



## Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **VMSP-P-0014-09**

**Výskum a inovácia technologických procesov za účelom zlepšenia kvality inovovaných textilných výrobkov s vysokou pridanou hodnotou - TEXINTECH**

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Dana Čižmárová**

Príjemca **VÚTCH-CHEMITEX, spol. s r.o., Rybníky 954, 011 68 Žilina**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. VÚTCH-CHEMITEX, spol. s r.o., Rybníky 954, 011 68 Žilina
2. Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
- 3.
- 4.
- 5.

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

- 1.
- 2.
- 3.

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

- 1.
- 2.
- 3.

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

1. A. Ujhelyiová, P. Vencelová, S. Podobeková: Improvement of Dyeability of Cotton Textile Materials after Functionalisation of their Surface, Proceedings of TEXSCI 2010, 7th International Conference Textile Science 2010, Technical University of Liberec, Faculty of Textile Engineering, September 6-8, 2010, Liberec, Czech Republic, ISBN: 978-80-7372-635-5, VMSP-P-0014-09
2. D. Čižmárová, M. Húšťavová, A. Ujhelyiová, J. Dvořák, A. Saloky: Vplyv nízkoteplotnej plazmy na podmienky farbenia textílií, Národná odborná konferencia "TEXTIL v budúcnosti" organizovaná VÚTCH-CHEMITEX, spol. s r.o., Žilina, 19.-20. máj 2010, Žilina, ISBN: 978-80-969610-6-1, VMSP-P-0014-09

3. D. Čižmárová, M. Húšťavová, A. Ujhelyiová, J. Dvořák, A. Saloky: Influence of low-temperature plasma on conditions of textile dyeing, 3th International Material Conference TEXCO' 2010, Technical University of Liberec, Faculty of Textile Engineering, September 1-3, 2010, ISBN: 978-80-969610-7-8, VMSP-P-0014-09
4. D. Čižmárová, M. Húšťavová, A. Ujhelyiová, J. Dvořák, A. Saloky: Vplyv nízkoteplotnej plazmy na podmienky farbenia textílií, Vlákna a textil 3 (2010), 23-29
5. Vencelová P., Ujhelyiová A., Černáková L.: Change of wettability of wool textile surfaces after plasma treatment, Chemické listy 105 (S), s. 399-401 (2011) – PMA 2011 & RubberCon 2011, Bratislava, 12th -14th April 2011, ISSN 0009-2770 – CC – poster - VMSP-P-014-09
6. Podobeková S., Krištofič M.: Functionalization of fibrous material surfaces, Chemické listy 105 (S), s. 281-283 (2011) - PMA 2011 & RubberCon 2011, Bratislava, 12th -14th April 2011, ISSN 0009-2770 – CC – prednáška - VMSP-P-014-09

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Preukázaný pozitívny vplyv nízkoteplotnej plazmy aktiváciou povrchov bavlnených a vlnených textilných materiálov na výťažnosť farbiva z farbiaceho kúpeľa v procese farbenia je možné uplatniť u výrobcov v procese farbenia prírodných textilných materiálov, a to hlavne z dôvodu zníženia ekonomických nákladov na nákup surovín (farbivá). Pozitívny vplyv aplikácie nízkoteplotnej plazmy za atmosférického tlaku na afinitu farbiva pri farbení vlnených textilných materiálov je možné uplatniť vo výrobnej sfére v procese farbenia s cieľom zníženia zaťaženia odpadových vôd, a to hlavne znížením koncentrácie zbytkového farbiva vo farbiacom kúpeli po farbení, a tým zníženia nákladov na následnú prevádzku čistiacich staníc.

Nakoľko transfer pozitívnych výsledkov výskumu do priemyselnej praxe je problematický hlavne z dôvodu chýbajúceho medzičlánku medzi fázou laboratórneho výskumu a technologického vývoja, navrhnuté koncepčné riešenie zariadenia ZUP 400 na kontinuálnu úpravu textílií nízkoteplotnou plazmou za atmosférického tlaku, vytvorí podmienky pre zriadenie vzorovacieho pracoviska v spoločnosti VÚTCH-CHEMITEX, spol. s r.o. pre overovanie inovovaných technologických procesov v poloprevádzkovom rozsahu, s cieľom aplikácie vo výrobnej sfére na území SR ale aj v zahraničí. Na základe požiadaviek realizátorov v textilnom priemysle budú vypracované know-how ponuky pre dosiahnutie vyššej pridanej hodnoty textilných materiálov, so súčasným znížením nepriaznivých ekologických dopadov na životné prostredie.

