

ZPRAVODAJ

Spolku textilních chemiků a koloristů

LISTOPAD 2022

pořadové číslo 120

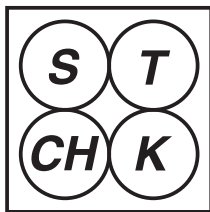
- Program 54. konference „TEXCHEM – RegioTEX“
- Anotace přednášek z konference v české a anglické verzi

4/2022

Chemie pro budoucnost

- prodej kvalitních organických pigmentů a barviv
- export do více než 50 zemí
- import
- kvalitní zákaznický servis
- největší výrobce HP organických pigmentů ve střední Evropě
- jediný výrobce colorantů v České republice
- barviva v práškových i kapalných formách
- opticky zjasňující prostředky
- textilní a pomocné přípravky
- vývoj a výroba nových značek
- vlastní výzkumný tým





Zpravodaj STCHK č. 4/2022
Spolku textilních chemiků a koloristů
pořadové číslo 120 – Pardubice, listopad 2022

V tomto čísle uveřejňujeme:

- Program 54. konference „TEXCHEM – RegioTEX“
- Anotace přednášek z konference v české a anglické verzi

Redakční rada STCHK

Spolek textilních chemiků a koloristů

Univerzita Pardubice,

Fakulta chemicko-technologická

Studentská 573,

532 10 Pardubice

tel. sekretariát STCHK:

466 037 190, 466 037 007

fax: 466 037 068

e-mail: stchk@upce.cz

<http://stchk.upce.cz>

Bankovní spojení:

Komerční banka,

pobočka Pardubice-město

č. účtu: 38834-561/0100

při platbě ze zahraničí nutno uvést:

SWIFT CODE: KOMB CZ PP XXX

IBAN CZ CZ940100000000038834561

IČO: 48156213

Převodová pošta: 530 02 Pardubice 2

STCHK není plátcem DPH

ISSN 1214-8091

**STCHK – Spolek textilních chemiků a koloristů Pardubice,
a
CIRI – Centrum investic, rozvoje a inovací**

ve spolupráci s:

Královéhradecký kraj
CLUTEX – klastr technické textilie, z.s.
ČTPT – Česká technologická platforma pro textil, z.s.
Univerzita Pardubice
INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem
SYNTHESIA a.s. SBU Pigmenty a barviva, Pardubice-Semtín

si Vás dovolují pozvat na

TEXCHEM – RegioTEX

54. celostátní konferenci se zahraniční účastí

ve dnech 10.–11. listopadu 2022

v Sále zastupitelstva Královéhradeckého kraje
v Hradci Králové

Krajská inovační platforma

Nové textilní materiály pro nové multidisciplinární aplikace

**organizovanou pod záštitou 1. náměstka hejtmana Královéhradeckého kraje
Bc. Pavla Bulíčka**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

**Smart Akcelerátor Královéhradeckého kraje II (CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_055/0015065)
financovaný z Evropského sociálního fondu**



CIRI
CENTRUM
INVESTIC, ROZVOJE
A INOVACÍ



clutex
klastr technické textilie

ČTPT
ČESKÁ TECHNOLOGICKÁ PLATFORMA PRO TEXTIL

Odborný garant

Ing. Jan Marek, CSc.

INOTEX spol. s r.o.

Štefánikova 1208, 544 01 Dvůr Králové nad Labem

tel.: +420 499 316 214, fax: +420 499 320 149

mob. +420 603 461 627, e-mail: marek@inotex.cz

Ing. Olga Chybová

INOTEX spol. s r.o.

Štefánikova 1208, 544 01 Dvůr Králové nad Labem

tel.: +420 499 316 321, mob. +420 732 721 210

e-mail: chybova@inotex.cz

Programový výbor

prof. Ing. Radim Hrdina, CSc.

Univerzita Pardubice

tel.: +420 466 038 012, radim.hrdina@upce.cz

Ing. Libuše Fouňová

CLUTEX – klastr TT, Liberec

mob.: +420 603 200 805, founova@clutex.cz

Ing. Miloš Beran

ČTPT Liberec

mob.: +420 724 511 362, beran@ctpt.cz

Ing. Martin Němec

SYNTHESIA a.s., Pardubice

tel: +420 466 823 661, m.nemec@synthesia.cz

PROGRAM 54. KONFERENCE TEXCHEM – REGIOTEX 2022

Krajská inovační platforma Nové textilní materiály pro nové
multidisciplinární aplikace



Čtvrtek odpoledne – Thursday afternoon 10. 11. 2022

- 13.30–14.00 **Registrace účastníků**
Registration
- 14.00–14.40 **Zahájení 54. TEXCHEM – RegioTEX konference**
Opening of the 54th TEXCHEM – RegioTEX conference
Jan Marek, předseda STCHK
Pavel Bulíček, 1. náměstek hejtmana Královéhradeckého kraje
- 14.40–14.50 **Navazující projekt Smart akcelerátor +
Královéhradeckého kraje I, jeho aktivity a podpora
v doméně textíl**
Follow-up project Smart Accelerator + of Hradec Králové
Region I, its activities and support in the domain of textiles
Daniela Antropiusová, Lenka Michálková
CIRI – Centrum investic, rozvoje a inovací, Hradec Králové, ČR
- 14.50–15.10 **Aktuální trendy textilního průmyslu v projektech
CLUTEX a ČTPT (HiTechTex, Ecomoda, TRICK, ...)**
Current trends of the textile industry in the CLUTEX's
and ČTPT's projects (HiTechTex, Ecomoda, TRICK, ...)
Miloš Beran
ČTPT – Česká technologická platforma pro textil, Liberec, ČR
- 15.10–15.30 **Aktivity Centra výzkumu obouvání**
Activities of the Footwear Research Centre
Tomáš Sáha, Martina Černeková
*Centrum výzkumu obouvání, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,
ČR*

-
- 15.30–15.50 **Virová filtrační účinnost textilních materiálů obličejových roušek**
Viral filtration efficiency of textile materials of face masks
L. Tvrzová, M. Hrubanová, P. Nasadil, A. Blahová, P. Jarmičová
Textilní zkušební ústav s.p., Brno, ČR
- 15.50–16.20 **Přestávka – coffee break**
- 16.20–16.40 **Analýza materiálových toků textilních odpadů v České republice**
Material flow analysis of textile waste streams in the Czech Republic
Anastasia Shtukaturova
Ústav chemických procesů AV ČR, Praha, ČR
- 16.40–17.00 **Recyklace automobilových textilií s využitím digitálního přístupu: projekt DigiPrime**
Recycling of automotive textiles through a digital approach: the DigiPrime project
Omar Maschi
CENTROCOT Spa, Busto Arsizio, Itálie
- 17.00–17.20 **Recyklace textilií – rozbor možností**
Textile recycling: analysis of options
Jakub Wiener, Technická univerzita v Liberci, ČR
- 17.20–17.40 **Výsledky z poloprovozního testování čištění odpadních vod obsahující reaktivní barviva a peroxidové vody**
Results from pilot plant testing of wastewater treatment containing reactive dyes and peroxide waters
Jana Křivánková¹, Denisa Šindlerová¹, Markéta Hlávková¹, Marika Tringelová²
¹ENVI-PUR, s.r.o, Praha, ²TEBO, a.s., Nová Včelnice, ČR
- 17.40–18.00 **Textil na cestě k oběhové ekonomice. Mohou textilní odpady nabídnout profitabilní podnikání...?**
Textiles on the way to a circular economy. Can textile waste offer a profitable business...?
Jan Marek, inoTEX spol. s r.o., Dvůr Králové n.L., ČR

- 18.15 **Valná hromada STCHK**
- 19.30 **Večeře, přátelské posezení (Královéhradecký měšťanský pivovar)**
Partnering Dinner (Hradec Králové town brewery)

Pátek dopoledne – Friday morning 11. 11. 2022

- 08.55–09.00 **Zahájení programu druhého dne**
- 09.00–09.30 **Everzol ERC – „Go Green Go Fast“ – nový ekologický koncept barvení**
Everzol ERC Solution Dynamics of Go Green Go Fast
Lawrence Song
Division Manager, Everlight Technical Marketing & Service, Taiwan
- 09.30–09.50 **Udržitelné textilie obsahující přírodní barviva pro ochranné oděvy proti UV záření**
Sustainable textiles containing natural dyes for UV protection clothing
Joanna Olczyk, Joanna Lewartowska, Bogumił Gajdzicki, Anetta Walawska
Lukasiewicz Research Network – Lodz Institute of Technology, Lodz, Polsko
- 09.50–10.10 **Aplikace pro hodnocení stálobarevnosti textilií a kůže pomocí mobilu**
Mobile App for performing colour fastness measurements of textiles and leather
Patrick Wallrafen
Kuraray Europe GmbH, Německo
- 10.10–10.30 **Mechanismus vazby reaktivních barviv s kopolymerem (chlormethyl)oxiran-1H-imidazol kationizovanou celulórou (Texamin ECE New)**
Mechanism of bonding reactive dyes with copolymer (chloromethyl)oxirane-1H-imidazole cationised cellulose (Texamin ECE New)

*Stanislaw Prus¹, Piotr Kulpiński¹, Edyta Matyjas-Zgondek¹,
Krzysztof Wojciechowski²*

*¹Department of Mechanical Engineering, Informatics and
Chemistry of Polymer Materials, Lodz University of
Technology, Lodz, Polsko*

*²Institute of Environmental Engineering and Building
Installations, Lodz University of Technology, Lodz, Polsko*

10.30–11.00 **Přestávka – coffee break**

11.00–11.20 **Vlna jako sorbent hydrolyzátu reaktivních barviv**

Wool as a sorbent of hydrolyzate of reactive dyes
Jana Šašková, Technická univerzita v Liberci, ČR

11.20–11.40 **Náhrada mořidla dichromanu draselného po barvení chromovými barvivy?**

The replacement of potassium dichromate after staining with chromium dyes?
Martin Němec, Synthesia a.s., Pardubice, ČR

11.40–12.00 **Nehořlavá úprava ochranných oděvů – aplikace prádelenskou technikou a regenerace FR efektu pro prodloužení životnosti**

Flameproof finishing of protective garments – application by laundry processing and regeneration of FR effect for service-life prolongation
*Lenka Martinková
inoTEX spol. s r.o., Dvůr Králové n.L., ČR*

12.00–12.20 **Povrchové úpravy organickými fotoaktivními materiály jako prevence usazování polutantů**

Surface treatments with organic photoactive materials as prevention of pollutant deposition
*Lubomír Kubáč, R. Kořínková¹, J. Černý¹, V. Trousil¹,
M. Pummerová², K. Zetková³, L. Martinková⁴*

¹Centrum organické chemie s.r.o., Rybitví, ČR

²Univerzita Tomáše Bati, Zlín, ČR

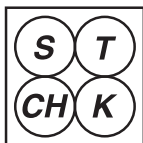
³Synpo, akciová společnost, Pardubice, ČR

⁴inoTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, ČR

12.20–12.40 **Vlákna a textilie na bázi kyseliny hyaluronové**
 Fibres and textiles based on hyaluronic acid
Jolana Kubičková, Kristýna Skuhrovcová, Lucie Horáčková,
Vladimír Velebný, Josef Chmelař
Contipro a.s., Dolní Dobrouč, ČR

12.40–13.00 **Zakončení konference**
 Closing of the conference
Jan Marek, předseda STCHK

Organizováno a kofinancováno/Organized and co-financed by:



EVROPSKÁ UNIE
 Evropské strukturální a investiční fondy
 Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



EVROPSKÁ UNIE
 Evropský fond pro regionální rozvoj
 OP Podnikání a inovace
 pro konkurenceschopnost



inoTEX®



**Everlight
 Chemical**

ÚVODEM

Po roce dostáváte do rukou 4. číslo našeho Zpravodaje STCHK, které je opět současně sborníkem abstraktů přednášek zařazených do programu letošní konference **TEXCHEM – RegioTEX 22'**.

Jak je již z názvu patrné, stalo se tradicí spojit konferenci STCHK s informací o rozvíjejících se aktivitách v rámci regionálních inovačních programů, které se skrývají pod zdvojeným názvem **RegioTEX**. S tím jak i v evropském měřítku dochází k posunu organizace i kofinancování inovačních programů blíže k jejich aktérům i uživatelům v regionech je po zařazení inovačních domén s orientací na textil v **RiS3** strategiích krajů **KHK, LB a PCE** (zde v souvislosti s doménou **Smart chemistry** – z tohoto regionu čerpá program textilních inovací zejména náměty generované ve specializovaných institucích na vývoj speciálních chemických systémů, které jsou pak v textilních doménách ostatních regionů využívány pro inovace přinášející nové funkční efekty v textilních technologiích a inovovaných textilních výrobcích nabízejících nové užité vlastnosti a komfort).

Další – nezanedbatelnou pro udržitelný rozvoj textilní výroby je i fakt, že v sousedních regionech **LB a PU** funguje univerzitní výuka s programy souvisejícími s přípravou odborníků pro náš obor – berme to na vědomí a s ohledem na naléhavost potřeby řešit aktuální potřebu obměny generace odborníků i řídicích pracovníků pro provozy zušlechťoven toho využijeme. Oba univerzitní programy jsou otevřeny pro spolupráci s výrobní sférou už v průběhu studia, což umožňuje připravovat absolventy na potřebné úrovni už v průběhu studia...

A tak i letos **STCHK** při organizaci už **54.!** konference využívá pohostinství a záštitu **1. náměstka hejtmána KHK** a pořádá ji v prostorách **Sálu zastupitelstva**, které poskytují mj. perfektní technické zázemí pro obohacení programu i o online prezentace zahraničních autorů a firem. To se týká i prezentace nové palety reaktivních barviv **Everzol ERC** firmy **EVERLIGHT/TW**, která se připojila i ke sponzorům konference a je v **ČR** podporována distribucí a kompletním koloristickým servisem **InoTEX**. Využití této nové řady nabízí dnes vysoce akutní řešení v duchu používaného sloganu „**Go green-Go fast**“ – výrazně je zvýšena výtěžnost barvicích lázní při sníženém dávkování soli a alternativní možnosti zkrácených režimů praní po barvení šetří vodu, energii i technologické časy.

Protože se opakovaně na přípravě programu konference podílejí i další partneři – technologická platforma **ČTPT** a klastr **CLUTEX** preferují o běžících

projektech a chystaných aktivitách tak, abychom si udělali představu, jak se k jejich aktivitám připojit – s ohledem na to, že se jedná o projektová mezinárodní i multidisciplinární projektová konsorcia může tato informace posílit i další činnosti, které se bez koordinace s celoevropskými řešeními a podpůrnými systémy neobejdou – příkladem budiž otázka přechodu textilní výroby a trhu na oběhovou (cirkulární) ekonomiku a řešení zhodnocení textilních odpadů namísto jejich skládkování a spalování. Zodpovědné přístupy k navrácení textilních odpadů zpět na počátek výrobního cyklu má šanci nejen na stabilizaci evropských zdrojů, ale i na to, že vznik nových recyklačních kapacit může být profitabilní, jak ukazují studie na toto téma.

