



ZPRAVODAJ

Spolku textilních chemiků a koloristů

ŘÍJEN 2025

pořadové číslo 132

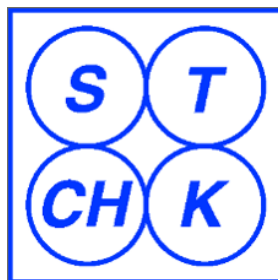
- Program 57. celostátní konference se zahraniční účastí „TEXCHEM – RegioTEX“
- Anotace přednášek z konference v české a anglické verzi

4/2025

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. 4/2025
Spolku textilních chemiků a koloristů
pořadové číslo 132 – Pardubice, říjen 2025

V tomto čísle uveřejňujeme:

- Program 57. celostátní konference se zahraniční účastí „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, 530 09 Pardubice
tel. sekretariát STCHK:
466 037 007 (7527)
fax: 466 037 068
e-mail: stchk@upce.cz
<http://stchk.upce.cz>
IČO: 48156213
Převodová pošta: 530 02 Pardubice

Bankovní spojení:
FIO banka, pobočka Pardubice
č. účtu: 2803141287/2010
při platbě ze zahraničí nutno
SWIFT CODE: FIOBCZPPXXX
IBAN: CZ60 2010 0000 0028

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

ATOK – Asociace textilního-oděvního-kožedělného průmyslu

si Vás dovolují pozvat na

TEXCHEM – RegioTEX

57. celostátní konferenci se zahraniční účastí

ve dnech 23. – 24. října 2025

v konferenčním sále hotelu Safari Lodge

ve Dvoře Králové nad Labem

Krajská inovační platforma

Nové textilní materiály pro nové multidisciplinární aplikace

organizovanou pod záštitou 1. náměstka hejtmana Královéhradeckého kraje

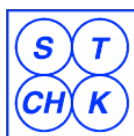
Ing. Jana Jarolíma



**Spolufinancováno
Evropskou unií**



**Smart Akcelérátor+ Královéhradeckého kraje I (CZ.02.01.02/00/22_009/0003506)
financovaný z Evropského sociálního fondu**



Odborný garant

Ing. Jan Marek, CSc.

INOTEX spol. s r.o.

Štefánikova 1208, 544 01 Dvůr Králové nad Labem

tel.: +420 499 316 214, 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, Fakulta chemicko-technologická

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

CLUTEX – klastr TT, Liberec

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

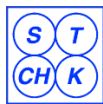
Ing. Martin Němec

SYNTHESIA a.s., Pardubice

mob.: +420 466 823 661, martin.nemec@synthesia.cz

Program 57. konference TEXCHEM – RegioTEX 2025

Krajská inovační platforma Nové textilní materiály pro nové
multidisciplinární aplikace



Čtvrtek odpoledne – Thursday afternoon 23.10.2025

- 13.30-14.00 **Registrace účastníků**
Registration
- 14.00-14.10 **Zahájení 57. konference TEXCHEM–RegioTEX**
Opening of the 57th TEXCHEM – RegioTEX conference
Jan Marek, předseda STCHK
- 14.10-14.20 **Úvodní slovo**
Introduction and welcome
Jan Jarolím, 1. náměstek hejtmana Královéhradeckého kraje
- 14.20-15.00 **TEMATICKÁ SEKCE „Průmyslové doktoráty – nová pravidla pro financování doktorských studijních programů“**
THEMATIC SECTION "Industrial Doctorates – New Rules for Financing Doctoral Study Programs"
- Vysoké školy a průmysl ve společném vzdělávání Ph.D. studentů – kritický rozbor**
Universities and industry in the joint education of Ph.D. students – a critical analysis
Radim Hrdina, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Česká republika

Čtvrtek odpoledne – Thursday afternoon 23.10.2025

Aktivní přístup podniků ve vzdělávání Ph.D. studentů

Active Involvement of Companies in the Education of Ph.D. Students

*Miloš Beran, CLUTEX – klastr technické textilie.
Liberec, Česká republika*

Doktorská studia na Fakultě textilní Technické univerzity v Liberci

Doctoral studies at the Faculty of Textiles,
Technical University of Liberec

Iva Mertová, Technická univerzita v Liberci, Česká republika

DISKUSE SE ZÁSTUPCI PODNIKŮ o možnostech vzájemné spolupráce DISCUSSION WITH STAKEHOLDERS about possibilities for mutual cooperation

- 15.00-15.20 **Základní trendy vývoje v českém TOP a co lze očekávat v krátkodobém a střednědobém výhledu**
Basic trends in the development of the Czech TCI and what can be expected in the short and medium term
Jiří Česal, ATOK – Asociace textilního-oděvního-kožedělného průmyslu, Praha, Česká republika
- 15.20-15.40 **Výsledky evropského průzkumu: jak spotřebitelé nakupují a pečují o textil**
Results of a European Survey: How Consumers Buy and Care for Textiles
Ladislava Zaklová, SOTEX GINETEX CZ, z.s., Brno, Česká republika

Čtvrtek odpoledne – Thursday afternoon 23.10.2025

- 15.40-16.00 **Chemická recyklace textilních odpadů**
Chemical recycling of textile waste
Radek Pjatkan, Česká technologická platforma PLASTY, Praha, Česká republika
- 16.00-16.20 **Přestávka – coffee break**
- 16.20-16.40 **Elektrochemicky onsite vyrobený oxidant pro modulární výrobu peroxidu vodíku – HYPER**
An electrochemically produced oxidiser for modular, onsite generation of HYdrogen PERoxide – HYPER
Brigita Hočevár^a, Emina Novak^a, Tomislav Blagec^a, David Jure Jovan^b, Gregor Dolanc^b, Hank Vleeming^c, Richard H. Heyn^d, Blaž Likozar^a, Lenka Martinková^e,
^a Kemijski Inštitut, Ljubljana, Slovinsko;
^b Jozef Stefan Institut, Ljubljana, Slovinsko;
^c Process Design Center BV, Breda, Nizozemsko;
^d SINTEF AS, Trondheim, Norsko;
^e INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, Česká republika
- 16.40-17.00 **Enzymatická povrchová úprava těžkých biogenních vláken (bHT) pro použití ve vysoce výkonných kompozitech – EnTreHeaT**
Enzymatic Surface Treatment of Biogene Heavy Tows (bHT) for use in High-Performance Composites - EnTreHeaT
Corinna Falck¹⁾, Elke Thiele¹⁾, Jan Marek²⁾, Martin Kyselka²⁾, Holger Fischer³⁾,
¹⁾Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V., Chemnitz, Německo; ²⁾INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, Česká republika; ³⁾Faserinstitut Bremen, Brémy, Německo

Čtvrtek odpoledne – Thursday afternoon 23.10.2025

- 17.00-17.20 **Biotechnologie – nástroj udržitelné oběhové ekonomiky TOP**
Biotechnology – a tool for sustainable circular economy of TCI
Jan Marek, INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, Česká republika
- 19.30 **Večeře, přátelské posezení (Safari pivovar)**
Partnering Dinner (Safari brewery)
<https://www.safarigastro.cz/safari-pivovar/>

Pátek dopoledne – Friday morning 24.10.2025

- 08.55-09.00 **Zahájení programu druhého dne**
Start of the second day's program
- 09.00-09.20 **Podpora textilního průmyslu při přechodu na cirkulární model výroby v projektech CLUTEX a ČTPT**
Driving the Textile Industry's Transition to Circularity: The Role of CLUTEX and ČTPT Projects
Miloš Beran, CLUTEX – klastr technické textilie, Liberec, Česká republika
- 09.20-09.40 **Projekt Horizont Európa – tExtended: Replikácia inovácií v textilnom sektore a spolupráca textilákov v regiónoch**
Horizon Europe Project – tExtended: Replication of innovations in the textile sector and cooperation of textile workers in regions
Michal Dlapka, NARA SK – Národná recyklačná agentúra Slovensko, Zvolen, Slovenská republika

Pátek dopoledne – Friday morning 24.10.2025

- 09.40-10.00 **Recyklace a cirkulární využití textilních materiálů**
Recycling and circular use of textile materials
Petra Dröhsler¹, Daniel Sanétrník¹, Martina Pummerová¹, Lenka Martinková², Jan Marek²
¹ Centrum polymerních systémů, Univerzita Tomáše Bati v Zlíně, Zlín, Česká republika. ²INOTEX spol. s.r.o., Dvůr Králové n. L., Česká republika
- 10.00-10.20 **Nositelná elektronika – aplikace vodivých materiálů do textilií a technologie enkapsulace**
Wearable electronics – application of conductive materials to textiles and encapsulation technology
Iva Hamanová, VÚB a.s., Ústí nad Orlicí, Česká republika
- 10.20-10.40 **Výzvy ve stanovení sloučenin regulovaných legislativou REACH**
Challenges in determination of REACH regulated substances
Jakub Fojt, Textilní zkušební ústav, s.p., Brno, Česká republika
- 10.40-11.00 **Ověřeno od farmy až po produkt – certifikace organické bavlny v mezinárodním systému OEKO-TEX®**
Verified from farm to product – Organic Cotton certification in the International OEKO-TEX® system
Dana Rástočná – Illová, OETI – Institut fuer Oekologie, Technik und Innovation GmbH, Vídeň, Rakousko
- 11.00-11.20 **Přestávka – coffee break**

Pátek dopoledne – Friday morning 24.10.2025

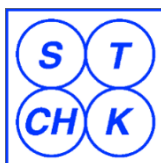
- 11.20-11.40 **Zabudování biologicky aktivních látek do vláken**
Incorporation of biologically active substances into fibers
R. Hrdina¹, L. Burgert¹, I. Brožková¹, P. Mořková¹, M. Vydržalová¹, I. Stará¹, R. Hrdina Jr.²;
¹Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Pardubice, Česká republika; ² Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika
- 11.40-12.00 **Sulfonace kyseliny hyaluronové oxidem sírovým**
Sulfonation of hyaluronic acid with sulfur trioxide
Veronika Dubská¹, A. Safonov¹, R. Hrdina¹, L. Burgert¹, I. Brožková¹, P. Mořková¹, M. Vydržalová¹, I. Stará¹, R. Hrdina Jr.²;
¹Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Pardubice, Česká republika; ² Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika
- 12.00-12.20 **Odstraňování fosforu z pracích vod po aplikaci nehořlavé úpravy na polyester**
Removal of phosphorus from wash water after application of non-flammable treatment to polyester
Marika Tringelová¹, Tomáš Weidlich², ¹ TEBO, a.s., Nová Včelnice, Česká republika; ²Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Pardubice, Česká republika
- 12.20-12.40 **Ukázka principu “D4R” na vývoji koberců z lýkových vláken**
Demonstration of the “D4R” principle in the development of bast fiber carpets
Jana Šašková, Jakub Wiener, Fakulta textilní, Technická univerzita v Liberci, Liberec, Česká republika

Pátek dopoledne – Friday morning 24.10.2025

- 12.40-13.00 **Vláknenné mikroplasty**
Fibrous microplastics
*Jakub Wiener, Fakulta textilní, Technická
univerzita v Liberci, Liberec, Česká republika*
- 13.00-13.10 **Zakončení konference**
Closing of the conference
Jan Marek, předseda STCHK

Organizováno a kofinancováno:

Organized and co-financed by:



**Spolufinancováno
Evropskou unií**



narask



Co-funded by
the European Union



inoTEX®



ÚVODEM

Abychom na letošní 57. TEXCHEM-RegioTEX konferenci STCHK neseděli s prázdnýma rukama (a jak se stalo tradicí, 4. číslo ročníků Zpravodaje také pomáhá ve formě stručných souhrnů přednášek udržet si jejich obsah v paměti, resp. poskytuje možnost si obsah prezentací v písemné formě zpětně dohledat), dostáváte do rukou toto číslo Zpravodaje (v pořadí už 132.!), které je jejím sborníkem. A podíváme se po čase do kolébky STCHK – Dvora Králové nad Labem.

Jak už jsme avizovali, jedním z rozhodnutí „Fialkové“ vlády, snažící se (nechci říci „za každou cenu“) kamuflovat její úsporná opatření, je i snížení státní podpory doktorandských studií a záměr zavést jejich spolufinancování průmyslovou sférou. Tak, aby se pomohl vytvořit smysluplný systém, který by mohl podpořit využití akademického zázemí pro potřebné inovace a podporu pozic průmyslových partnerů na trzích, bude první blok prezentací obsahovat prezentace univerzit s textilní výukou (CHTF UPA a TUL FT). Využijme této příležitosti i k upřesnění možných tematických okruhů tohoto systému. To souvisí i s nezbytným zajištěním „nové krve“ do TOP, jehož expertní základna u nás i v celoevropském měřítku stárne.

Poslechneme si i pohled ATOK na základní směry dalšího vývoje českého TOP v nejbližší budoucnosti. Protože rozhodujícími partnery pro úspěšné postavení na trhu jsou zákazníci, rozebereme výsledky evropského průzkumu, jak a co nakupují a jak pečují o textilní výrobky. A na důkaz toho, že funkcionalizace, zejména ta realizovaná uplatněním biotechnologií je setrvale významným motorem rozvoje TOP a tlak na udržitelnost zvýrazňuje i oběhové hospodářství, tj. vrácení textilií po dožití a recyklaci zpět na počátek výrobního

řetězce, budou diskutovány některé možnosti, jak tento režim dostat do uzavřeného cyklu.

Univerzitní pracoviště, ale i inovační firmy – členové STCHK spolu s ČTPT a klastrem CLUTEX pokračují v zapojení do mezinárodních projektových konsorcií, která vedle souměření svých možností v mezinárodním měřítku využívají možnost danou multidisciplinárním profilem řešitelů. Moderní nastupující vlákna se stávají nositeli biologicky aktivních funkcí. V programu budou prezentovány výsledky evropského projektu HYPER, jehož partnerem je také INOTEX, na možnosti přípravy peroxidu vodíku elektrochemickou cestou namísto petrochemické báze. Bude možno posoudit, jak dalece je možné a efektivní touto cestou přiblížit produkci peroxidu do provozů zušlechťoven. Záměr je řešen i s partnery – uživateli peroxidu v papírenském průmyslu.

Ani na možnosti snížení ekologických zátěží program 57. TEXCHEM-RegioTEX nezapomíná – budou prezentovány možnosti odstraňování fosforu z pracích vod po nehořlavé úpravě nebo v současnosti frekventovaný problém vlákenných/mikrofibrilárních mikroplastů. A záštitu nad ním drží opět vicehejtman KHK, který je současně i starostou města Dvora Králové nad Labem, kde se s vámi těšíme na setkání.

Tak přijďte pobejt – a společně zauvažovat, kam směřovat aktivity STCHK do budoucna. Vezměte s sebou i vaše mladé kolegy a pokud vám chybí, vraťme se na začátek tohoto úvodníku a zkusme nasměřovat i ty, kdo pečují o jejich výuku – a také možnosti, jak už ve fázi přípravy zájem o naši profesi zatraktivnit. Že volba textilní profese není šlápnutím do... vedle!

J. Marek – předseda STCHK, říjen 2025

INTRODUCTION

So that we don't sit empty-handed at this year's 57th TEXCHEM-RegioTEX STCHK (and as has become a tradition, the 4th issue of the Newsletter also helps to retain the content of the lectures in the form of brief summaries, or provides the opportunity to trace the content of the presentations in written form), you are receiving this issue of the Newsletter. And after a while, we will take a look at the cradle of STCHK – Dvůr Králové nad Labem.

As we have already announced, one of the decisions of the „Fialka“ government, trying (I do not want to say "at all costs") to camouflage its austerity measures, is to reduce state support for doctoral studies and the intention to introduce their co-financing by the industrial sphere. In order to help create a meaningful system that could support the use of academic facilities for necessary innovations and support the positions of industrial partners in the markets, the first block of presentations will include presentations by universities with textile education (CHTF UPA and TUL FT). Let us also use this opportunity to specify possible thematic areas of this system. This is also related to the necessary provision of "new blood" to the TCI, whose expert base is aging in our country and on a European scale.

We will also listen to ATOK's view on the basic directions of further development of Czech TCI in the nearest future. Since customers are the decisive partners for a successful position on the market, we will analyze the results of a European survey on how and what they buy and how they care for textile products. And as proof that functionalization, especially that implemented through the application of biotechnology, is a continuously important engine for TCI development and the pressure on sustainability is also highlighted by the circular

economy, i.e. returning textiles after their life and recycling them back to the beginning of the production chain, some options for bringing this regime into a closed cycle will be discussed.

University workplaces, but also innovative companies – members of STCHK together with ČTPT and the CLUTEX cluster continue to participate in international project consortia, which, in addition to comparing their capabilities on an international scale, use the opportunity given by the multidisciplinary profile of the researchers. Modern emerging fibers are becoming carriers of biologically active functions. The program will present the results of the European HYPER project, of which INOTEX is also a partner, on the possibility of preparing hydrogen peroxide electrochemically instead of using a petrochemical base. It will be possible to assess how far it is possible and effective to bring peroxide production closer to the operations of refining plants in this way. The plan is also being addressed with partners – peroxide users in the paper industry.

The 57th TEXCHEM-Regiotex program does not forget about the possibilities of reducing ecological burdens either – the possibilities of removing phosphorus from washing water after non-flammable treatment or the currently frequent problem of fibrous/microfibrillar microplastics will be presented. And it is again under the patronage of the Vice-Governor of the Czech Republic, who is also the mayor of Dvůr Králové nad Labem, where we look forward to meeting you.

So come and have a run – and together consider where to direct STCHK's activities in the future. Take your young colleagues with you and if you miss them, let's go back to the beginning of this editorial and try to direct those who take care of their education – and also the possibilities of how to make interest in our profession attractive already in the preparation phase.

That choosing a textile profession is not stepping into... the wrong place!

Jan Marek – President of STCHK, October 2025

**ANOTACE PŘEDNÁŠEK
57. ROČNÍKU KONFERENCE
„TEXCHEM-RegioTEX“**

TEMATICKÁ SEKCE „Průmyslové doktoráty – nová pravidla pro financování doktorských studijních programů“

THEMATIC SECTION "Industrial Doctorates – New Rules for Financing Doctoral Study Programs"

Vysoké školy a průmysl ve společném vzdělávání Ph.D. studentů – kritický rozbor

Universities and industry in the joint education of Ph.D. students – a critical analysis

Radim Hrdina, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Česká republika

Přednáška se zabývá problematikou vysokých škol a průmyslu ve společném vzdělávání Ph.D. studentů, kde tato možnost vyvstává s přijetím novely vysokoškolského zákona. V kritickém rozboru jsou ukázány obecné podmínky této spolupráce, příležitosti pro vysoké školy a průmysl, a rovněž kritická místa a protikladné názory na toto společné vzdělávání.

The lecture deals with the issue of universities and industry in the joint education of Ph.D. students, where this possibility arises with the adoption of the amendment to the Higher Education Act. The critical analysis shows the general conditions of this cooperation, opportunities for universities and industry, as well as critical points and opposing views on this joint education.

Základní trendy vývoje v českém TOP a co lze očekávat v krátkodobém a střednědobém výhledu

Basic trends in the development of the Czech TCI and what can be expected in the short and medium term

Jiří Česal, ATOK – Asociace textilního-oděvního-kožedělného průmyslu, Praha, Česká republika

Prezentace zachycuje vývoj českého textilního a oděvního průmyslu v posledních dvou dekádách s tím, že si všímá hlavních charakteristik, jako jsou počet subjektů podnikajících v odvětví, počty zaměstnanců, tržby, mzdy a domácí a zahraniční obchod. Současně se snaží základní proměny odvětví vsadit do širších společenských a mezinárodních souvislostí. Závěrečná část je věnována evropské reflexi a společnému úsilí textilních a oděvních asociací bránit se současným negativním trendům ovlivňujících podmínky pro podnikání v textilním a oděvním oboru.

The presentation describes the development of the Czech textile and clothing industry in the last two decades, noting the main characteristics, such as the number of entities operating in the sector, the number of employees, sales, wages and domestic and foreign trade. At the same time, it tries to place the basic changes in the sector in broader social and international contexts. The final part is devoted to European reflection and the joint efforts of textile and clothing associations to resist the current negative trends affecting the conditions for doing business in the textile and clothing sector.

Výsledky evropského průzkumu: jak spotřebitelé nakupují a pečují o textil

Results of an European Survey: How Consumers Buy and Care for Textiles

Ladislava Zaklová, SOTEX GINETEX CZ, z.s., Brno, Česká republika

Příspěvek představuje výsledky mezinárodního průzkumu realizovaného agenturou IPSOS pro GINETEX na konci roku 2024, který mapoval chování spotřebitelů při nákupu textilu a jejich přístup k péči o něj. Zjištění ukazují, že hlavními faktory při rozhodování o nákupu jsou cena, komfort a vzhled, zatímco kvalita hraje spíše doplňkovou roli. V oblasti péče o textil spotřebitelé deklarují snahu prodloužit životnost výrobků a předcházet jejich poškození, přičemž dominantní motivací je úspora nákladů. Průzkum dále odhalil vysoký podíl respondentů, kteří odstraňují etikety z oděvů, a současně silnou poptávku po srozumitelnějším označování – například doplnění symbolů o textové vysvětlení. V průzkumu se otevřela také otázka elektronické etikety jako možného řešení budoucích informačních požadavků. Prezentace nabídne podrobnější pohled na výsledky získané v České republice a jejich souvislosti s celoevropskými trendy.

The presentation will cover the results of an international survey conducted by Ipsos for GINETEX at the end of 2024. The survey mapped consumer behaviour when buying textiles, as well as their attitudes towards textile care. The findings show that price, comfort and appearance are the main factors influencing purchasing decisions, while quality plays a more supplementary role. In terms of textile care, consumers express a desire to extend product longevity and prevent damage, driven primarily by cost savings. The survey also revealed that a large number of respondents remove labels from garments

and that there is a strong demand for clearer labelling, such as adding text explanations to symbols. The survey also raised the possibility of using electronic labels to meet future information requirements. This presentation will offer a more detailed view of the results obtained in the Czech Republic and how they relate to European trends.

Chemická recyklace textilních odpadů

Chemical recycling of textile waste

Radek Pjatkan, Česká technologická platforma PLASTY, Praha, Česká republika

Rostoucí legislativní požadavky společně s dynamickým nárůstem výroby textilií kladou zvýšený důraz na zajištění principů cirkulární ekonomiky při výrobě textilních materiálů i hotových výrobků. Důraz na udržitelnost a přísné požadavky na kvalitu surovin nutí výrobce hledat stále inovativnější způsoby recyklace a regenerace všech dostupných textilních odpadů. S ohledem na narůstající objemy těchto odpadů je nezbytné hledat nové metody jejich efektivního využití, zejména s cílem minimalizovat negativní dopady textilního průmyslu na životní prostředí.

Význam rozvoje chemické recyklace je zřejmý v kontextu globálně expandujícího textilního průmyslu, jenž produkuje více než 92 milionů tun odpadu ročně, přičemž méně než 1 % je recyklováno zpět do textilních produktů. Masivní produkce textilního odpadu významně přispívá k znečištění vody (až 20 % globálního znečištění souvisí s barvením a úpravami textilií) a k emisím skleníkových plynů. Současná míra chemické recyklace textilu se odhaduje na přibližně 0,5 %, avšak v posledních letech je patrný výrazný rozvoj, zejména díky pokroku v mikrovlnných a hybridních dopolymeračních

technologiích. Očekává se, že do roku 2030 by mohla recyklace vzrůst až na 20 %.

Očekávaný rozvoj recyklace textilu úzce souvisí s novými úpravami systémů rozšířené odpovědnosti výrobce (EPR), které mají za cíl podpořit sběr a třídění textilních materiálů v EU i v USA a napomoci dosažení legislativních cílů. Pro zajištění dostatečného vstupu materiálu pro chemickou recyklaci je nezbytný rozvoj třídících linek ideálně propojených s technologiemi předúpravy textilního odpadu. Právě tyto operace jsou klíčové pro dosažení požadované efektivity navazujících recyklačních procesů. V obou případech dochází k výraznému nárůstu využití umělé inteligence a robotizace. Současně sílí snaha o harmonizaci označování textilních výrobků, což umožňuje přesnější a bezpečnější třídění.

Prezentace bude zaměřena na pokročilá technologická řešení v oblasti chemické recyklace textilních odpadů prostřednictvím chemických a termochemických procesů. Stručně budou zmíněny i fyzikální metody recyklace, které se pohybují na rozhraní mezi chemickou a mechanickou recyklací a často představují řešení pro specifické problémy (například odstranění barviv). Tyto technologie lze často nalézt ve fázi předúpravy textilního odpadu jako jednu z několika dostupných čisticích metod.

Chemická recyklace nabízí komplexní doplnění mechanické recyklace textilií a představuje zejména udržitelnou alternativu jejich spalování, tj. výrazně ovlivní výsledné emise spojené s textilním průmyslem. Dovoluje také zachování kvality materiálů na úrovni primárních surovin – samozřejmě v závislosti na kvalitě vstupního odpadu. Nezanedbatelnou výhodou chemických recyklačních metod je rovněž možnost odstranění veškerých dodatečných úprav textilních vláken a jejich regenerace, což umožňuje opakované využití bez zásadního omezení následné aplikace.

Prezentace také představí přehled aktuálně dostupných metod chemické recyklace, zahrnující příklady praktického využití v této oblasti, a nastíní očekávané inovace, které mohou zásadně ovlivnit budoucnost recyklace textilních odpadů.

Growing legislative requirements, combined with the dynamic increase in textile production, are placing greater emphasis on ensuring the principles of the circular economy in both the manufacturing of textile materials and finished products. The focus on sustainability and strict raw material quality requirements forces producers to seek increasingly innovative ways to recycle and regenerate all available textile waste. Given the rising volumes of this waste, it is essential to search for new methods of efficient utilization, especially with the goal of minimizing the negative impacts of the textile industry on the environment.

The significance of developing chemical recycling becomes evident in the context of a globally expanding textile industry, which produces more than 92 million tons of waste annually, with less than 1 % recycled back into textile products. Massive textile waste production significantly contributes to water pollution (up to 20 % of global contamination is associated with the dyeing and treatment of textiles) and greenhouse gas emissions. The current rate of chemical textile recycling is estimated at approximately 0.5 %, but recent years have seen marked progress, especially thanks to advancements in microwave and hybrid depolymerization technologies. It is expected that by 2030, recycling rates could increase up to 20 %.

The anticipated development of textile recycling is closely linked to new adjustments in Extended Producer Responsibility (EPR) systems, which aim to support the collection and sorting of textile materials both in the EU and

the USA and help achieve legislative targets. To ensure sufficient input of material for chemical recycling, it is essential to develop sorting lines that are ideally integrated with pre-treatment technologies for textile waste. These operations are crucial for achieving the desired efficiency in subsequent recycling processes. In both cases, there is a significant increase in the use of artificial intelligence and robotics. Meanwhile, efforts to harmonize textile product labeling are intensifying, allowing for more accurate and safer sorting.

The presentation will focus on advanced technological solutions in the field of chemical recycling of textile waste through chemical and thermochemical processes. Physical methods of recycling, which operate at the intersection of chemical and mechanical recycling and often provide solutions for specific challenges (such as dye removal), will also be briefly mentioned. These technologies are frequently used in the pretreatment phase of textile waste as one of several available cleaning methods.

Chemical recycling provides a comprehensive complement to the mechanical recycling of textiles and serves as a sustainable alternative to incineration, significantly affecting the resulting emissions associated with the textile industry. It also allows the material quality to be maintained at the level of primary raw materials—of course, depending on the quality of the input waste. A considerable advantage of chemical recycling methods is their ability to remove all additional modifications from textile fibers and enable their regeneration, which permits repeated use without major limitations for subsequent applications.

The presentation will also provide an overview of currently available methods of chemical recycling, including examples of practical applications in this field, and will outline expected

innovations that could fundamentally influence the future of textile waste recycling.

