

Zintegrowany Program Modernizacji Branży Tekstylnej i Odzieżowej Województwa Łódzkiego

Tekstronika i materiały nowej generacji –
wyzwanie dla producentów odzieży

Sylvia Walczak
CBI Pro-Akademia



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



Centrum Badań i Innowacji
PRO-AKADEMIA



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Plan Prezentacji

1. Innowacyjność – szansą na sukces
2. Tekstronika jako przykład innowacyjności
3. Geneza i rozwój tekstroniki
4. Tekstronika – przykłady zastosowań
 - Użytkowe
 - Sportowe
 - Medyczne
 - Moda
 - Ochronne/Militarne
5. Tekstronika – główne problemy
6. Elastyczna elektronika i fotowoltaika – inspiracją dla branży tekstylna-odzieżowej

Innowacyjność – szansą na sukces

Innowacja:

- Innovatis /łac./ – odnowienie lub kreacja czegoś nowego,
- Innowacja – „twórcza destrukcja” – zastępowanie starych technologii nowymi,
- Innowacyjność – zdolność i motywacja firm do ustawicznego poszukiwania i wykorzystywania w praktyce wyników badań naukowych, nowych koncepcji, pomysłów i wynalazków.

Innowacyjność – szansą na sukces

Zaistnienie innowacji w przedsiębiorstwie może nastąpić poprzez:

- Wprowadzenie nowej metody produkcji,
- Otwarcie nowych rynków zbytu,
- Zdobywanie nowych źródeł surowców,
- Wprowadzenie nowych, niespotykanych produktów,
- ...

Typy innowacji:

Procesowa

Organizacyjna

Marketingowa

Produktowa

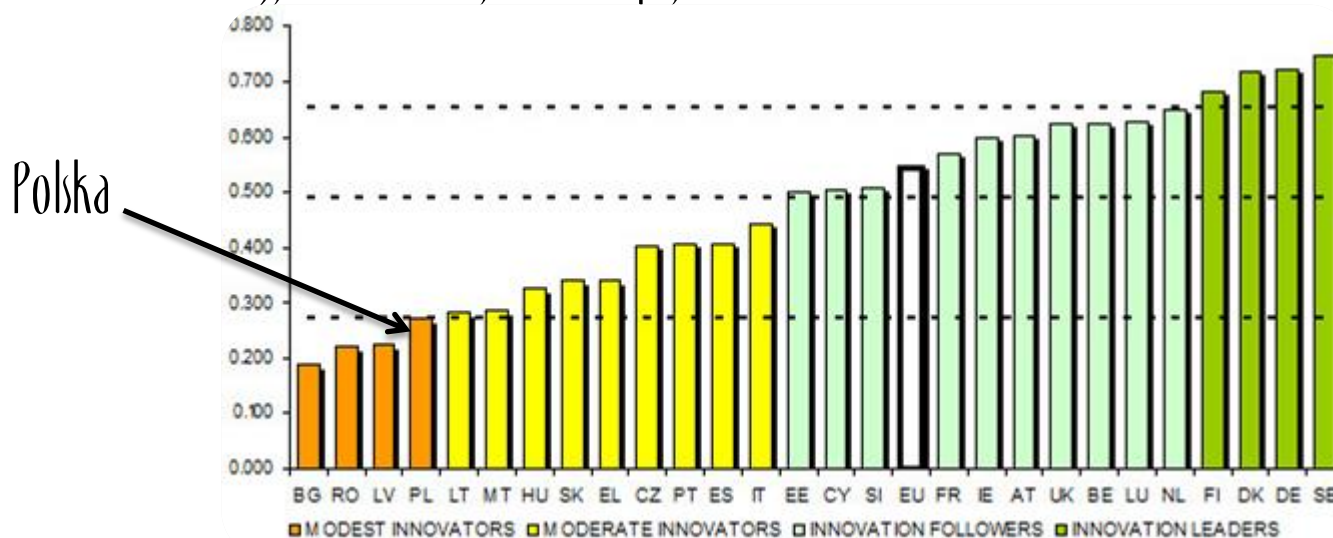
Innowacyjność – szansą na sukces

Innowacyjne przedsiębiorstwo:

- Inwestuje w kapitał ludzki, jako główny filar przedsiębiorstwa,
- Rozwija się i podejmuje nowe wyzwania, zgodnie z potrzebami klientów i rynku,
- Modernizuje proces produkcji w celu obniżenia kosztów,
- Poprawia wytrzymałość i jakość produktów,
- Zwiększa wydajność, poprzez stosowanie nowych technologii,
- Szybko pozyskuje i przetwarza informacje – na bieżąco modyfikuje swoją działalność, zgodnie z potrzebami rynku.

Innowacyjność – szansą na sukces

Wskaźnik innowacyjności w krajach europejskich 2010-2012



<http://ec.europa.eu/enterprise>

Największa strona procesu rozwoju innowacyjności w Polsce –

brak inwestowania w tworzenie wiedzy

brak współpracy jednostek B+R z firmami

Innowacyjność – szansą na sukces – gospodarka oparta na wiedzy

Elementy składające się na powstawanie wiedzy w przedsiębiorstwach

Fakty – „wiedzieć co ” („know what ”)	Informacja Pozyskiwanie: literatura, Internet, bazy danych
Prawa i zasady natury – „wiedzieć dlaczego ” („know why ”)	Rozwój technologiczny, zaawansowanie procesowe wielu branż gospodarki Opracowanie: jednostki naukowe, instytuty badawczo-rozwojowe Pozyskiwanie: współpraca z jednostkami B+R
Umiejętności – „wiedzieć jak ” („know how ”)	Rozwijane i wykorzystywane wewnątrz danej firmy Pozyskiwanie: wymiana doświadczeń między pracownikami, firmami
Znajomości – „wiedzieć kto ” („know who ”)	Stworzenie relacji społecznych między przedsiębiorstwem, a jego otoczeniem, zwłaszcza z ekspertami naukowymi i innymi firmami Pozyskiwanie: współpraca firmy z otoczeniem

Innowacyjność – szansą na sukces

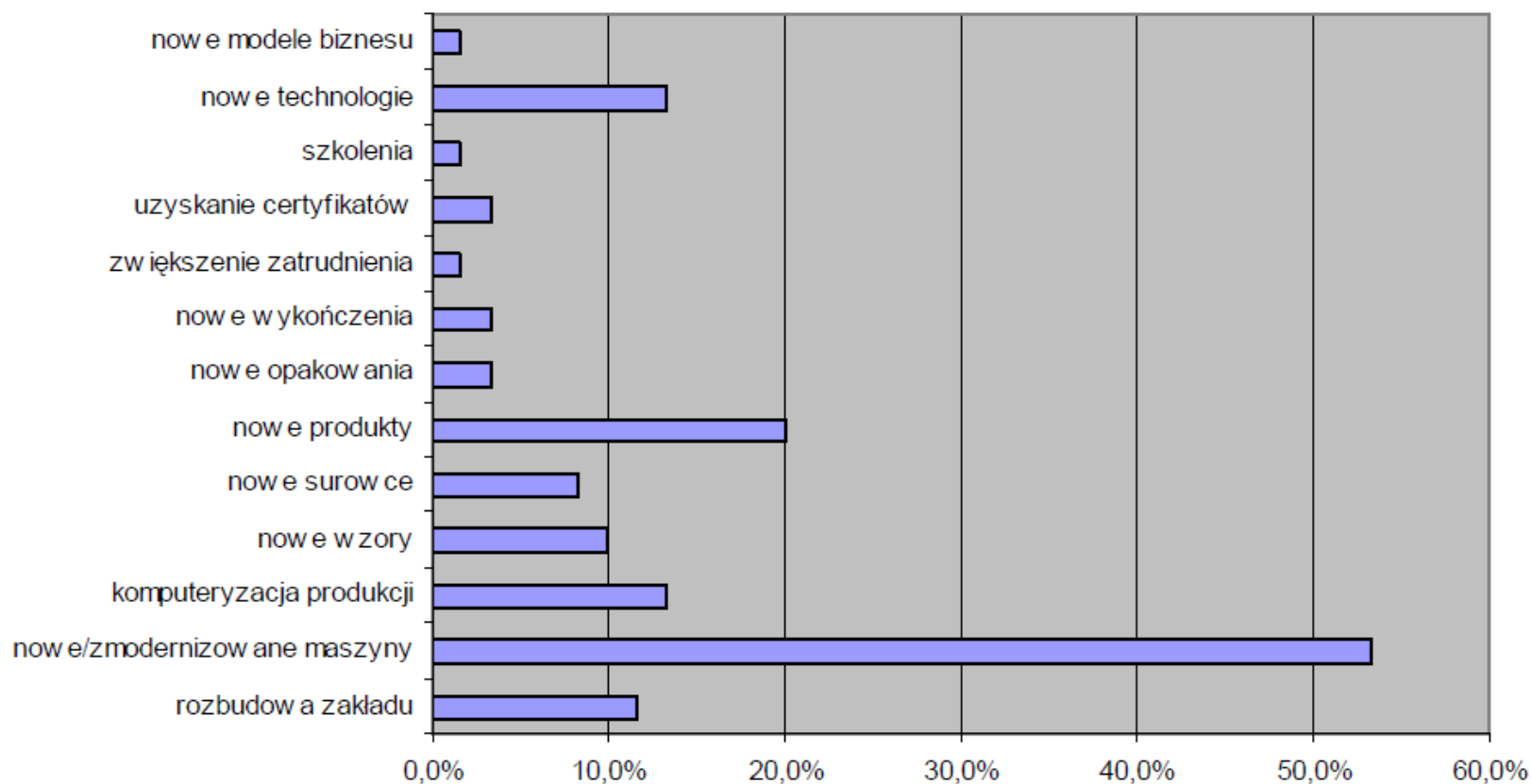
Rozwój Regionu wg RSI dla Województwa Łódzkiego – „LORIS 2030”

- Nowe metody wytwarzania materiałów tekstylnych – nadawania im specjalnych właściwości (modyfikacje fizyczne, chemiczne),
- Wbudowywanie elementów elektronicznych do odzieży,
- Wytwarzanie materiałów kompozytowych o specjalnych właściwościach (zwiększona wytrzymałość, biokompatybilność, biodegradowalność, niepalność, chroniące przed promieniowaniem UV, promieniowaniem elektromagnetycznym)

Innowacyjność – szansą na sukces

Innowacyjne działania firm tekstylno-odzieżowych w województwie łódzkim

Wprowadzone innowacje



Innowacyjność – szansą na sukces

Kierunki rozwoju branży tekstylno-odzieżowej – nisze rynkowe

- Wielofunkcyjne, biodegradowalne kopolimery naturalno-syntetyczne do produkcji włókien,
- Procesy biotechnologiczne pozwalające na modyfikację surowców polimerowych – poprawa ich właściwości (reaktywności, sorpcji, rozpuszczalności itp.),
- Zastępowanie tradycyjnych surowców włóknotwórczych surowcami ze źródeł odnawialnych i biodegradowalnych,
- Tkaniny techniczne – budownictwo, rolnictwo, transport, technologie produkcyjne,
- Materiały tekstylne – medycyna, rolnictwo, elektronika,
- Wyroby ekologiczne – produkowane z materiałów naturalnych lub przetworzonych,
- Tekstronika – tekstylia zintegrowane z układami elektronicznymi, tzw. elektronika noszona.

Tekstronika jako przykład innowacyjności

Tekstronika – interdyscyplinarność nauki



Sekretem biznesu jest wiedzieć to, czego nie wiedzą inni. (Aristotelis Onassis)
Żadaniem biznesu jest przekształcenie zmian w innowację, a więc w nowy biznes. (Peter Drucker)

Tekstronika jako przykład innowacyjności

1. Zainteresowanie społeczeństwa inteligentnymi, aktywnymi materiałami oraz tekstyliami, nowoczesnymi technologiami;
2. Szukanie nowych zastosowań dla wyrobów elektronicznych – postępująca miniaturyzacja elektroniki oraz rozwijająca się elastyczna elektronika;
3. Szukanie nowych zastosowań dla wyrobów włókienniczych – druga młodość włókiennictwa;
4. Prowadzone zaawansowane prace badawcze w jednostkach wojskowych – szukanie komfortowych rozwiązań dla nowoczesnej armii;
5. Rozwijająca się elektronika medyczna, sportowa.



Tekstronika jako przykład innowacyjności

Tekstylia tradycyjne – pasywna ochrona i ozdoba

Tekstylia/materiały inteligentne (smart/intelligent textiles) – wrażliwość na bodźce zewnętrzne, aktywna ochrona, multifunkcjonalność,

Elektronika noszona (wearable electronics) – urządzenia elektroniczne zintegrowane z odzieżą w celu zwiększenia jej funkcjonalności w różnych dziedzinach.

Tekstronika jako przykład innowacyjności

Produkt tekstroniczny – posiada równocześnie cechy układu elektronicznego i wyrobu tekstylnego

Bierny (passive smart textiles) – odczuwają wpływ otoczenia → sensor

Aktywny (active smart textiles) – odczuwają i reagują na bodźce zewnętrzne →
sensor, procesor, element wykonawczy



<http://www.textronicsinc.com>



<http://techbells.blogspot.com/>

Tekstronika jako przykład innowacyjności



MP3 Jacket 2002

Odtwarzacz muzyczny,
Wymowana bateria,
Elastyczna klawiatura,
Słuchawki, mikrofon,
Zintegrowane miedziane przewody.



Heart rate monitor

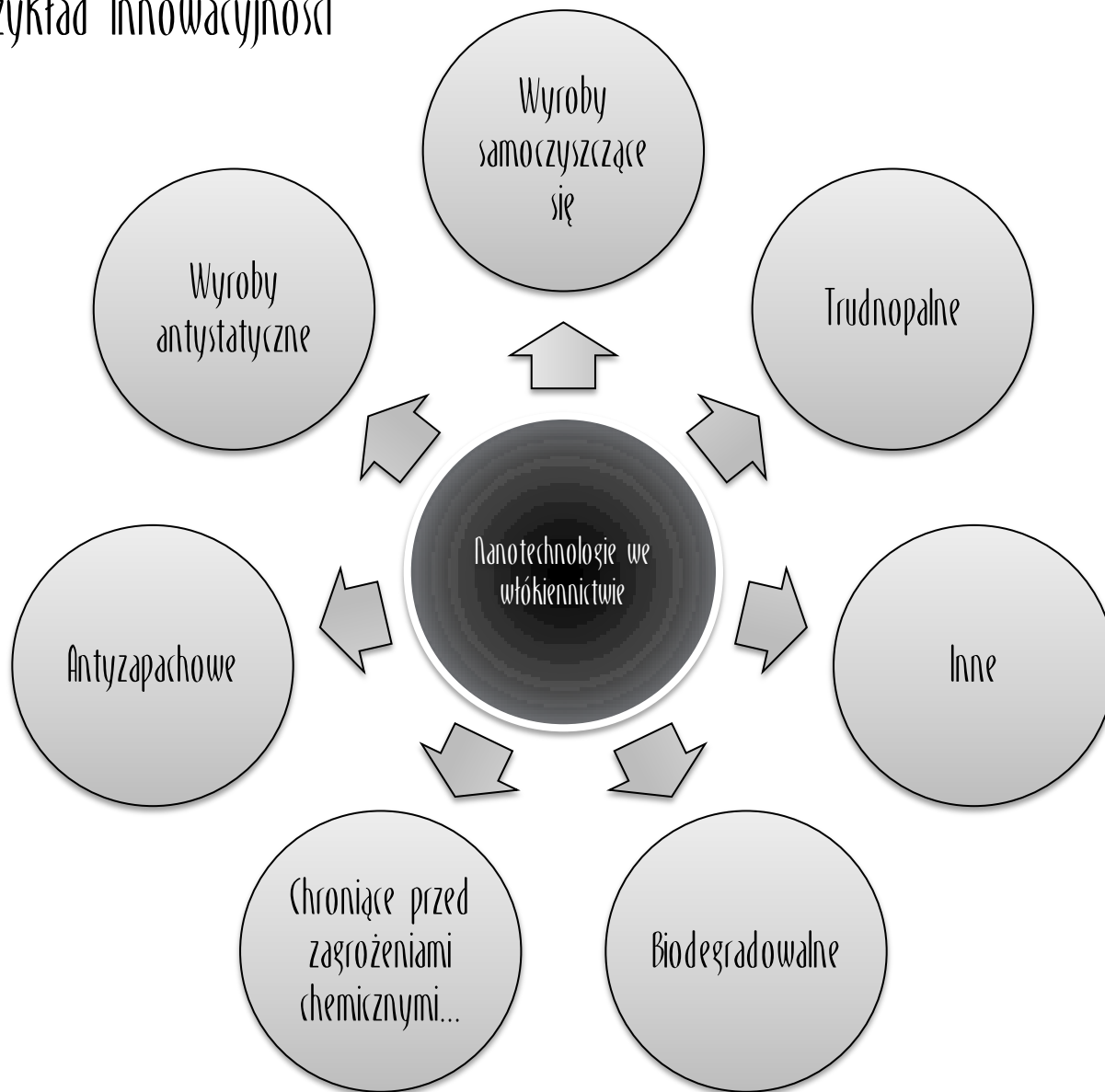
<http://www.infineon.com>

Elementy:

Pulsometr,
Czujnik zintegrowany z koszulką,
Odbiornik/wyświetlacz w zegarku
Bezprzewodowe przesyłanie danych.

[Machina Midi Controller Jacket](#) – ok. 400\$

Tekstronika jako przykład innowacyjności



Geneza tekstroniki

MIT (Massachusetts Institute of Technology) Media Laboratory (USA) + Philips Laboratory of Design (NL) – lata 80. XX w.

Dołączanie przenośnych urządzeń elektronicznych do odzieży – zwiększenie:

- funkcjonalności
- komfortu, zadowolenia użytkowników
- bezpieczeństwa
- obszarów zastosowań



www.ll.mit.edu

Geneza tekstroniki

Projekt: Okulary google

Elementy:

- Wyświetlacz
- Kamera
- Procesor
- Wewnętrzna pamięć układu
- Dotykowa obudowa
- Zestaw przycisków
- Kompas
- Akumulator
- ...

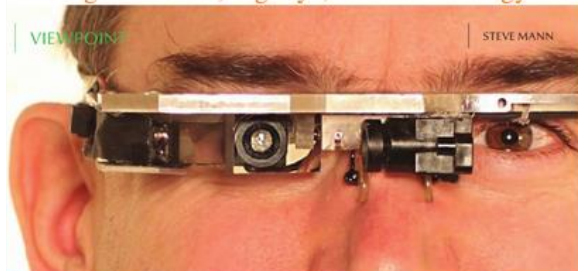


Steve Mann - MIT - I. noszony komputer (wearable computing)

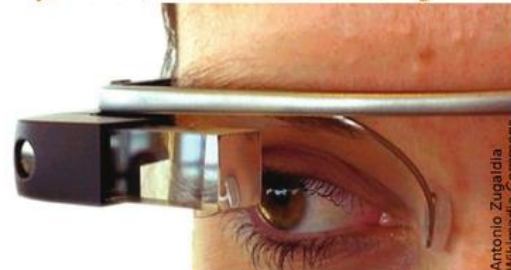
Steve Mann: Evolution of Wearable Computing + Augmented Reality in everyday life.



"Through the Glass, Lightly", IEEE Technology and Society, Vol. 31, Number 3, Fall 2012, Pages 10-14



Mann's 1999 "EyeTap Digital Eye Glass"



2012, "Google Glass"

Mann was recognized as "Father of AR" and the "Father of Wearable Computing" (IEEE ISSCC 2000)

Mann was recognized as "Father of AR" and the "Father of Wearable Computing" (IEEE ISSCC 2000)

http://en.wikipedia.org/wiki/Steve_Mann

Mann's 1999 "EyeTap Digital Eye Glass"

2012, "Google Glass"

Geneza tekstroniki

Projekt: Okulary google

Program testowy dla użytkowników;

Cena urządzenia - ok. **1 500 USD**;

Zakaz odsprzedawania, pożyczania,
przekazywania;

Google ma prawo do dezaktywacji
urządzenia w ww. przypadku;

Próba sprzedaży - aukcja na serwisie eBay (USA) - 02.2013

Cena początkowa: 5 000 USD, końcowa: 95 000 USD!!!



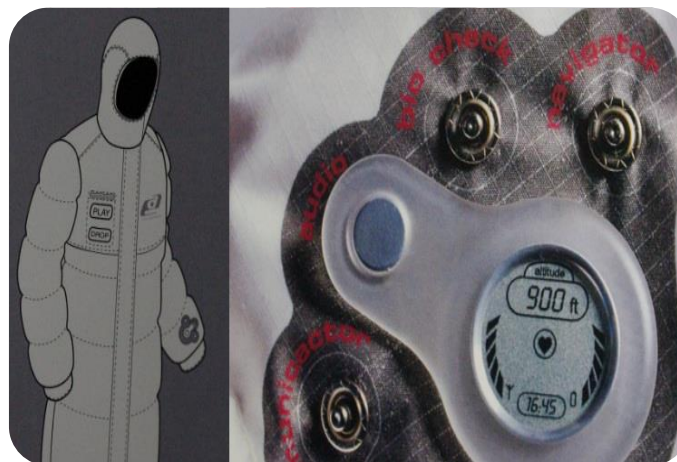
<http://www.google.com/glass/>



<http://b-1forbesins.com>

Geneza tekstroniki

Philips Laboratory of Design - projekt **Vision of the Future** 1996 r. - inspiracja dla producentów, naukowców, projektantów...



