

Uplatnění výsledků V&V&I z oblasti smart - textilií v praxi



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Operační program Podnikání
a inovace pro konkurenceschopnost

ČTPT – Česká technologická platforma pro textil, z.s.,
Svárovská 916 ■ Liberec XI – Růžodol I ■ 460 01 Liberec
tel.: +420 724 511 362 ■ e-mail: ctpt@ctpt.cz ■ www.ctpt.cz

Vítejte na webináři: Uplatnění výsledků V&V&I z oblasti smart textilií v praxi

8.9.2021

13:00 – 14:00 hod

1. Úvod
2. Představení ČTPT
3. Co jsou smart textilie
4. Představení VÚB
5. Představení produktů VÚB (ukázky, videa, ...)
6. Diskuse
7. Shrnutí a závěry + pozvánka na další webináře

- Založena: 27.6.2008
- Právní forma: spolek (dříve občanské družení)
- Členové: výrobní podniky, výzkumné instituce, asociace, klastr, VŠ

PODPORA INOVACÍ



Národní úroveň

- **Identifikace nových inovačních příležitostí**
- **Vytvoření strategických oborových dokumentů k VVI (SVA a IP)**
- **Iniciace VVI projektů**
- Začlenění strategických dokumentů do inovačních politik ČR
- Rozšíření oborové i mezioborové spolupráce na národní úrovni
- Propagace sektoru

Mezinárodní úroveň

- **Rozšíření oborové i mezioborové spolupráce na mezinárodní úrovni, tj. zejména z ETP pro textil (*ČTPT je členem od 2014*)**
- **Identifikace nových inovačních příležitostí**

7 strategických programů ETP pro textil

High performance fibres and textiles for technical end markets (transport, construction, energy)

Digital Textile Production Processes and Technologies

Digitising European Fashion Manufacturing Industry & Supply Chain

Textile circular economy solutions (new technologies for recycling and knowledge for circular design)

Bio-based textile raw materials (EU natural and biobased fibres and their applications)

Sustainable textile chemistry (Substitution of hazardous textile chemistry, industrial biotechnology)

Smart textiles and wearables for sports, protection, health & smart interiors

Smart textilie, vodivé příze a jejich využití v praxi

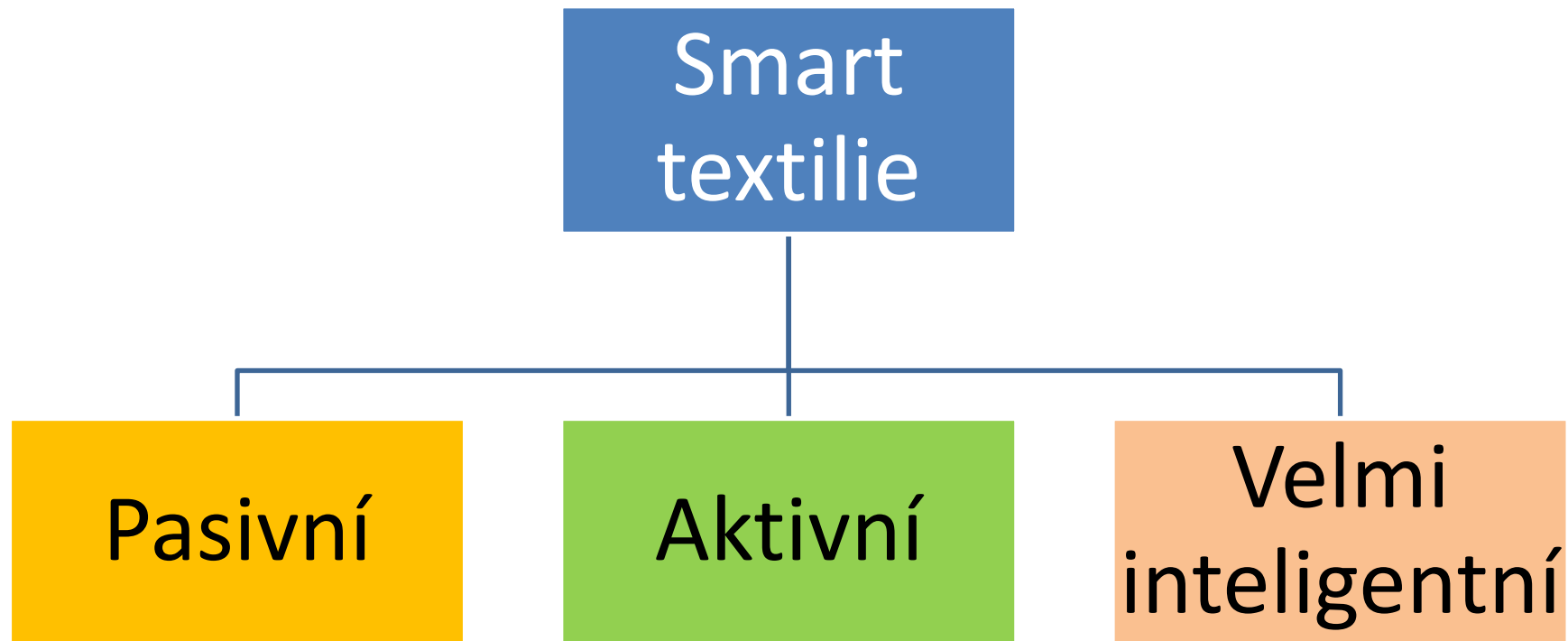


- **Konvenční textilie**

- Oděvní i technické textilie – *svoji funkci si udržují bez ohledu na vnější podmínky*

- **Smart textilie**

- *Reagují na vnější podněty*



- **Pasivní**

- Textilie citlivé na vnější podněty
 - fungují jako čidla či senzory

- **Aktivní**

- Schopné poznat změnu vnějších podnětů a reagovat na ni
 - mají funkci senzorů a akčních členů (aktuátorů)
 - reakce vždy stejná


- **Velmi inteligentní**

- Textilie schopné zachytit podněty, reagovat na ně a přizpůsobit svou funkci těmto podnětům
 - senzory, akční členy, řídicí jednotka, paměť
 - reakce záleží na stavu vnějšího prostředí

- **Smart textilie nejsou jen „o reakci na elektrický náboj“**
 - Mohou reagovat na podněty:
 - teplotní
 - chemické
 - elektrické
 - mechanické
 - magnetické

- vysoký komfort
- trvanlivost
- snadná údržba
- nízká měrná hmotnost + **dobrá pevnost, tažnost, elasticita**
- extrémně velký měrný povrch
- snadná výroba
- ergonomie
- **cenová dostupnost**

Vodivá vlákna, příze, textilie

- Vodivými vlákny nazýváme taková vlákna, která jsou schopná vést elektrický proud
- 

- a) přirozeně vodivá – uhlík, kov, vodivé polymery

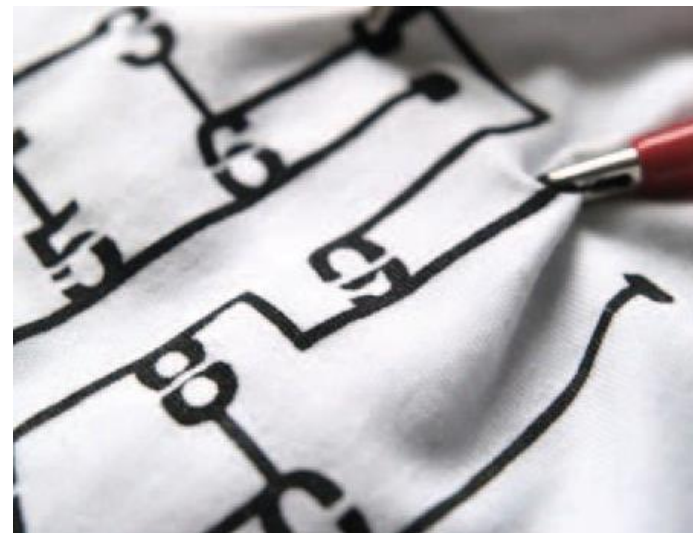
- b) vlákna připravená/modifikovaná za účelem zvýšení vodivosti
– pokovení, polymery s aditivou, atd., bikomponentní

- a) ze 100% vodivých vláken

- b) vodivá vlákna ve směsi s vlákny klasickými (snáze se tvoří textilní struktury - tkaniny, pleteniny)



- začlenění vodivých částic do struktury (vodivé příze)
- pokovení
- povrstvení vodivým polymerem
- tisk vodivých drah
- vyšívání



Zdroj: Strategická výzkumná agenda 2014,
ČTPT

VÝHODY textilií:

- nízká měrná hmotnost
- pevnost
- **tažnost**
- **pružnost**
- **ohybnost**
- snadná údržba

- **Spolehlivost** (definované vlastnosti stálé v čase, stabilita v údržbě)
- **Definovaná vodivost jen tam, kde je to vyžadováno** (izolace vodivých drah)
- **Snadné začlenění do elektrických obvodů**

Není triviální záležitostí skloubit obecné vlastnosti textilií s požadavky na vodivé dráhy

Tažnost, pružnost, ohebnost **vs.** spolehlivost

Struktura textilie **vs.** izolace vodivých drah

Struktura textilie **vs.** snadné začlenění do el. obvodů

Snadná údržba **vs.** stabilita v údržbě

... od 1949



VÚB a.s.

Na Ostrově 1165

CZ 56201 Ústí nad Orlicí



CLEVERTEX®
SPECIÁLNÍ, OCHRANNÝ A FUNKČNÍ TEXTIL

....jak šel čas

- firma založena v r. 1949
- v 60. letech - významné centrum výzkumu a vývoje v oblasti textilního strojírenství a textilní technologie
- výzkum a vývoj technologie OE rotorového předení (stroje BD) a technologie víceprošlupního tkaní (Kontis)
- 1.5.1992 založena VÚB a.s. jako právní nástupce VÚB
- v průběhu posledních 20 let firma v důsledku reakce na probíhající změny v oboru textilu i textilního strojírenství i na změny celospolečenské postupně transformována na soukromou akciovou společnost s diverzifikovaným portfoliem podnikatelských aktivit – výroba, služby v oblasti výzkumu a vývoje, obchodní aktivity



Současnost a budoucnost

- Základem firemní strategie se v posledním období stala orientace na speciální výroby a služby s vysokou mírou přidané hodnoty. Stěžejní oblasti podnikání představují:
 - **SPECIÁLNÍ STROJÍRENSKÁ VÝROBA**
 - **VÝZKUM A VÝVOJ**
 - **VÝROBA A DODÁVKY PŘÍZE A SPECIÁLNÍCH TEXTILIÍ A FINÁLNÍCH VÝROBKŮ**
- Orientací do oblasti technických a funkčních textilií se podařilo zachovat i možnost dalšího využívání znalostí a personálních kapacit ve velmi perspektivní a rychle se rozvíjející části textilního oboru.
- Firma trvale dosahuje kladných výsledků hospodaření.
- V rámci vlastních investičních aktivit a s využitím dostupných zdrojů veřejné podpory se daří i postupná modernizace a údržba rozsáhlého areálu společnosti včetně potřebného strojního a přístrojového vybavení.

SPECIÁLNÍ STROJÍRENSKÁ VÝROBA

- **zakázková konstrukce, výroba a dodávky jednoúčelových a speciálních strojů a zařízení, malosériová zakázková výroba dílů a součástí**

VÝROBA PŘÍZE A SPECIÁLNÍCH TEXTILIÍ A FINÁLNÍCH VÝROBKŮ

- **malotonážní výroba OE směsových přízí z přírodních a chemických vláken zejména pro funkční a technické textilie**
- **výroba hybridních vodivých nití**
- **vývoj, výroba a dodávky ochranných textilií a oděvů pod vlastní ochrannou známkou**

CLEVERTEX®
SPECIAL, PROTECTIVE AND FUNCTIONAL TEXTILE

VÝZKUM A VÝVOJ

- **aplikační výzkum, vývoj a služby v oblasti strojů pro přádelny – v rámci smluvního vztahu s firmou Rieter Czech a Rieter AG**
- **projekty orientované na výzkum a vývoj textilií se zaměřením na aplikaci nových materiálů, ochranné a funkční oděvy, péči o člověka a jeho zdraví, smart textile, integraci elektroniky do textilií**
- **projekty řešené ve spolupráci s průmyslovými partnery a s partnery z oblasti univerzit a výzkumných organizací**
- **při řešení projektů se využívají kromě vlastních zdrojů dostupné finanční zdroje z oblasti veřejné podpory výzkumu a vývoje (MPO, TAČR, EU-programy).**

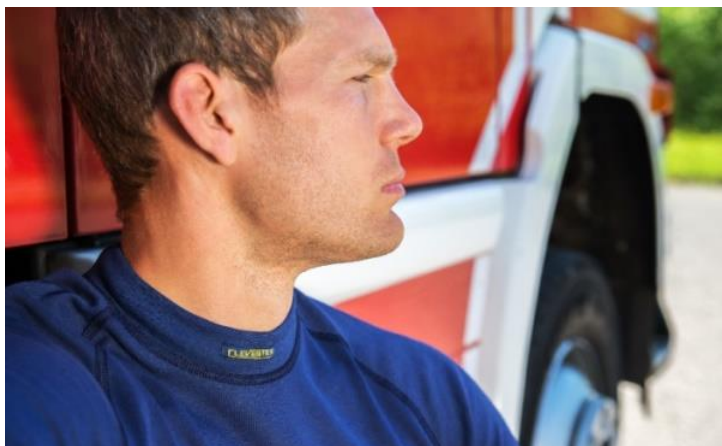
Tak lze stručně charakterizovat cestu, po které jsme se vydali zhruba před 15 lety, tzn. v době, kdy se začal v evropském prostoru výrazně měnit obraz a struktura tradičního textilního odvětví.

Za tu dobu byla ve spolupráci s různými partnery úspěšně vyřešena řada projektů zaměřených na využití nových funkčních textilních materiálů a jejich aplikaci v textiliích a finálních textilních výrobcích.

Naši partneři ve výzkumu:



SPECIÁLNÍ TEXTILNÍ VÝROBKY – NEHOŘLAVÉ PRÁDLO, ESD ODĚVY



- **nehořlavé spodní prádlo pro hasiče**
EN ISO 14116:2008, EN 340
- na bázi směsové příze aramid/viskóza FR
PVC chlorovláknem/viskóza FR



- **antistatické ESD oděvy**
EN 61340-5-1, EN 1149-5

- Výzkum a vývoj vodivých hybridních šicích nití a jejich uplatnění v různých smart textiliích probíhá ve spolupráci VÚB s RICE - výzkumným centrem Fakulty elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni, konkrétně s týmem Materiálového výzkumu (*vedeným doc. A. Hamáčkem*)



RICE

SPECIÁLNÍ VODIVÉ HYBRIDNÍ NITĚ - pokročilé řešení pro smart- a e-textilie

- založeno na ultratenkých drátcích kombinovaných se syntetickými filamenty (PES, PAD)
- výborné elektrické vlastnosti - nízký lineární elektrický odpor v Ω/m vhodný pro aplikace ve smart- a e-textilních oděvech
- díky velmi dobrým mechanickým vlastnostem plná kompatibilita se standardními textilními výrobními procesy (tkaní, pletení, vyšívání)
- vhodné i pro šití na standardních šicích strojích a speciálních vyšívacích strojích jako horní i spodní nit
- vysoká odolnost v procesu údržby - > 80 pracích cyklů

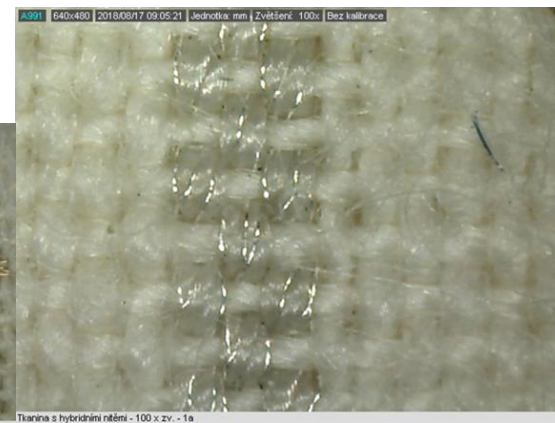
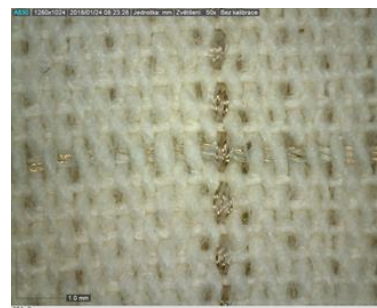


CÍLOVÉ UŽIVATELSKÉ SKUPINY:

- ✓ smart oděvy a ložní prádlo pro monitorování životních funkcí
- ✓ zlepšení zdravotní péče o stárnoucí populaci a hendikepované osoby

Možnost použití v různých zpracovatelských technologiích

- **tkaní**

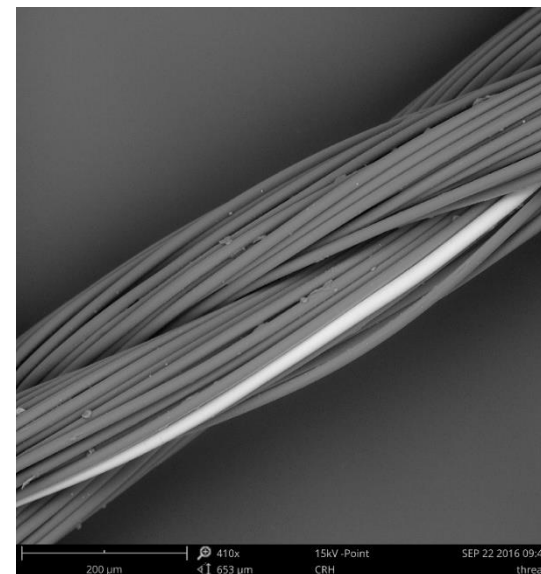


- **pletení**

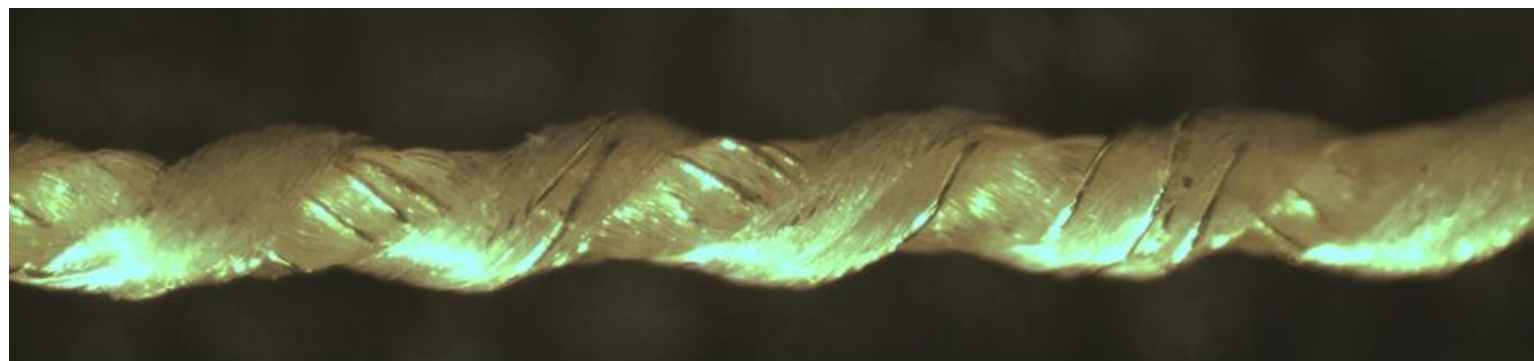


- **šití/vyšívání**





ZČU Plzeň



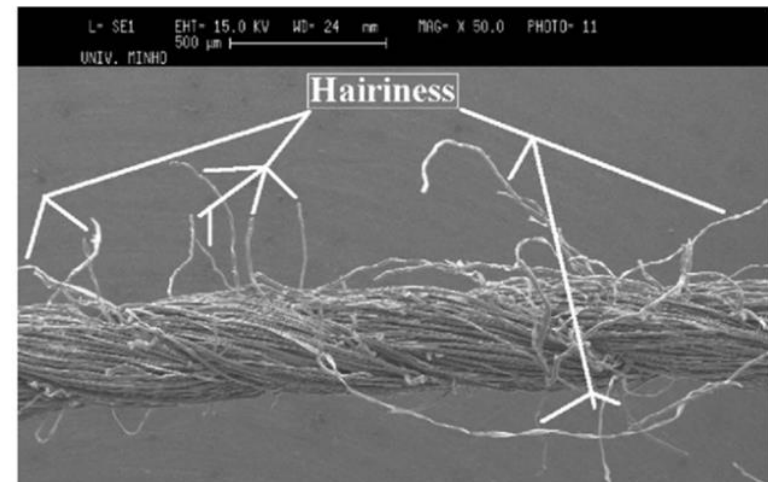
Veškerá výroba hybridních šicích nití různého složení a konstrukce probíhá na prstencovém skacím stroji obvykle ve dvou stupních. Seskávají se kovové mikrodrátky (různý počet, různé materiály) s několika filamenty vysokopevnostního nebo modifikovaného elastického polyesteru.

Vlastní niť se na závěr „formátuje“, tzn. přesouká na požadovaný typ předlohy (rulička / konická cívka) a požadovanou délkou návínu a zároveň se nanáší apretura pro zajištění schopnosti dalšího technologického zpracování.