Rychlý vývoj řešení spolu s profily projektů, kterých se v různých formách zúčastní čeští řešitelé, dotváří témata prezentačí prvního dne, rozebírá odpady a možnosti hospodaření s nimi z různých pohledů a souvislostí s velkoobjemovými zdroji – jako je automobilový průmysl a vyvedení textilií z povinného režimu recyklace automobilů k dalšímu využití. Logicky se v programu objeví i témata, která nabízejí snížení zátěží jako nejefektivnější cesty k ekologizaci. Protože současně nabízejí i možnost snížit spotřebu vody a energií, jde o náměty k pohledání v současné krizi, kdy exploze cen (nejen) energií ohrožuje stabilitu dalšího rozvoje textilního průmyslu.

A to se již dostáváme do programu pátečního dopoledne, který je z velké části věnován koloristice a novým trendům – jak jinak vždyť historicky byla tato problematika ústředním tématem Koloristických konferencí. Až čas a vývoj inovací v textilním zušlechťování vedl k širšímu zaměření na funkční úpravy a hledání prostoru pro rozšiřování využití textilních materiálů do nových oblastí využití, ale i k řešením nabízejícím vyšší komfort a bezpečnost pro uživatele. Mezi přednášejícími účastníky ani letos nechybí zástupci polského koloristického sdružení, se kterými STCHK udržuje dlouholeté vztahy a výměnu informací.

Právě výměna informací, průběžná snaha o to přinášet aktuality o tom, jak inovace ovlivňují směřování textilní branže a též na co další vývoj zaměřit má v současné situaci nezastupitelnou roli. Vedle komplikací, kdy přerušování obchodních vazeb a výpadky trhu v důsledku COVID krize bylo vystřídáno důsledky agrese Ruska na Ukrajině, které – jak se ukazuje, mají dalekosáhlé důsledky jak v extrémních růstech cen vstupů a energií, ale ovlivňují i poptávku po klíčových – módních artiklech, které jsou jedním z rozhodujících sortimentů. Na druhé straně ale budiž povzbuzením, že po dekadách ignorace dochází k systémové podpoře revitalizace evropského, tedy doufejme i našeho textilního průmyslu, jak byla definována v Doporučení Evropské komise EP (31.03.22) a které vyčlenilo i specificky určené prostředky na rozvoj

TOP cestou inovací. I přes nešťastný souběh velmi komplikované situace s cenami vstupů a zvýšených úrokových sazeb stojí za to sledovat vývoj a hledat prostor pro to, aby si i český textil na část nabídnuté finanční podpory (která při 500 mld. EUR na nadcházející programové období není malá) mohl sáhnout. Hlavní poslání STCHK – informovanost o námětech reálně směřujících do praxe bude i proto pokračovat.

J. Marek, předseda STCHK

INTRODUCTION

After a year, you get your hands on the 4th issue of our STCHK Newsletter, which is again also a collection of abstracts of lectures included in the program of this year's TEXCHEM – RegioTEX 22' conference.

As can be seen from the name, it has become a tradition to combine the STCHK conference with information about developing activities within regional innovation programs, which are hidden under the double name RegioTEX. As the organization and co-financing of innovation programs is shifting closer to their actors and users in the regions, after the inclusion of innovative textile-oriented domains in the RiS3 strategies of the KHK, LB and PCE regions (here in connection with the Smart chemistry domain – from this region, the textile innovation program draws mainly ideas generated in specialized institutions for the development of special chemical systems, which are then used in the textile domains of other regions for innovations bringing new functional effects in textile technologies and innovated textile products offering new utility properties and comfort).

Another – not negligible for the sustainable development of textile production is the fact that in the neighboring regions of LB and PU there is university teaching with programs related to the preparation of specialists for our field – let's take note of this and, with regard to the urgency of the need to address the current need to replace a generation of professionals and managers for the operations of the refinement, let's use it. Both university programs are open for cooperation with the manufacturing sphere already during their studies, which makes it possible to prepare graduates at the necessary level already during their studies...

And so this year, STCHK uses hospitality and the patronage of the 1st Deputy Governor of the KHK to organize the 54th (!) conference and organizes it in the premises of the Assembly Hall, which provide, among other things,

perfect technical facilities for enriching the program with online presentations of foreign authors and companies. This also applies to the presentation of a new range of reactive dyes Everzol ERC from EVERLIGHT/TW, which also joined the sponsors of the conference and is supported in the Czech Republic by the distribution and complete coloristic service of InoTEX. The use of this new range today offers a highly acute solution in the spirit of the slogan „Go green-Go fast“ – the yield of the dyeing baths is significantly increased with reduced salt dosage and alternative options for shortened washing modes after dyeing save water, energy and technological times.

Because other partners are repeatedly involved in the preparation of the conference program – the ČTPT technology platform and the CLUTEX cluster will report on running projects and upcoming activities so that we can get an idea of how to join their activities – with regard to the fact that they are international and multidisciplinary project consortia, this information can also strengthen other activities, which cannot be done without coordination with pan-European solutions and support systems – for example, the issue of the transition of textile production and the market to a circular economy and the solution of the recovery of textile waste instead of its landfilling and incineration. Responsible approaches to bringing textile waste back to the beginning of the production cycle have a chance not only to stabilize European resources, but also that the emergence of new recycling capacities can be profitable, as studies on the subject show.

The rapid development of solutions together with profiles of projects in which Czech researchers will participate in various forms complete the topics of the presentations of the first day, discusses waste and the possibilities of managing it from different perspectives and connections with high-volume resources – such as the automotive industry and the removal of textiles from the mandatory car recycling scheme for further use. Logically, the program will also include topics that offer burden reduction as the most effective way to greening. Since they also offer the opportunity to reduce water and energy consumption, these are ideas to look for in the current crisis, when the explosion of energy prices (not only) threatens the stability of further development of the textile industry.

And we are already getting into the program of Friday morning, which is largely devoted to coloristics and new trends – how else historically this issue has been the central theme of the Colorist Conferences. Only time and the development of innovations in textile refinement led to a broader focus on functional modifications and the search for space to expand the use of textile materials into new areas of application, but also to solutions offering greater

comfort and safety for users. This year's speakers also include representatives of the Polish Colorist Association, with whom STCHK maintains long-term relations and exchange of information.

It is the exchange of information, the ongoing effort to bring news about how innovations affect the direction of the textile industry and also what to focus on further development has an irreplaceable role in the current situation. In addition to complications, when the interruption of trade ties and market failures due to the COVID crisis, the consequences of Russia's aggression in Ukraine have been replaced, which – as it turns out, have far-reaching consequences both in extreme increases in input and energy prices, but also affect the demand for key – fashionable items, which are one of the decisive assortments. On the other hand, however, it is encouraging that, after decades of ignorance, there is systemic support for the revitalisation of the European textile industry, and hopefully also our textile industry, as defined in the European Commission's Recommendation (31.03.22) and which has also allocated specifically earmarked funds for the development of top through innovation. Despite the unfortunate confluence of a very complicated situation with input prices and increased interest rates, it is worth following the development and looking for space for Czech textiles to be able to reach for part of the offered financial support (which is not small at EUR 500 billion for the upcoming programming period). The main mission of STCHK – information about topics that are actually directed into practice will therefore continue.

J. Marek, Chairman of STCHK

**NAVAZUJÍCÍ PROJEKT SMART AKCELERÁTOR +
KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE I, JEHO AKTIVITY
A PODPORA V DOMÉNĚ TEXTIL
FOLLOW-UP PROJECT SMART ACCELERATOR +
OF HRADEC KRÁLOVÉ REGION I, ITS ACTIVITIES
AND SUPPORT IN THE DOMAIN OF TEXTILES**

Daniela Antropiusová, Lenka Michálková

CIRI – Centrum investic, rozvoje a inovací, Hradec Králové, ČR



Koncept projektů Smart akcelerátor v jednotlivých krajích je zaměřen na rozvoj inovačních ekosystémů, zejména skrze spolupráci mezi aktéry v triple/quadruple helix (zejména výzkumných organizací, vzdělávacích institucí, firemní sféry a veřejného sektoru). V Královéhradeckém kraji bychom měli pomoci Smart akceleratoru vytvářet podmínky pro posilování tzv. RIS3 domén, neboli silných odvětví kraje, tedy i domény *Nové textilní materiály pro nové multidisciplinární aplikace*. Díky konkrétním nástrojům a opatřením bude projekt reagovat na aktuálně známé problémy: nedostatek kvalifikovaných lidských zdrojů, nedostatek financí na inovační aktivity a nižší internacionalizace firem (export) i výzkumných organizací (zahraniční mobilita). Mezi stěžejní témata, na která se chceme během realizace soustředit, řadíme především „S4“ v podobě cirkulace, dekarbonizace, oběhové hospodářství, a to formou osvěty dané problematiky, vzdělávacími workshopy a novými finančními nástroji pro organizace, jichž se téma a blížící se regulace dotýkají.

The concept of Smart accelerator projects in each region is focused on the development of innovation ecosystems, especially through cooperation among actors in the triple/quadruple helix. Especially in the research organizations, educational institutions, the corporate sphere and in the public sector. In the region of Hradec Králové, we are going to create the optimal conditions for strengthening so-called RIS3 domains, as well as New textile materials for new multidisciplinary applications. The specific tools will be solving currently known problems, such as lack of qualified human resources, lack of finance for innovative activities and lower internationalization of companies and foreign mobility. What are the key topics we would like to focus on? For example circular economy, decarbonization or energy. You can look forward to educational workshops or new financial instruments.

**AKTUÁLNÍ TRENDY TEXTILNÍHO PRŮMYSLU
V PROJEKTECH CLUTEX A ČTPT (HITECHTEX,
ECOMODA, TRICK, ...)**
**CURRENT TRENDS OF THE TEXTILE INDUSTRY
IN THE CLUTEX'S AND ČTPT'S PROJECTS
(HITECHTEX, ECOMODA, TRICK, ...)**

Miloš Beran

ČTPT – Česká technologická platforma pro textil, Liberec, ČR

Udržitelnost, cirkulární ekonomika, digitalizace, blockchain to jsou témata, které se diskutují v souvislosti s budoucností textilního průmyslu v EU téměř denně. „Strategie EU pro udržitelné a oběhové textilní výrobky“ vydaná Evropskou komisí v březnu 2022, připravované nařízení o ekodesignu a plánovaná legislativa o produktovém pasu textilních výrobků bude v následujících letech textilní průmysl EU silně ovlivňovat. CLUTEX – klastr technických textilií i ČTPT – Česká technologická platforma pro textil na tato témata již reagují účastí v realizovaných či plánovaných národních i mezinárodních projektech. V projektu ECOMODA (partnerem CLUTEX) se připravují mladí designéři na dobu limitovaných zdrojů a přechodu od fast ke slow fashion. V projektu HiTechTxx (CLUTEX) se zase napříč Evropou hledají nová výzkumná témata pro budoucí spolupráci v oblasti udržitelného rozvoje. A v projektu TRICK, ve kterém je za českou stranu zapojena ČTPT, se postupně rodí systém, který pomocí blockchain umožní lépe sledovat cestu textilního výrobku po celou dobu jeho života, až po jeho zpracování do nového výrobku. I díky takovýmto projektům se se daří v ČR držet krok s evropskými trendy.

“Sustainability, circular economy, digitalization, blockchain, ...” – the topics that are discussed almost daily in relation to the future of the textile industry. The „EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles“ issued by the European Commission in March 2022, the upcoming Ecodesign Regulation and the planned legislation on the Textile Product Passport will strongly influence the EU textile industry in the coming years. Both CLUTEX – Cluster of Technical Textiles and CTPT – Czech Technology Platform for Textile are already responding to these topics by participating in ongoing or planned national and international projects. The ECOMODA project (CLUTEX) prepares young designers for the era of limited resources and the transition from fast to slow fashion. In the HiTechTxx project (CLUTEX),

new research topics for future cooperation in the field of sustainable development are being sought across Europe. And in the TRICK project, in which CTPT is involved, the system built on blockchain is realizing to better track the path of a textile product throughout its life, right up to its processing into a new product. Thanks to projects like these, the Czech Republic is also keeping up with European trends.

AKTIVITY CENTRA VÝZKUMU OBOUVÁNÍ ACTIVITIES OF THE FOOTWEAR RESEARCH CENTRE

Tomáš Sáha, Martina Černeková

Centrum výzkumu obouvání, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, ČR



Centrum výzkumu obouvání bylo založeno v roce 2019 a jeho provoz byl zahájen 30. dubna téhož roku. Jedná se o výzkumnou jednotku s celosvětovou působností pro výzkum, vývoj a testování obuvnických materiálů, technologií a designu. V oblasti výzkumných činností je Centrum výzkumu obouvání propojeno s Univerzitním institutem, kde úzce spolupracuje s Centrem transferu technologií a Centrem polymerních systémů. V oblasti vzdělávání spolupracuje s Fakultou multimediálních komunikací při výchově obuvnických designérů a s Fakultou technologickou při výchově obuvnických specialistů.

Základní filozofií centra je výzkum a vývoj funkční, zdravé a komfortní obuvi, která bude splňovat požadavky zákazníků na vyspělých trzích. V tomto směru jsou řešeny: inovace v oblasti zdravotní obuvi, konstrukce obuvi ve vztahu k vývojové morfologii nohy, individuální výroba obuvi a nové možnosti v technologiích a materiálech. Centrum má tři výzkumná pracoviště:

- *Oddělení pokročilých obuvnických materiálů a technologií*
- *Oddělení designu a konstrukce obuvi*
- *Oddělení akreditovaných zkušebních laboratoří*

Součástí centra je také Akreditovaná Obuvnická zkušební laboratoř dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 – Všeobecné požadavky na kompetenci zkušebních a kalibračních laboratoří. Akreditace je udělena pro činnost zkoušení fyzikálně-mechanických vlastností obuvnických materiálů a výrobků z usní, koženek, textilních materiálů, plastů a pryží.

Mezi další oblasti výzkumu se řadí:

- *Senzoring v obuvi* – snímače tlaku a teploty pro diabetickou, sportovní a dětskou obuv.

- *Mikrobiologie v obuvi* – antibakteriální přírodní materiály, voděodolné a prodyšné membrány, biokompatibilita materiálů.
- *Individuální stélka a podešev* – vývoj vláken a materiálů, skenování a databáze chodidel, 3D tisk.
- *Funkční podešev* – protiskluzová úprava, podešev odolná vůči olejům, chytrá podrážka pro zdraví, magnetické materiály pro lepší krevní oběh.
- *Veganská obuv* – materiály z agrárního rostlinného odpadu, veganská kůže, veganská obuv.

Centrum je součástí European Confederation of the Footwear Industry (CEC) a České obuvnické a kožedělné asociace (ČOKA). Za krátkou dobu svého působení již získalo za své výsledky ocenění Red Dot Product Design Award, German Innovation Award a Global Footwear Award.

The Footwear Research Centre was established in 2019 and started operations on 30 April of the same year. It is a research unit with worldwide scope for research, development and testing of footwear materials, technology and design. In terms of research activities, the Footwear Research Centre is linked to the University Institute, where it closely cooperates with the Technology Transfer Centre and the Centre of Polymer Systems. In the field of education, it cooperates with the Faculty of Multimedia Communications in the education of footwear designers and with the Faculty of Technology in the education of footwear specialists.