Elektrochemicky onsite vyrobený oxidant pro modulární výrobu peroxidu vodíku – HYPER

An electrochemically produced oxidiser for modular, onsite generation of HYdrogen PERoxide – HYPER

Brigita Hočevár^a, Emina Novak^a, Tomislav Blagec^a, David Jure Jovan^b, Gregor Dolanc^b, Hank Vleeming^c, Richard H. Heyn^d, Blaž Likozar^a, Lenka Martinková^e

^a *Kemijski Inštitut, Hadrihova 19, 1001 Ljubljana, Slovinsko; brigita.hocevar@ki.si*

^b *Jozef Stefan Institut, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, Slovinsko; gregor.dolanc@ijs.si*

^c *Process Design Center BV, Catharinastraat 21, Breda, Nizozemsko; vleeming@process-design-center.com*

^d *SINTEF AS, Strindvegen 4, Trondheim, Norsko;*

^e *INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, Česká republika; martinkova@inotex.cz*

Projekt HYPER si klade za cíl demonstrovat škálovatelný, modulární elektrochemický proces pro výrobu peroxidu vodíku (H₂O₂) na úrovni technologické připravenosti (TRL) 6. Peroxid vodíku, důležité oxidační činidlo široce používané v celulózovém, papírenském, textilním a chemickém průmyslu, se v současnosti vyrábí antrachinonovým procesem, který je energeticky náročný, centralizovaný a spoléhá na fosilní zdroje. HYPER navrhuje udržitelnou alternativu vývojem nového procesu, který k elektrochemické výrobě persíranových meziproduktů ze síranů vyžaduje pouze vodu a elektrinu. Toto stabilní oxidační činidlo se poté v případě

potřeby přemění na H_2O_2 hydrolýzou, čímž se efektivně uzavírá smyčka síranů. Při napájení z obnovitelných zdrojů elektřiny má tento přístup potenciál snížit emise CO_2 až o 75 % a zároveň umožnit decentralizovanou a flexibilní výrobu H_2O_2 .

Elektrochemické a následné procesy již byly vyvinuty a optimalizovány v laboratorním měřítku. Koncentrací H_2O_2 až 10 % bylo dosaženo díky vysoké účinnosti hydrolýzy pohybující se kolem 96 %. Zahnutím kroku odpařování bylo možné koncentrace dále zvýšit na více než 30 %. Přechodem z dávkového provozu na kontinuální provoz utilizace (proces hydrolýzy – stripování – kondenzace) bylo možné výrazně zkrátit celkovou dobu procesu při zachování nebo dokonce zlepšení účinnosti a koncentrace konečného produktu. Vyrobené roztoky H_2O_2 byly testovány ve spolupráci se společností Inotex (Česká republika) pro bělení reálných vzorků textilií. Jejich analýza potvrdila, že peroxid vodíku vyrobený systémem HYPER je v rozmezí koncentrací a kvality komerčně dostupných produktů. Všechny bělicí testy byly provedeny úspěšně, což potvrdilo vhodnost peroxidu vodíku vyrobeného pomocí systému HYPER pro průmyslové aplikace.

Tato úspěšná validace byla důležitým milníkem, který umožnil rozšíření technologie na pilotní úroveň. Na základě experimentálních výsledků a provozních dat projektový tým přezkoumal a optimalizoval příslušné procesní parametry, aby zajistil lepší výkon a škálovatelnost. Byla vyvinuta, postavena a částečně otestována pilotní jednotka na úrovni TRL 4–5. Byly instalovány a otestovány všechny automatizační komponenty – senzory, akční členy, řídicí jednotka, signální připojení a řídicí software. Řídicí systém je během uvádění do provozu neustále vylepšován. Pilotní jednotka TRL 4–5 bude integrována do provozu společnosti Inotex, zatímco pilotní

jednotka TRL 6 bude používána ve společnosti Belinka, což je výrobce peroxidu vodíku ve Slovinsku.

Předběžné hodnocení ukazuje, že ačkoli elektrochemický proces HYPER v současné době zaostává za konvenční antrachinonovou cestou, co se týče nákladů a dopadu na životní prostředí, probíhající optimalizace a přístup k nízkonákladové obnovitelné elektřině by z něj mohly udělat životaschopné, flexibilní a ekologičtější řešení pro decentralizovanou výrobu peroxidu vodíku, zejména pro malé až střední aplikace, jako je textilní průmysl.

The HYPER project aims to demonstrate a scalable, modular electrochemical process for the production of hydrogen peroxide (H_2O_2) at technology readiness level (TRL) 6. Hydrogen peroxide, an important oxidant widely used in the pulp, paper, textile and chemical industries, is currently produced using the anthraquinone process, which is energy-intensive, centralised and relies on fossil resources. HYPER proposes a sustainable alternative by developing a novel process that requires only water and electricity to electrochemically produce persulphate intermediates from sulphates. This stable oxidant is then converted to H_2O_2 via a hydrolysis stripping step when required, effectively closing the sulphate loop. When powered by renewable electricity, this approach has the potential to reduce CO_2 emissions by up to 75 % while enabling decentralised and flexible production of H_2O_2 .

The electrochemical and downstream processes have already been developed and optimised on a laboratory scale. H_2O_2 concentrations of up to 10 % have been achieved with high hydrolysis stripping efficiencies of around 96 %. By including an evaporation step, the concentrations could be further increased to over 30 %. By switching from batch operation to

continuous operation of the utilizer (hydrolysis – stripping – condensation process), the overall process time could be significantly reduced while maintaining or even improving efficiency and end product concentration. The H₂O₂ solutions produced were tested in collaboration with Inotex (Czech Republic) for bleaching real textile samples. Their analysis confirmed that the hydrogen peroxide produced by the HYPER system is within the concentration and quality range of commercially available products. All bleaching tests were carried out successfully, confirming the suitability of the hydrogen peroxide produced with HYPER for industrial applications.

This successful validation was an important milestone that enabled the technology to be scaled up to pilot level. Based on the experimental results and operational data, the project team reviewed and optimised the relevant process parameters to ensure improved performance and scalability. A TRL 4–5 pilot plant was developed, built and partially tested. All automation components – sensors, actuators, control unit, signal connections and control software – were installed and tested. The control system is being continuously improved during commissioning. The TRL 4–5 pilot plant is to be integrated into Inotex's operations, while the TRL 6 pilot plant is to be used at Belinka, a producer of hydrogen peroxide in Slovenia.

A preliminary assessment shows that while the electrochemical HYPER process currently lags behind the conventional anthraquinone route in cost and environmental impact, ongoing optimisation and access to low-cost renewable electricity could make it a viable, flexible, and greener solution for decentralised hydrogen peroxide production, particularly for small to medium-scale applications like the textile industry.

Enzymatická povrchová úprava těžkých biogenních vláken (bHT) pro použití ve vysoce výkonných kompozitech – EnTreHeaT

Enzymatic Surface Treatment of Biogene Heavy Tows (bHT) for use in High-Performance Composites – EnTreHeaT

Corinna Falck¹, Elke Thiele¹, Jan Marek², Martin Kyselka², Holger Fischer³

¹ *Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. – STFI -, Chemnitz, Německo*

² *INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, Česká republika*

³ *Faserinstitut Bremen e.V. – FIBRE-, Brémy, Německo*

Projekt EnTreHeaT si klade za cíl zlepšit povrchovou interakci mezi nenamáčenými zelenými loupanými proužky konopné kůry a běžnými termosetovými matricemi.

Byl zvolen biotechnologický přístup k odhalení povrchových konopných vláken v lýkové kůře pomocí typu „enzymatického leptání“. To umožňuje přímé spojení mezi jednotlivými konopnými vlákny na povrchu lýka a nanesenou kompozitní matricí, čímž se zajišťuje vysoký mechanický výkon. Proces lze provádět modifikovanou metodou postřiku s použitím minimálního množství kapaliny ve srovnání se standardními enzymaticky řízenými reakcemi. Z předchozích prací je známa řada enzymů, u kterých se prokázalo, že působí při odstraňování pektinů a hemicelulóz ze svazků konopných vláken (tj. hemicelulózy, pektinázy). Několik dalších enzymů (včetně celuláz) se používá v textilním průmyslu k povrchové modifikaci textilních struktur za účelem dosažení speciálních efektů, jako je „stone-washed“ – opírání pemzovými kamínky. Tyto enzymy budou v projektu testovány našimi výzkumnými

partnery, aby se zjistila kombinace s nejlepší vhodností pro povrchové leptání proužků konopné kůry.

V STFI se výzkum v rámci projektu zaměřuje na všechny kroky zpracování kůry z konopného lýka na polotovary. Po enzymatickém ošetření výzkumnými partnery vyrábí STFI kompozity a testuje mechanické vlastnosti všech vzorků.

V prezentaci budou prezentovány všechny kroky sklizně, loupání a přípravy konopného lýkového materiálu před zahájením enzymatického procesu.

The project EnTreHeaT aims to improve the surface interaction between no retted green peeled hemp bark stripes and common thermoset matrices.

A biotechnological approach has been selected to uncover the surface-near hemp fibres in the hemp bast bark by a type of ‘enzymatic etching’. This enables a direct coupling between the hemp single fibres at the hemp bast surface and the applied composite matrix to ensure high mechanical performance. The process can be performed by a modified spray method using minimal amounts of liquid compared to standard enzyme-driven reactions.

From preceding work, a range of enzymes is known, which have been proven to act in removing pectins and hemicelluloses from hemp fibre bundles (i.e. hemicelluloses, pectinases). Several more enzymes (including cellulases) are in use in the textile industry for surface modification of textile structures to achieve special effects like “stone-washed”. These will be tested in the project by our research partners to find out the combination with best suitability in surface-etching of hemp bark stripes.

In STFI the content of research is focused on all the step’s for processing the hemp bast barks to semi-finished products.

After the enzymatic treatment by the research partners STFI produces the composites and tests the mechanical properties of all the samples.

In the presentation all steps of harvesting, peeling and preparation of the hemp bast material before the enzymatic process starts will be presented.

Biotechnologie – nástroj udržitelné oběhové ekonomiky TOP

Biotechnology – a tool for sustainable circular economy of TCI

Jan Marek, INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, Česká republika; marek@inotex.cz

Po létech, kdy se zdálo, že tradiční odvětví textilního průmyslu nemá v regionálních i celoevropské průmyslové strategii místo a kdy se těžiště jejich produkce stěhovalo do levnějších, zejména asijských zemí, došlo k rozhodnutí Evropského parlamentu (2022) přijmout program jeho revitalizace v Evropě, kde je větší poptávka po textiliích s vyšší přidanou hodnotou, existují ale i podpůrná odvětví na značné úrovni rozvoje. A s vyhledáváním progresivních směrů jeho technologických i výrobních inovací se dále zvýraznila role biotechnologií, jako součásti multidisciplinárního přístupu, která je odůvodněna tím, že dochází k bouřlivému rozvoji průmyslu, který s nimi pracuje. Cílem biotechnologií je náhrada limitovaných fosilních zdrojů obnovitelnou biomasou. Výhodnost podporuje i orientace na komplexní, co možná bezodpadové využití vedlejších zdrojů a z agrární a potravinářské produkce. Vede k snižování uhlíkové stopy a tím zvýraznění udržitelné čistší produkce, včetně zhodnocování lokálních zdrojů. Vytváří se tak možnosti dalšího snižování

negativních vlivů textilní produkce – snižování zátěží prostředí a spotřeby a kontaminace technologických vod náhradou rizikových chemických systémů.

Kde leží základy možných výhod rozšiřování uplatnění biotechnologií v TOP? K orientaci na zajišťování obnovitelných zdrojů je lze využít k biosyntéze vláknenných polymerů (PET, biocelulóza, BioPA, PLA, PHA) jež alespoň z části vycházejí z přírodních biomateriálů – již dnes lze hodnotit jejich použití stupněm TRL 3-6¹⁾ (u PLA i 8-9). Na stejné úrovni využitelnosti jsou i biopolymery pro funkcionalizaci textilních substrátů (hydrofobace pomocí hydrofobinů, biofilmů s AMB/AV ochranou, potenciálně FR apod.).

K náhradě chemických postupů se rozšiřují možnosti šetrné modifikace vlastností vláknenných polymerů (včetně PES, PA) – prezentovány budou i existující enzymové systémy z palety TPP INOTEX, které lze hodnotit stupněm TRL8-9. S rozvojem oběhové ekonomiky budované na recyklaci textilií – a to i v případech částečného znovuvyužití směsové textilií lze najít příklady separace a recyklace pomocí enzymů (CARBIOS-FR pro Ba/PES), které se díky budovaným průmyslovým kapacitám dostávají nad TRL 6, blíží se k TRL9. Perspektivně se bude sledovat možnost imobilizace a recyklace enzymů samotných k další úspoře již tak nízké jejich spotřeby (prozatím je na úrovni TRL 3-5).

Že se pod pojmem „bio – pro textil“ neskrývá pozvánka do kina prokazuje i fakt, že se jedná o nástroje dlouhodobých strategií revitalizace (nejen) evropského textilu, které jsou obsahem inovačních záměrů SRIA ETP FTC (04/2022) – v prezentaci budou konkrétní možnosti diskutovány.

Předestřeme, že potenciální využití enzymových biokatalyzátorů a bioprocusů bude popisovat možnosti využití selektivní enzymové biokatalýzy ve výše zmíněných

aplikacích, nastupující význam biopolymerů i možnosti udržitelnosti díky obnovitelným vlákněným zdrojům.

¹⁾ *TRL = Technology Readiness Level; Úroveň technologické připravenosti. S vyšší hodnotou stoupá možnost průmyslového využití*

After years when it seemed that the traditional textile industry sector had no place in regional and pan-European industrial strategies, and when the core of their production was moving to cheaper, especially Asian countries, the European Parliament decided (2022) to adopt a program for its revitalization in Europe, where there is a greater demand for textiles with higher added value, but there are also supporting sectors at a significant level of development. And with the search for progressive directions of its technological and product innovations, the role of biotechnology as part of a multidisciplinary approach has been further emphasized, which is justified by the fact that there is a rapid development of the bio-based industry that works with them. The goal of biotechnology is to replace limited fossil resources with renewable biomass. The advantage is also supported by the focus on comprehensive, as waste-free use of secondary resources as possible and from agricultural and food production. It leads to a reduction in the carbon footprint and thus the enhancement of sustainable cleaner production, including the recovery of local resources. This creates opportunities for further reduction of the negative effects of textile production – reducing environmental burdens and lower consumption and contamination of process waters by replacing risky chemical systems.

Where do the foundations of the possible benefits of expanding the application of biotechnology in the TOP lie? To focus on the provision of renewable resources, they can be used for the

biosynthesis of fibrous polymers (PET, biocellulose, BioPA, PLA, PHA), which are at least partially based on natural biomaterials – their use can already be evaluated at TRL 3-6 ¹⁾ (for PLA 8-9). At the same level of applicability are also some biopolymers for the functionalization of textile substrates (hydrophobization using hydrophobins, biofilms with AMB/AV protection, potentially FR etc.).

In addition to the substitutes for chemical processes, the possibilities of gentle modification of the properties of fiber polymers (including PES, PA) are being expanded – existing enzyme systems from the TAA INOTEX palette, which can be evaluated by TRL 8-9, will also be presented. With the development of a circular economy built on the recycling of textiles – even in cases of numerous reuse of mixed textiles, examples of separation and recycling using enzymes (CARBIOS-FR for Ba/PES) can be found, which, thanks to the industrial capacities being built, are above TRL 6, approaching TRL 9. In the future, the possibility of immobilization and recycling of enzymes themselves will be monitored to further save their already low consumption (actually at the TRL level of 3-5).

The fact that the term "*bio – for textiles*" does not hide an invitation to the cinema is also proven by the fact that these are tools of long-term strategies for the revitalization of (not only) European textiles, which are the content of the innovation plans of the SRIA ETP FTC (04/2022) – specific options will be discussed in the presentation.

¹⁾ *TRL = Technology Readiness Level; The higher the value, the higher the possibility of industrial use*

Podpora textilního průmyslu při přechodu na cirkulární model výroby v projektech CLUTEX a ČTPT

Driving the Textile Industry's Transition to Circularity: The Role of CLUTEX and ČTPT Projects

Miloš Beran, CLUTEX – klastr technické textilie, Liberec, Česká republika

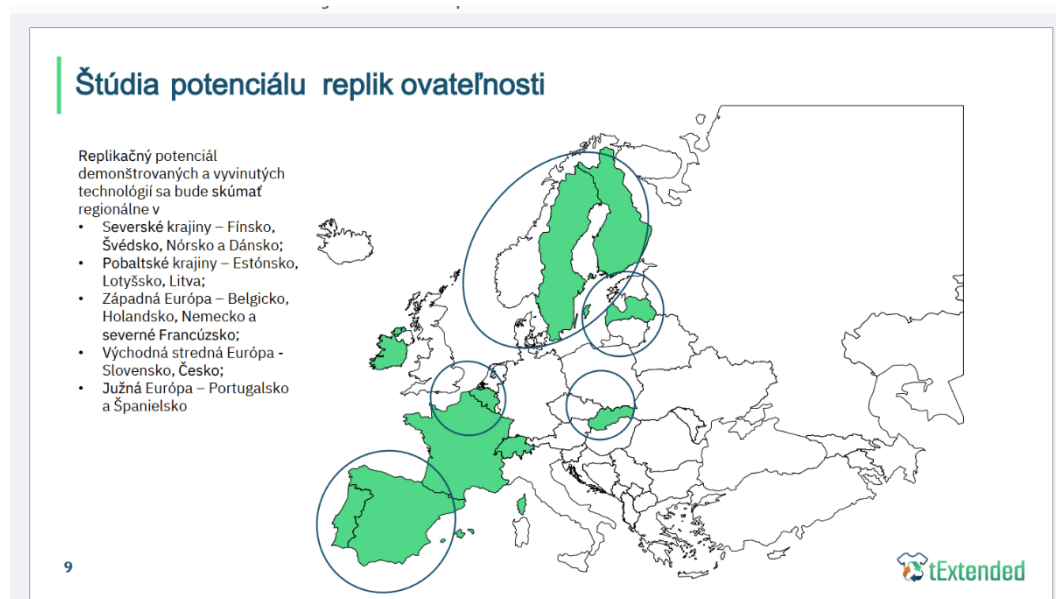
Textilní průmysl stojí před zásadní výzvou – transformací tradičních lineárních výrobních modelů směrem k udržitelnější a cirkulární ekonomice. Přednáška ukáže, jak klastr CLUTEX a Česká technologická platforma pro textil (ČTPT) podporují tuto transformaci a pomáhají firmám zavádět oběhové modely výroby. Konkrétní příklady budou čerpány z projektu CEMtex, zaměřeného na cirkulární zdravotnické textilie, a z projektu TEX-BREIN, který posiluje inovační kapacitu textilních ekosystémů a podporuje zapojení českých firem do evropských inovačních sítí. Současně ČTPT připravuje „Akční plán pro digitální a zelenou transformaci textilního a oděvního průmyslu ČR“.

The textile industry faces a major challenge – transforming traditional linear production models towards a more sustainable and circular economy. This presentation will demonstrate how the CLUTEX cluster and the Czech Technology Platform for Textiles (ČTPT) support this transformation and help companies implement circular production models. Concrete examples will be drawn from the CEMtex project, focused on circular medical textiles, and the TEX-BREIN project, which strengthens the innovation capacity of textile ecosystems and supports the involvement of Czech companies in European innovation networks. At the same time, ČTPT is preparing an „Action Plan for the Digital and Green Transformation of the Czech Textile and Clothing Industry“.

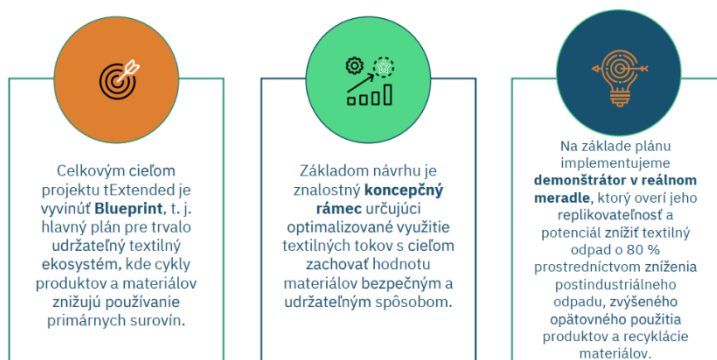
Projekt Horizont Európa – tExtended: Replikácia inovácií v textilnom sektore a spolupráca textilákov v regiónoch

Horizon Europe Project – tExtended: Replication of innovations in the textile sector and cooperation of textile workers in regions

Michal Dlapka, NARA SK – Národná recyklačná agentúra Slovensko, Zvolen, Slovenská republika



tExtended – Rámec založený na znalostiach pre rozšírenú obehovosť textilu



Hlavným cieľom tejto prezentácie je predstaviť projekt Horizont Európa „tExtended“, ktorého ambíciou je vytvoriť podrobný plán pre plne funkčné obehové hospodárstvo v oblasti textilného priemyslu. Prezentácia najskôr priblíži samotný projekt a následne sa zameria na predstavenie tohto plánu, ktorý by sa mohol replikovať v strednej Európe a to medzi českými, slovenskými, poľskými, maďarskými či inými partnermi, ktorí prejavia záujem zapojiť sa.

The primary purpose of this presentation is to introduce the Horizont Europe project “tExtended” which aims to create a blueprint for a fully functioning circular economy established between textile partners. The presentation will outline this project and then move onto the blueprint which will be attempted to be replicated in central Europe among Czech, Slovakian, Polish, Hungarian or other partners who may be willing to join.

Recyklace a cirkulární využití textilních materiálů

Recycling and circular use of textile materials

Petra Dröhsler¹, Daniel Sanétrník¹, Martina Pummerová¹, Lenka Martinková², Jan Marek²

¹Centrum polymerních systémů, Univerzita Tomáše Bati v Zlíně, třída T. Bati 5678, 760 01 Zlín, Česká republika. Korespondenční e-mail: drohsler@utb.cz

²INOTEX spol. s.r.o., Štefánikova 1208, 544 01 Dvůr Králové n. L., Česká republika

Klíčová slova: cirkulární využití, recyklace, textilní materiály, polymery

V současnosti je nezbytné zaměřit se na cirkulární využívání nejen post-konzumních výrobků, ale i druhotných materiálů vznikajících při výrobě. Tato problematika je aktuální ve všech odvětvích, avšak obzvláště naléhavá v textilním průmyslu, který patří mezi hlavní producenty odpadních materiálů s vysokou zátěží pro životní prostředí. Dva nejčastěji používané polymery v tomto směru jsou polyester a polyamid, kde hlavní zdroj při jejich výrobě jsou neobnovitelné zdroje. Výzkumné práce upozorňují na potřebu integrovaného pohledu na mechanické a chemické procesy v recyklaci a na význam využití aditiv a optimalizovaných materiálových postupů pro podporu udržitelnosti. Primární myšlenkou je podpora opětovného využití materiálů a snižování environmentálních dopadů textilních výrobků prostřednictvím vhodných recyklačních postupů.

V rámci projektu byla provedena studie zakládající se na sledování degradačních změn vyvolaných během recyklačních cyklů termoplastickým zpracováním daných textilních materiálů za tímto účelem byla provedena optimalizace přípravy s vybranými aditivy pro opětovné zvláknění. Chemická recyklace byla také studována za účelem přípravy nanovlákněných textilních materiálů.



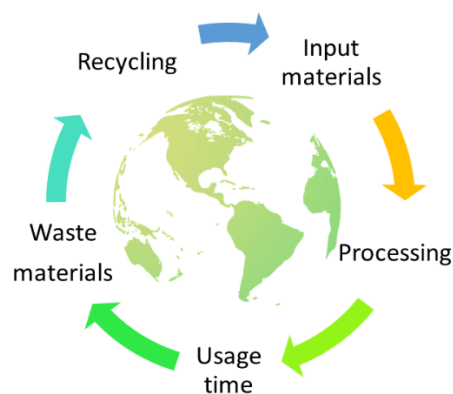
Poděkování: Projekt Výzkum a optimalizace zpracovatelských vlastností polymerních recyklátů pro jejich znovupoužití v textilních aplikacích je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury České republiky, SIGMA TQ03000235.

Keywords: circular use, recycling, textile materials, polymers

At present, it is essential to focus on the circular utilisation not only of post-consumer products but also of secondary materials generated during production. This challenge is relevant across all industrial sectors, but it is particularly pressing in the textile industry, which is among the major producers of waste materials with a high environmental burden. The two most widely used polymers in this context are polyester and polyamide, both of which are derived predominantly from non-renewable resources. Recent research highlights the need for an integrated perspective that combines mechanical and chemical recycling processes with the strategic use of additives and optimised material processing methods to promote sustainability. The overarching aim is to encourage material reuse and to reduce the environmental impacts of textile products through the adoption of appropriate recycling strategies.

Within the framework of this project, a study was conducted to monitor degradation changes occurring during thermoplastic recycling cycles of the selected textile materials. In this context, the processing conditions were optimised using selected additives to enable efficient re-spinning.

Additionally, chemical recycling was investigated as a means to produce nanofibrous textile materials.



Acknowledgements: The project Research and Optimization of Processing Properties of Polymer Recycled Materials for Their Reuse in Textile Applications is co-financed with state support from the Technology Agency of the Czech Republic, SIGMA TQ03000235.

Nositelná elektronika – aplikace vodivých materiálů do textilií a technologie enkapsulace

Wearable electronics – application of conductive materials to textiles and encapsulation technology

Iva Hamanová, VÚB a.s., Ústí nad Orlicí, Česká republika

Nositelná elektronika představuje dynamicky se rozvíjející oblast, která propojuje textilní průmysl s moderními technologiemi. Cílem prezentace je ukázat praktický přístup k překonání technologických překážek, aby se e-textilní výrobky mohly dostat na trh v širším měřítku, protože uživatelé stále více očekávají, že e-textilní výrobky budou snadno udržitelné a odolné jako běžné oděvy.

V posledních letech se výzkum a průmysl zaměřily na vývoj nových vodivých materiálů, přizpůsobivých substrátů a propojovacích technologií pro výrobu e-textilií.

V rámci několik mezinárodních projektů CORNET, se i VÚB a.s. v úzké spolupráci ze ZČU v Plzni zapojilo do řešení několika technických výzev, které jsou s výrobou smart textilií a e-textilií spojené – tedy spolehlivost, odolnost, zejména proti praní a mechanickému namáhání a rovněž komfortní nošení e-textilních výrobků.

V první řadě jsou to vhodné textilní materiály vytvářející vodivé dráhy. Ve VÚB vyrábíme speciální vysoce vodivé “hybridní šicí nitě” CLEVERTEX® Hi-Cond, které kombinují kovové mikrodrátky se syntetickými filamenti. Díky tomu dosahují vyšší vodivosti, dlouhodobé spolehlivosti i životnosti. Velkou výhodou je snadná zpracovatelnost zaplétáním, zatkáváním či vyšíváním pro vytvoření funkčních vodivých drah v textiliích.

Velkou výzvou jsou spolehlivé technologie propojování těchto drah a technologie enkapsulace. To je klíčový proces, který zajišťuje ochranu jak vodivých drah, tak elektronických komponent před vlivy prostředí, mechanickým namáháním a degradací.

Výhodou je možnost zatkávání vodivých nití do pružných nebo pevných stuh, která nabízí možnost jednostranného krytí přímo v rámci výrobního procesu, takže stuha je vodivá pouze z jedné strany. Povrchovou ochranu této vodivé strany pak zajistí silikonování na průmyslovém zařízení, případně laminace nebo pouzdření jednotlivých elektronických komponent nebo modulů pomocí 3D-FDM tištěných plastových pouzder.

Wearable electronics represent a dynamically developing field that connects the textile industry with modern technologies. The aim of the presentation is to show a practical approach to overcoming technological barriers so that e-textile products can reach the market on a wider scale, as users increasingly expect e-textile products to be as washable and durable as conventional clothing.

Key factors for the commercial success of electronic textile products are the washability and mechanical stability of the electronic textiles. Users increasingly expect e-textile products to be as washable and durable as conventional garments.

In recent years, research and industry have focused on developing new conductive materials, flexible substrates, and connecting technologies for the production of e-textiles. As part of several international CORNET projects, VÚB a.s., in close cooperation with the University of West Bohemia in Plzeň, has participated in solving several technical challenges associated with the production of smart and e-textiles,

specifically reliability, durability (especially against washing and mechanical stress), and comfortable wearability of e-textile products.

First and foremost, this involves suitable textile materials for creating conductive paths. At VÚB, we produce special highly conductive "hybrid sewing threads," CLEVERTEX® Hi-Cond, which combine metallic micro-wires with synthetic filaments. This enables them to achieve higher conductivity, long-term reliability, and durability. A great advantage is their easy processability through braiding, weaving, or embroidering to create functional conductive paths.

