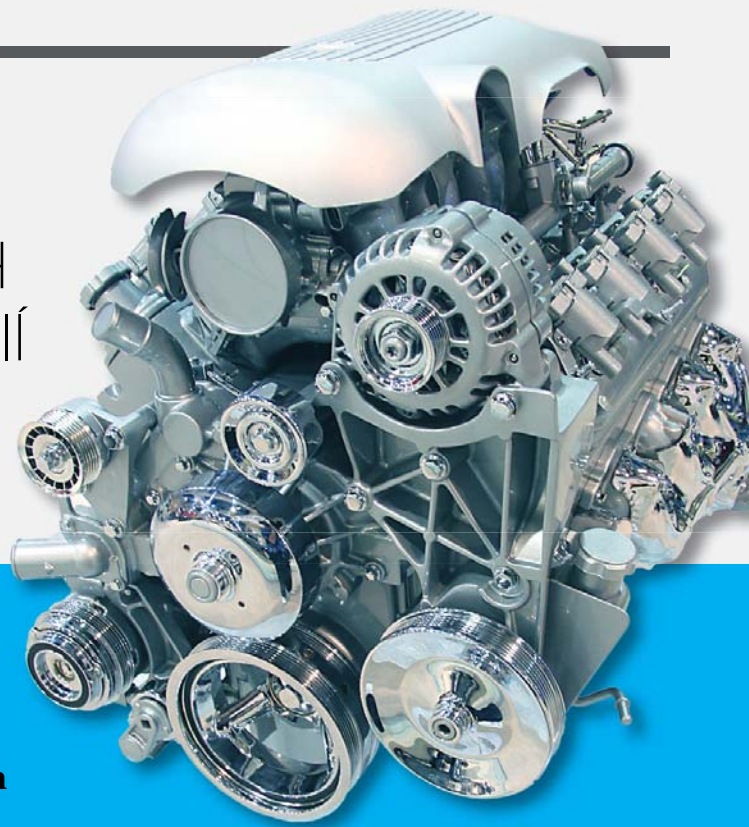


Obr. 4 Axonometria modelu (vľavo), popis podpier a spôsob podoprenia modelu v priestore (v strede), spôsob zaťaženia (vpravo) / líniové zaťaženie 56 kN/m

tých materiáloch je pri návrhu odolnosti uvedeného spoja rozhodujúci mechanizmus porušenia „h“ – otláčenie dreva (deformácia steny otvoru pre spájací prostriedok) stredného spájaného prvku. Uvedeným postupom sme došli k hodnote zaťaženia analyzovanej sústavy  $N_{Ed} = 4 \text{ kN}$ . Hodnota líniového zaťaženia (zobrazené na obrázku č. 4) je  $N_{Ed} / (24 \text{ mm} \times 72 \text{ mm}) \times 24 \text{ mm} \approx 56 \text{ kN/m}$ . Na obrázku č.7 sú súčasne znázornené podpery stabilizujúce celú sústavu v priestore tak, aby bolo možné spustiť výpočet vo výpočtovom programe. Uzlové podpery sú umiestnené do rohov 2D plochy dreveného prvku, pričom v hornom rohu sú neposuvné v smeroch „x“ a „z“, a v spodných rohoch sú neposuvné len v smere „z“. Takto umiestnené podpery zabráňujú posunu a takisto pootočeniu sústavy v priestore pričom nepreberajú zobrazené líniové zaťaženie, ktoré je prenášané líniovou podperou v mieste kolíka.

Viac informácií sa dočítate v marcovom čísle časopisu Transfer...

# CENTRUM EXCELENTNOSTI INTEGROVANÉHO VÝSKUMU A VYUŽITIA PROGRESÍVNYCH MATERIÁLOV A TECHNOLOGIÍ V OBLASTI AUTOMOBILOVEJ ELEKTRONIKY



**Automobilový priemysel je kľúčovým odvetvím pre rozvoj ekonomiky Slovenskej republiky, čo je určujúce aj pre ostatné priemyselné odvetvia. V odvetví nechýbajú najmodernejšie technologické postupy, ktorých podstatou je bádatelská činnosť v oblasti materiálového výskumu, elektroniky a elektrotechniky založená na využití moderných experimentálnych metód a počítačových technológií.**

Jadro realizácie projektu „**Centrum excelentnosti integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií v oblasti automobilovej elektroniky**, ktorý vznikol na základe výzvy OPVaV-2009/2.1/03-SORO „Podpora sietí excelentných pracovísk výskumu a vývoja ako pilierov rozvoja regiónu a podpora nadregionálnej spolupráce“ spočíva vo vybudovaní infraštruktúry excelentného pracoviska zameraného na výskum možností využitia integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií v oblasti automobilovej elektroniky.

Centrum excelentnosti združuje 6 špičkových pracovísk Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach (FEI TUKE). Vďaka realizácii projektu Centrum excelentnosti integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií v oblasti automobilovej elektroniky vznikne excelentné pracovisko integrujúce vedecký výskum, rozvoj technológií a inovácií a špičkové riešiteľské tímy FEI TUKE a disponujúce špičkovou infraštruktúrou umožňujúcou tento potenciál využiť na získanie a riešenie významných vedeckých projektov na národnej i medzinárodnej úrovni. Cieľom projektu je zriadiť funkčnú sieť excelentných pracovísk, ktoré sa zameriavajú na výskum, vývoj a využitie progresívnych materiálov a technológií v oblasti automobilovej elektroniky.