The basic philosophy of the centre is to research and develop functional, healthy and comfortable footwear that will meet the requirements of customers in developed markets. In this direction, the following are addressed: innovations in the field of medical footwear, shoe design in relation to the developmental morphology of the foot, individual shoe production and new possibilities in technologies and materials. The Centre has three research units:

- *Department of Advanced Footwear Materials and Technologies*
- *Department of Footwear Design and Construction*
- *Department of Accredited Testing Laboratories*

The Centre also includes an Accredited Footwear Testing Laboratory according to ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 – General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Accreditation is granted for the activity of testing physical and mechanical properties of footwear materials and products made of leather, leatherette, textile materials, plastics and rubber.

Other areas of research include:

- *Footwear sensors* – pressure and temperature sensors for diabetic, sports and children's footwear.

- *Microbiology in footwear* – antibacterial natural materials, waterproof and breathable membranes, biocompatibility of materials.
- *Individual insoles and outsoles* – fibre and material development, foot scanning and databases, 3D printing.
- *Functional outsole* – anti-slip treatment, oil-resistant outsole, smart outsole for health, magnetic materials for better blood circulation.
- *Vegan footwear* – materials from agrarian plant waste, vegan leather, vegan footwear.

The Centre is part of the European Confederation of the Footwear Industry (CEC) and the Czech Footwear and Leather Association (CFLA). In its short period of operation, it has already won the Red Dot Product Design Award, German Innovation Award and Global Footwear Award for its results.

VIROVÁ FILTRAČNÍ ÚČINNOST TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ OBLIČEJOVÝCH ROUŠEK VIRAL FILTRATION EFFICIENCY OF TEXTILE MATERIALS OF FACE MASKS

L. Tvrzová, M. Hrubanová, P. Nasadil, A. Blahová, P. Jarmičová
TZÚ Brno, ČR

Filtrační účinnost textilních materiálů, a především materiálů pro výrobu obličejových masek (roušek), je jednou z často testovaných vlastností textilu v posledních dvou letech v souvislosti s pandemií Covid-19. Normou popsaná metoda stanovení filtrační účinnosti je BFE – bakteriální filtrační účinnost. Ta využívá aerosol bakterie *Staphylococcus aureus*. Využití bakteriálního kmene jako testovacího organismu do určité míry limituje posouzení schopnosti materiálu filtrovat virové částice. To je důvodem pro zavádění moderních metod testování textilu přímo s virovými částicemi.

Otestována byla metoda stanovení virové filtrační účinnosti (VFE) s využitím bakteriofága Phi-X 174. Tento bakteriofág byl vybrán s ohledem na stabilitu v aerosolu a velikost částic (24–27 nm). Metoda pracuje s Andersenovým šestičlenným impaktorem pro analýzu aerosolu procházejícího testovaným materiálem. Metoda dvourstevného agaru je využita pro detekci bakteriofága jako plaky tvořících jednotek (PFU). Virová filtrační účinnost je pak počítána dle vzorce:

$$VFE (\%) = \frac{PPC - PS}{PPC} \times 100$$

kde PPC je průměr celkového počtu PFU ze 2 pozitivních kontrol (po korekci na patrech 3–6) a PS je celkový počet PFU na šesti miskách z impaktoru pro každý vzorek masky.

Sada obličejových masek byla testována metodami VFE a BFE. Hodnoty VFE pro materiály s vysokou filtrační účinností (nad 99 %) byly shodné s hodnotami BFE. U materiálů s nižší hodnotou filtrační účinnosti byla stanoveny nižší hodnoty VFE než BFE. VFE dává v těchto případech přesnější výsledek o bezpečnosti testovaného materiálu a jeví se jako lepší možnost pro stanovení filtrační účinnosti.

The filtration efficiency of the textile material, and the material for face masks production, above all, is in the centre of attention in the last two years in connection with Covid-19 pandemic situation. The standard method for the filtration efficiency determination is bacterial filtration efficiency (BFE). BFE method uses the aerosol of the bacterium *Staphylococcus aureus*. The use of the bacterium is connected with some limitations concerning the testing of the capacity of filtration against viral particles. It is the reason for introducing new modern methods of textile testing with viral particles.

There was tested the method of viral filtration efficiency (VFE) determination with the use of the bacteriophage Phi-X 174. The Phi-X 174 was chosen with respect to the stability in aerosol and to the size of particle (24–27 nm). The method uses the Andersen six stage impactor for the analysis of aerosol passing through the medical face mask material. The double-layer agar method is used for detection of bacteriophage as plaque forming units.

Viral filtration efficiency of the textile material is counted as follows:

$$VFE (\%) = \frac{PPC - PS}{PPC} \times 100$$

where PPC is the mean of the total PFU on the two positive control runs (after correction on stages 3 – 6) and PS is the total number of PFU on the six plates of impactor stages for every mask specimen.

A set of face masks materials was analysed by VFE and BFE methods. The VFE values for highly efficient materials (above 99 %) was the same as the BFE values. There were found lower values of VFE than BFE for materials with lower filtration efficiency. The VFE gives a more accurate information about the safety of the tested material, in this case, and seems to be a better option for the assessment of filtration efficiency.

ANALÝZA MATERIÁLOVÝCH TOKŮ TEXTILNÍCH ODPADŮ V ČESKÉ REPUBLICE

MATERIAL FLOW ANALYSIS OF TEXTILE WASTE STREAMS IN THE CZECH REPUBLIC

Anastasia Shtukaturova

Ústav chemických procesů AV ČR Praha, ČR

Objemy textilních odpadů se v posledních desetiletích neustále zvyšují kvůli nadměrné spotřebě textilních výrobků v souvislosti s nízkonákladovou rychlou módou, rostoucí populací a vyšší životní úrovní obyvatelstva. Jak samotný textilní průmysl, tak i textilní odpady přispívají ke znečištění životního prostředí a produkci skleníkových a odpadních plynů.

V roce 2020 EU přijala nový Akční plán pro oběhové hospodářství, zásady kterého musí být implementovány do legislativy každého členského státu. Hlavními cíly Akčního plánu jsou šetrnější a efektivnější využití zdrojů a maximalizace recyklace všech druhů využitelných odpadů, včetně textilních. Proto se v České Republice v roce 2021 vstoupil v platnost nový odpadový zákon vycházející ze zásad Akčního plánu.

Nový zákon o nakládání s odpady určuje důležité změny pro nakládání s textilními odpady v zemi. Pro zjištění současného stavu s textilními odpady byla vytvořena analýza materiálových toků. Výsledky ukázaly, že produkce průmyslových textilních odpadů byla 70 405 tun v roce 2010 a 87 840 tun v roce 2019, takže u tohoto druhu textilního odpadu tedy nedošlo k velkému nárůstu. Produkce textilních odpadů z domácností byla 37 393 tun v roce 2019 a je téměř desetkrát vyšší ve srovnání s rokem 2010. Navíc provedené analýzy vzorků směsného komunálního odpadu (SKO) ukázaly, že SKO obsahuje kolem 7 % různých druhů použitých textilií, které mohou být vhodné k recyklaci. Získané výsledky potvrzují, že Česká republika zatím není dostatečně připravena na plnění cílů Akčního plánu v případě textilních odpadů, a to kvůli jeho neustále rostoucím objemům a chybějícím recyklačním technologiím.

Volumes of textile waste have been continuously increasing over last few decades because of the overconsumption of textile products linked to low-cost fast fashion, growing population and higher living standards. Both textile industry and waste generation contribute to environmental pollution and production of greenhouse and waste gases.

In 2020, the EU adopted the new Circular Economy Action Plan (CEAP) for the transition to the circular economy where the waste considers to be a valuable resource. Principles of the CEAP need to be implemented into the legislation of each Member state. In the Czech Republic, a new waste treatment law based on the CEAP was adopted in 2021.

The new waste treatment law determines important changes for the textile waste treatment in the country. To prepare the Czech Republic for these significant changes, a material flow analysis (MFA) was created to determine the current state with textile waste streams. The results showed that the production of industrial textile waste was 70 405 tons in the year 2010 and 87 840 tons in the year 2019, so there is no big increase for this type of textile waste. The production of textile waste from households was 37 393 tons in the year 2019 and it is almost ten times higher in a comparison with the year 2010. Moreover, the analysis of municipal solid waste (MSW) samples showed that they contained about 7% of different types of used textiles which may be suitable for recycling. Obtained results confirm that the Czech Republic is not enough prepared for meeting the objectives of the CEAP in a case of textile waste because of its constantly growing volumes and lack of recycling technologies.

**RECYKLACE AUTOMOBILOVÝCH TEXTILIÍ
S VYUŽITÍM DIGITÁLNÍHO PŘÍSTUPU:
PROJEKT DIGIPRIME
RECYCLING OF AUTOMOTIVE TEXTILES THROUGH
A DIGITAL APPROACH: THE DIGIPRIME PROJECT**

Omar Maschi

*Oddělení multisektorového výzkumu a inovací; Centrocot SpA,
Busto Arsizio, Itálie*

Automobilový průmysl je komplexní výrobní sektor, který k výrobě vozidel využívá velké množství různých materiálů. Textilie mezi těmito materiály představují významnou část vozidel – jak v komfortních a esteticky hodnotných interiérech, ale také jako součásti funkčních dílů. V současnosti je míra recyklace textilií velmi nízká, protože k nalezení řešení recyklace jsou zapotřebí specifické znalosti a protože recyklátoři automobilů mají více zkušeností s jinými částmi automobilů. To vede ke ztrátě materiálu, který by mohl být

zнову použít nebo přeměněn na nové produkty, místo aby se stal odpadem. Aby se snížil nedostatek dat a informací během cirkulárního dodavatelského řetězce, projekt DigiPrime (rámeček EU Horizon 2020, ID 873111) si dává za cíl vytvořit digitální platformu pro oběhové hospodářství s možností řešit současnou informační asymetrii mezi zúčastněnými stranami v hodnotovém řetězci poskytováním bezpečného přístupu k informacím o materiálu, komponentech a produktech. DigiPrime poskytne virtuální místo pro bezpečnou a efektivní výměnu dat, kde uživatelé najdou sadu digitálních nástrojů, které fungují jako služby pokrývající různé aspekty modelu oběhového hospodářství, jako je správa dat, logistika, legislativa, ekodesign, LCA, testování a certifikace, přizpůsobení poptávky a nabídky atd. Digitální služby poskytované DigiPrime budou testovány a ověřeny prostřednictvím pilotních aktivit, které pokrývají různé produkty, včetně automobilových textilií. Tyto aktivity jsou zaměřeny na implementaci modelů oběhového hospodářství a vytváření nových produktů se začátkem u něčeho, co se mělo stát se odpadem. Pilotní projekt věnovaný textilním částem studuje, jak sbírat automobilové textilie z vozidel, charakterizovat je a definovat strategii oběhového hospodářství, aby se z nich nakonec znovu staly produkty připravené pro trh. Textilní pilotní případ se zabývá čtyřmi různými případy použití, kdy textil pochází z/přechází do automobilového a/nebo neautomobilového sektoru.

První zkoušky pro případ použití, ve kterém se automobilový textilní odpad používá k vytvoření neautomobilového produktu, byly provedeny s automobilovými textiliemi na konci životnosti sesbíranými z demontáží automobilů. Konkrétně byly testovány polyesterové bezpečnostní pásy; byly zvoleny z důvodu jejich monomateriálové povahy. Tyto materiály byly charakterizovány a pak připraveny k recyklaci odstraněním netextilních částí, rozřezáním na menší části a čištěním. Bezpečnostní pásy byly poté zpracovány na rozvláknovacím stroji, čímž se získala vláknenná hmota, druhotná surovina používaná k výrobě příze tradičním procesem textilního spřádání. Vzhledem k tomu, že tato příze může být potenciálně využita pro výrobu tkanin, tyto výsledky prokazují proveditelnost procesu recyklace textilního odpadu pocházejícího z automobilového průmyslu a účinnost přístupu DigiPrime, protože její digitální služby byly použity k podpoře aplikace cirkulárního modelu na předběžné pilotní činnosti. Další kroky se zaměří na vytvoření hotového produktu připraveného pro trh a na studium a zpracování různých odpadů z automobilového i neautomobilového sektoru.

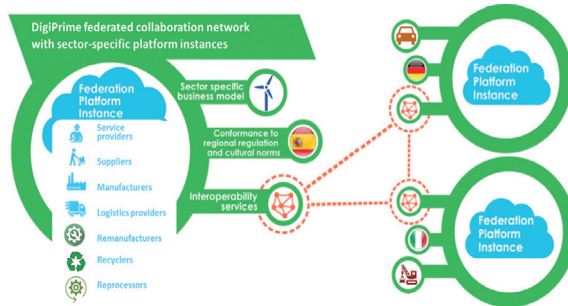
Automotive is a complex manufacturing sector with many different materials used to produce vehicles. Among these materials, textiles represent essential

parts of vehicles providing comfortable and aesthetically valuable interiors but also as components of functional parts. Currently, there is a very poor recycling rate for textiles because a specific knowledge of them is needed to find recycling solutions and because automotive recyclers have more experience with other parts of cars. This leads to a loss of material that could be reused or turned into new products instead of becoming a waste. To reduce the lack of data and information during the circular supply chain, DigiPrime project (EU Horizon 2020 framework, ID 873111) aims to create a digital platform for the circular economy with the scope to solve current information asymmetry among value chain stakeholders by providing secure access to material, component, and product information. DigiPrime will provide a virtual place for a secure and efficient data exchange and where users will find a set of digital tools that work as services covering different aspects of a circular economy model such as data management, logistic, legislation, eco-design, LCA, testing and certification, demand and supply matching, etc. Digital services provided by DigiPrime will be tested and validated through pilot activities, covering different products, automotive textiles included. These activities are aimed to implement circular economy models thus creating new products starting from something that was destined to become a waste. The pilot dedicated to textile parts studies how to collect automotive textiles from vehicles, characterize them and define a circular economy strategy to finally turn them into second life products ready for the market. Textile pilot works according to four different use cases, where textile come from and move to automotive and non-automotive sectors.

First trials for the use case in which automotive textile waste is used to create a non-automotive product, were done starting from end-of-life automotive textiles collected from car dismantlers. In particular, polyester safety belts have been tested, considering their mono-material nature. These materials were characterized and prepared for recycling by removing non-textile parts, size reduction and cleaning. Safety belts were then processed by a fraying machine obtaining a mass of fibers, a secondary raw material used to create a yarn by traditional textile spinning process. Considering that this yarn is potentially useful for fabric production, these results demonstrate the feasibility of a recycling process for textile waste coming from automotive sector and the efficacy of the DigiPrime approach, since its digital services were used to support the application of the circular model to the preliminary pilot activities. The next steps will be focused on creating a finished product ready for the market and to study and process different waste from automotive and non-automotive sectors.



DIGITÁLNÍ PLATFORMA PRO PODPORU UDRŽITELNÝCH MEZIOBOROVÝCH VZTAHŮ V OBĚHOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ



Hlavním omezením současného modelu oběhového hospodářství je, že výrobní, rozebírací a repasovací operace se provádějí nezávisle, aniž by se sdílely informace a ekonomické výhody: to lze překonat pouze přehodnocením současného evropského průmyslového systému na nové kolaborativní a udržitelné hodnotové sítě.

Projekt DigiPrime se zaměřuje na řešení současné asymetrie informací mezi zúčastněnými stranami hodnotového řetězce poskytováním bezpečného přístupu k informacím o materiálech, součástech a produktech, čímž se odblokuje meziodvětvové oběhové hodnotové řetězce.

*Financování: 15.9 milionu €
Trvání: leden 2020 – prosinec 2024*

PILOTNÍ PŘÍPADY

1. BATERIE



2. KOMPOZITY & TECHNO-POLYMERY



3. MECHATRONIKA & ELEKTRONIKA



4. TEXTIL



5. IDENTIFIKACE MEZIREGIONÁLNÍCH HODNOTOVÝCH ŘETĚZCŮ A OTEVŘENÝCH INOVAČNÍCH VÝZEV

6. INTEGRACE INOVAČNÍCH CÍRKULÁRNÍCH CENTER

www.digiprime.eu



Tento projekt získal podporu z výzkumného a inovačního programu EU Horizon 2020, DT-ICT-07-2018-2019 "Sustainable Value Networks: manufacturing in a circular economy", grant číslo 873111.



RECYKLACE TEXTILÍ – ROZBOR MOŽNOSTÍ TEXTILE RECYCLING: ANALYSIS OF OPTIONS

Jakub Wiener

Technická univerzita v Liberci, ČR

Recyklace textilií jsou dosud okrajovou záležitostí, ale v blízké budoucnosti lze očekávat velký rozvoj této problematiky. Ekologický význam recyklace textilií je zřejmý, ale není snadné posoudit všechny přidružené reálné problémy a možnosti recyklací textilií. V rámci tohoto příspěvku budou analyzovány možnosti recyklace textilií z hlediska ekologických přínosů a realizačního potenciálu. Potenciál recyklačních metod bude konfrontován se stávajícím stavem recyklace textilií a se společenskou poptávkou o výsledné produkty recyklace.

Recycling of textiles is still a marginal issue, but a major development of this issue can be expected in the near future. The ecological importance of textile recycling is obvious, but it is not easy to evaluate all the associated real problems and possibilities of textile recycling. In this paper, textile recycling options will be analysed in terms of environmental benefits and implementation potential. The potential of recycling methods will be confronted with the current state of textile recycling and the societal demand for the resulting recycling products.

VÝSLEDKY Z POLOPROVOZNIHO TESTOVÁNÍ ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD OBSAHUJÍCÍ REAKTIVNÍ BARVIVA A PEROXIDOVÉ VODY RESULTS FROM PILOT PLANT TESTING OF WASTEWATER TREATMENT CONTAINING REACTIVE DYES AND PEROXIDE WATERS

*Jana Křivánková¹, Denisa Šindlerová¹, Markéta Hlávková¹,
Marika Tringelová²*

¹ENVI-PUR, s.r.o., Praha, ²TEBO, a.s., Nová Včelnice, ČR

Průmyslové odpadní vody jsou konvenčními postupy obvykle obtížně čistitelné, jelikož velmi často obsahují těžko biologicky rozložitelné složky. Během poloprovozního testování bylo ověřováno čištění textilních průmys-

lových odpadních vod. Pozornost byla věnována fyzikálně-chemickému čištění a následnému biologickému dočištění odpadních vod z procesu barvení reaktivními barvivy používaných pro barvení bavlny. Část byla věnována biologické rozložitelnosti peroxidových odpadních vod. Při barvení textilií reaktivními barvivy používaných při barvení bavlny docházelo k průchodu těchto barviv všemi stupni čištění – přes koagulaci, biologický stupeň a membránovou separaci. Peroxidová voda je odpadní voda po bělení textilií. Obsahuje stabilizátory peroxidu vodíku, které zabraňují jeho rychlému samovolnému rozkladu. Po bělení obsahuje voda stále velké množství zbytkového peroxidu. V experimentálních laboratorních testech byla testována biologická rozložitelnost této odpadní vody kalem z ČOV.

Industrial wastewater is usually difficult to clean with conventional methods, as it very often contains components that are difficult to biodegrade. During pilot plant testing, the treatment of textile industrial wastewater was verified. Attention was paid to physico-chemical methods and subsequent biological treatment of wastewater from the dyeing process with reactive dyes used for dyeing cotton. A part was devoted to the biological degradability of peroxide wastewater. During the dyeing of textiles with reactive dyes used dyeing cotton, these dyes were passed through all stages of purification – through coagulation, biological stage and membrane separation. Peroxide water is waste water after the bleaching textiles. It contains hydrogen peroxide stabilizers that prevent its rapid spontaneous decomposition. After the bleaching, the water still contains a large amount of residual peroxide. In experimental laboratory tests, the biological degradability of this waste water with activated sludge from the sewage treatment plant was tested.

TEXTIL NA CESTĚ K OBĚHOVÉ EKONOMICE. MOHOU TEXTILNÍ ODPADY NABÍDNOUT PROFITABILNÍ PODNIKÁNÍ?

TEXTILES ON THE WAY TO A CIRCULAR ECONOMY. CAN TEXTILE WASTE OFFER A PROFITABLE BUSINESS?

Jan Marek

inoTEX spol. s r.o., Dvůr Králové n.L., Česká republika

Textilní průmysl jako producent módních výrobků pro spotřební trh i rostoucích objemů technických textilií pro nové oblasti využití – často nahrazu-

jících dosud používané konvenční materiály se zároveň řadí mezi obory, které se podílejí významně na vzniku odpadů – po ukončení životnosti výrobků. Vedle toho přichází na evropský trh převažující množství dovozových textilií, zejména určených pro spotřební trh. Setrvalý trend růstu globální spotřeby textilií (o cca 3 % ročně při celkovém objemu výroby kolem 100 mil. t/rok) nebude možno krýt jednorázovým využitím surovin z nových zdrojů (při lineárním modelu výrobního a výrobního cyklu).

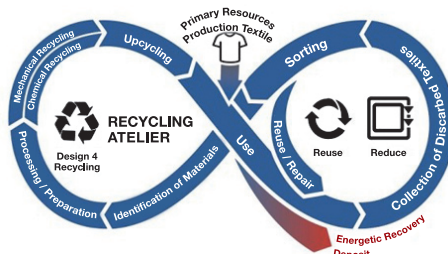
Průměrný Evropan spotřebuje na 26 kg textilních výrobků ročně. Z toho končí až 15 kg v odpadu, který se dále využívá jen ve velmi omezeném množství – recyklace vlákno-vlákno dnes nepřevyšuje 1 %. Převážnou část textilií, které končí v odpadu, tvoří odložené oblečení a bytové textilie (až 85 % textilních odpadů). Je nasnadě, že se rozvíjejí i snahy o rozšíření sledování odpadového hospodářství na obory s materiálově příbuzným charakterem odpadů tak, aby vedle nejvyšší formy recyklace vlákno-vlákno byly podchyceny i možnosti uplatnění textilních odpadů a regenerátů v jiných – netextilních aplikacích. Stejně tak běží průzkum možností uplatnění specifických druhů odpadů z netextilních oborů (automotive, plasty, nábytkářský průmysl,...) k posílení surovinových vstupů pro textilní průmysl.

S tím jak roste spotřeba textilií, stává se jednou z klíčových cest k revitalizaci odolného evropského TOP připravenost vrátit recykláty na začátek textilního produktového (a technologického) řetězce jako výchozí surovinu. Systémem „co je doma to se počítá“ odvrátit problém rozvoje TOP v Evropě (který byl zařazen mezi perspektivní zpracovatelské obory) EC zpracovala dlouho očekávané doporučení Evropskému parlamentu ke strategii rozvoje textilního průmyslu („Strategie EU pro udržitelnost textilu v podmínkách cirkulární ekonomiky“ – 31. 03. 2022). Vedle toho, že je tato transformace výzvou pro textilní průmysl změnit principy svého chování a definovat a zavést principy eko-designu, připravit podmínky k zpětné historii výrobků (materiálové složení, použité chemikálie a barviva v procesu výroby s přidanou hodnotou), ale i zpomalit stávající rychlost soustavného směřování trhu k módním novinkám („fast fashion“) uplatněním nadčasového designu, který umožní delší využití spotřebního zboží. Pro B2C/B2B2C spotřební výrobky, ale i pro velkoobjemové kategorie ochranných a technických textilií (B2B) je třeba – spolu s opakovaným využitím (předpokládajícím významný nárůst „second hand“ trhů) prosadit intenzivní orientaci na prodloužení životnosti textilií.

Nejefektivnější cesta ke snížení tvorby odpadů je snížení výchozí spotřeby – „dematerializace“ a uzavření cyklu spotřeby cestou prodloužení životnosti a opakovaného využití surovin.

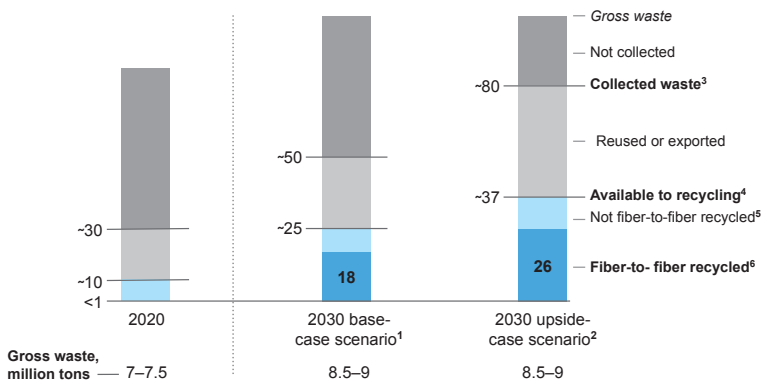
Zde se do problematiky zavádění principů oběhové ekonomiky dostává také uplatnění digitalizace v textilním průmyslu, která přispěje k výraznému přechodu na operativní produkci menších sérií vycházející z okamžité poptávky trhu. Tím se podpoří eliminace stávajících rizik, kdy až 20 % výrobků z masové produkce skončí bez využití rovnou v odpadech, v lepším případě na charitě.

Tento cíl závisí také na systémové práci se zákazníky – ale zdá se, že společně s přímou finanční účastí obchodních řetězců a značkových výrobců (H&M, M&S, Adidas, NIKE) na budování prvních výrobních kapacit na výrobu nastupujících vláken – zejména regenerátů celulózy lze i s jejich podporou přechodu na okruhový systém počítat. I u nastupujících vláken se počítá vedle



Zdroj/Source: ITA Augsburg

Breakdown of EU-27 and Switzerland estimated textile-waste volume as of June 2022, %



Prognóza vývoje hospodaření a využití textilních odpadů k r. 2030 ve srovnání se stavem 2022 (EU-27+Švýcarsko) – základní vs. maximalistická verze; Zdroj McKinsey, 2022. Forecast of the development of textile waste management and recovery by 2030 compared to 2022 (EU-27+Switzerland) – basic vs. max. version; Source McKinsey, 2022.

obnovitelné dřevní biomasy s využitím odpadních zdrojů s obsahem organického uhlíku, včetně podílu recyklované bavlny.

Z uvedeného přehledu podmiňujících kroků k nástupu oběhového hospodářství je zřejmé, že vedle angažovanosti stávajících účastníků textilního produktového řetězce vzniká prostor pro vznik samostatného, nového průmyslového odvětví – zpracování odpadů, které sice bude vyžadovat v počátcích masivní investice, ale provedené studie (McKinsey, 2022) předpokládají, že se tyto investice rychle vrátí díky profitabilitě.

K dosažení těchto existenčně důležitých cílů na nichž závisí dosažitelnost revitalizace evropského TOP, jak ji definovala EC bude k dispozici i specifický a relativně významný balík finanční podpory na podmiňující VaV i podporu investic. I když některé aktivity – i s ohledem na přelomový rok pro hospodaření s textilními odpady (01/2025) byly již započaty, stojí za to se v prezentaci na TEXCHEM-RegioTEX 22' na situaci zaměřit. Cíle jsou i v méně ambiciózní variantě změny proporcí využití textilních odpadů po roce 2030 nemalé...

At the same time, the textile industry, as a producer of fashion products for the consumer market and of growing volumes of technical textiles for new areas of application – often replacing conventional materials used so far – ranks among the sectors that contribute significantly to the generation of waste – after the end of the life of products. In addition, a preponderance of imported textiles, especially those destined for the consumer market, are entering the European market. The steady trend of growth in global textile consumption (by about 3 % per year with a total production volume of around 100 mil. t/year) cannot be covered by the one-off use of raw materials from new sources (with a linear model of the production and product cycle).

The average European consumes 26 kg of textile products per year. Of this, up to 15 kg ends up in waste, which is further used only in very limited quantities – fiber-fiber recycling today does not exceed 1 %. The bulk of textiles that end up in waste are discarded clothing and home textiles (up to 85 % of textile waste). It is obvious that efforts are also being developed to extend the monitoring of waste management to fields with a material-related nature of waste so that, in addition to the highest form of fiber-fiber recycling, the possibilities of using textile waste and regenerates in other – non-textile applications – are also captured. Similarly, a survey of the possibilities of using specific types of waste from non-textile fields (automotive, plastics, furniture industry,...) to strengthen raw material inputs for the textile industry is underway.

As textile consumption increases, one of the key ways to revitalize Europe's resilient TOP readiness to return recyclates to the beginning of the textile product (and technological) chain as a starting material is becoming one of the key ways to revitalize Europe's resilient TOP. The system „what is at home it counts“ to avert the problem of the development of TOP in Europe (which was included among the promising processing fields and the EC prepared a long-awaited recommendation to the European Parliament on a strategy for the development of the textile industry („EU strategy for the sustainability of textiles in the conditions of the circular economy“ – 31.03.2022). In addition to the fact that this transformation is a challenge for the textile industry to change the principles of its behavior and to define and implement the principles of eco-design, to prepare the conditions for the retrospective history of products (material composition, chemicals and dyes used in the value-added production process), but also to slow down the current speed of the systematic direction of the market towards fashion novelties (“fast fashion”) by applying a timeless design that will allow longer use of consumer goods. For B2C/B2B2C consumer products, but also for large-volume categories of protective and technical textiles (B2B), it is necessary – together with repeated use (assuming a significant increase in „second hand“ markets) to promote an intensive focus on extending the life of textiles.

The most effective way to reduce waste generation is to reduce initial consumption – „dematerialization“ and closing the cycle of consumption by extending the life and reuse of raw materials.

Here, the implementation of the principles of the circular economy also includes the application of digitization in the textile industry, which will contribute to a significant transition to the operational production of smaller series based on immediate market demand. This will support the elimination of existing risks, where up to 20 % of mass production products end up unused directly in waste, or in the best case at charity.

This goal also depends on systemic work with customers – but it seems that together with the direct financial participation of retail chains and branded manufacturers (H&M, M&S, Adidas, NIKE) in building the first production capacities for the production of emerging fibers – especially cellulose regenerates – it is possible to count on their support for the transition to a circuit system. In addition to renewable wood biomass, the upstream fibres are also expected to use waste sources containing organic carbon, including recycled cotton.