A major challenge is the reliable technology for connecting these paths and the technologies for encapsulation. This is a key process that ensures the protection of both conductive paths and electronic components from environmental influences, mechanical stress, and degradation.

An advantage is the possibility of weaving conductive threads into elastic or firm ribbons, which offers one-sided coverage directly within the manufacturing process, so that the ribbon is conductive on only one side. The surface protection of this conductive side is then ensured by siliconization on industrial equipment, or by enclosing individual electronic components or modules using 3D-FDM printed plastic casings.

Výzvy ve stanovení sloučenin regulovaných legislativou REACH

Challenges in determination of REACH regulated substances

Jakub Fojt, Textilní zkušební ústav, s.p., Brno, Česká republika

Nařízení REACH patří mezi klíčové legislativu EU pro kontrolu chemické bezpečnosti. Od roku 2006 zásadně ovlivňuje celý dodavatelský řetězec – od výrobců surovin po producenty textilu. Na trh se smí uvádět pouze výrobky, které neobsahují zakázané látky nad stanovené limity. Textilní průmysl tak čelí rostoucím nárokům vyžadujícím znalost legislativy i výrobních procesů a možných zdrojů kontaminace. Zakázané látky se mohou do textilu dostat záměrně (např. barviva, změkčovadla, konzervanty) i nezáměrně – vlivem nedokonalých postupů, pomocných prostředků či surovin.

K 3. září 2025 zahrnuje seznam zakázaných látek a jejich skupin téměř 400 položek, z nichž většinu tvoří organické sloučeniny s prokázanými negativními účinky na zdraví člověka i životní prostředí. Jejich stanovení je sice definováno prostřednictvím harmonizovaných norem, v praxi se však testování textilu potýká s řadou výzev. Mezi ně patří například limity nastavené na velmi nízké hodnoty, které vyžadují využití modernějších analytických technik a tím pořízení nových přístrojů. Dále je někdy nutné stanovit obtížně oddělitelné kongenery bez dostupných standardů ve vhodné kvalitě, nebo požadavky na úpravu laboratorního vybavení v situacích, kdy norma zakazuje kontakt vzorku s plasty. Výzvou bývá také samotné chování analytů při přípravě vzorku – některé látky mohou během úpravy vzorku mizet, jiné se naopak tvořit. Příspěvek představí praktická řešení těchto výzev vycházející z dlouhodobé zkušenosti s testováním textilních materiálů.

The REACH Regulation is one of the key pieces of EU legislation for controlling chemical safety. Since its adoption in 2006, it has had a significant impact on the entire supply chain – from raw material producers to textile manufacturers. Market placement of a product is only possible if it does not

contain restricted substances above the limits. The textile industry is thus facing increasing demands, requiring not only knowledge of legislation but also of production processes and potential sources of contamination. Restricted substances can enter textiles both intentionally (e.g. dyes, plasticizers, preservatives) and unintentionally – through imperfect processes, auxiliary agents, or raw materials.

As of September 3, 2025, the list of restricted substances and their groups includes almost 400 entries, most of which are organic compounds with proven adverse effects on human health and the environment. Although their determination is formally defined by harmonized standards, in practice textile testing encounters a number of challenges. These include limits set at very low levels requiring more advanced analytical techniques and, consequently, new instrumentation; the need to determine difficult-to-separate congeners without suitable reference standards of appropriate quality; or requirements to adapt laboratory equipment when standards prohibit contact of samples with plastics. Another challenge is the behavior of analytes during sample preparation – some substances may decrease, while others may form. The contribution will present practical solutions to these challenges, based on extensive experience with textile testing.

Ověřeno od farmy až po produkt – certifikace organické bavlny v mezinárodním systému OEKO-TEX®

Verified from farm to product – Organic Cotton certification in the International OEKO-TEX® system

Dana Rástočná – Illová, OETI – Institut fuer Oekologie, Technik und Innovation GmbH, Vídeň, Rakousko; pobočka OETI Czechia, Praha

Zvolte OEKO-TEX® ORGANIC COTTON pro šetrný přístup k životnímu prostředí a vašemu zdraví pro certifikaci bio bavlny. Naše certifikace ORGANIC COTTON nabízí ověření od farmy až po výrobek. Výrobky s touto značkou byly vyrobeny bez použití GMO a testovány na pesticidy a další škodlivé látky. Úprava mezní hodnoty GMO v rámci certifikace OEKO-TEX® ORGANIC COTTON na základě získaných poznatků deklaruje snížení mezní hodnoty GMO z 10 % na 5 %.

Transparentní proces sledovatelnosti bio bavlny v procesu certifikace nelze zahájit v pozdějším bodě následného dodavatelského řetězce, než je odzrňování. Pokud se odzrňování provádí na poli (kombinovaný sběrač), vstup do procesu certifikace je na místě předení. Vzorky z přadír a odzrňovacích zařízení jsou odebírány auditory OEKO-TEX asociace k zabránění tzv. „zlatým“ vzorkům a zároveň pro zohlednění nezbytné kontaminace. Farmy musí být certifikovány podle kteréhokoli z certifikačních schémat akceptovaných IFOAM.

Sledovatelnost v rámci celého dodavatelského řetězce (včetně obchodníků a zpracovatelů), certifikovaných jako BIO BAVLNA je zajištěna prostřednictvím certifikátů o transakcích až po stadium označených konečných výrobků.

Celý dodavatelský řetězec (včetně obchodníků a zpracovatelů) musí být certifikován jako BIO BAVLNA a sledovatelný prostřednictvím certifikátů o transakcích až po stadium označených konečných výrobků, pro zajištění důvěry ke označení OEKO-TEX® ORGANIC COTTON výrobků.

Choose OEKO-TEX® ORGANIC COTTON for a friendly approach to the environment and your health in organic cotton certification. Our ORGANIC COTTON certification offers verification from farm to product. Products with this label have

been produced without the use of GMOs and tested for pesticides and other harmful substances. The adjustment of the GMO limit value within the OEKO-TEX® ORGANIC COTTON certification, based on the knowledge gained, declares a reduction of the GMO limit value from 10% to 5%.

The transparent traceability process for organic cotton in the certification process cannot be started at a later point in the downstream supply chain than ginning. If ginning is carried out in the field (combined harvester), the entry into the certification process is at the spinning site. Samples from spinning mills and ginning plants are taken by OEKO-TEX auditors to prevent so-called "golden" samples and to take into account unavoidable contamination. Farms must be certified according to any of the certification schemes accepted by IFOAM.

Traceability throughout the entire supply chain (including traders and processors) certified as ORGANIC COTTON is ensured through transaction certificates up to the stage of the labelled final products.

The entire supply chain (including traders and processors) must be certified as ORGANIC COTTON and traceable through transaction certificates up to the stage of the labelled final products to ensure trust in the OEKO-TEX® ORGANIC COTTON label.

Zabudování biologicky aktivních látek do vláken

Incorporation of biologically active substances into fibers

R. Hrdina¹, L. Burgert¹, I. Brožková¹, P. Moťková¹, M. Vydržalová¹, I. Stará¹, R. Hrdina Jr.²

¹ Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Pardubice, Česká republika

² *Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika*

Přednáška se zabývá problematikou zabudování biologicky aktivních látek do vláken. Přednáška má obecnější charakter, kde na příkladech jsou diskutovány jednak typy vazeb a interakcí mezi biologicky aktivní látkou a vláknem, co to znamená pro technologii, a jaký je výsledek. V přednášce je rovněž ukázán výzkum a vývoj v této oblasti realizovaný na Fakultě chemicko-technologické, Univerzita Pardubice.

The lecture deals with the issue of incorporating biologically active substances into fibers. The lecture has a more general character, where examples are used to discuss the types of bonds and interactions between a biologically active substance and a fiber, what this means for the technology, and what the result is. The lecture also shows research and development in this area carried out at the Faculty of Chemical Technology, University of Pardubice.

Sulfonace kyseliny hyaluronové oxidem sírovým

Sulfonation of hyaluronic acid with sulfur trioxide

V. Dubská¹, A. Safonov¹, R. Hrdina¹, L. Burgert¹, I. Brožková¹, P. Moťková¹, M. Vydržalová¹, I. Stará¹, R. Hrdina Jr.²

¹ *Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Pardubice, Česká republika*

² *Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha, Česká republika*

Přednáška se zabývá problematikou sulfonace kyseliny hyaluronové s cílem vyrobit sulfonovaný derivát podobný ve svých vlastnostech chondroitin sulfátu. Jako sulfonační činidlo

byl použit oxid sírový (SO_3). V přednášce je ukázán laboratorní postup přípravy, analýzy připraveného derivátu a jeho vlastnosti.

The lecture deals with the issue of sulfonation of hyaluronic acid with the aim of producing a sulfonated derivative similar in its properties to chondroitin sulfate. Sulfur trioxide (SO_3) was used as the sulfonating agent. The lecture shows the laboratory procedure for preparation, analysis of the prepared derivative and its properties.

Odstraňování fosforu z pracích vod po aplikaci nehořlavé úpravy na polyester

Removal of phosphorus from wash water after application of non-flammable treatment to polyester

Marika Tringelová¹, Tomáš Weidlich², ¹ TEBO, a.s., Nová Včelnice, Česká republika; ²Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Pardubice, Česká republika

Pro zpomalení hoření textilního materiálu z polyesteru se úspěšně používá aplikace organofosforových sloučenin.

V textilní společnosti TEBO, a.s. (www.tebo.cz) aplikujeme fosfonáty povrchově vytažením z vodní lázně, následným sušením a kondenzací. Při kondenzaci vstupují fosfonáty do povrchové vrstvy vláken polyesteru za současné migrace části disperzního barviva k povrchu. Při následném praní dochází k smívání fosfonátů i disperzních barviv z textilního materiálu. Množství celkového fosforu v prací lázni dosahuje až 300 mg/l.

Separace fosforu z pracích vod pomocí účinných sorbentů sníží množství fosforu v odpadních vodách a zefektivní

samotný čistírenský proces v prvním i druhém stupni. Umožní i znovupoužití pracích vod. Součástí výzkumné práce, kterou pro TEBO, a.s. zpracoval profesor Tomáš Weidlich z Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice, je i regenerace sorbentů, jejich znovupoužití, popřípadě využití do kompostu, který umožní efektivní biodegradaci organicky vázaného fosforu a biodostupnost produkovaného fosforu pro rostlinstvo.

V současné době je ukončena výzkumná práce a celý proces odstraňování fosforu z pracích vod je potřeba poloprovozně ověřit.

The application of organophosphorus compounds is successfully used to slow down the burning of polyester textile material.

At the textile company TEBO, a.s. (www.tebo.cz), we apply phosphonates by surface extraction from an aqueous bath, followed by drying and condensation. During condensation, phosphonates penetrate the surface layer of polyester fibers, while part of the disperse dye migrates to the surface. During subsequent washing, both phosphonates and disperse dyes are washed out from the textile material. The total phosphorus content in the washing bath can reach up to 300 mg/l.

The separation of phosphorus from washing water using effective sorbents reduces the amount of phosphorus in wastewater and improves the treatment process in both the first and second stages. It also enables the reuse of washing water. Part of the research work, prepared for TEBO, a.s. by Professor Tomáš Weidlich from the Faculty of Chemical Technology at the University of Pardubice, includes the regeneration of sorbents, their reuse, or possible use in compost, which will allow effective biodegradation of organic

bound phosphorus and the bioavailability of the produced phosphorus for plants.

Currently, the research work has been completed, and the entire process of phosphorus removal from washing waters needs to be verified on a semi-operational scale.

Ukázka principu “D4R” na vývoji koberců z lýkových vláken

Demonstration of the “D4R” principle in the development of bast fiber carpets

Jana Šašková, Jakub Wiener, Fakulta textilní, Technická univerzita v Liberci, Liberec, Česká republika

„Kam s ním?“ Jan Neruda

Toto heslo anebo spíše jeho variace ve smyslu „co s ním“ může být hybnou silou průmyslových inovací. V současnosti se vývoj a inovace výrobků většinou řídí funkčními vlastnostmi a vzhledovými charakteristikami. Vznikají tak výrobky, s obtížnou recyklovatelností ať už z toho důvodu problematiky samotné recyklace (typicky pro vícesložkové výrobky) nebo z ekonomických důvodů. V důsledku toho se velké množství výrobků spaluje a případně se nachází v jiných ekologicky škodlivých odpadních cestách. Pro zvýšení objemu recyklace a zajištění vysoce kvalitních recyklačních procesů je třeba změnit přístup k vývoji nových výrobků. Přístup D4R „Design for Recycling“ je jednou z možností, jak ovlivnit recyklovatelnost výrobku po ukončení jeho užitnosti. Na příkladu bude prezentován postup výběru vstupních materiálů v případě vývoje podlahové krytiny (koberce) z recyklovatelných lýkových vláken.

„What to Do with It?“ Jan Neruda

This slogan can be the driving force of industrial innovation. Currently, product development and innovation are mostly based on functional properties and appearance characteristics. This results in products that are difficult to recycle, either because of the recycling problem (typically for multi-component products) or for economic reasons. As a result, a large number of products are incinerated and eventually end up in other environmentally harmful waste streams. To increase the volume of recycling and ensure high-quality recycling processes, it is necessary to change the approach to developing new products. The D4R "Design for Recycling" approach is one of the options for affecting the recyclability of a product after its useful life has ended. As example will be presented the procedure for selecting input materials in the case of developing a floor covering (carpet) made of recyclable bast fibers.

Vláknenné mikroplasty

Fibrous microplastics

Jakub Wiener, Fakulta textilní, Technická univerzita v Liberci, Liberec, Česká republika

Mikroplasty jsou malé plasty. Malé svým rozměrem a tím, že je snadné je přehlédnout a zanedbat. Naše civilizace je přehlíží a zanedbává dlouhá desetiletí a teprve nyní zjišťuje, jak velká to byla chyba. Ta chyba se vymstí nám, našim dětem i příštím generacím. Mikroplastů vzniklo už velmi mnoho, stále vznikají a jejich samovolný zánik je iluzí – z jedné částice vzniká velké množství menších a tím i nebezpečnějších částic. Mikroplasty nejsou něco jako vzdáleného a teoretického, každý z nás mikroplasty stále pojídá a vdechuje. Mikroplastům

jsme vystaveni ze všech tvorů na Zemi nejvíce, protože mikroplasty vznikají zejména z oděvních textilií na naší kůži, v našem těsném okolí.

V rámci této přednášky budete seznámeni s problematikou mikroplastů a to zejména s jejich nejnebezpečnějšími zástupci – s vláknými mikroplasty. Diskutována bude jejich morfologie, toxikologie a chování v životním prostředí.

Microplastics are small plastics. Small in size and easy to overlook and ignore. Our civilization has overlooked and neglected them for decades and it is only now realizing what a big mistake that was. This mistake will come back to haunting us, our children, and future generations. A great deal of microplastics have already been created, and they continue to be created, and their spontaneous destruction is an illusion—one particle creates a large number of smaller and therefore more dangerous particles. Microplastics are not something distant and theoretical; each of us continues to eat and inhale microplastics. We are the creatures on Earth most exposed to microplastics, because microplastics are mainly produced from clothing textiles on our skin, in our immediate surroundings.

In this lecture, you will learn about the issue of microplastics, especially their most dangerous representatives – fiber microplastics. Their morphology, toxicology, and behavior in the environment will be discussed.



Svaz lnu a konopí ČR, z.s.

Ve svých řadách sdružujeme pěstitele, zpracovatele a další instituce, zabývající se problematikou lnu setého a konopí setého, beze zbytku využitelného zdroje surovin přírodního celulóзовého vlákna, dřevní hmoty (pazdeří) a olejnatých semen.

Pro své členy i přizvané hosty organizujeme odborné semináře na téma:

- odrůdová skladba a agrotechnika pěstování lnu a konopí;
- technologie zpracování surovin;
- možnosti využití jednotlivých produktů;
- informace o situaci ve lnářství a konopářství u nás i ve světě.

Poskytujeme odborné poradenství, vydáváme odborné publikace, zastupujeme zájmy lnářů a konopářů vůči ministerstvům a dalším orgánům a organizacím, spolupracujeme s tuzemskými i zahraničními partnery.

Je-li vám problematika lnu a konopí blízká a ještě jste se nestali našimi členy, pak vás rádi v našem svazu uvítáme. Stanovy a přihlášky jsou vám k dispozici v kanceláři Svazu na níže uvedené adrese.

Svaz lnu a konopí ČR, z.s.
Zemědělská 16, 787 01 Šumperk
Telefon: 583 382 111, 382 104
E-mail: ln@agritec.cz,
www.lnarskysvaz.cz





Textile Innovation

Energy & Water



Smart Industry

Sustainability



IFATCC26 Young Research Award



CASA DE CONVALESCÈNCIA
BARCELONA



Abstract submission
opening



Abstract submission
deadline



Abstract acceptance
notification



Early bird deadline

CALL FOR ABSTRACTS 9.1. - 31.3.2026

<https://www.ifatcc2026barcelona.com/>

CENY INZERCÍ VE ZPRAVODAJI STCHK

- Inzerát barva A5 – uvnitř čísla:
1x 100 EUR (2 500 Kč), 3 čísla (min. počet ročně) 250 EUR (6 250 Kč)
- Inzerát ČB A5 – uvnitř čísla:
1x 70 EUR (1 750 Kč), 3 čísla 160 EUR (4 000 Kč)
- 1/2 A5 ČB – uvnitř čísla:
1x 50 EUR (1 250 Kč), 3 čísla 120 EUR (3 000 Kč)
- Informace o aktualitách z firem, škol a institucí v rozsahu do 1x A5 ČB – zdarma
- Poptávka, nabídka pracovních míst, přehledy a výzvy pro témata diplomových / bakalářských prací – zdarma

Redakční rada:

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

Zpravodaj STCHK č. 4/2025

Rozsah: 55 stran A5

Tištěný náklad 80 výtisků

Elektronická verze ke stažení na

<https://fcht.upce.cz/fcht/uchtml/stchk/zpravodaj.html>

Vydává: Spolek textilních chemiků a koloristů, Pardubice

Výroba: Polygrafické středisko Univerzity Pardubice

Bc. Monika Poláková

tel.: 466 036 042

e-mail: tisk@upce.cz

Zpravodaj dostávají zdarma 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, Hradci Králové, Ostravě a Olomouci
a krajské knihovny v Pardubicích, Havlíčkově Brodě, Zlíně
a v Karlových Varech
a další organizace:

INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem,
SYNTHESIA – Pardubice – Semtín,
Technická univerzita Liberec,
Univerzitní knihovna Pardubice.

ISSN 1214-8091

Registrováno MK ČR E 15348

Synthesia, a.s.
SBU Pigments & Dyes
Semtín 103, 530 02 Pardubice
Czech Republic
Tel.: +420 46 682 36 50
Fax: +420 46 682 36 03
E-Mail: colorants@synthesia.cz
www.synthesia.eu

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 framace

- 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