Cieľom Centra excelentného výskumu **progresívnych materiálov a inteligentných technológií autoelektroniky** je komplexné riešenie výskumných úloh definovaných strategickými potrebami a slovenskej hospodárskej praxe a pre rozvoj hospodárstva a spoločnosti. Strategickým cieľom projektu je stať sa špičkovou inštitúciou svojho druhu

v Slovenskej republike a uznávanou inštitúciou v európskom výskumnom priestore. Integráciou výskumu, vzdelávania a inovácií s progresívnymi materiálmi a technológiami, zlepšením prepojenia základného výskumu s aplikovaným výskumom a vývojom a následným zvýšením rozsahu spolupráce TUKE s podnikateľským sektorom prispieť k rozvoju inovatívnych produktov s vysokou pridanou hodnotou.

Strategický cieľ formuluje poslanie jednotlivých laboratórií CENTRA, ktoré podporujú vývoj a experimentálne overovanie účinnosti komplexných riešení oblastiach zameraných na automobilovú elektroniku v zmysle požiadaviek priemyselnej a spoločenskej praxe, tak aj zo strany obyvateľov a firiem malého a stredného podnikania.

Výskum v Centre excelentnosti je orientovaný na praktické problémy priemyselnej praxe, so zameraním na oblasti HIGH -TECH, elektroniku a automobilový priemysel. Ide o budovanie laboratórií pre HIGH -TECH a rozvoj spolupráce s priemyslom, inovácie a transfer technológií, špecializované projektové vzdelávanie a podporu talentovaných študentov a doktorandov, riešenie a príprava projektov univerzity a praxe v rámci štrukturálnych fondov EÚ a pod.

Koncepcia projektu vychádza z potreby zvýšenia potenciálu využitia existujúcej komplementárnej infraštruktúry, zvýšenia atraktivity pre mladých vedeckých pracovníkov a pre návrat vedeckých pracovníkov na Slovensko. V rámci projektu vznikne sústava 6 nových špecializovaných laboratórií, doplnených príslušnou IT infraštruktúrou: Laboratória senzorových a komunikačných sietí bezpečného automobilu budúcnosti

LISKA. Laboratória automobilovej elektrotechniky LABOREC, Technologického laboratória pre výskum progresívnych materiálov LIVETIME, Laboratória pre modifikáciu a testovanie vlastností progresívnych materiálov LPM, Laboratória modelovania a merania pre automobilovú elektroniku MODMER, Laboratória EMC elektronických zariadení a biologických systémov EMKOM. Výskumná infraštruktúra pre výskum v oblastiach progresívnych materiálov a inteligentných technológií autoelektroniky bude potrebná aj na vytvorenie slovenskej siete excelentných pracovísk pre integrovaný výskum progresívnych materiálov a technológií pre autoelektroniku. V rámci realizácie výskumov aktivít pohybujúcich sa na rozhraní základného a aplikovaného výskumu budú využité metodológie predstavujúce najmodernejšie prístupy na riešenie problémov progresívnych materiálov inteligentných technológií autoelektroniky. Významnou skutočnosťou a dodatočnou pridanou hodnotou projektu je komplementarita s existujúcim prebiehajúcim výskumom a efektívna prenosu výstupov výskumu do vzdelávacieho procesu.

**Okruhy vedeckých problémov riešených v jednotlivých laboratóriách Centra excelentnosti sú:**

**Laboratórium senzorových a komunikačných sietí bezpečného automobilu budúcnosti:**

- Riešenie nových optoelektronických metód prenosu a spracovania signálov v distribuovaných optických senzorových sieťach (DOSS) bezpečného automobilu budúcnosti.
- Aplikáciu optického korelátoru v distribuovaných dopravných senzorových systémoch (traffic control).

- Návrh nového opticky napájaného priemyselného senzorového systému bezpečného automobilu budúcnosti.
- Inteligentné senzorové systémy pre monitorovanie interiéru a exteriéru bezpečného a ekologického automobilu.
- Mobilné komunikácie účastníka v automobile.
- Bezdrôtové komunikačné MIMO technológie.

#### Laboratórium automobilovej elektrotechniky:

- Návrh a optimalizácia konštrukcie elektrických motorov z hľadiska účinnosti pomocou nových metód s využitím CAD technológií.
- Návrh kompaktných pohonných jednotiek pre vozidlá s elektrickým pohonom: optimalizácia konštrukcie výkonových meničov a motorov z hľadiska oteplenia, účinnosti a minimálnej hmotnosti.
- Návrh riadenia pre kompaktné pohony vozidiel s elektrickým pohonom a ich zdrojové systémy s využitím moderných metód riadenia a umelej inteligencie a komunikačných zbernív v automobile. Pri zdrojových systémoch elektromobilov sa počíta s využitím obnoviteľných zdrojov energie – palivovými článkami.
- Návrh metód pre testovanie elektrických pohonov vozidiel a ich zdrojových sústav v laboratórnych podmienkach s využitím technológie Hardware in the Loop.
- Návrh vozidla s autonómym riadením.

#### Technologické laboratória pre výskum progresívnych materiálov:

- Mikro a nanoštruktúrne analýzy elektrofyzikálnych vlastností materiálov používaných v autoelektronike.
- Spolahlivosť a životnosť materiálov, komponentov a systémov používaných autoelektronike.
- Technológie sieťotlače pre výrobu veľmi jemných hrubovrstvových štruktúr a ich aplikácie pri výrobe integrovaných obvodov, senzorov a v montážnych technológiách pre autoelektroniku.
- CAD návrhové postupy pre výrobu DPS, HIO a multičipových modulov pre autoelektroniku.
- Integrované virtuálne technologické laboratórium pre online vzdelávanie v oblasti materiálov a technológií v autoelektronike.

#### Laboratórium pre modifikáciu a testovanie vlastností progresívnych materiálov:

- Modifikácia vlastností vybraných magneticky mäkkých feromagnetických materiálov. Štúdium elektrických a magnetických vlastností týchto materiálov s cieľom ich potenciálneho využitia predovšetkým v senzorovej technike.
- Modifikácia vlastností už známych polymérnych materiálov za účelom získania materiálov s novými úžitkovými vlastnosťami. Skúmanie súvislosti medzi štruktúrou a vlastnosťami vybraných polymérnych materiálov.
- Rozvoj nekomerčných experimentálnych techník pre modifikáciu a testovanie vlastností skúmaných materiálov.

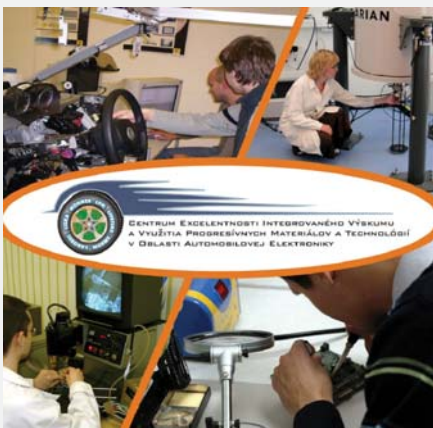
#### Laboratórium modelovania a merania pre automobilovú elektroniku:

- Počítačová simulácia, analýzy a merania obvodov z oblasti automobilovej elektroniky.
- Popis, modelovanie, meranie a optimalizácia parametrov automobilu a jeho komponentov z pohľadu EMC.

- Expertné a telemetrické merania parametrov automobilovej výroby a prevádzky.
- Návrh, realizácia a údržba moderných a efektívnych diagnostických a meracích systémov a metód.

#### Laboratórium EMC elektronických zariadení a biologických systémov:

- Merania EMC technických zariadení a EMC biologických systémov, ktoré sa reálne vyskytujú aj v automobilovom priemysle (vodič a elektronický systém automobilu), v oblasti telekomunikácií (vodič a navigačný alebo iný interaktívny externý systém, mobilná stanica, základňová stanica) ako aj v oblasti silnoprúdovej elektrotechniky (obsluha a elektrické zariadenie).
- Merania EMI a EMS elektrických a elektronických zariadení vo frekvenčnom rozsahu od 30 Hz do 18 GHz v bezodrazovej komore (BK) v rámci toho tiež využitie



- špeciálne upraveného bezodrazového tranzverzálného vlnovodu (GTEM) pre testy vyžarovania a imunity podľa normy IEC 61000-20 na technických zariadeniach s možnosťou rozšírenia až do 20 GHz a tiež pre oblasť skúmania vplyvu elektromagnetických polí na biologické systémy.
- Merania EMI vedením pomocou umelej siete (LISN) a špeciálneho meracieho systému s prednastavenými filtermi podľa EN a IEC noriem, tiež meranie EMI vyžarovania a tiež na detekciu blízkeho elektrického alebo magnetického poľa za účelom jednoduchšej lokalizácie miesta poruchy, príp. miesta zdroja rušiacich signálov.
- Merania spektra elektromagnetického žiarenia, harmonickej analýzy prúdu v napájaní elektrických spotrebičov a napätových fluktuácií, odolnosti napájania elektrických zariadení, odolnosti voči indukovaným prepätiam a prepätia atmosférickej povahy ako aj na elektrostatickej výbojovej činnosti (ESD) a ich vplyv na elektronické zariadenia; merania vplyvu neprispôsobenia metalických vodičov na prenos napätových impulzov s definovaným tvarom, odozva prvkov prepätových ochrán na normalizovaný atmosférický impulz napätia.

Samotný projekt svojou koncepciou založenou na využití IT infraštruktúry pre podporu výskumu v oblasti progresívnych materiálov a inteligentných technológií autoelektroniky zabezpečí integrovanie pracovísk do manažovateľného celku, čo vytvára produktívny priestor pre synergický efekt v rámci zdieľania infraštruktúry a výskumných kapacít. Vysokošpecializovaná infraštruktúra pre potreby riešiteľských tímov bude prostredníctvom integrovaného systému riadenia a zdieľania k dispozícii všetkým ostatným pracoviskám, čo predstavuje novú kvalitu v efektívnosti využívania výskumných kapacít, kolaboratívnej spolupráce medzi riešiteľmi a manažmentom procesov výskumu na Technickej univerzite v Košiciach.

Zámery do budúcnosti sa upriamujú na snahu vybudovať moderné laboratóriá a pracoviská na báze HIGH-TECH na FEI TU v Košiciach, v spolupráci s praxou riešiť inovatívne výskumné projekty zamerané na zlepšenie procesu tvorby a vývoja výrobkov a skrátenie ich časového cyklu, rozvíjať kooperácia na priemyselných projektoch, ktoré budú prispievať k rozvoju ľudských zdrojov a zvyšovaniu konkurenčnej schopnosti, vytváranie spoločných pracovísk s firmami, za účelom efektívnejšieho riešenia problémov z oblasti inovácií, transferu technológií a rastu produktivity.

Strategický cieľ CENTRA bude napĺňaný najmä prostredníctvom zlepšenia infraštruktúry pre vedeckovýskumnú činnosť Centra a podporou realizácie významných výskumných a vývojových projektov uskutočňovanej v rámci Centra. Realizáciu projektu sa významne podporí špičková obnova 6 pracovísk FEI TUKE najmodernejšou infraštruktúrou v súlade so súčasnými trendmi a metódami excelentného výskumu progresívnych materiálov a technológií v oblasti autoelektroniky a automobilovej elektrotechniky. Tým prispeje k zabezpečeniu kritickej kapacity výskumného potenciálu pre návrh energeticky, environmentálne, materiálovo a ekonomicky efektívnych riešení. Modernizovaná technická infraštruktúra, uplatnený procesný prístup a informatizácia procesov rýchlo prinesie hodnotné inovácie vyššieho rádu. Ich aplikácia umožní trvalo udržateľný rozvoj v získavaní a spracovaní nových podnikateľských aktivít v regióne. Systémovou integráciou pracovísk TUKE napojených na prax a výchovu odborníkov sa komplexne pokryje výskum v prioritnej oblasti progresívnych materiálov a technológií pre autoelektroniku a automobilovú elektrotechniku. Výsledky projektu prispejú k začleňovaniu sa excelentného pracoviska TUKE do medzinárodnej spolupráce formou spoločných výskumných projektov a programov ako aj spolupráce s výskumnými inštitúciami v rámci regiónu a Slovenska.

Tento článok bol vypracovaný s podporou projektu „Centrum excelentnosti integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií“ v oblasti automobilovej elektroniky“, ITMS 26220120055, ktorý je spolufinancovaný zo štrukturálneho fondu EÚ ERDF v rámci výzvy OPVaV-2009/2.01/3-SORO a prioritnej osi 2 Podpora výskumu a vývoja.



# ROK 2011 V UNIVERZITNOM TECHNOLOGICKOM INKUBÁTORE STU V BRATISLAVE

**Univerzitný technologický inkubátor (ďalej aj inkubátor alebo UTI) Slovenskej technickej univerzity v Bratislave od začiatku svojho pôsobenia podporil vo svojich priestoroch 36 inkubovaných firiem v programe InQb a 18 frekventantov v programe Start-up kancelária. Z uvedeného počtu inkubovaných firiem nové firmy založilo aj 7 frekventantov, ktorí absolvovali najprv program Start-up kancelária.**

V roku 2011 do tohto počtu pribudli 4 inkubované firmy a 6 frekventantov v Start-up kancelárii, z ktorých predpokladáme vstup ešte ďalších 4 inkubovaných firiem začiatkom roku 2012.

K 1.12.2011 mal inkubátor vo svojich priestoroch 12 inkubovaných a 11 komerčných firiem.

## **OBSADENOSŤ PRIESTOROV UTI V ROKU 2011**

V roku 2011 sa priemerná obsadenosť inkubátora pohybovala okolo 85,7 % z celkovej prenajímateľnej plochy kancelár-

ských priestorov, ktorá je v rozlohe 790 m<sup>2</sup>. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi je to najvyššia priemerná ročná obsadenosť, akú doteraz inkubátor dosiahol. V roku 2008 to bolo 76 %, v roku 2009 bola priemerná obsadenosť 81 % a v roku 2010 približne 77,8 %.

## **NAJVÝZNAMNEJŠIE AKTIVITY V ROKU 2011 V SKRATKE:**

- 26.1.2011  
Seminár „Transfer technológií a ochrana duševného vlastníctva“ zorganizovala v inkubátore Národná agentúra pre rozvoj malého a stredného podnikania. Bol určený malým a stredným podnikateľom



Seminár Transfer technológií a ochrana duševného vlastníctva



Seminár Transfer technológií a ochrana duševného vlastníctva

a všetkým ľuďom, ktorí uvažujú o začatí podnikania. Jeho súčasťou bola aj prednáška o inkubátore.

- 16.2.2011  
Prednáška o inkubátore pre študentov Fakulty chemickej a potravinovej technológie STU v rámci zahájenia projektu Junior Achievement, v rámci ktorého si študenti 3. ročníka mohli vyskúšať podnikanie v praxi v rámci výučby.
- 16.3.2011  
Prednáška o inkubátore pre študentov Univerzity Komenského v Bratislave v rámci výučby na Fakulte manažmentu.
- 13.4.2011  
Inkubátor navštívili hostia z agentúry SARIO spolu so zástupcami z Ruského veľvyslanectva. Bola pre nich pripravená menšia exkurzia v priestoroch inkubátora.
- 30.4.2011  
StartupCamp – účasť zástupcu inkubátora a prednáška na neformálnom stretnutí iniciatívy StartupCamp, ktoré sa konalo v NuSpirit Clube v Bratislave. Účastníkmi stretnutia boli začínajúci podnikatelia a inovátori.
- 8.6.2011  
Fórum InQb – stretnutie inkubovaných firiem s hosťom z úspešnej spoločnosti. Prednášky na tomto stretnutí a následnú diskusiu viedli konateľ inkubovanej firmy VISIBILITY Juraj Sasko a country manažér pre Slovensko spoločnosti ETARGET – Martin Kováč. Spolu s ním bol naším hosťom aj country manažér spoločnosti pre Srbsko.
- 23.6.2011  
Školenie pre účastníkov súťaže o najlepší biznis plán. Súťaž sa konala v decembri roku 2010 a firmy, ktoré postúpili do druhého kola súťaže, mali možnosť naučiť sa niečo nové na školení s názvom