Každá vyrobená hybridní niť se testuje:

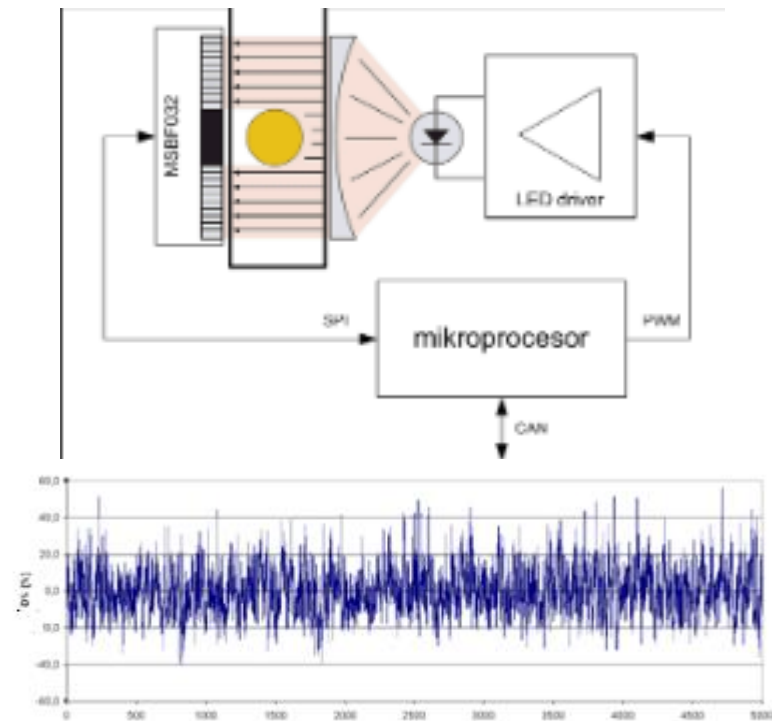
- **elektrické vlastnosti**
 - elektrická vodivost / odpor
- **mechanické vlastnosti**
 - délková hmotnost
 - jemnost
 - pevnost
 - skací zákruty
 - optický průměr („klasické“ hodnocení jemnosti je vzhledem k rozdílným specifickým hmotnostem jednotlivých složek nitě velmi zavádějící)



ZČU Plzeň



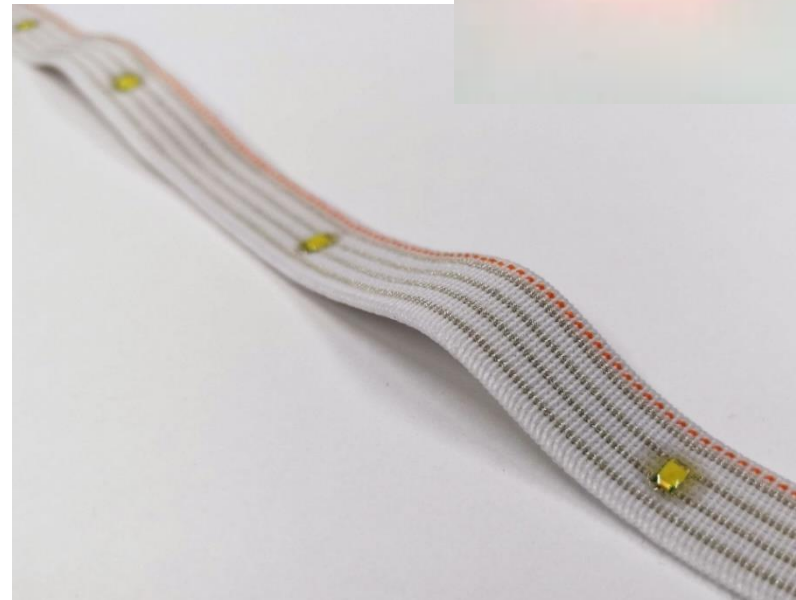
... pomocí měřícího mikroskopu



... pomocí čidla – on-line
(vývoj této metody probíhá s podporou klastru CLUTEX)


Obecně lze vodivé hybridní nitě využít jako:

- vodiče
- vyhřívací segmenty
- součást pro výrobu senzorů (tkaní, pletení, vyšívání)
 - tlačítka, tlak, teplota, vlhkost, atd.
- aplikační využití
 - vodiví pružné (pevné) stuhy



Pružné vodivé stuhy jsou chráněny českým patentem!

PATENTOVÝ SPIS

| | | |
|--|---|---|
| <p>(19) ČESKÁ REPUBLIKA</p>  <p>ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ</p> | <p>(21) Číslo přihlášky: 2019-58</p> <p>(22) Přihlášeno: 06.02.2019</p> <p>(40) Zveřejněno: 19.08.2020 (Věstník č. 34/2020)</p> <p>(47) Uděleno: 26.11.2020</p> <p>(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 06.01.2021 (Věstník č. 1/2021)</p> | <p>(11) Číslo dokumentu: 308 614</p> <p>(13) Druh dokumentu: B6</p> <p>(51) Int. Cl.:</p> <p>D03D 15/08 (2006.01) D03D 17/00 (2006.01) D03D 25/00 (2006.01) D03D 7/00 (2006.01)</p> |
|--|---|---|

(56) Relevantní dokumenty:
WO 2006131810 A2; US 6315009 B1; GB 1374223 A; KR 20170093655 A.

- (73) Majitel patentu:
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, Jižní
Předměstí, CZ
VÚB a.s., Ústí nad Orlicí, CZ
- (72) Původce:
Ing. Jan Řeboun, Ph.D., Rokycany, Plzeňské
Předměstí, CZ
Ing. Radek Soukup, Ph.D., Plzeň, Východní
Předměstí, CZ
doc. Ing. Tomáš Blecha, Ph.D., Pňovany, CZ
doc. Ing. Aleš Hamáček, Ph.D., Chotěšov, CZ
Ing. Daniela Moravcová, Myslív, CZ
Ing. Miloš Ferkl, Ústí nad Orlicí, Hylváty, CZ
Martin Hotmar, Ústí nad Orlicí, Hylváty, CZ
Ing. Marie Pilíková, Česká Třebová, CZ
Ing. Iva Hamanová, Ústí nad Orlicí, CZ
Ing. Miroslav Tichý, Ústí nad Orlicí, CZ
Ing. Jiří Benc, Krucemburk, CZ
- (74) Zástupce:
KANIA, SEDLÁK, SMOLA Patentová a
známková kancelář, Ing. Veronika Zemanová,
Mendlovo náměstí 907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
Vodivá pružná tkaná stuha

Charakteristiky pružných stuh

- Izolované i neizolované provedení vodivých drah.
- Počet vodivých drah ve stuze: 1-10 (ověřeno provedení 1, 2, 3 a 4 dráhy).
- Možnost aplikace vodivých drah ve standardizované rozteči 2,54 mm (možnost přímého kontaktování el. součástek).

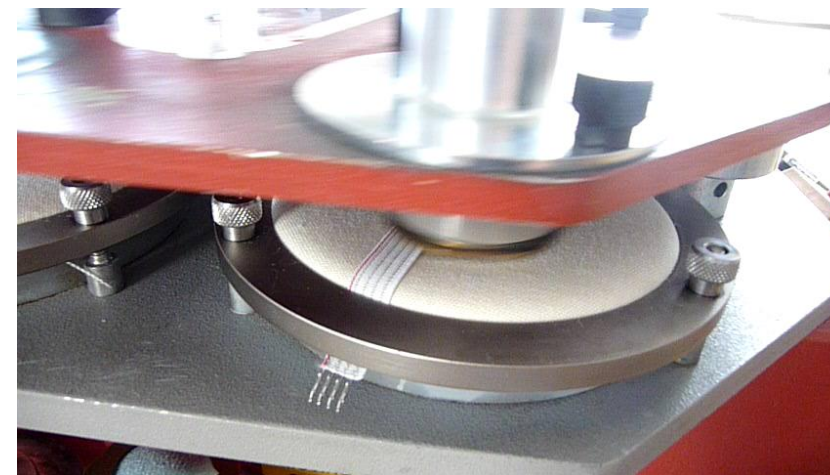
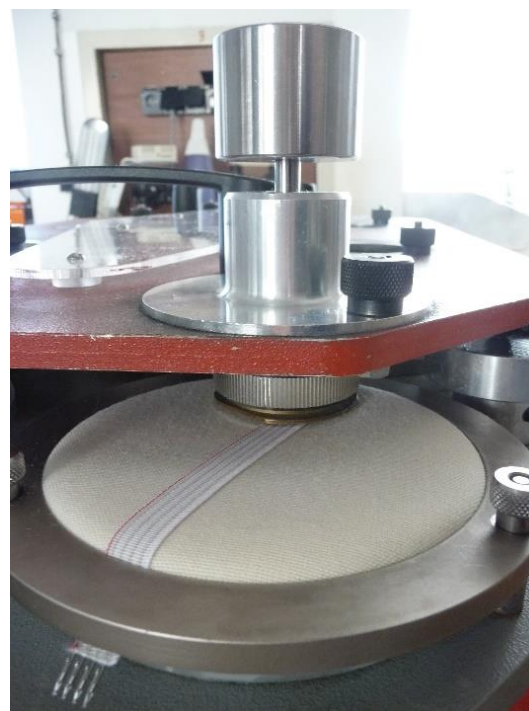


Charakteristiky pružných stuh

- Vysoká elasticita – natažení až na 170 %.
- Lineární odpor $<1 \Omega/m$ nezávislý na natažení.
 - Odolnost vůči natažení (izolovaná varianta):
> 60 000 cyklů natažení o 20 %.
- Odolnost vůči ohybu: 30 000 ohybových cyklů s poloměrem 2,5 mm.
- Odolnost vůči automatickému praní:
90 pracích cyklů $(40 \pm 3) ^\circ C$, ČSN EN ISO 6330.
Elektrická funkcionality zachována i po 90 pracích cyklech na $60 ^\circ C$ i $90 ^\circ C$



- **Odolnost vůči oděru: 20 000 otáček**
(MARTINDALE SDL, typ M 235, celková hmotnost zatížení: (795 ± 2) g,
jmenovitý přítlak: 12kPa, ČSN EN ISO 12947-2).



TZÚ s.p.

- **Zdravotní nezávadnost.**
- **Možnost přímé montáže součástek technologií pájení SnBi pájkou, či lepením UV nevodivým lepidlem.**
- **Pracuje se na vývoji technologie odporového svařování vodivých drah stuhy, v jednom výrobním kroku jsou svařeny všechny dráhy ve stuze najednou.**

Aplikace využívající pružných vodivých stuh s vodivými hybridními nitěmi:

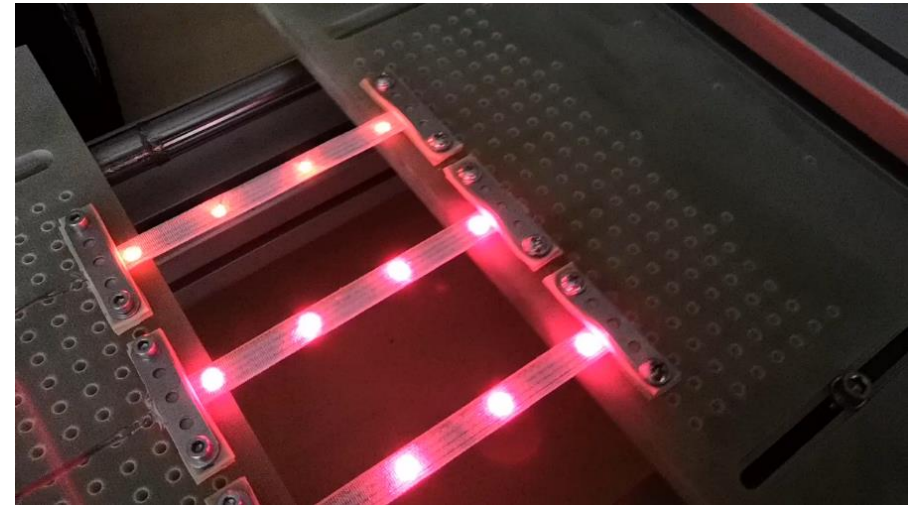
- **vzájemné propojení elektronických prvků a modulů (speciálně spojení zdroje energie (baterie) se senzorem, ovládacími prvky (např. LED)**
- **vyhřívací segmenty**
- **součást pro výrobu a propojení senzorů (tkaní, pletení, vyšívání), tlačítek, haptických prvků**
- **aplikační využití**
 - **vodivé pružné (pevné) stuhy**
 - **propojení „netextilních“ vodivých prvků – např. tisk**
 - **propojení vodivých pletenin / tkanin**

Výrobu pružných stuh zajišťuje VÚB a.s. v kooperaci.

Vodivé pružné stuhly lze s výhodou využít jako náhrada vodičů, kabelů sběrnic.

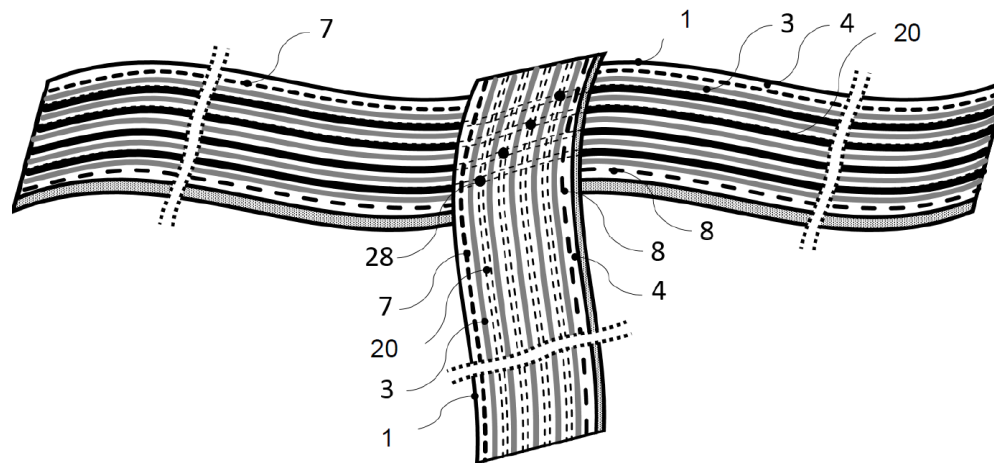
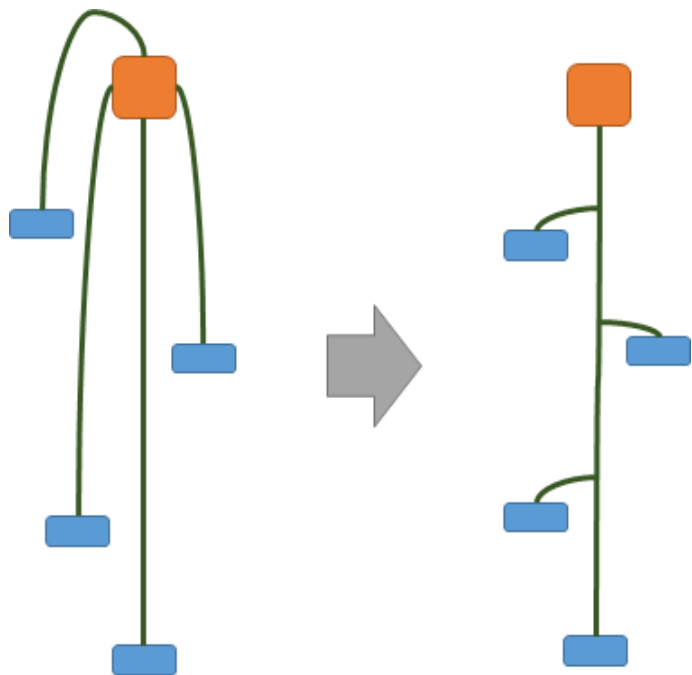
Výhodou tohoto řešení je:

- možnost pružného provedení (vodič obvykle nepruží...)
- zajištěná dlouhodobá ohebnost
bez ztráty funkcionality tenké provedení
- nízká hmotnost
- možnost vytváření sběrnic a různých struktur, stejně jako tvorba odboček
- možnost kontaktování (využití krimpovacích konektorů)