It is clear from this overview of the conditional steps towards the advent of the circular economy that, in addition to the commitment of existing actors

in the textile product chain, there is room for the emergence of a separate, new industry – waste treatment, which will require massive investments in the early days, but the studies carried out (McKinsey, 2022) assume that these investments will return quickly through profitability. In order to achieve these existentially important objectives on which the achievability of the revitalization of the European TOP as defined by the EC depends, a specific and relatively significant package of financial support for conditional R&D and investment support will also be available. Although some activities – even with regard to the breakthrough year for textile waste management (01/2025) have already begun, it is worth focusing on the situation in the presentation at TEXCHEM-RegioTEX 22' Even in the less ambitious variant of changing the proportions of textile waste recovery after 2030, the targets are considerable...

EVERZOL ERC – „GO GREEN GO FAST“ – NOVÝ EKOLOGICKÝ KONCEPT BARVENÍ EVERZOL ERC SOLUTION DYNAMICS OF GO GREEN GO FAST

Lawrence Song

Division Manager, Everlight Technical Marketing & Service, Taiwan

Everzol® ERC – Nová paleta reaktivních barviv EVERLIGHT Chemicals

Příspěvek k ekologizaci a efektivitě barvení – čistší („zelená“) technologie současně nabízející zkrácení technologického procesu („*Go Green Go Fast*“).

Everzol® ERC barviva

Nová skupina reaktivních barviv, jejichž využití přispívá významně k ekologicky šetrnějšímu barvení textilií. Oproti konvenčním reaktivním barvivům umožňuje využití barviv Everzol ERC (**E**co **R**esources **C**onservation) výrazně snížit dávkování barviv, elektrolytu a tím i znečištění odpadních vod. Umožňuje úspory vody, energie a zkrácení technologických časů – dnes zvláště významných parametrů.

Paleta sestává z: *Everzol ERC: Yellow, Orange, Cardinal, Bordeaux, Blue, Dark Blue a Marine*, což umožňuje širokou škálu odstínů s vysokými

stálostí vybarvení. Snadné a účinné praní po barvení (viz níže) díky vysokému stupni fixace. Dokonalý bild-up.

Zkrácený proces praní po barvení

Vysoce aktuální požadavek na zkrácení procesu vypírání a úspor vody a energií – je připraven k provozní aplikaci.

Nabízí se praní ve třech režimech: MT/MTS/HT po barvení skupinou EVERZOL ERC barviv.

Alternativní režimy praní po barvení:

- **MT** – snížená teplota 70 °C, bez použití mydlicího přípravku; standardní délka procesu
- **MTS** – snížená teplota 70 °C, s přídavkem mydlicího přípravku; rychlý proces praní
- **HT** – praní při vysoké teplotě 98 °C s přídavkem mydlicího přípravku; extrémně rychlý proces praní

Všechny postupy ověřeny v provozních podmínkách.

Distribuci včetně koloristického servisu pro barviva EVERZOL vč. skupiny Everzol ERC zajišťuje InoTEX.



inoTEX®

Everzol® ERC – A new range of reactive dyes from EVERLIGHT Chemicals

Contribution to greening and dyeing efficiency – a cleaner („green“) technology simultaneously offering a shortening of the technological process („Go Green Go Fast“).

Everzol® ERC Dyes

Newly innovative reactive Everzol ERC dyes are delicately worked out which can contribute remarkably towards environmental friendly in textile dyeing process. Compared to conventional reactive dyes for dark shades dyeing, Everzol ERC dyes reduces tremendous dyes dosage, electrolyte and intensive effluent to saving water, energy and process time.

Everzol Yellow ERC, Everzol Orange ERC, Everzol Cardinal ERC, Everzol Bordeaux ERC, Everzol Blue ERC, Everzol Dark Blue ERC, Everzol Marine ERC.

Go Green Go Fast

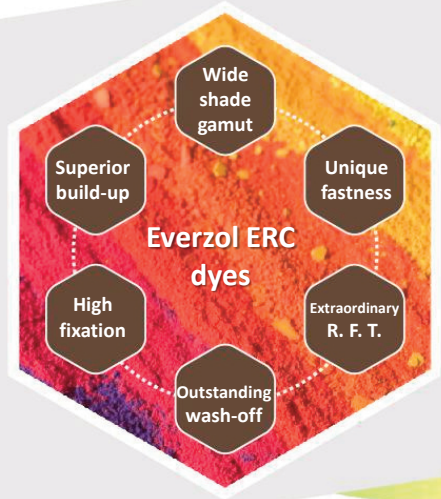
Everzol[®] ERC Solution

Eco Resources Conservation

Everzol[®] ERC Dyes

Newly innovative reactive Everzol ERC dyes are delicately worked out which can contribute remarkably towards environmental friendly in textile dyeing process. Compared to conventional reactive dyes for dark shades dyeing, Everzol ERC dyes reduces tremendous dyes dosage, electrolyte and intensive effluent to saving water, energy and process time.

	Everzol Yellow ERC
	Everzol Orange ERC
	Everzol Cardinal ERC
	Everzol Bordeaux ERC
	Everzol Blue ERC
	Everzol Dark Blue ERC
	Everzol Marine ERC



Evolution

Go Green Go Fast

Everzol[®] ERC Solution

Eco Resources Conservation

Wash-Off Process

Textile dyeing industry - strong demands of compact wash-off process of savings on water and energy had urged breakthrough from idea towards practice onsite. MT/ MTS/ HT wash-off process combined with Everzol ERC dyes proves the most intelligent wash-off efficiency.



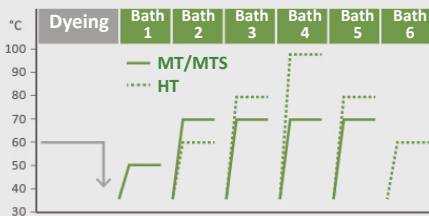
<https://www.ecic.com>



Everzol ERC Solution

Classification of wash-off

- MT** Moderate Temperature 70°C without soaping agent
- MTS** Moderate Temperature 70°C with soaping agent
- HT** High Temperature 98°C with soaping agent



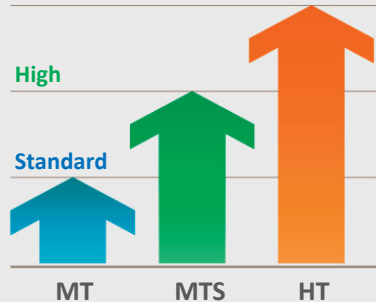
Level

Washing Fastness

Extremely High

High

Standard



MT

MTS

HT

Practice

Wash-Off Process

Textile dyeing industry – strong demands of compact wash-off process of savings on water and energy had urged breakthrough from idea towards practice onsite. MT/ MTS/ HT wash-off process combined with Everzol ERC dyes proves the most intelligent wash-off efficiency.

Classification of wash-off:

- **MT** – Moderate Temperature 70 °C without soaping agent
- **MTS** – Moderate Temperature 70 °C with soaping agent
- **HT** – High Temperature 98 °C with soaping agent

UDRŽITELNÉ TEXTILIE OBSAHUJÍCÍ PŘÍRODNÍ BARVIVA PRO OCHRANNÉ ODĚVY PROTI UV ZÁŘENÍ SUSTAINABLE TEXTILES CONTAINING NATURAL DYES FOR UV PROTECTION CLOTHING

**Anetta Walawska, Joanna Olczyk, Joanna Lewartowska,
Bogumił Gajdzicki**

Łukasiewicz Research Network – Lodz Institute of Technology, Polsko

Ultrafialové záření pro svůj výrazný destruktivní potenciál způsobuje řadu onemocnění. Mezi hrozby vyplývající z nadměrné expozice UV záření patří běžné spálení sluncem, procesy fotostárnutí kůže, ale i různé typy fototoxických reakcí, onemocnění imunitního systému a život ohrožující rakoviny kůže. WHO doporučuje používat vhodné oblečení, pokrývající co největší plochu těla. Výrobky z prodyšných celulózových vláken (bavlna, organická bavlna, viskóza, len), bílé nebo barvené na světlé odstíny, neposkytují odpovídající úroveň ochrany. Bariérové vlastnosti tohoto typu výrobků lze zvýšit použitím např. přírodních barviv a UV absorbérů. V poslední době se zájem o přírodní barviva zvýšil kvůli rostoucímu zájmu zákazníků hledajících oděvní výrobky šetrné k životnímu prostředí a lidem. Přírodní barviva jsou jakékoli koloranty – barviva a pigmenty – získané převážně z rostlin, zvířat nebo minerálů.

Příspěvek prezentuje výsledky výzkumných prací na ekologických, udržitelných materiálech, které chrání člověka před škodlivými účinky ultrafialového (UV) záření, vyrobených z organické bavlny, získaných aplikací vybraných přírodních barviv a nového reaktivního UV absorbéru s vysokou molární absorpcí. Tyto materiály jsou určeny pro oděvy, zejména pro děti a osoby s fotosenzitivní pokožkou.

Bylo provedeno instrumentální hodnocení získaných barev a bariérových vlastností textilních výrobků pro UV záření, vyjádřené v hodnotě UPF (Ultraviolet Protection Factor), stanovené na základě měření UV propustnosti textilním výrobkem. Vzhledem k aplikační oblasti nových materiálů byly testovány parametry fyziologického komfortu – prodyšnost, propustnost vodních par s použitím umělého modelu kůže a jejich opotřebení, včetně odolnosti úpletu při propichování a stálobarevnosti při praní, v potu, otěru a v umělém světle.

Pro vybrané nově vyvinuté produkty z biobavlny obsahující ve své struktuře přírodní barvivo a nový UV organický absorbér byly provedeny testy dráždivosti podle OECD. Kromě toho jsou uvedeny výsledky studií antimikrobiálních vlastností na základě hodnocení antibakteriální aktivity proti Gram (+) *Staphylococcus aureus* a Gram (-) *Escherichia coli*.

Z materiálů vyrobených v průmyslových podmínkách v JANIS Sp. z o.o. byla připravena kolekce oděvů.

Ultraviolet radiation due to its significant destructive potential causes a number of diseases. The threats resulting from excessive exposure to UV radiation include common sunburn, skin photo-aging processes, as well as various types of phototoxic reactions, immune system diseases and life-threatening skin cancers. WHO recommends the use of appropriate clothing, covering the largest as possible area of the body. Breathable cellulose fibre products (cotton, organic cotton, viscose, linen), white or dyed in light intensities, do not provide an adequate level of protection. The barrier properties of this type of products can be increased by using e.g. natural dyes and UV absorbers. Recently, interest in natural dyes has increased due to the growing expectations of customers looking for environmentally friendly and human-friendly clothing products. Natural dyes are any colouring agents – dyes and pigments – obtained mainly from plants, animals or minerals.

The paper presents the results of research works on ecological, sustainable materials that protect humans against the harmful effects of ultraviolet (UV) radiation, made of organic cotton, obtained through the application of selected natural dyes and a new reactive UV absorber with high molar absorption. These materials are intended for clothing, in particular for children and people with photosensitive skin.

Instrumental evaluation of obtained colours and barrier properties of textile products for UV radiation were performed, expressed in the UPF (Ultraviolet Protection Factor) value, determined on the basis of measurements of UV transmittance by a textile product. Due to the application area of the new materials, the parameters of physiological comfort were tested – air permeability,

water vapour resistance with the use of the artificial skin model and their wear properties, including durability of knitted fabric for piercing and colour fastness to washing, sweat, friction and artificial light.

For selected newly developed organic cotton products containing in their structure a natural dye and a new UV organic absorber, specialized irritation tests according to OECD were carried out. In addition, the results of studies on antimicrobial properties are presented on the basis of the assessment of antibacterial activity against Gram (+) *Staphylococcus aureus* and Gram (-) *Escherichia coli*.

A collection of clothes was prepared from materials produced in industrial conditions in JANIS Sp. z o.o.

APLIKACE PRO HODNOCENÍ STÁLOBAREVNOSTI TEXTILÍ A KŮŽE POMOCÍ MOBILU MOBILE APP FOR PERFORMING COLOUR FASTNESS MEASUREMENTS OF TEXTILES AND LEATHER

Patrick Wallrafen

Kuraray Europe GmbH, Německo

Stálobarevnost je vlastnost barveného materiálu zachovat si svou původní barvu a nepřenášet barviva na sousední materiál, zatímco je vystaven vnějším faktorům. Těmito vnějšími faktory mohou být například otěr, praní, chemické čištění a vystavení mořské vodě nebo potu. U textilií, kůže a příbuzných materiálů je stálobarevnost jedním z nejdůležitějších parametrů při posuzování jejich kvality. Obecně je klasifikace stálobarevnosti založena na stupních šedi od jedné (nejhorší) do pěti (nejlepší) s polovičními mezistupni. K tomuto účelu se používají standardizované šedé stupnice s dvojicemi stínovaných desek. Existuje jeden typ šedé stupnice pro posouzení změny barvy samotného exponovaného materiálu (ISO 105-A02) a jeden typ stupnice šedé pro posouzení zabarvení doprovodného materiálu (ISO 105-A03). Dvojice stínovaných desek šedé stupnice jsou porovnány s opracovaným materiálem a s neopracovaným materiálem za řízených světelných podmínek. Stupeň stálobarevnosti materiálu odpovídá nejbližší barevné odchylce (Delta E, barevný prostor: CIE LAB) párů stínovaných desek šedé stupnice ve srovnání s barevnou odchylkou mezi opracovaným a neopracovaným materiálem. Podle Mezinárodní organizace pro standardizaci (ISO) může být stanovení stupňů stálo-

barevnosti provedeno vizuálně lidským okem nebo instrumentálně pomocí spektrofotometrů nebo digitálních zobrazovacích technik (ISO 105-A11). V textilním a kožedělném průmyslu převládá vizuální metoda, která ale vyžaduje dlouhé počáteční zaškolení hodnotících pracovníků, než budou schopni profesionálně provádět hodnocení stálobarevnosti v certifikované laboratoři. Kromě toho jsou vyžadována pravidelná školení pro kontrolu vizuální kompetence pozorovatelů. V mnoha případech jsou také zapotřebí dva pozorovatelé pro hodnocení stejného vzorku, protože lidské oči jsou náchylné k subjektivnímu hodnocení a únavě.

Existují také některá digitální zobrazovací zařízení, jejichž cílem je vyřešit nebezpečí subjektivního hodnocení lidským okem. Instrumentální klasifikace má tu výhodu, že je přesnější a objektivnější než vizuální klasifikace, ale spektrofotometry a digitální zobrazovací zařízení musí být důkladně kalibrovány, udržovány a jsou také nákladné a zabírají mnoho místa v laboratoři. Z těchto důvodů Kuraray vyvinul aplikaci pro chytré telefony pro hodnocení stálosti barev pro kontrolu kvality barvených textilií, kůže a příbuzných materiálů, která je založena na procesu, na který byla podána patentová přihláška. Aplikace pro Smartphone kompenzuje nedostatky vizuálního a předchozího digitálního hodnocení: je objektivní, rychlá, cenově výhodná, uživatelsky přívětivá a nevyžaduje téměř žádné počáteční školení. Kromě toho umožňuje snadnou a automatizovanou dokumentaci výsledků. Díky empirickým datům shromážděným v akreditovaných textilních laboratořích poskytuje aplikace velmi uspokojivé výsledky ve srovnání s profesionálním vizuálním hodnocením v rámci obrovské série testů. Kromě toho je aplikace snadno použitelná i pro nezkušené uživatele.

Pro používání aplikace je potřeba jen několik věcí: vhodné světelné podmínky, iOS-Smartphone nebo iOS-tablet s fotoaparátem, ošetřený vzorek, neošetřený vzorek pro referenci a stupnice šedi vyhovující ISO.

Odkazy na externí zdroje:

- Článek: <https://www.textiletechnology.net/technology/news/kuraray-determine-color-fastness-of-textiles-via-app-32762>
- Youtube video: https://www.youtube.com/watch?v=8z_xmQjyK0
- AppStore: <https://apps.apple.com/de/app/color-fastness/id1610314155>
- Web: <https://www.clarino.eu/about/color-fastness-app>

Pokud máte zájem o živou ukázkou mobilní aplikace, neváhejte kontaktovat autora na patrick.wallrafen@kuraray.com nebo na amaretta@kuraray.com.

Colour fastness is the property of a dyed material to keep its original colour and not to transfer its colourants to adjacent material, while being exposed to external factors. These external factors can be for example rubbing, washing, chemical cleaning and exposition to sea water or perspiration. For textiles,

leather and related material, colour fastness is one of the most relevant parameters in assessing their quality. In general, the grading of colour fastness is based on grey scales from one (worst) to five (best) with half steps. For this purpose, standardized grey scales with pairs of shaded plates are used. There is one type of grey scale for assessing the colour change of the exposed material itself (ISO 105-A02) and one type of grey scale for assessing the staining to adjacent material (ISO 105-A03). The pairs of shaded plates of the grey scale are compared with the treated material and with the untreated material under controlled light conditions. The colour fastness grade of the material corresponds to the closest colour distance (Delta E, colour space: CIE LAB) of the pairs of shaded plates of the grey scale compared to the colour distance from the treated to the untreated material. According to the International Organization for Standardization (ISO), the determination of colour fastness grades can be done visually by the human eye or instrumentally by spectrophotometers or digital imaging techniques (ISO 105-A11). The visual method is prevailing in the textile and leather industry, but it takes a lot of initial training time before being able to perform the colour fastness grading professionally in a certified laboratory. Furthermore, there are regular training courses required for controlling the visual grading competence of the observers. In many cases, there are also two observers for grading the same sample, because human eyes are prone to subjective evaluation and tiredness.

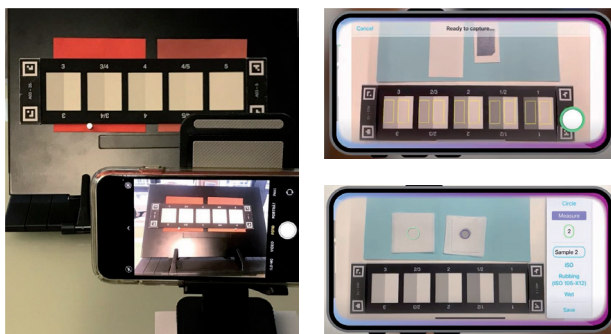
There also exist some digital imaging devices, which aim to solve for the perils of subjective grading by the human eye. The instrumental grading has the advantage that it is more accurate and objective than the visual grading, but the spectrophotometers and digital imaging devices need to be thoroughly calibrated, maintained and are also costly and take up much space in a laboratory. For these reasons, Kuraray developed a Smartphone-App for assessing colour fastness to control the quality of dyed textiles, leather and related material, which is based on a process, for which a patent application was filed. The Smartphone-App compensates the shortcomings of the visual and previous digital assessment: It is objective, quick, cost-effective, user-friendly and requires almost no initial training. Beyond that, there is an easy and automated documentation of the results. With the empirical data gathered with accredited textile laboratories, the App delivers very satisfactory results in comparison to a professional visual assessment across a huge test series. In addition, the App is easy to use even for inexperienced users.

For using the App, only a few things are needed: Suitable light conditions, an iOS-Smartphone or iOS-tablet with a camera, a treated sample, an untreated sample for reference and an ISO complying grey scale.

Links to external sources:

- News article: <https://www.textiletechnology.net/technology/news/kuraray-determine-colour-fastness-of-textiles-via-app-32762>
- Youtube video: https://www.youtube.com/watch?v=8z_zxmQjyK0
- AppStore: <https://apps.apple.com/de/app/colour-fastness/id1610314155>
- Company website: <https://www.clarino.eu/about/colour-fastness-app>

If you are interested in a live demonstration of the Mobile App, please do not hesitate to contact the author at patrick.wallrafen@kuraray.com or at amaretta@kuraray.com.



MECHANISMUS VÁZBY REAKTIVNÍCH BARVIV S KOPOLYMEREM (CHLORMETHYL)OXIRAN-1H- IMIDAZOL KATIONIZOVANOU CELULÓZOU (TEXAMIN ECE NEW) MECHANISM OF BONDING REACTIVE DYES WITH COPOLYMER (CHLOROMETHYL)OXIRANE-1H- IMIDAZOLE CATIONISED CELLULOSE (TEXAMIN ECE NEW)

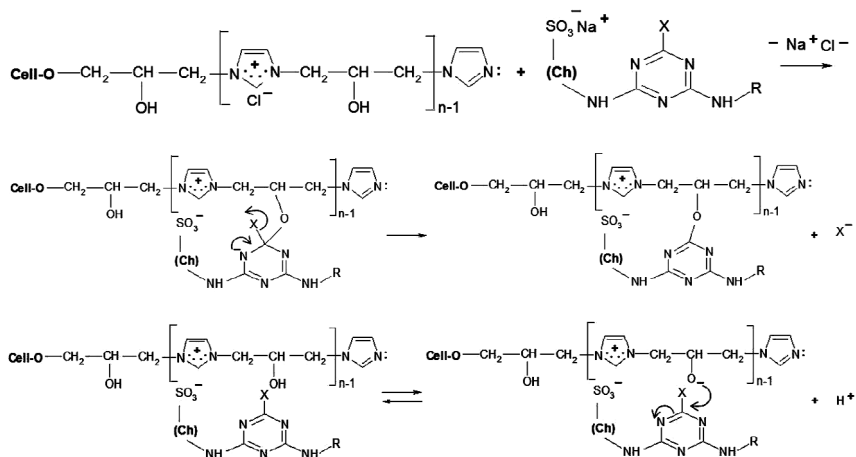
*Stanislaw Prus¹, Piotr Kulpiński¹, Edyta Matyjas-Zgondek¹,
Krzysztof Wojciechowski²*

¹Department of Mechanical Engineering, Informatics and Chemistry of Polymer Materials, ²Institute of Environmental Engineering and Building Installations, Lodz University of Technology, Lodz, Poland

Zavedení kationických skupin do celulóзовého řetězce pomocí modifikačního procesu zcela změnil náboj na povrchu bavlny z negativního na částečně

nebo zcela pozitivní. To umožňuje elektrostatickou přitažlivost a současně vytažení a fixaci reaktivních barviv. Bylo zjištěno a experimentálně potvrzeno, že reaktivní barviva během procesu barvení bavlny kationizované kopolymerem (chlormethyl)oxiran-1H-imidazol [Texamin ECE New = [IME]+Cl⁻] vytvářejí kovalentní vazby v důsledku reakce s hydroxylovou skupinou nacházející se v modifikačním činidle místo s hydroxylovou skupinou v glukopyranózovém kruhu. Tato reakce může být provedena bez soli a alkálie při pokojové teplotě. Podobně byla potvrzena reakce mezi reaktivním barvivem a samotným kopolymerem ([IME]+Cl⁻) pomocí TLC chromatografie. Analýza s využitím částicové optimalizace s molekulární mechanikou MM + a kvantově-chemickými výpočty PM3 metodou všech valenčních orbitalů potvrdila experimentální výsledky vysoké aktivity nukleofilu tvořícího se na hydroxylové skupině v řetězci modifikátoru.

Pro potvrzení vzniku kovalentní vazby v důsledku reakce reaktivního barviva s hydroxylovou skupinou modifikátoru byla použita metoda extrakce dimethylformamidem (DMF) a analýza elektronové hustoty. Vznik chemické vazby mezi reaktivním barvivem a hydroxylovou skupinou patřící k modifikátoru byla také potvrzena metodou chromatografie na tenké vrstvě.



Introducing to the chain of cellulose cationic groups in modification process completely changing the charge on the cotton surface from negative to partially or totally positive. That allows the electrostatic attraction and simultaneous exhaustion and fixation of reactive dyes. It was found and experimentally confirmed that the reactive dyes during dyeing process of the cotton cationised

with copolymer (chloromethyl)oxirane -1H-imidazole [Texamin ECE New = $[\text{IME}]^+\text{Cl}^-$] create covalent bonds due to reaction with the hydroxyl group located in modification agent instead of with the hydroxyl group in glucopyranose ring. This reaction can be done without salt and alkali at room temperature. Similarly the reaction between reactive dye and alone copolymer ($[\text{IME}]^+\text{Cl}^-$) with TLC chromatography was confirmed. The analysis with the use of particle optimization with MM + molecular mechanics and quantum-chemical calculations PM3 by the method of all valence orbitals confirmed the experimental results of high activity of the nucleophile being formed on the hydroxyl group in the chain of modifier.

To confirm the formation of the covalent bond due to the reaction of the reactive dye with the hydroxyl group of the modifier, the method of extraction with dimethylformamide (DMF) and electron density analysis were used. The thin layer chromatography method also confirmed the formation of a chemical linkage between the reactive dye and the hydroxyl group belonging to the modifier.

VLNA JAKO SORBENT HYDROLYZÁTU REAKTIVNÍCH BARVIV WOOL AS A SORBENT OF HYDROLYZATE OF REACTIVE DYES

Jana Šašková, Eliška Janušková, Jakub Wiener
Technická univerzita v Liberci, ČR

Čištění barevných odpadních vod je problematika, jíž bylo věnováno mnoho a mnoho prací. V případě barvení celulózy reaktivními barvivy je toto téma ještě ožehavější než u jiných systémů a to zejména díky poměrně vysokému množství aniontů hydrolyzovaného barviva, které zůstávají v lázni po ukončení barvicího procesu. Jak je známo, tento hydrolyzát není využitelný pro další barvení bavlny (jak to může fungovat například u přímých barviv). Díky své ionogenitě má ale potenciál se chovat podobně jako kyselé barvivo pro barvení vlny.

Prezentovaná práce ukazuje, že pokud se patřičně upraví pH může být lázeň, která zbývá po barvení reaktivními barvivy, opravdu efektivně využita pro barvení vlny. Zároveň je samotný vlněný materiál možné využít jako sorbent hydrolyzátu barviva při finálním praní reaktivních vybarvení, čímž je

možné omezit zkrátit technologický čas a omezit spotřebu vody nutnou k této operaci.

The treatment of colored wastewater is a topic to which many and many works have been devoted. In the case of dyeing cellulose with reactive dyes, this topic is even important than with other systems, mainly due to the relatively high amount of hydrolyzed dye anions that remain in the bath after the dyeing process. As is known, this hydrolyzate is not usable for further dyeing of cotton (as it can work for example with direct dyes). However, due to its ionogenicity, it has the potential to be used similarly like acid dyes for dyeing wool.

The presented work shows that if the pH is adjusted appropriately, the bath remaining after dyeing with reactive dyes can be effectively used for dyeing wool. Moreover, the woolen material can be used as a sorbent for dye hydrolyzate during the final washing of reactive dyes. It can reduce the technological time and the water consumption.

NÁHRADA DICHROMANU DRASELNÉHO PO BARVENÍ CHROMOVÝMI BARVIVY? THE REPLACEMENT OF POTASSIUM DICHROMATE AFTER STAINING WITH CHROMIUM DYES?

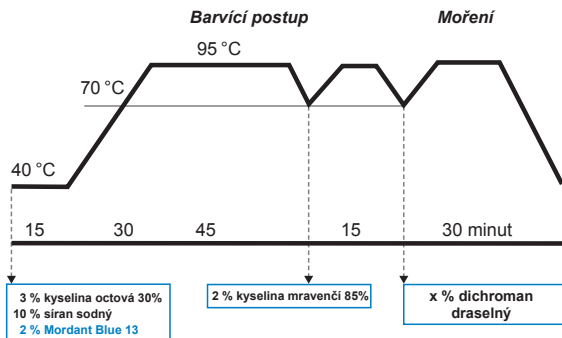
Martin Němec, Synthesia a.s.

SBU Pigmenty a barviva, technický servis barviva, Pardubice, ČR

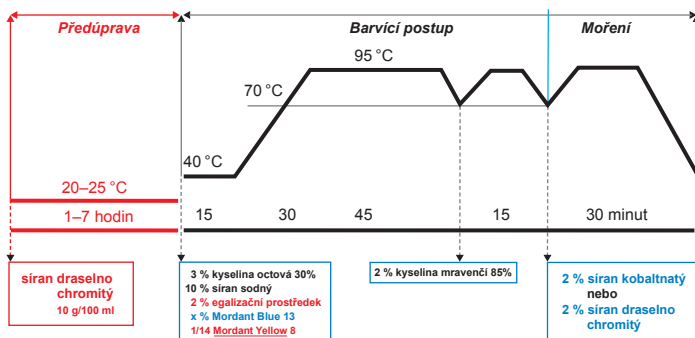
Předložená práce se zabývá možností náhrady šesti mocného chromu používaného jako mořidlo po barvení vlněného materiálu Alizarinovou chromovou modří B 117/B 140 (Obr. 1).

Byly odzkoušeny různé sole jako příslušná mořidla $/KAl(SO_4)_2$, $CuSO_4$, $FeSO_4$, $K_3(Fe(CN)_6)$, $KMnO_4$, $KCr(SO_4)_2$ a $CoSO_4$. Výsledné vybarvení u všech zkoušených mořidel neodpovídá výsledné modři, ale posouvá barevnost do fialova (železnatý a železitý iont do hněda). Předúprava materiálu v roztoku síranu draselno-chromitého má vliv na požadovaný odstín a to u síranu kobaltnatého a síranu draselno-chromitého použitých jako mořidla po vlastním barvení.

Alternativní postup (Obr. 2) demonstruje spíše problematiku dané náhrady, než aby byl plnohodnotnou náhradou (nutnost předúpravy, egalizačního prostředku, nuančního barviva, legislativa).



Obr. 1 / Fig. 1



Obr. 2 / Fig. 2

The presentation deals with the possibility of replacing six powerful chrome used as a stain after dyeing wool fabric with Alizarine Chrome Blue B 117/B 140 (Figure 1).

The various salts have been tested as appropriate mordants / $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, CuSO_4 , FeSO_4 , $\text{K}_3(\text{Fe}(\text{CN})_6)$, KMnO_4 , $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ a CoSO_4 /. The resulting colouring of all tested stains does not correspond to the resulting blue, but shifts the colour scheme to purple (ferrous and iron ion to brown). The pre-treatment of the material in the potassium-chromium sulphate solution has an effect on the desired shade for cobalt sulphate and potassium-chromium sulphate used as a stain after the actual staining.

The alternative procedure (Figure 2) demonstrates the issue of the given replacement rather than being a full-fledged replacement (the need for pre-treatment, leveling agent, nuance dye, legislation).

**NEHOŘLAVÁ ÚPRAVA OCHRANNÝCH ODĚVŮ
– APLIKACE PRÁDELENSKOU TECHNIKOU
A REGENERACE FR EFEKTU PRO PRODLOUŽENÍ
ŽIVOTNOSTI
FLAMEPROOF FINISHING OF PROTECTIVE
GARMENTS – APPLICATION BY LAUNDRY
PROCESSING AND REGENERATION OF FR EFFECT
FOR SERVICE-LIFE PROLONGATION**

Lenka Martinková

inoTEX spol. s r.o., Dvůr Králové n.L., ČR

V rámci řešení projektu CleanProtect (MPO TRIO FV 40146, 2018–2022) byla ve spolupráci spoluřešitelů INOTEX, spol. s r.o., Prádelny LOTOS s.r.o. a Státního zdravotního ústavu se sídlem v Praze navržena a provozně ověřena technologie stálé nehořlavé úpravy TEXAFLAM DFR pro funkcionalizaci ochranných oděvů a bytových textilií prádelenským postupem. Zároveň byl stanoven režim reaktivace úpravy prádelenským postupem po určeném počtu cyklů údržby praním.

Úprava TEXAFLAM DFR je určena pro výrobky z bavlněných a směsných materiálů Ba/PES s obsahem PES do 65 %. Bylo ověřeno, že obsah syntetického vlákna vede k významnému snížení ztráty pevnosti v tahu po úpravě. V důsledku vyšší mechanické odolnosti je u směsných materiálů dosaženo v porovnání s celobavlněnými konstrukcemi prodloužení životnosti funkčních oděvů, což je významným benefitem v podmínkách leasingové prádelny.

Aplikace úpravy TEXAFLAM DFR v krocích napuštění-odstředění-sušení-vysokotepelné zpracování-oxidačně/neutralizační praní byla ověřena na sortimentu materiálů a oděvů z okruhu zákazníků Prádelny LOTOS v laboratorním měřítku a následně provozními zkouškami v podmínkách průmyslové prádelny. Testování hořlavosti dle standardu pro ochranné oděvy ČSN EN ISO 15025 a ČSN EN ISO 14116 (INDEX 3) potvrdilo rovnoměrnost a spolehlivost nehořlavého efektu v opakovaných cyklech údržby.

Podle odpovídajících standardů byly testovány také mechanicko-fyzikální a fyziologické vlastnosti upravených oděvů, výsledky potvrzují komfort nošení upravených oděvů. Byla také ověřena možnost kombinace nehořlavé úpravy s hydrofobní/nešpinivou (DWOR) úpravou pro dosažení multifunkčního bariérového efektu. Ve SZÚ Praha byla potvrzena zdravotní nezávadnost upravených textilií (testy cytotoxicity in vitro ČSN EN ISO 10993-5:2010

a kožní dráždivosti Colipa). Produkty pro nehořlavou úpravu TEXAFLAM DFR jsou součástí sortimentu TPP INOTEX.

In the project CleanProtect (Czech Ministry of Industry and Trade: TRIO, FV40146, 2018–2022), a technology of durable flameproof finishing TEXAFLAM DFR for functionalization of protective garments and home textiles by laundry processing was developed and verified in cooperation of INOTEX, Ltd, the industrial laundry Prádelna LOTOS, s.r.o., and the National Public Health Institute Prague. Conditions of laundry reactivation of the FR effect after the determined no. of washing cycles was determined as well.

The flameproof finishing TEXAFLAM DFR is determined for textile products from 100% cotton and Co/PES blends with PES content up to 65 %. It was verified, that the synthetic fibre content contributes significantly to reduction of tensile strength loss after the FR finishing. As a result of the higher mechanical resistance the service-life prolongation of blended materials compared with pure cotton construction was achieved, which means a important benefit in conditions of a leasing laundry service.

The TEXAFLAM DFR finishing application in steps: wetting-centrifuging/drying-high temperature processing, oxidative/neutralizing washing was verified using materials and garments from the laundry Prádelna LOTOS customers' assortment in lab followed by industrial trials in the commercial laundry conditions. The results of flammability testing of according to standards EN ISO 12025 and EN ISO 14116 (INDEX 3) confirmed the homogeneous and reliable flameproof effect stable in repeated washing cycles.

Mechanical-physical and physiological parameters were evaluated according to relevant testing methods, the wearing comfort of the finished garments was confirmed. Moreover a possibility if the combination of the FR finishing with a hydrophobic/anti-stain (DWOR) finishing was verified for the multifunctional barrier effects achievements. The health safety of the FR finished garments was confirmed in NIPH Prague (cytotoxicity in vitro test EN ISO 10993-5:2010 and skin irritation test Colipa). The products for TEXAFLAM DFR finishing are available in INOTEX.

**POVRCHOVÉ ÚPRAVY ORGANICKÝMI
FOTOAKTIVNÍMI MATERIÁLY JAKO PREVENCE
USAZOVÁNÍ POLUTANTŮ
SURFACE TREATMENTS WITH ORGANIC
PHOTOACTIVE MATERIALS AS PREVENTION
OF POLLUTANT DEPOSITION**

**Kubáč L.¹, Kořínková R.¹, Černý J.¹, Trousil V.¹, Pummerová M.²,
Zetková K.³, Martinková L.⁴**

¹*Centrum organické chemie s.r.o., Rybitví, ČR*

²*Univerzita Tomáše Bati, Zlín, ČR; ³Synpo, akciová společnost, Pardubice, ČR*

⁴*Inotex spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, ČR*

Organické deriváty aktivní po ozáření viditelným zářením v rozsahu vlnových délek 400 až 700 nm mohou být zabudovány do polymerní matrice tak, že po ozáření definovaným světlem vytvářejí aktivní formy kyslíku, které účinně chrání povrch těchto polymerních materiálů před organickými a mikrobiálními polutanty. Řešení spočívá ve fixaci těchto fotoaktivních materiálů postupem specifickým pro danou polymerní matici. Materiály mohou být přidávány ve formě pigmentů, mohou být fixovány v polymerní matici reaktivní vazbou nebo jsou aplikovány tak, že jsou rozpuštěny v termoplastické tavenině při jejím zpracování a následně homogenně dispergovány v objemu nosného polymerního systému. Účinnost ochrany a její stabilita byla ověřena jak na modelových polutantech, tak v reálném aplikačním prostředí. Aplikační zkoušky byly provedeny v prostředí termoplastů, nátěrů a textilií.

Organic derivatives active after irradiation with visible radiation in the wavelength range of 400 to 700 nm can be incorporated into the polymer matrix so that after irradiation with defined light they generate active oxygen forms which effectively protect the surface of these polymeric materials from organic and microbial pollutants. The solution consists in fixing these materials by a procedure specific to the given polymer matrix. The materials can be added in the form of pigments, can be fixed to the polymer matrix by reactive bonding or they are substituted so that they are dissolved in the thermoplastic melt during processing and subsequently homogeneously dispersed throughout the volume of the supporting polymer system. The effectiveness of the protection and its stability was verified both on model pollutants and in the real application environment. Application tests were performed in the environment of thermoplastics, paints and textiles.

VLÁKNA A TEXTILIE NA BÁZI KYSELINY HYALURONOVÉ FIBRES AND TEXTILES BASED ON HYALURONIC ACID

*Jolana Kubičková, Kristýna Skuhrovcová, Lucie Horáčková,
Vladimír Velebný, Josef Chmelař
Contipro a.s., Dolní Dobrouč, ČR*

Kyselina hyaluronová (HA) je lineární anionický polysacharid tvořící přirozenou součást lidského těla. Je přítomna například v kůži, chrupavce, synoviální tekutině nebo extracelulární matrix. HA hraje významnou roli v procesech jako je hydratace, lubrikace a přirozená regenerace tkání. Díky svým unikátním vlastnostem a biokompatibilitě nachází široké využití v kosmetice i medicíně. Konkrétními příklady aplikací HA jsou prostředky pro péči o pleť a revitalizaci pleti, kapky pro léčbu syndromu suchého oka, léčba kloubních onemocnění nebo hojení chronických ran. Pro dosažení optimálních vlastností v takto odlišných aplikacích je potřeba kyselinu hyaluronovou zpracovávat do různých aplikačních forem. Pro některé aplikace je výhodná forma roztoku, jinde může být využit gel a pro další aplikace jsou vhodné pevné formy, včetně vláken, nití a textilií.

Ve společnosti Contipro a.s. je vyvíjeno celé portfolio vlákných forem z nativní HA i jejích různých derivátů. Z pohledu technologie lze vlákně formy rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou nanovlákn (< 1 μm) vyráběná pomocí elektrostatického zvlákňování, kdy využíváme vlastní technologii 4SPIN. Nanovlákn lze nanášet na různé podkladové textilie, v případě dostatečné gramáže lze připravit i samonosné vrstvy. Druhou skupinou jsou mikrovlákn vyráběná pomocí mokrého zvlákňování. Získaná vlákn (= 100 μm) lze klasickými textilními technikami zpracovat do nití a dále do formy textilií. Specifickou variantou pak tvoří netkané textilie, kde je využívána analogie papírenské technologie pro získání jemných „papírových“ HA textilií. Do podoby nanovláken i mikrovláken lze dle požadavků na výsledné vlastnosti zpracovat jak nativní HA, tak širokou škálu derivátů HA a případně i další polymery. Do vláken je také možné zabudovat různé aktivní látky, včetně peptidů. Dokážeme tak připravit vlákné materiály s velmi odlišnými užitnými vlastnostmi pro široké spektrum potenciálních aplikací.

Hyaluronic acid (HA) is an anionic linear polysaccharide that is a natural constituent of the human body. It is present, for example, in the skin, cartilage,

synovial fluid, or extracellular matrix. HA plays an important role in processes such as hydration, lubrication, and natural tissue regeneration. Due to its unique set of advantageous properties and inherent biocompatibility, HA is frequently used in cosmetics and medicine. Specific examples of HA applications are skin care and skin revitalization products, eye drops for the treatment of the dry eye syndrome, treatment of articular diseases or healing of chronic wounds. To ensure optimal properties in such different applications, it is necessary to process hyaluronic acid into various application forms. The form of a solution will be suitable for some applications, others will be best suited by a gel while further applications will require the use of solid forms, including fibres, threads, and textiles.

Company Contipro a.s. develops an entire portfolio of fibrous forms from native HA and its various derivatives. From the technological point of view, the fibrous forms can be divided into two groups. The first group comprises nanofibers ($< 1 \mu\text{m}$) prepared by electrospinning using our own 4SPIN technology. Nanofibers can be deposited on various textile substrates, or, if their mass is sufficient, also self-supporting layers can be prepared. The second group comprises microfibrils prepared by wet spinning. The obtained fibres ($= 100 \mu\text{m}$) can be processed into threads and further into textiles using classical textile technologies. A specific example are non-woven textiles, which are prepared analogously to hand-made paper yielding soft, paper-like HA textiles. Depending on the desired properties, it is possible to process native HA as well as various HA derivatives and other polymers into both nanofibers and microfibrils. It is also possible to incorporate various active ingredients, including peptides. We can thus prepare fibrous materials with significant differences in their final properties that are suitable for a broad range of possible applications.

CENY INZERČÍ VE ZPRAVODAJI STCHK

- Inzerát barva A5 – uvnitř čísla:
1x 100 EUR (2500 Kč), 3 čísla (min. počet ročně) 250 EUR (6 250 Kč)
- Inzerát ČB A5 – uvnitř čísla: 1x 70 EUR (1750 Kč), 3 čísla 160 EUR (4000 Kč)
- 1/2 A5 ČB – uvnitř čísla: 1x 50 EUR (1250 Kč), 3 čísla 120 EUR (3000 Kč).
- Informace o aktualitách z firem, škol a institucí v rozsahu do 1x A5 ČB – zdarma.
- Poptávka, nabídka pracovních míst, přehledy a výzvy pro temata diplomových/bakalářských prací – zdarma.

POSTEROVÁ SEKCE

PLA VLÁKNA PIGMENTOVANÉ V HMOTE PLA FIBRES PIGMENTED IN MASS

M. Hricová, A. Hudecová, M. Petková, A. Ujhelyiová

*Oddelenie plastov, kaučuku a vlákien, Ústav prírodných a syntetických
polymérov, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie,
Slovenská technická univerzita v Bratislave, Slovensko*

V posledných rokoch sa veľmi intenzívne rieši problematika náhrady klasických syntetických polymérov polymérmi z obnoviteľných zdrojov a najmä biodegradovateľnými polymérmi. Je to nevyhnutné z hľadiska produkcie a hromadenia polymérneho odpadu a ochrany životného prostredia. Ideálnym riešením by boli polyméry z obnoviteľných zdrojov, ktoré sú zároveň biodegradovateľné. Bohužiaľ tieto polyméry nedosahujú vlastností syntetických polymérov, najmä pokiaľ ide o ich spracovanie na vlákna. Preto je snaha o modifikáciu výrobného procesu biodegradovateľných vlákien, ako aj hmoty polyméru prídavkom rôznych aditív.

Kyselina polymliečna (PLA) je biologicky odbúrateľný polymér, ktorému sa v poslednej dobe venuje veľká pozornosť. Pri zvlákňovaní PLA sú veľmi dôležité podmienky a spôsob, akým tento proces prebieha.

Cieľom tejto práce bolo hodnotenie mechanických vlastností PLA vlákien pigmentovaných v hmote v závislosti od koncentrácie aditív a podmienok spracovania.

PLA vlákna boli vyrobené na laboratórnom zvlákňovacom zariadení pri teplote 190 °C a následne dĺžené na dĺžiaci pomer λ_3 a maximálny dĺžiaci pomer λ_{max} pri teplote 105 °C. Na prípravu vlákien boli použité tieto materiály: kyselina polymliečna PLA, polyhydroxybutyrát PHB, nukleačné činidlo NČ (obsah 0,25 % a 0,5 %) a pigment P (obsah 0, 5 % a 1,5 %).

Na hodnotenie mechanických vlastností PLA vlákien bol použitý Instron 3343, podľa normy ISO 2062:1993.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že nižšia pevnosť a Youngov modul a naopak vyššia ťažnosť pri pretrhnutí u vlákien s dĺžiacim pomerom λ_3 je spôsobená nedostatočným vydĺžením týchto vlákien a ich nízkou orientáciou. Vydĺžením na maximálny dĺžiaci pomer dochádza k významnému poklesu ťažnosti a k zvýšeniu pevnosti PLA vlákien.

Tab. 1 Zloženie a vlastnosti (jemnosť T_i , pevnosť σ , ťažnosť pri pretrhnutí ε a Youngov modul E) PLA vlákien dĺžnených na dĺžiaci pomer λ_3 .

Table 1 Composition and properties (fineness T_i , tenacity σ , elongation at break ε and Young's modulus E) of PLA fibres drawn at draw ratio λ_3 .