Infomeeting k súťaži Startup Awards

## Zoznam inkubovaných firiem v UTI k 1.12.2011

Číslo	Firma	Dátum vstupu do UTI	Web stránka
1.	SG Studio	1.4.2009	www.sgstudio.sk
2.	Altamira Softworks	1.11.2009	www.altamira.sk
3.	ambitas	1.1.2010	www.ambitas.sk
4.	iDomy	1.2.2010	www.idomy.sk
5.	IURA Capital	1.6.2010	nie je k dispozícii
6.	IMPERGAM	1.7.2010	nie je k dispozícii
7.	Exetra	1.12.2010	www.exetra.sk
8.	TECH-CONSTRUCT	1.12.2010	www.tech-construct.sk
9.	GeoModel Solar	1.1.2011	geomodelsolar.eu
10.	foretaster	1.5.2011	www.foretaster.com
11.	ANV	1.5.2011	www.anv-tech.sk
12.	Alu BauTech	1.7.2011	www.alubautech.eu

„Stratégie predaja a riadenie vzťahov so zákazníkmi“. Partnerom podujatia bola EXIMBANKA SR. Zúčastnilo sa na ňom 5 firiem, ktoré sa stali aj inkubovanými firmami v UTI: Exetra, TECH-CONSTRUCT, foretaster, GeoModel Solar a ANV.



Infomeeting k súťaži Startup Awards

- 28.10.2011  
Infomeeting k súťaži Startup Awards. sk sa uskutočnil v priestoroch UTI. Jeho cieľom bolo poskytnúť informácie mladým inovatívnym podnikateľom o súťaži Startup Awards, v rámci ktorej mohli výhercovia získať pobyt v Silicon Valley a poradenstvo a pomoc v slovenskom inkubátore, ktorý tam bol zriadený.
- 8.11.2011  
Prednáška na FEI STU – na Fakulte elektrotechniky a informatiky sa uskutočnila aj prednáška o inkubátore, jeho programoch na podporu podnikania a službách, ktoré poskytuje pre študentov tejto fakulty v rámci výučby k podnikateľstvu.
- 14.11.2011  
Konferencia s názvom „Okno do podnikania“ v rámci Global Entrepreneurship Week obsahovala tiež prednášku o inkubátore STU pre zúčastnených študentov, podnikateľov a ostatných hostí. Konala sa v priestoroch Ústavu manažmentu STU na Vazovovej ul. v Bratislave.
- 22.11.2011  
Deň otvorených dverí v Univerzitnom technologickom inkubátore – uskutočnil sa tiež v rámci iniciatívy Global Entrepreneurship Week. Cieľom bolo v rámci

2 prednášok o inkubátore a prednášok hostí z bývalých inkubovaných firiem priblížiť účastníkom fungovanie a služby inkubátora, ako aj pohľad na podnikanie v podmienkach inkubátora zo strany už zabehnutých úspešných firiem. Prednášky pre účastníkov zabezpečili firmy Geodesign (Peter Dráb) a mSolutions (Jozef Metke).

- 28.11.2011  
Inkubátor v tento deň oslavoval 6. výročie svojho otvorenia.
- 2.12.2011  
Inkubátor si na svojej stránke na Facebooku (s názvom „Univerzitný technologický inkubátor InQb“) získal 150 fanúšikov. Výhercom prenájmu zasadačej miestnosti pre 20 osôb na jeden deň zadarmo sa stal 150. fanúšik – pán Maroš Fico.

Budeme sa tešiť na vašu účasť na podujatiach, ktoré pre vás pripravíme aj v roku 2012. Aktuálne informácie môžete sledovať na našej web stránke [www.inqb.sk](http://www.inqb.sk) alebo na stránke na sociálnej sieti facebook.



Deň otvorených dverí v UTI STU

# SLOVENSKÝ START-UP ROZVOJOVÝ PROGRAM (SLOVAK START-UP DEVELOPMENT PROGRAM)

**Vytváranie podporných a rozvojových programov pre inovatívne start-up firmy je vo vyspelom svete zaužívaným nástrojom podpory domácich inovatívnych a technologicky orientovaných firiem. Jedným z najznámejších príkladov aplikácie rozvojových start-up programov a projektov je americký inkubátor Plug and Play Tech Center v Silicon Valley v USA. V tomto centre sa etablovalo viacero zahraničných inovatívnych start-up firiem. S týmto centrom v súčasnosti spolupracuje viac ako 15 medzinárodných partnerských organizácií, ktorých cieľom je pomôcť inovatívnym firmám preniknúť na americký trh.**

Vo väčšine prípadov partnerskými organizáciami Plug and Play Tech Centra sú národné agentúry na podporu podnikania a inovácií ako napr.: CzechInvest, Enterprise Estonia, Innovation Centre Denmark, Enterprise Ireland a iné. Časť zahraničných partnerov tvoria univerzity ako napríklad: TU Delft, Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano alebo taktiež vedecko-technologické parky: Daresbury Science & Innovation Campus vo Veľkej Británii.

Slovenský Start-up rozvojový program je inovatívna iniciatíva Slovenskej agentúry pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO). Start-up program je príležitosťou pre slovenské inovatívne a technologicky orientované firmy, ktoré majú záujem presadiť sa na globálnych trhoch, hlavne v USA najmä v oblasti informačných a komunikačných technológií. Cieľom Start-up programu je efektívne prispieť do koncepcie rozvoja inovačného ekosystému Slovenska v nadväznosti na relevantné vládne dokumenty (napr. MINERVA 2.0) v rámci budovania znalostnej spoločnosti na Slovensku. Snahou je umožniť slovenským firmám expanziu inovatívnych myšlienok smerom do zahraničia, vytvoríť lepšie podmienky pre návratnosť investícií a rozbehového kapitálu Slovenska a umožniť zrýchlený prenos inovatívneho know-how smerom na Slovensko okrem iného aj prostredníctvom pritiažnutia zahraničných investícií do high-tech sektora na Slovensko.

Slovenský Start-up rozvojový program je rozdelený do troch základných etáp: výberový proces, slovenský prípravný program a pobyt v Silicon Valley v USA.

- **výberový proces** kandidátskych slovenských start-up firiem/projektov pre účasť v Akceleračnom programe v Plug and Play Tech Centre v USA (výber 8 najlepších start-up firiem/projektov za rok);
- **slovenský prípravný program** – ide o vzdelávací a tréningový program, ktorý bude prebiehať na Slovensku, ktorého súčasťou je príprava na finálny výber start-up firiem/projektov pre účasť v Akceleračnom programe v USA, príprava na účasť v Akceleračnom programe v Plug and Play v Silicon Valley;
- účasť v Akceleračnom programe Plug and Play Tech Centre – najlepšie start-up firmy/projekty sa zúčastnia Akceleračného programu, ktorý realizuje spoločnosť Plug and Play International, Inc. priamo v Silicon Valley v USA vo svojom Plug and Play Tech Centre ([www.plugandplaytechcenter.com](http://www.plugandplaytechcenter.com)). Tento americký rozvojový program má umožniť etablovanie sa slovenských firiem v amerických podmienkach, tvorbu nových biznis partnerstiev, networking, získanie investícií, presadenie sa v tvrdom konkurenčnom boji, prezentáciu slovenského ekonomického prostredia a pod. V Plug and Play Tech Centre bude od januára 2012 zriadený Slovenský pavilón (office) s názvom Slovenské tréningové inovačné centrum (Slovak Training Innovation Center) – STIC pre víťazné slovenské start-up firmy.

Finálny výber prvých 4 start-up firiem/projektov sa uskutočnil 17. novembra 2011 v Bratislave. Podujatie bolo prvým svojho druhu a zúčastnilo sa na ňom mnoho mladých inovátorov, ktorí pracujú najmä v ob-

lasti vývoja informačno-komunikačných technológií. Do finále postúpilo celkovo 11 inovatívnych start-up firiem/projektov z celkového počtu 37 prihlásených. Tento proces prebiehal v rámci súťaže Start-Up Awards, ktorú ako odborný garant pokryla spoločnosť Neulogy. Na zabezpečenie finálneho podujatia prispeli aj sponzori Dell a KPMG. Slovenský start-up rozvojový program bude prebiehať aj v roku 2012 a predpokladaný termín ďalšieho finálneho výberu start-up firiem/projekt je plánovaný na máj/jún 2012.

Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu chce týmto programom prispieť do rozvoja high-tech firiem na Slovensku a zviditeľniť tak schopnosti mladých talentov a slovenského výskumno-vývojového potenciálu. Slovenský Start-up rozvojový program je hradený z rozpočtu agentúry SARIO.



SLOVAK  
START-UP  
DEVELOPMENT  
PROGRAM



PlugandPlayTechCenter.com



# PODNETY Z GLOBÁLNEHO TÝŽDŇA PODNIKATEĽSTVA 2011 NA SLOVENSKU

SLOVAKIA

Global  
Entrepreneurship  
Week 2011



**Globálny týždeň podnikateľstva (GTP) prebiehal v dňoch od 14. do 21. novembra 2011 v 121 krajinách sveta. Toto podujatie už viac rokov spája zainteresovaných mladých ľudí po celom svete cez lokálne, celoštátne a globálne aktivity pripravené na to, aby objavili svoj potenciál začínajúcich podnikateľov a inovátorov. Hostiteľom Globálneho týždňa podnikateľstva na Slovensku je už štvrtý rok Ústav manažmentu STU.**



Ďakujeme sponzorom podujatia:

**Microsoft®**



Úlohou hostiteľa je najmä v nadväzovať kontakty s partnermi, ktorí sú ochotní zorganizovať aspoň jedno podujatie na podporu podnikavosti mladých ľudí, v koordinovaní týchto podujatí, v organizovaní vlastných podujatí s takýmto zámerom a v ich propagácii u čo najširšom rozsahu. Hlavnými partnermi GTP 2011 boli Národná agentúra na podporu malého a stredného podnikania, Microsoft Slovensko, ŠTU Scientific, s.r.o., Združenie mladých podnikateľov Slovenska, Univerzitný technologický inkubátor STU, Digital Dreams s.r.o., Navigra s.r.o., Advokátska kancelária Patakyová, Bartová, Kováčsová, s.r.o., SAHESA, s.r.o., ACE Enterprise Slovakia s.r.o., Eset s.r.o., Vedecko-technický park Žilinskej univerzity a Technická univerzita v Košiciach.

GTP 2011 zahájila interaktívna konferencia "Okno do podnikania", ktorá sa konala 14. novembra v priestoroch Ústavu manažmentu STU pod záštitou rektora STU prof. Ing. Roberta Redhammera, PhD. V jeho mene konferenciu otvoril prorektor pre spoluprácu s praxou prof. Ing. Marián Peciar, PhD., ktorý zaželel jej účastníkom – záujemcom o podnikanie okrem cenových poznatkov najmä mnoho inšpirácie z jej programu. Konferenciu poctil svojou prítomnosťou aj vedúci tlačového odboru Veľvyslanectva USA na Slovensku p. Chris Scharf. „Úspech sa v USA vždy meral výkonnosťou. Rozhodujúce bolo vždy, čo kto dosiahol a dokázal a nie koľko toho vedel a akú intelektuálnu úroveň dosiahol... akademická excelentnosť nebola vždy zárukou podnikateľského úspechu“, podotkol p. Scharf. Veľvyslanectvo USA na Slovensku tiež darovalo knižné ceny pre súťaž výťahových prezentácií študentských fiktívnych firiem.

Účastníci konferencie so záujmom o podnikanie si vypočuli kľúčové momenty z rozbehu úspešného podnikania z úst tých, ktorým sa to podarilo. Od Ing. Michala Kráľa, nositeľa ocenenia Mladý inovatívny podnikateľ roka 2011, ktorý so svojim tímom v priebehu troch rokov vybudoval internetový portál Pricemania.sk zameraný na -porovnanie cien a kvality e-shopov z nuly na milión návštev mesačne a od Ing. Natálie Vicsápiovej, ktorá napriek mnohým problémom vybudovala vo Vozokanoch úspešnú tlačiarenskú firmu Navigraf s.r.o., za čo získala v r. 2010 titul Podnikateľka roka v SR.

Povzbudenie do podnikania a podnikateľského vzdelávania ako významného predpokladu úspešnosti mohli účastníci konferencie načerpať aj z vystúpenia doc. Ing. Mariána Zajka, PhD – odborného garanta a koordinátora GTP 2011 v SR, ktorý analyzoval klady, zápory a predpoklady podnikateľskej životnej dráhy. Rovnako pôsobilo aj vystúpenie Ing. Jany Pichovej, PhD, ktorá úspešne previedla svojich študentov z Fakulty chemických a potravinárskych technológií STU cestou od založenia vlastnej a.s., cez jej fungovanie až po úspešné ukončenie činnosti v rámci predmetu „Povolanie podnikateľ“. Ing. Roman Russev, PhD. z Microsoftu Slovakia priblížil publiku možnosti softvérovej podpory od tejto firmy pre začínajúcich podnikateľov v oblasti IKT. Riaditeľka Univerzitného technologického inkubátora STU Ing. Lenka Mikulíková vysvetlila záujemcom o podnikanie možnosti a výhody rozbehu vlastnej firmy v priestoroch tohto



inkubátora. Združenie mladých podnikateľov Slovenska a jeho aktivity na podporu mladých podnikateľov, ako aj možnosti ich financovania postredníctvom Klubu podnikateľských anjelov Slovensku predstavil publiku Ing. Martin Smolka. Ing. Ľubomír Lisičan z NARMSP zhrnul vo svojom vystúpení výsledky hodnotenia financovania slovenských malých a stredných podnikov a podnety z projektu MAPEER. Na možné právne nástrahy a úspešné postupy pri rozbehu podnikania upozornila publikum JUDr. Kováčsová z advokátskej kancelárie Patakyová, Kováčsová, Bartová s.r.o. Napokon sa účastníkom konferencie dostalo aj veľa dobrých rád o tom ako zvládnuť problémy s účtovníctvom v obchodnej spoločnosti od p. Ing. Blaženy Szabovej, konateľky a spoluvlastníčky účtovnej a audítorskej spoločnosti Sahesa, s.r.o.

15. novembra pokračovali podujatia GTP 2011 vystúpeniami Ing. Alexandra Cimbaľáka riaditeľa a spoluvlastníka ACE Enterprise Slovakia a nositeľa medzinárodných podnikateľských ocenení Stevie Award Winner na tému „Kreatívne podnikanie. Buďte iní a nebojte sa inovovať!“ a marketingového odborníka Jána Šifru „Ako začať podnikat? S marketingom od Baťu!“

Záverečné podujatia zamerané na podporu podnikavosti mladých zahrňovali 4. ročník súťaže výťahových prezentácií študentských fiktívnych firiem „FEI Elevator Pitch 2011“,

hodnotenej odbornou neakademickou porotou, ktorej sa zúčastnilo 18 študentských firiem, 3. ročník súťaže podnikateľských plánov 9 študentských stavebných firiem a Deň otvorených dverí na Univerzitnom technologickom inkubátore STU, ktorý predstavil svoje priestory, služby a dosiahnuté výsledky záujemcom.

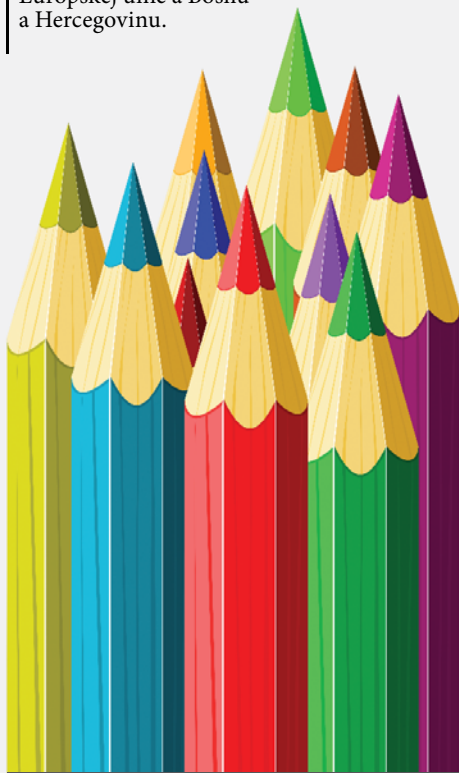
Ďalšie zaujímavé podujatia GTP 2011 prebehli na Žilinskej univerzite a na Technickej univerzite v Košiciach. Vo vedecko-technickom parku Žilinskej univerzity sa konali v dňoch 15. – 16. novembra tri podujatia: workshop zameraný na hlavné aspekty vizuálnej komunikácie značky v začínajúcich firmách, vystúpenie Ing. Miroslava Trnku, spoluvlastníka najúspešnejšej slovenskej softvérovej spoločnosti ESET s.r.o. o jeho podnikateľskom príbehu a workshop o možnostiach rozšírenia podnikania do Českej republiky. Na Technickej univerzite v Košiciach sa konali v tomto období tiež tri inšpirujúce odborné podujatia: prednáška známeho českého investora Michaela Poplára-Rostocka o investovaní do začínajúcich firiem, workshop finalistu súťaže Mladý inovatívny podnikateľ r. 2011 Patrika Čiklamiňho o príprave na úspešné podnikanie a vystúpenie Podnikateľa roka 2011 Tomáša Bela, zakladateľa firmy EXIsport o jeho ceste od povolania lekára k podnikaniu v oblasti športových potrieb a oblečenia.

**Dovidenia na GTP 2012**



## VEDA A VÝSKUM V MSP – VÝSLEDKY PROJEKTU MAPEER SME

Projekt MAPEER SME vznikol ako reakcia 15 partnerov na výzvu 7. Rámcového programu. Podporený je zo špecifického programu KAPACITY a pokrýva 27 krajín Európskej únie a Bosnu a Hercegovinu.



Hlavnými cieľmi projektu sú:

- Získať komplexný pohľad na obsah, implementáciu a dosah existujúcich programov a iniciatív na podporu vedy a výskumu v MSP
- Identifikovať potreby, požiadavky a spätnú väzbu konečných užívateľov s cieľom prekonať bariéry MSP pri vstupe a využívaní vedecko-výskumných programov
- Poskytnúť komplexnú, komparatívnu analýzu a odporúčania pre novú stratégiu a podporné kroky, ktoré budú lepšie reflektovať potreby MSP
- Vytvoriť adekvátny mechanizmus spätnej väzby pre Európsku komisiu, národné a regionálne orgány a vedecko-výskumné organizácie

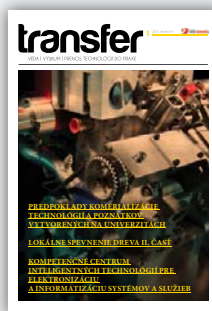
Z hľadiska naplnenia podnikových potrieb bol uvedený ako najprínosnejší program **Podpora výskumu a vývoja v MSP (APVV)**. Účast podnikateľov na programe napomohla k zvýšenej konkurencieschopnosti, k tvorbe nových produktov, procesov a služieb. Zároveň rozšírila vedomosti a zručnosti podnikateľov.

Podrobnejšie informácie o výstupoch projektu nájdete na: [www.mapeer-sme.eu](http://www.mapeer-sme.eu) a výstupy z projektu budú dostupné na [www.nadsme.sk](http://www.nadsme.sk).



# V NASLEDUJÚCOM ČÍSLE TRANSFERU SA DOČÍTATE:

- Predpoklady komercializácie technológií a poznatkov vytvorených na univerzitách
- Lokálne spevnenie dreva II. časť
- Kompetenčné centrum inteligentných technológií pre elektronizáciu a informatizáciu systémov a služieb
- a mnoho iného

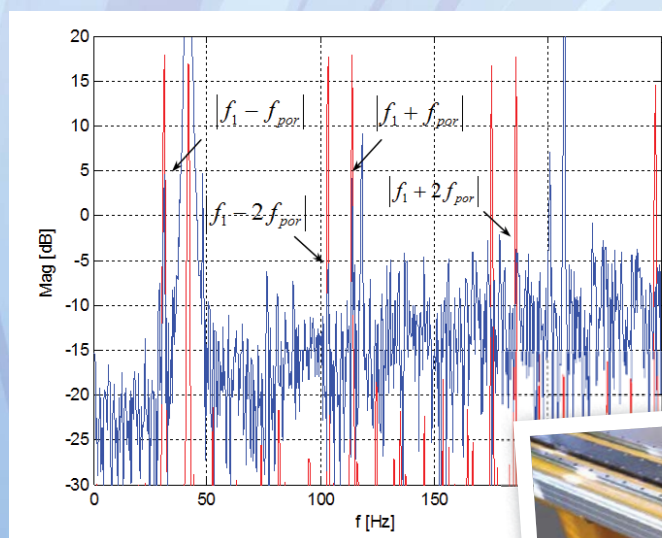


Firma InnoDriveSTU, s.r.o. vznikla v roku 2009 ako spin-off spoločnosť STU založená členmi akademickej obce.

## Zaoberá sa výskumom a poradenstvom v oblastiach:

- metód riadenia striedavých rotačných a lineárnych pohonov s využitím prvkov umelej inteligencie,
- diagnostiky porúch guľkových ložísk v asynchrónnych motoroch,
- metód riadenia polohy magnetických ložísk a ich aplikácia ako náhrada mechanických ložísk v striedavých pohonoch,
- oživenie a parametrizácia riadiacich systémov na báze PLC a inteligentných meničov k striedavým pohonom.

Ukážka poškodenia guľkového ložiska



Frekvenčné spektrum prúdu pri poruche ložiska

Portál pre lineárny pohon Siemens 1FN3050