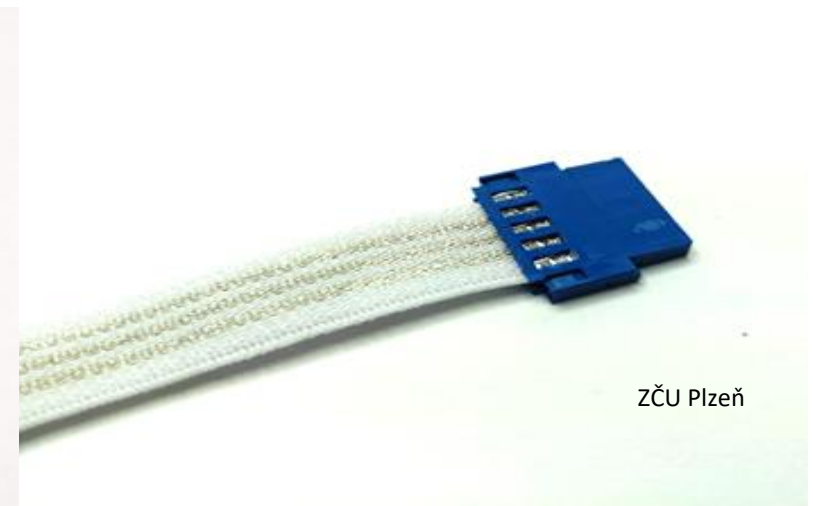
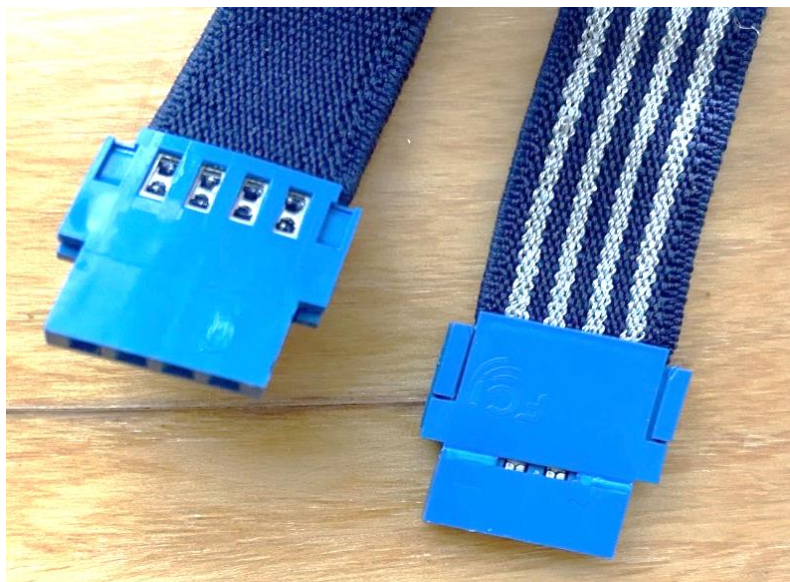
Vodivé pružné stuhý lze s výhodou využít jako náhrada vodičů, kabelů sběrnic

- možnost vytváření sběrnic a různých struktur, stejně jako tvorba odboček



Vodivé pružné stuhy lze s výhodou využít jako náhrada vodičů, kabelů sběrnic

- **možnost kontaktování (využití krimpovacích konektorů)**



... made in RICE



ZČU Plzeň

- ↓
- možnost jednoduchého a rychlého odpojení funkční textilie od zdroje energie pro snadnou údržbu (praní)

V současné době nabízí VÚB a.s. výroby několika desítek typů a druhů hybridních vodivých nití, které se liší použitými materiály, počtem vodivých mikrodrátků, technologickými parametry a dle dohody je pro speciální aplikace možnost vyvzorování této nitě „přímo na míru“ plánovanému použití a využití.

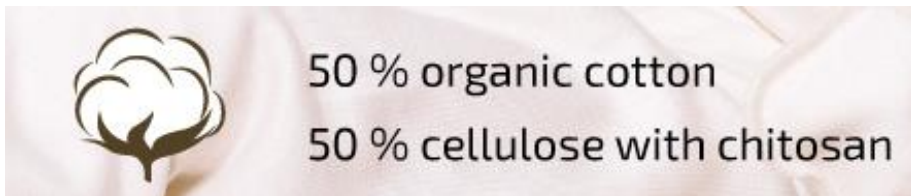
| Vodivý materiál | Počet drátků | El. odpor [Ω/m] | Optický průměr nitě [mm] | Průměr drátu [mm] |
|-----------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| Cu_Ag | 3 – 48 | 8,5 – 0,6 | 0,18 – 0,45 | 0,03 |
| Mosaz | 4 - 8 | 14,5 – 8,0 | 0,16 – 0,25 | 0,03 |
| Nerezová ocel | 1 - 4 | 2400 - 560 | 0,22 – 0,24 | 0,02 |

Obdobná situace je i u vodivých pružných (pevných) stuh, kde ve spolupráci s kooperující firmou lze dle technologických možností vyvzorovat pružnou vodivou stuhu pro speciální aplikace.

SPECIÁLNÍ TEXTILNÍ VÝROBKY – PRO PACIENTY S ATOPICKÝM EKZÉMEM

nejjemnější péče pro děti postižené atopickým ekzémem

- vhodné pro děti mladší tří let
- antiseptický efekt (Staphylococcus)
- bez chemických barviv, čistě přírodní barvy
- velmi jemné šicí nitě a ploché švy
- bez nášivek za krkem nebo v pase
- integrované rukavičky zabraňující škrábání
- knoflíky a patenty bez alergenů (bez niklu)



SPECIÁLNÍ TEXTILNÍ VÝROBKY - prádlo pro termoregulaci a tepelnou izolaci

- určeno pro extrémní klimatické podmínky jako první vrstva oděvu ve styku s lidským tělem, pro komfortní outdoorové sportovní aktivity, myslivce a rybáře
- MERINO vlna v kombinaci s přízí na bázi celulóзовých vláken obohacených antibakteriálním komplexem Chitosan
- termoregulační prádlo z materiálu Porexil® ThermoCool nebo Viloft®
- design soupravy uzpůsoben konečnému použití - triko s dlouhým rukávem a spodky s dlouhou nohavičkou

Výrobek získal právo používat značku

“Testováno v Antarktidě” uděleno výrobkům, které odolaly extrémním podmínkám při testování na České Antarktické Stanici J.G.Mendela (MÚ Brno) na ostrově James Ross Island v Antarktidě



Diskuse



Děkujeme Vám za pozornost

Ing. Miloš Beran

E-mail: beran@ctpt.cz

Tel: 724 511 362

Ing. Miloš Ferkl

E-mail: ferkl@vubas.cz

Tel: 465 552 320

VÚB a.s.

Na Ostrově 1165

562 01 Ústí nad Orlicí