### **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

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

V rámci riešenia projektu bol spracovaný návrh a koncepčné riešenie zariadenia na kontinuálnu úpravu textílií nízkoteplotnou plazmou za atmosférického tlaku – ZUP 400 s jeho integráciou do stávajúceho upravárenského zariadenia SAAG s rozšírením technologických možností do oblasti inovatívnych, progresívnych technológií. Umiestnenie zariadenia ZUP 400 je riešené tak, že zachováva doterajší rozsah technologických aplikácií upravárenského zariadenia, ale zároveň umožňuje kontinuálne prepojenie úpravy textílie nízkoteplotnou plazmou za atmosférického tlaku a následne jej ďalšiu úpravu, napr. chemickú a pod..

Prostredníctvom uvedeného zariadenia ZUP 400 boli výskumne overené aplikačné technologické postupy farbenia a funkcionalizácie prírodných textilných materiálov z bavlny a vlny s využitím progresívnych technológií.

Výskumné riešenie poukázalo na pozitívny vplyv nízkoteplotnej plazmy na výťažnosť farbiva z farbiaceho kúpeľa v procese farbenia bavlny reaktívnymi farbivami a farbenia vlny kyslými farbivami. Pri vlnených textilných materiáloch bol preukázaný pozitívny vplyv nízkoteplotnej plazmy aj na afinitu farbiva ku farbenému vlnenému textilnému materiálu.

Aktiváciou povrchov bavlnených a vlnených textilných materiálov pred procesom farbenia pri nižšej koncentrácii vyfarbenia sa dosiahla rovnaká sýtosť vyfarbenia a celková farebná

diferencia na úrovni  $\Delta E \leq 1$  v porovnaní s vyfarbenými bavlnenými a vlnenými textilnými materiálmi pri vyšších koncentráciach vyfarbenia bez aplikácie nízko-teplotnej plazmy. Na základe týchto výsledkov boli spracované analýzy technicko-ekonomických prínosov aplikácie nízko-teplotnej plazmy v procese farbenia bavlnených textílií a v procese farbenia vlnených textílií, spolu s hodnotením zníženia ekologických dopadov na životné prostredie. Zároveň boli spracované návrhy inovovaných technologických postupov farbenia bavlnených textílií reaktívnymi farbivami a farbenia vlnených textílií kyslými farbivami s aktiváciou povrchov nízko-teplotnou plazmou za atmosférického tlaku.

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

A proposal and conceptual design of a device for continuous finishing of textiles with low-temperature plasma under atmospheric pressure – ZUP 400 with its integration into existing finishing equipment SAAG with enlargement of technological possibilities into the field of advanced technologies have been worked out in the frame of the project works. Location of the device ZUP 400 is solved in such a way that it preserves the present range of technological applications of the finishing equipment, however at the same time it enables to switch continuously to textile finishing using low-temperature plasma under atmospheric pressure and subsequently further finish e.g. chemical one etc.

Technological procedures for dyeing and functionalization of natural textile materials made of cotton and wool using advanced technologies have been tested using the above-mentioned device ZUP 400.

The research solution showed positive influence of low-temperature plasma on dye take-up from a dyeing bath in the process of cotton dyeing using reactive dyes and wool dyeing using acid dyes. Positive influence of low-temperature plasma on dye affinity to the dyed wool fabric was demonstrated on dyeing textile materials made of wool, too.

Activation of surfaces of cotton and wool textile materials before dyeing process at lower dye concentration enabled to achieve the same depth of shade and total colour difference on the level of  $\Delta E \leq 1$  in comparison with the cotton and wool textile materials dyed at higher concentrations without application of low temperature plasma. Analyses of technical and/or economical benefits of the application of low-temperature plasma in the process of dyeing cotton fabrics and in the process of dyeing wool fabrics including evaluation of reduction of ecological impacts have been worked out on the basis of these results. Besides, proposals of novel technological processes of dyeing cotton fabrics with reactive dyes and dyeing wool fabrics with acid dyes with surface activation using low-temperature plasma under atmospheric pressure have been worked out.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

Ing. Dana Čižmárová

V Žiline 23. 08. 2011

**Štatutárny zástupca príjemcu**

Ing. Jozef Šesták, CSc.

V Žiline 23. 08. 2011

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu