

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Smart oděvy

Zdeněk Kůs



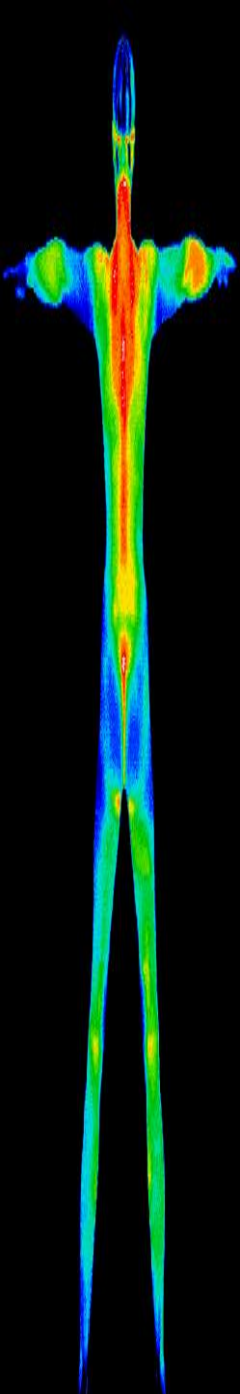
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



SOD

Smart oděvy

Smart oděvy ?

V čem jsou vlastně smart ??

Smart oděvy ?

- *Není potřeba žehlit?*
- *Nešpiní se?*
- *Antistatické?*
- *Ohnivzdorné?*
- *Neviditelné?*
- *Antibakteriální?*

a nebo

- *nějak aktivní?*
- [Smart textile video](#)
- [Smart textile video 2](#)
- [video3](#)

Inteligentní textilie

- *Podle schopností:*
- *Dokáží reagovat na okolní prostředí a podněty*
- *Pasivní IT*
 - *První generace jsou pouze citlivé na vnější podněty (například optická vlákna, která přenáší světelný signál ale jsou citlivá na koncentrace chemikálií, elektrický proud, magnetické pole, atd.)*
- *Aktivní IT*
 - *Např. chameleonní textilie (mění barvu), textilie s tvarovou pamětí, teplo senzitivní textilie, membrány*
 - *Cílem je dosáhnout lepšího komfortu či komunikace*
- *Superinteligentní textilie, very smart materials*
 - *Zjistí podnět, zareaguje a přizpůsobí funkci situaci*
 - *Senzor, aktuátor (akční člen), řídicí jednotka, paměť, komunikace)*
- *?? budoucnost*

Pasívní inteligentní textilie

- *Dokáží reagovat na okolní prostředí a podněty*
- *První generace - jsou pouze citlivé na vnější podněty*
- *Například optická vlákna, která přenáší světelný signál ale jsou citlivá na koncentrace chemikálií, elektrický proud, magnetické pole, atd.)*
- *S těmito podněty nedokáží pracovat*
- *Lze je doplnit další elektronikou a využívat je jako senzory*

Aktivní inteligentní textilie

*např. chameleonní textilie (mění barvu),
textilie s tvarovou pamětí,
teplo senzitivní textilie,
membrány*

*Cílem je dosáhnout lepšího komfortu či komunikace
Má zabudované senzory ale i zdroje napájení
Využití např. solárních panelů*

Je možno komunikovat s okolím (záchranné složky, extrémní prostředí, armáda, atd.)

Změna optických vlastností

INTIMACY 2.0 |

Změna optických vlastností

Změna barvy

Řízená změna barvy

Superintelligentní textilie

- *Superintelligentní textilie, very smart materials*
- *Zjistí podnět, zareaguje a přizpůsobí funkci situaci*

- *Senzor, aktuátor (akční člen), řídicí jednotka, paměť, komunikace)*

- *Nestačí pouze textilní technologie, je potřeba synergie s elektronikou atd.*

- *Využití umělé inteligence ?*

E-textilie

- *Electronic textiles*
- *Smart garments, clothing, textiles, fabrics*
- *Mají funkce „elektronických zařízení“*
- *Sensory*
- *Aktuátory*
- *Kontrolery*
- *Zdroje napájecí*

E-textilie x nositelná elektronika

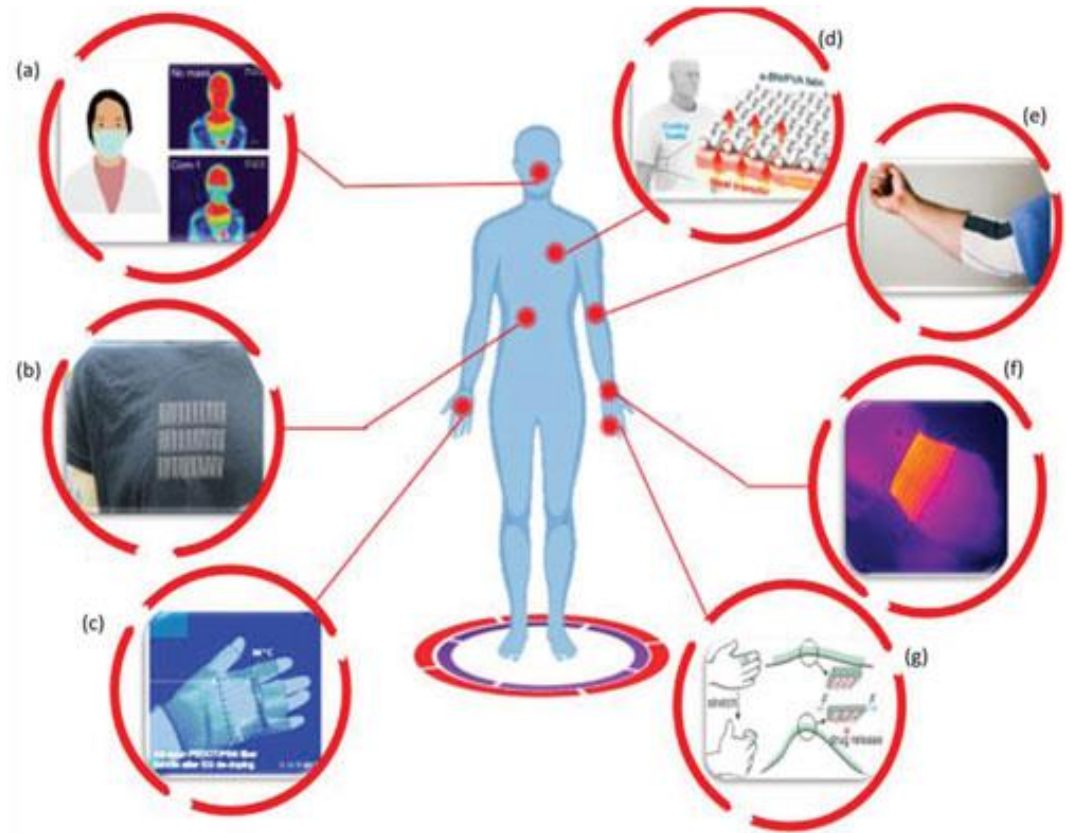
- *Vývojové etapy*
 - *1. generace – běžná elektronika je pouze připevněna na oděv*
 - *2. generace – částečně zabudováno do oděvu (senzory, vedení, atd.)*
 - *3. generace – některé textilní prvky jsou samy o sobě senzorem, napájecím zdrojem, atd.*
- *Rozdělení jiné možné*
 - *S klasickými komponentami, pouze upevněné, zabudované do oděvu. Obvykle vyjímatelné*
 - *Některé elektronické prvky jsou konstruovány přímo na bázi textilu. Senzory, atd.*
 - *Kombinace obojího, hybridní*

Nositelná elektronika

- *Wearables*
- *Elektronika není integrována v oděvu*

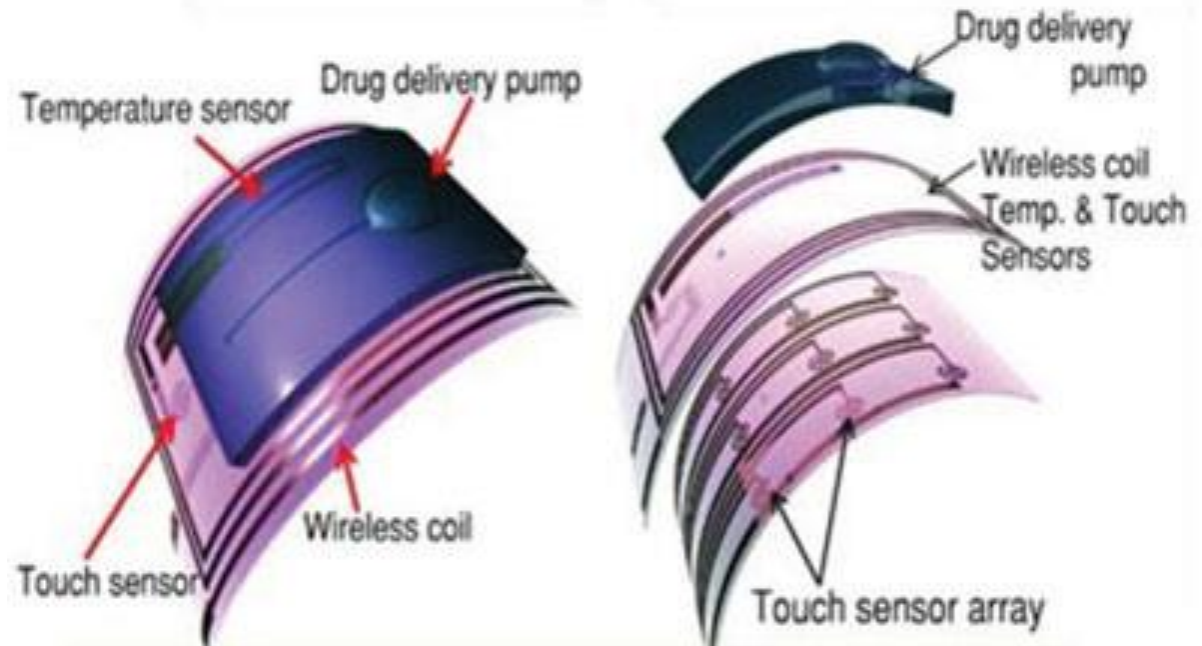
Nositelná elektronika

- a) *Nanofiber-based face mask with thermal management.*
- b) *Clothing with personalized heating and cooling.*
- c) *Heatable glove.*
- d) *Thermal regulation textile.*
- e) *Textile exoskeleton.*
- f) *Stretchable heater.*
- g) *Stretch-triggered drug delivery.*



Nositelná elektronika

*drug delivery system
with micropump
assembly*



[How nanotechnology enables wearable electronics \(nanowerk.com\)](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adma.201805921)

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adma.201805921>

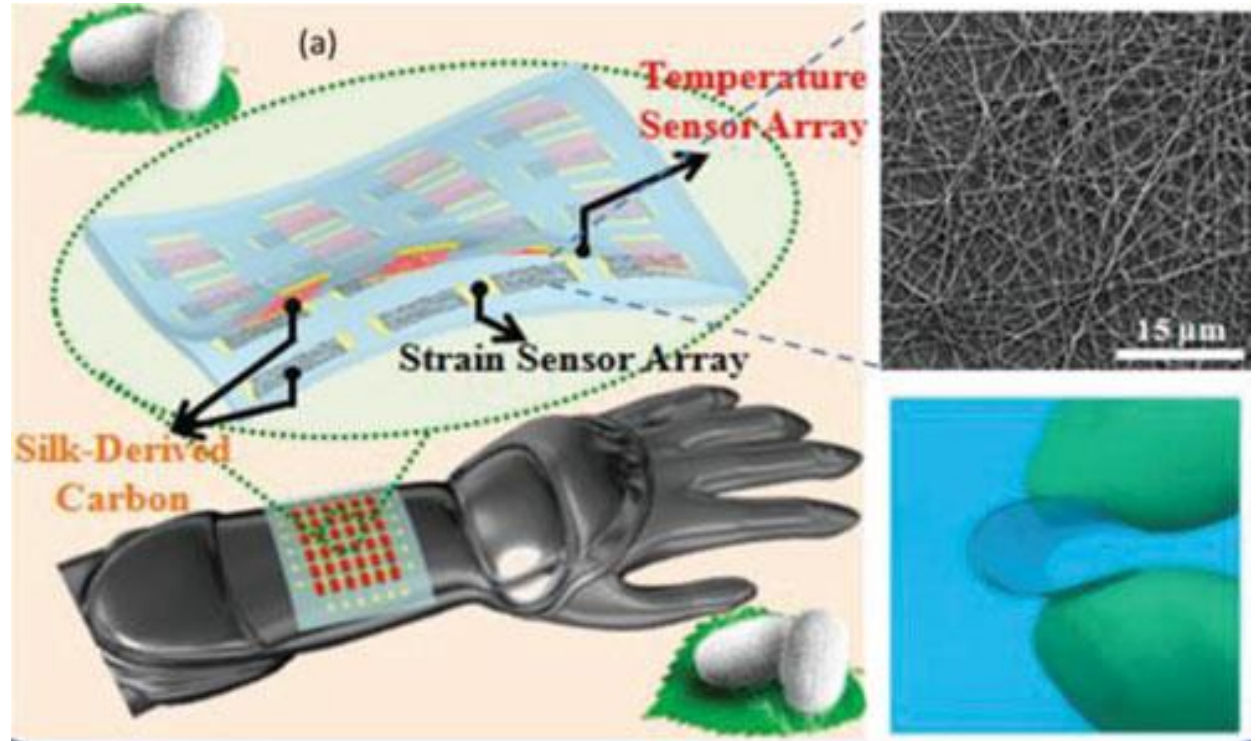
Nositelná elektronika

Nanomaterial-based wearable temperature sensors.

Schematic illustration of the all-silk-derived temperature-pressure combo E-skin,