č. No.	zloženie PLA vlákien composition of PLA fibres	T_i [tex]	λ	σ [N/tex]	ε [%]	E [N/tex]
1	PLA	32,4	3,0	17,7	69,5	4,1
2	PLA/PHB	32,2	3,0	15,8	56,0	3,4
3	PLA/PHB/NČ 0,25	29,6	3,0	16,6	66,1	3,6
4	PLA/PHB/NČ 0,5	29,6	3,0	16,9	73,6	3,5
5	PLA/P 0,5	32,5	3,0	19,0	63,8	4,3
6	PLA/PHB/P 0,5	29,6	3,0	17,3	74,9	3,4
7	PLA/PHB/NČ 0,25/P 0,5	32,5	3,0	17,2	69,3	3,6
8	PLA/PHB/NČ 0,5/P 0,5	32,0	3,0	18,2	60,0	3,9
9	PLA/P 1,5	37,1	3,0	19,1	60,7	4,1
10	PLA/PHB/P /1,5	29,1	3,0	15,9	60,8	3,1
11	PLA/PHB/NČ 0,25/P 1,5	27,1	3,0	17,6	74,1	3,8
12	PLA/PHB/NČ 0,5/P 1,5	25,8	3,0	15,3	67,5	3,1

Tab. 2 Zloženie a vlastnosti (jemnosť T_i , pevnosť σ , ťažnosť pri pretrhnutí ε a Youngov modul E) PLA vlákien dĺžnených na maximálny dĺžiaci pomer λ_{max} .

Table 2 Composition and properties (fineness T_i , tenacity σ , elongation at break ε and Young's modulus E) of PLA fibres drawn at maximal draw ratio λ_{max} .

č. No.	zloženie PLA vlákien composition of PLA fibres	T_i [tex]	λ_{max}	σ [N/tex]	ε [%]	E [N/tex]
1	PLA	32,4	3,4	23,1	57,7	5,3
2	PLA/PHB	32,2	4,0	22,7	42,6	4,2
3	PLA/PHB/NČ 0,25	29,6	4,4	24,2	32,3	4,4
4	PLA/PHB/NČ 0,5	29,6	4,4	26,6	31,5	4,6
5	PLA/P 0,5	32,5	3,8	22,2	41,2	4,6
6	PLA/PHB/P 0,5	29,6	3,7	21,2	42,7	4,2
7	PLA/PHB/NČ 0,25/P 0,5	32,5	3,8	21,5	37,4	4,2
8	PLA/PHB/NČ 0,5/P 0,5	32,0	4,0	24,9	37,8	4,4
9	PLA/P 1,5	37,1	3,4	21,8	62,0	4,5
10	PLA/PHB/P /1,5	29,1	4,0	23,0	46,0	4,3
11	PLA/PHB/NČ 0,25/P 1,5	27,1	4,4	24,1	44,6	4,8
12	PLA/PHB/NČ 0,5/P 1,5	25,8	4,6	24,0	30,8	4,3

Prídavok aditív vedie u vlákien vydlžžených na λ_{max} k zníženiu ťažnosti v porovnaní s čistým PLA vláknom. Najvýraznejší pokles ťažnosti sme zaznamenali u vlákien (λ_{max}) s najvyšším obsahom aditív (vlákna č. 4, 8 a 12).

Pevnosť vlákien vydlžžených na λ_{max} sa pohybuje mierne nad 20 N/tex a obsah aditív ju ovplyvňuje iba nepatrne. Nukleačné činidlo spôsobuje mierne zvýšenie pevnosti oproti vláknu z čistej PLA, pričom v kombinácii s pigmentom je nárast pevnosti jednoznačný (vlákna č. 4, 8 a 12).

Môžeme teda konštatovať, že obsah aditív (vrátane pigmentov) má pozitívny vplyv na mechanické vlastnosti PLA vlákien pigmentovaných v hmote.

Podakovanie: Táto práca vznikla za podpory Agentúry pre podporu vedy a výskumu, v rámci projektu APVV-21-0172.

In recent years, the problem of replacing classic synthetic polymers by polymers from renewable sources and especially biodegradable polymers has been very intensively solved. It is necessary from the point of view of production and accumulation of polymer waste and environmental protection. The ideal solution would be polymers from renewable sources, which are also biodegradable. Unfortunately, these polymers do not achieve the properties of synthetic polymers, especially from the point of view of their processing into fibres. Therefore there is an effort to modify the production process of biodegradable fibres, as well as the polymer mass by the addition of various additives such as plasticizers, pigments, etc. Polylactic acid (PLA) is a biodegradable polymer, which has been receiving a lot of attention lately. At the spinning of PLA, the conditions and the way in which this process is carried out are very important.

The aim of this work was evaluation the mechanical properties of PLA fibres pigmented in mass in dependence on the concentration of additives and processing conditions.

PLA fibres were prepared using a laboratory spinning plant at temperature 190 °C and subsequently they were drawn at draw ratio λ_3 and maximal draw ratio λ_{max} at temperature 105 °C. The following materials were used to prepare the fibres: polylactic acid PLA, polyhydroxybutyrate PHB, nucleating agent NA (content 0.25 % and 0.5 %) and pigment P (content 0.5 % and 1.5 %).

The Instron (Type 3343) was used for the measurements of the mechanical properties (tenacity, elongation at break and Young's modulus) of PLA fibres (according to ISO 2062:1993)

From the obtained results we can see that the lower tenacity and Young's modulus and higher elongation at break of PLA fibres at draw ratio λ_3 is caused by the insufficient drawing of these fibres and their low orientation.

By the drawing at maximal draw ration λ_{max} there is a significant decrease of elongation at break and increase of tenacity of the PLA fibres.

The addition of additives leads to decrease of elongation at break of additived PLA fibres (drawn at λ_{max}) compared with pure PLA fibre. The most significant decrease of elongation at break was observed for fibres (λ_{max}) with the highest content of additives (fibres No. 4, 8 and 12).

The tenacity of PLA fibres drawn at λ_{max} varies slightly above 20 N/tex and the content of additives affects it only slightly. The nucleating agent causes a slight increase in tenacity compared to a pure PLA fibre, while in combination with pigment the increase in tenacity is evidently (fibres No. 4, 8 and 12).

We can therefore conclude that the content of additives (including pigments) has a positive effect on the mechanical properties of PLA fibres pigmented in mass.

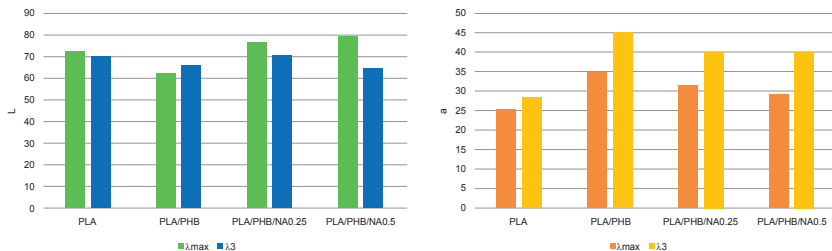
Acknowledgement: This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-21-0172.

FARBENIE PLA VLÁKIEN DYEING OF PLA FIBRES

M. Petková, A. Hudecová, M. Hricová, A. Ujhelyiová

*Oddelenie plastov, kaučuku a vlákien, Ústav prírodných a syntetických
polymérov, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie,
Slovenská Technická Univerzita v Bratislave, Slovensko*

V súčasnej dobe zo všetkých strán rezonuje ekologické správanie, či zodpovedný prístup spoločnosti ako aj jednotlivca k ekológii. Preto aj vývoj v oblasti polymérov sa už niekoľko rokov zaoberá možnými náhradami syntetických polymérov biodegradovateľnými polymérmi. Nakoľko syntetické polyméry sa v životnom prostredí kumulujú na dlhé desaťročia, biodegradovateľné plasty zafažujú prírodu v oveľa nižšej miere. Veľkou výhodou by bolo používanie plastov vyrobených z obnoviteľných zdrojov a zároveň by boli biodegradovateľné, teda rozložiteľné pôsobením mikroorganizmov. Avšak vývoj týchto plastov naráža na obmedzenia a nevýhody spojené so spracovaním biodegradovateľných polymérov a dosiahnutými vlastnosťami. Toto neumožňuje využívať tieto polyméry vo veľkej miere ako náhradu syntetických polymérov. Preto je snaha o modifikáciu výrobného procesu ako aj modifikáciu hmoty polyméru rôznymi aditívami.



Súradnice L a a v závislosti od zloženia zmesi
Coordinates L and a depending on the polymer fibre content

Kyselina polymliečna (PLA) je biodegradovateľný termoplastický alifatický polyester. Má lineárny charakter, čo je jedným zo základných predpokladov zvlákniteľnosti. Jej nevýhodou je senzitivita k termickej degradácii.

Cieľom tejto práce bolo hodnotenie koloristických vlastností PLA vlákien farbených vyťahovacím postupom z kúpeľa v závislosti od zloženia polymérnej zmesi. Porovnávala sa vyfarbiteľnosť PLA vlákien pre dĺžiaci pomer λ_3 a maximálny dĺžiaci pomer λ_{max} pomocou kolorimetrických súradníc vo farebnom priestore CIELab, s použitím prístroja TECHKON SpectroDens. Na vyfarbenie PLA vlákien sa použilo červené farbivo Terasil Red GFF. Z dôvodu červenej farby vyfarbenia PLA vlákien sme hodnotili zmenu kolorimetrickej súradnice L a a, pretože v CIELab farebnom priestore predstavuje súradnica L svetlosť farbiva v rozmedzí 0 až 100 od čiernej k bielej a a v kladných hodnotách červenú farbu (farba vyfarbenia).

PLA vlákna boli vyrobené na laboratórnom zvláknovacom zariadení pri teplote 190 °C a následne dĺžené na dĺžiaci pomer λ_3 a maximálny dĺžiaci pomer λ_{max} pri teplote 105 °C. Zloženie vlákien: kyselina polymliečna PLA/polyhydroxy – butyrat PHB/NA nukleačné činidlo.

Na týchto grafických závislostiach môžeme vidieť, že modifikácia PLA polyméru v hmote pri príprave vlákna ovplyvňuje vyfarbiteľnosť v závislosti od typu a koncentrácie aditíva. Tiež zlepšenie vyfarbiteľnosti vlákna červenou farbou môžeme pozorovať v závislosti od podmienok prípravy vlákien, zmeny dĺžiaceho pomeru (λ_{max} , λ_3). Lepšia vyfarbiteľnosť PLA i modifikovaných PLA vlákien s dĺžiacim pomerom λ_3 súvisí s ich nižšou orientáciou a nižšou kryštalinitou v porovnaní s vláknami s vyšším dĺžiacim pomerom.

Podakovanie: Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-21-0172.

At the present time, ecological behaviour resonates from all sides, or the responsible approach of society as well as an individual to ecology. Therefore,

the development in the field of polymers has been dealing with possible replacements of synthetic polymers with biodegradable polymers for several years. As synthetic polymers accumulate in the environment for many decades, biodegradable plastics burden nature to a much lesser extent. A great advantage would be the use of plastics made from renewable resources and at the same time they would be biodegradable, i.e. decomposable by the action of microorganisms. However, the development of these plastics encounters limitations and disadvantages associated with the processing of biodegradable polymers and the properties achieved. This does not allow using these polymers to a large extent as a substitute for synthetic polymers. Therefore, there is an effort to modification the production process as well as to modify the mass of the polymer with various additives.

Poly-lactic acid (PLA) is a biodegradable thermoplastic aliphatic polyester. It has a linear character, which is one of the basic prerequisites spinnability. Its disadvantage is sensitivity to thermal degradation.

The aim of this work was to evaluate of the colouristic properties of PLA fibres dyed by exhausted process from the bath depending on the polymer fibre content. The dyeability of PLA fibres was compared for drawing ratio λ_3 and maximum drawing ratio λ_{max} using colorimetric coordinates in the CIELab colour space, using the TECHKON SpectroDens device. Terasil Red GFF dyestuff was used to dyeing the PLA fibres. Due to the red colour of the dyed PLA fibres, we evaluated the change of the colorimetric coordinate L and a , because in the CIELab colour space, the coordinate L represents the lightness of the colour in the range 0 to 100 from black to white and a in positive values red colour (dyeing colour).

PLA fibres were prepared on a laboratory spinning machine at a temperature of 190 °C and subsequently drawn to drawing ratio of λ_3 and maximum drawing ratio λ_{max} at a temperature of 105 °C. Fibres composition was poly-lactic acid PLA/polyhydroxy-butyrate PHB/NA nucleating agent.

From these graphic dependencies, we can see that the modification of the PLA polymer in the mass during fibre preparation affects the dyeability depending on the type and concentration of the additive. We can also observe an improvement in the dyeability of the fibre with red colour depending on the fibre's preparation conditions, changes in the drawing ratio (λ_{max} , λ_3). The better dyeability of PLA and modified PLA fibres with drawing ratio of λ_3 is related to their lower orientation and lower crystallinity compared to fibres with higher drawing ratio.

Acknowledgement: This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the Contract no. APVV-21-0172.

Redakční rada:

Ing. V. Kočvara, Ing. J. Marek, CSc.,
Ing. M. Němec, Ing. O. Chybová, Ing. M. Beran.

Zpravodaj STCHK č. 4/2022

Rozsah: 56 stran A5

Náklad: 125 výtisků

Vydává: Spolek textilních chemiků a koloristů, Pardubice

Výroba: Libor Dvořák, Hradec Králové

tel.: 775 195 154, e-mail: tisk.dvorak@wo.cz

Zpravodaj dostávají zdarma všichni členové STCHK
a následující knihovny:

Národní knihovna ČR Praha, Moravská zemská knihovna Brno,
Knihovna Národního muzea Praha, Ministerstvo kultury ČR Praha,
Parlamentní knihovna Praha, Městská knihovna Praha,
Knihovna a tiskárna pro nevidomé K.E. Macana Praha,
dále vědecké knihovny v Kladně, Českých Budějovicích, Plzni,
Ústí nad Labem, Liberci, Hradci Králové, Ostravě a Olomouci
a krajské knihovny v Pardubicích, Havlíčkově Brodě, Zlíně
a v Karlových Varech.

a další organizace:

INOTEX s.r.o. Dvůr Králové nad Labem,

SYNTHESIA–Pardubice–Semtín,

Technická univerzita Liberec,

Technický týdeník Praha,

Univerzitní knihovna Pardubice.

ISSN 1214-8091

Registrováno MK ČR E 15348

Chemistry for the Future

- Sales of High Quality Organic Pigments and Dyes
- Export to more than 50 Countries All Over The World
- Import
- High Quality Customer Service
- The Largest Producer of HP Organic Pigments in Central Europe
- The only Producer of colorants in the Czech Republic
- Powder and Liquid Form Dyes
- Optical Brightening Agents
- Textile Auxiliary Agents
- Development and Production of New Products
- Own Research Team



Pojďte s námi hledat cesty od nápadů k výrobkům

*Inovační podnikání a transfer technologií
pro textilní zušlechťovny*

Inovace od inspirace

- vývoj, výroba a aplikace TPP
- barviva a koloristika
- vývoj a optimalizace zušlechťovacích postupů
a nové výrobky s vysokou přidanou hodnotou
- účast v mezinárodních výzkumných programech
a odborných skupinách EU
- malometrážní zušlechťování
- analytika, zkušebnictví a eko poradenství



inoTEX[®]

I N O T E X spol. s r.o.
Štefánikova 1208
544 01 Dvůr Králové n.L.

telefon: +420 499 320 140
fax: +420 499 320 149
e-mail: info@inotex.cz
web: www.inotex.cz