SEM image of a silk-derived carbon fiber membrane,

photograph of the sensor



Nanomaterial-Enabled Wearable Sensors for Healthcare

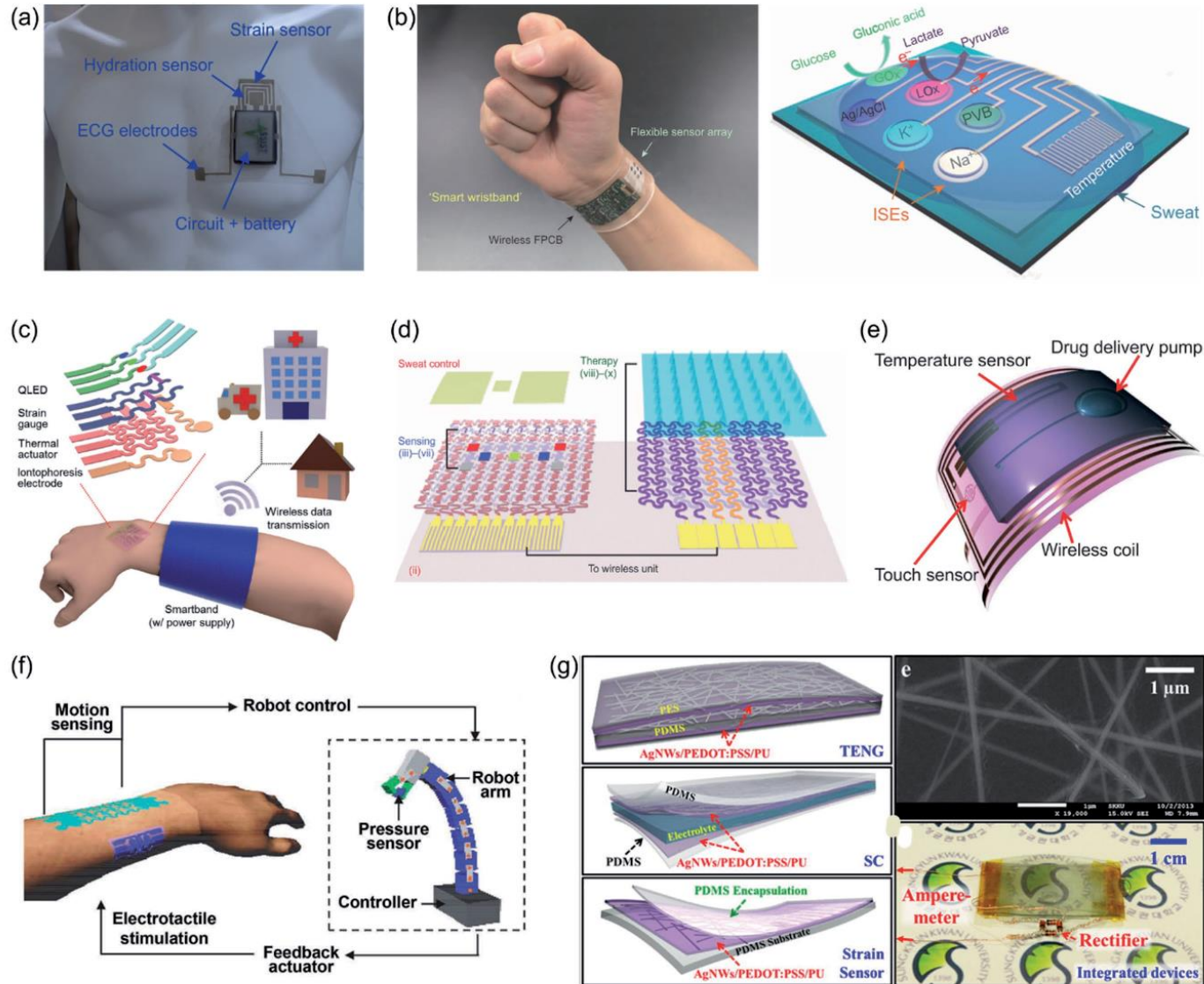
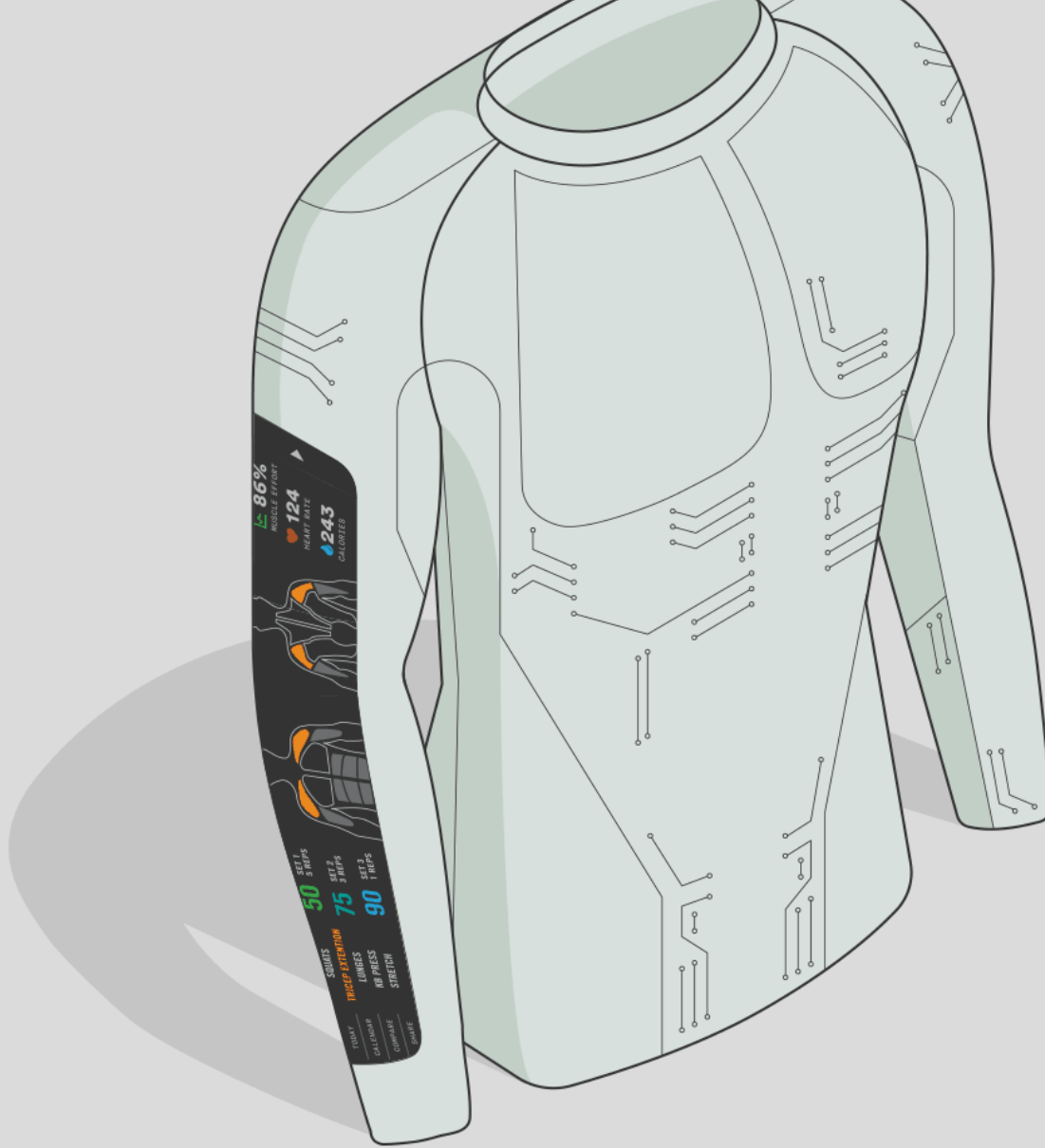
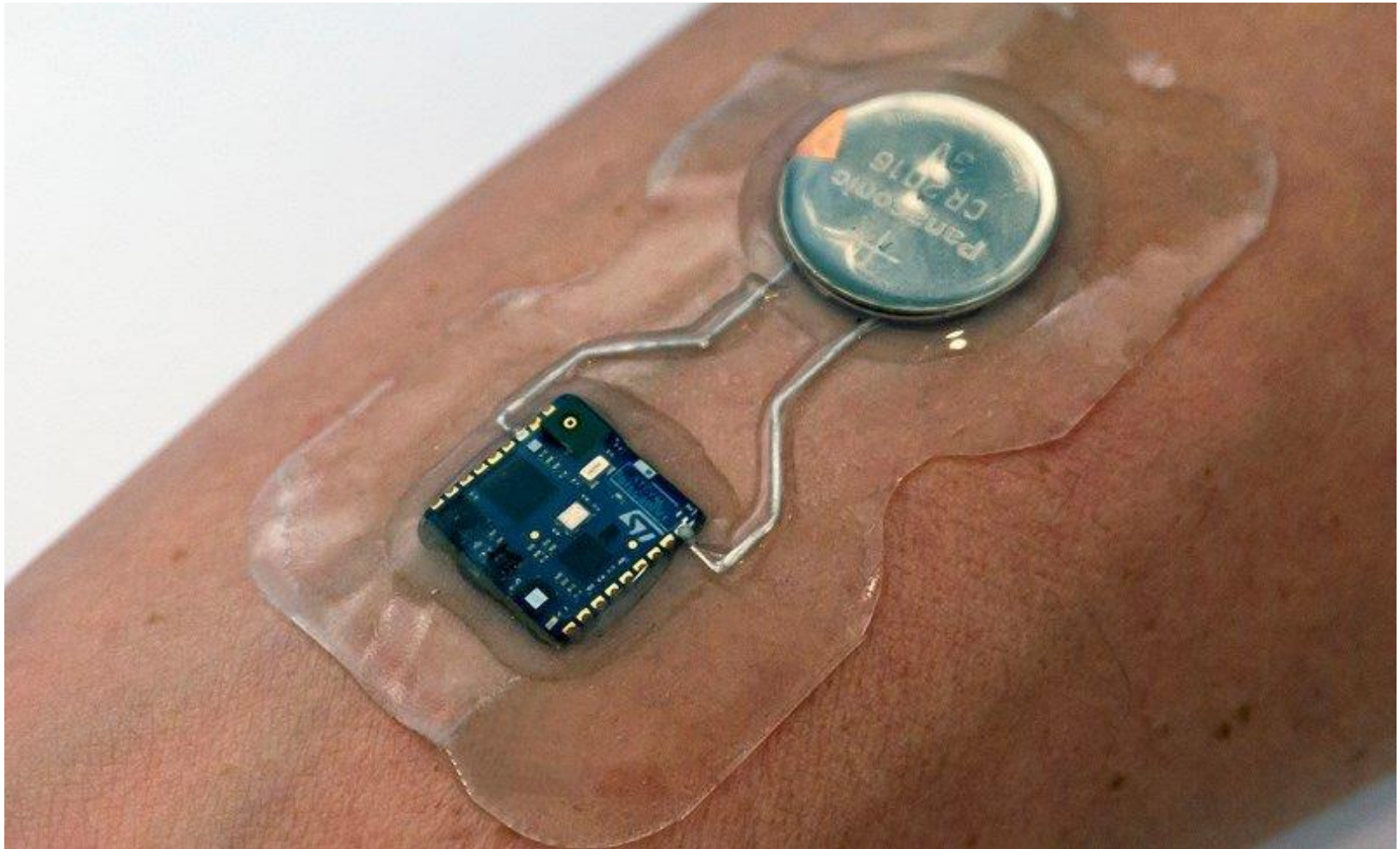


Figure 9 Integration of wearable sensors with other components. a) AgNW/PDMS based wearable chest patch for concurrent and wireless monitoring

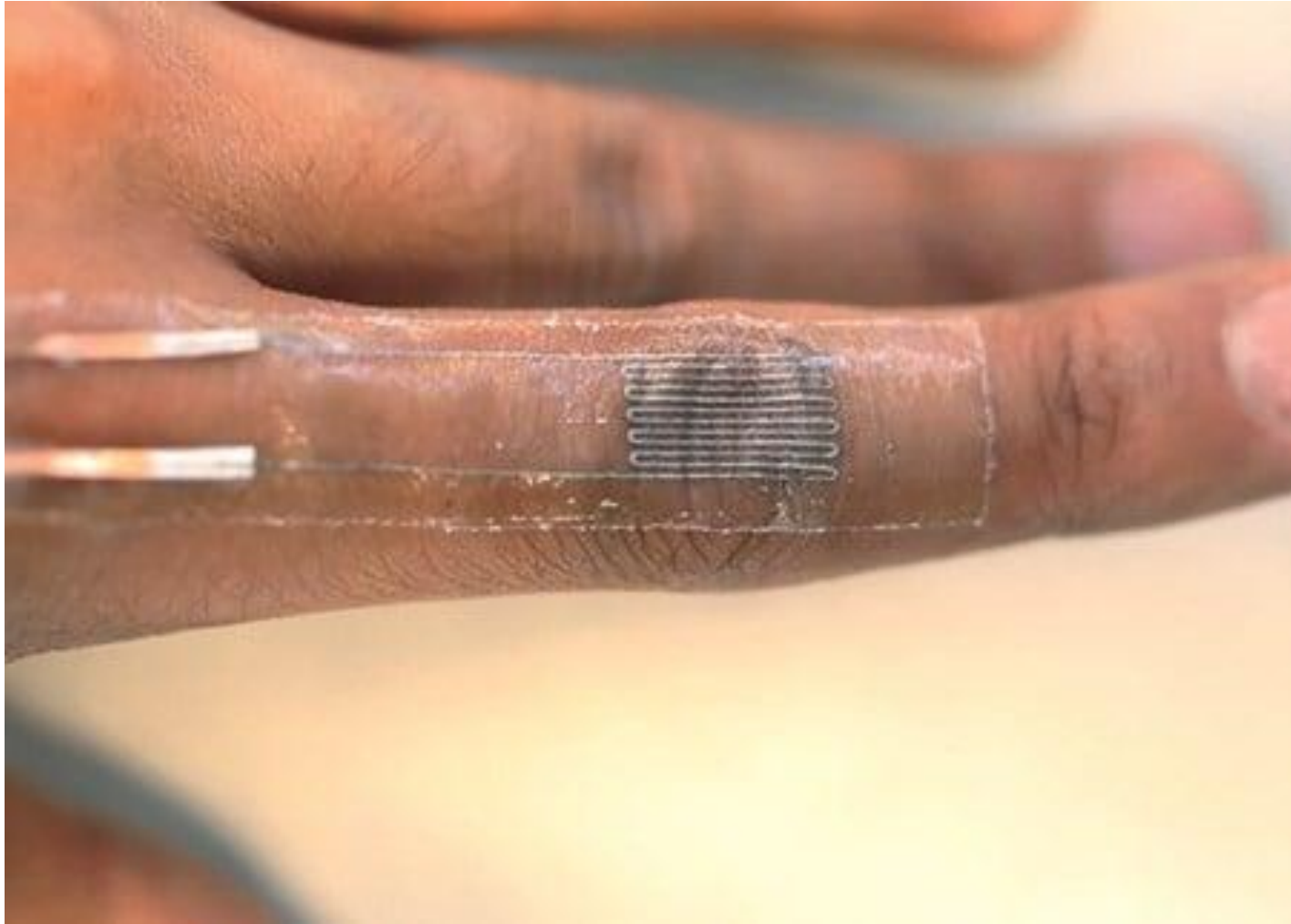


Nositelná elektronika



https://www.mycronic.com/globalassets/global-blocks/product-areas/pcb-assembly/_pdf/p-001-0252-mynews-2-2019.pdf

Nositelná elektronika



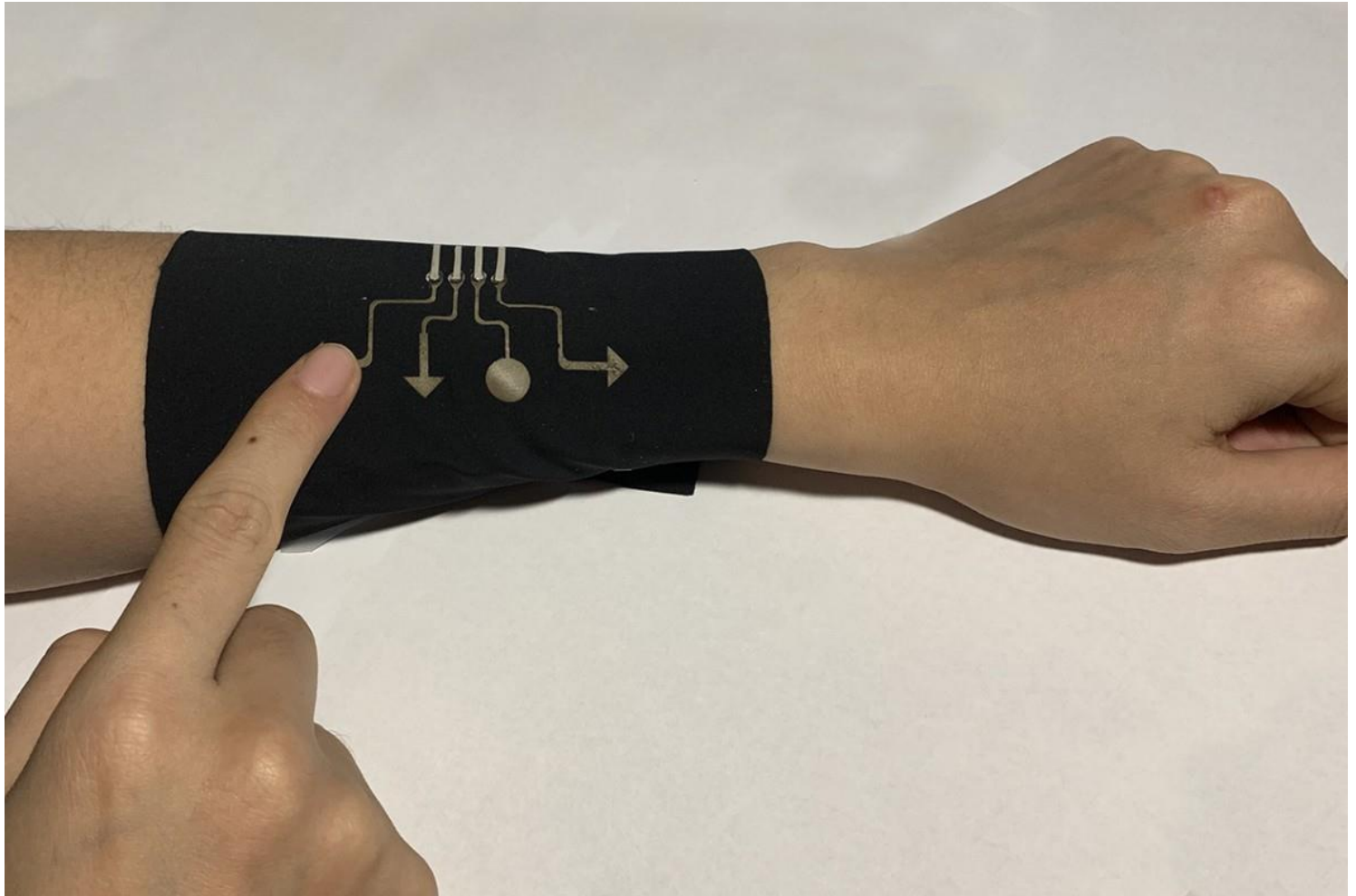
https://www.mycronic.com/globalassets/global-blocks/product-areas/pcb-assembly/_pdf/p-001-0252-mynews-2-2019.pdf

Nositelná elektronika



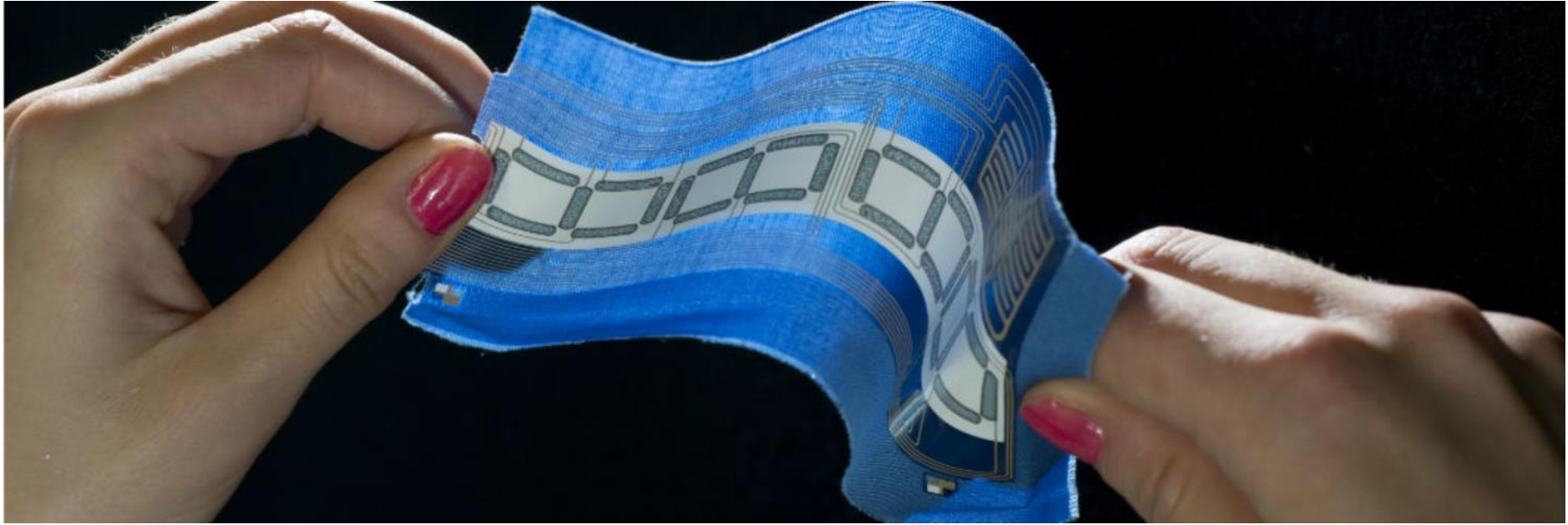
- <https://www.textileworld.com/textile-world/features/2017/03/wearable-electronics/>

Nositelná elektronika



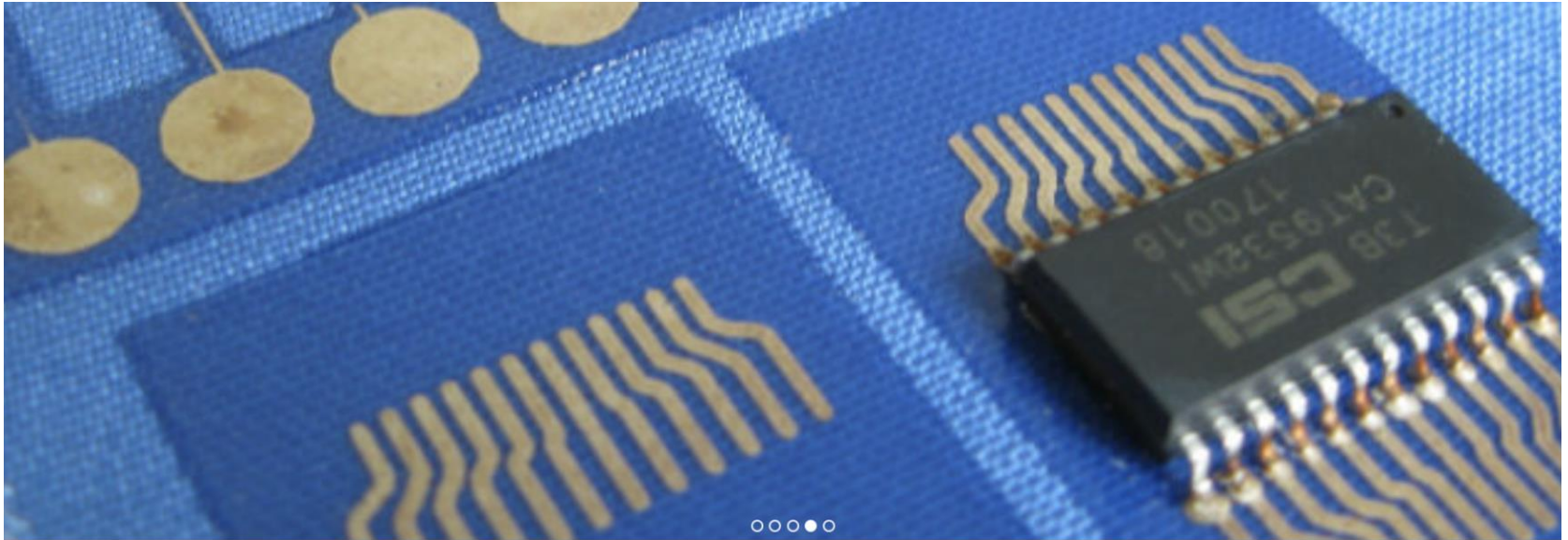
- <https://www.labmanager.com/breathable-electronics-may-mean-better-wearable-tech-22564>

Nositelná elektronika

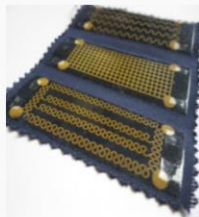


- <https://www.fabinks.com/>

Nositelná elektronika



Example prototypes



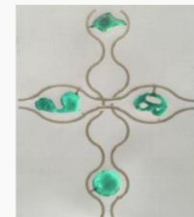
Fabric heater



Electrode array



Fabric circuit



Light emitting textile

- <https://www.fabinks.com/>

Napájená pohybem člověka



- [Wearable Electronics Powered by Human Body Could be the Future of Technology----Chinese Academy of Sciences \(cas.cn\)](#)

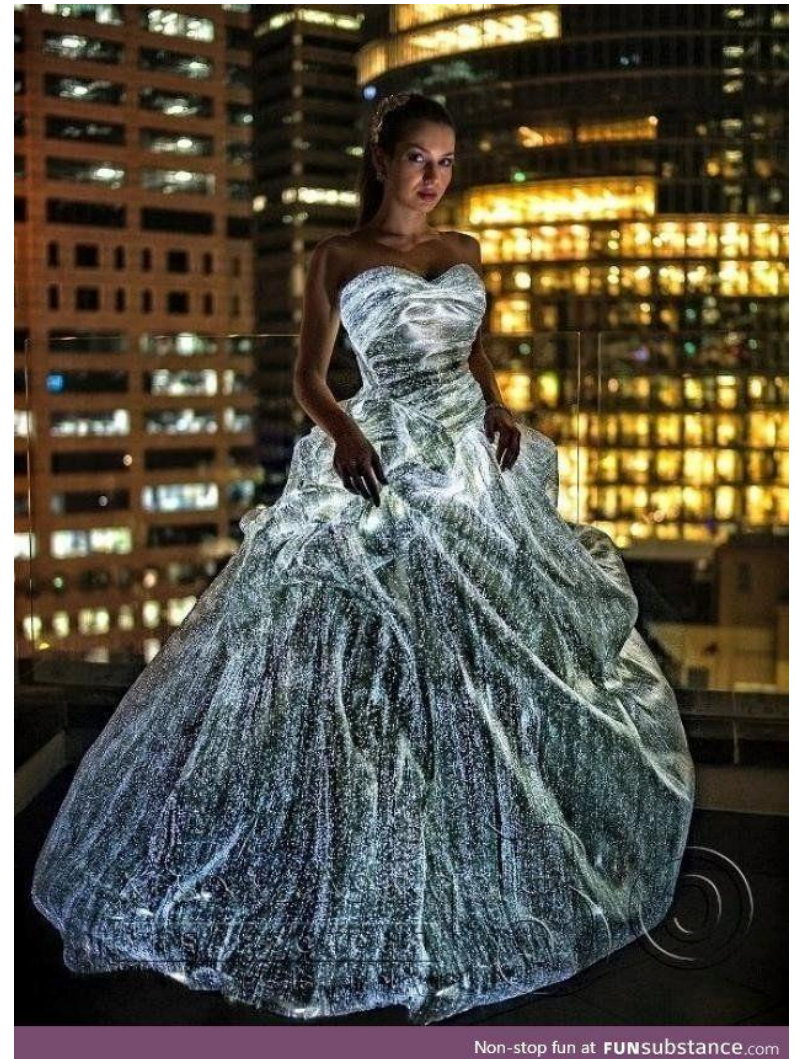
Ale může to vypadat i lépe ..

Ale může to vypadat i lépe ..



- <https://husseinchalayantimeline.wordpress.com/2015/06/26/one-hundred-and-eleven-2007-ss/>

Ale může to vypadat i lépe ..



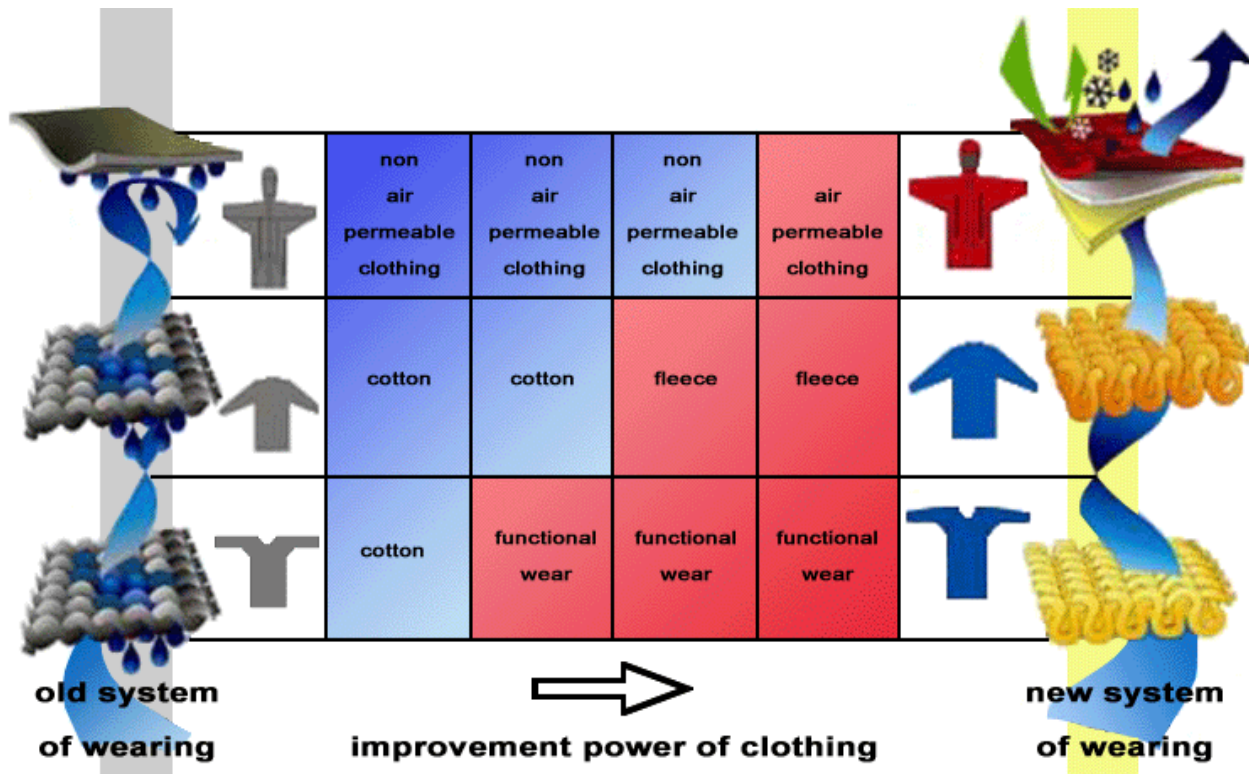
- <https://husseinchalayantimeline.wordpress.com/2015/06/26/one-hundred-and-eleven-2007-ss/>

➤ The current state of physiological comfort of clothing in the world is the subject of attention of manufacturers of fabrics and garments because it significantly affects mental and performance of the wearer clothes. Modern clothes allow perfect protection of the body at different temperature and weather conditions surroundings, but also at different strain of man ie. Formation at various moisture and heat.

➤ The subject of the investigation were passive smart textiles = barrier fabrics that are used for functional clothing to improve physiological comfort.



Struktura oděvu



Textilní struktury pro e-textilie

- *Lze vyrobit některé textilní struktury takové, aby sloužily jako komponenty elektronických obvodů?*

Textilní struktury pro e-textilie

- *Vlákna*
 - *Kovová – vodivá vlákna, slouží jako vodiče, spojující jiné elektronické prvky*
 - *Součást tkaniny či pleteniny (například topné prvky)*
- *Chameleonní textilie*
 - *Na základě vnějšího podnětu mění barvu (světlo, UV, teplota, tlak, elektické podněty, vlhkost)*
- *SMM – shape memory materials*
 - *Materiály s tvarovou pamětí*
- *PCM Phase change materials*
 - *Mení fázi, akumulace či výdej tepla*
- *Materiály reagující na vnější podněty (SSM – stimuli sensitive materials)*
 - *Podněty chemické, elektrické, mechanické (tlak, deformace), atd.*

Změna optických vlastností

Maskování

A co třeba ...

Masáž, rehabilitace



[Acuwake Sock – Massaging Sock That Wakes You Up In The Morning - Tuvie](#)

Konec