New nomads: An exploration of wearable electronics by Philips

Muzyczna kurtka - odtwarzacz mp3, zintegrowane okablowanie oraz słuchawki

Kurtka podróżnika - lokalizacja położenia, pomiar wysokości, szerokości geograficznej, temperatury, wyświetlacz, moduł GPS, zintegrowane czujniki

Lata 80 XX w.

Materiał inteligentny – zdolny do reagowania na bodźce zewnętrzne (napężenia, temperatura, wilgotność, pole elektromagnetyczne, substancje chemiczne itp.) poprzez istotną zmianę swoich właściwości (objętość, barwa, odkształcenie) dla pożądanego i skutecznego odpowiedzenia na ten bodziec.

Materiał inteligentny powinien spełniać jednocześnie funkcje: **czujnika, procesora i urządzenia wykonawczego** (przekazującego dany efekt).

Tekstronika – przykłady zastosowań

Podział materiałów inteligentnych stosowanych w tekstronice:

- Zmieniające kolor (fotochromowe, termochromowe, elektrochromowe);
- Emitujące światło (elektroluminescencyjne, fluorescencyjne, fotoluminescencyjne);
- Zmieniające swój kształt lub wielkość (materiały piezoelektryczne, z pamięcią kształtu, żele polimerowe);
- Zmieniające temperaturę (materiały termoelektryczne);
- Funkcjonalne – antybakteryjne;



<http://www.ecouterre.com>



<http://www.ohgizmo.com>

Tekstronika – przykłady zastosowań

Fotochromowe – zmieniające kolor pod wpływem natężenia padającego światła.

Pozbawione koloru, gdy znajdują się w ciemnym miejscu, natomiast pod wpływem działania światła słonecznego lub ultrafioletowego następują zmiany materiałowe na poziomie molekularnym i w rezultacie materiał przybiera kolor. Zmiany te są odwracalne.

Cena: 49 PLN



Photochromic Umbrella



The umbrella is transparent when not under direct sunlight.

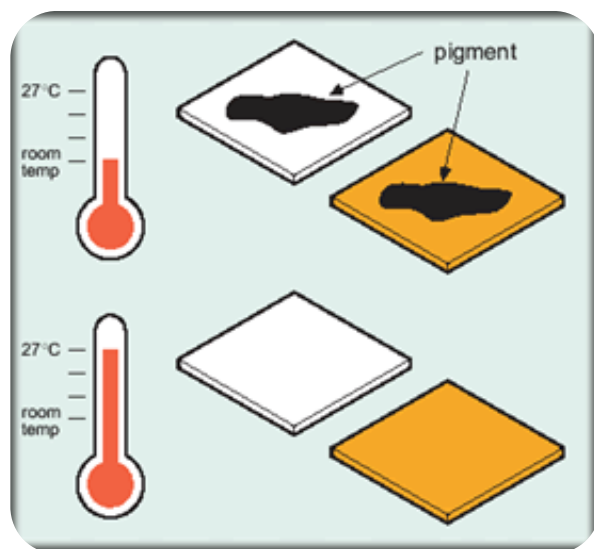


The umbrella quickly darkens upon exposure to sunlight.

<http://www.aznjo.deviantart.com>

Tekstronika – przykłady zastosowań

Termochromowe – zmieniające kolor pod wpływem zmiany temperatury, zmiany te są odwracalne.
Tkaniny Hypercolor



<http://www.matint.pl>



Zastosowanie: wskaźnik temperatury



www.banzaj.pl



<http://en.wikipedia.org>



<http://m.inferia.pl>

Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

Elektroluminescencyjne – emitują światło, kiedy płynie przez nie prąd (występuje różnica potencjałów). Przy emisji światła nie wydzielają ciepła.

Zmiana koloru występuje przy określonej temperaturze. Zmiany te są odwracalne.

Koszulka + odczepiany panel elektroluminescencyjny + sterownik + akumulator;



159 EUR



<http://www.lumisram.com>



<http://www.setbar.pl>

49 PLN

399 EUR



<http://www.lumisram.com>

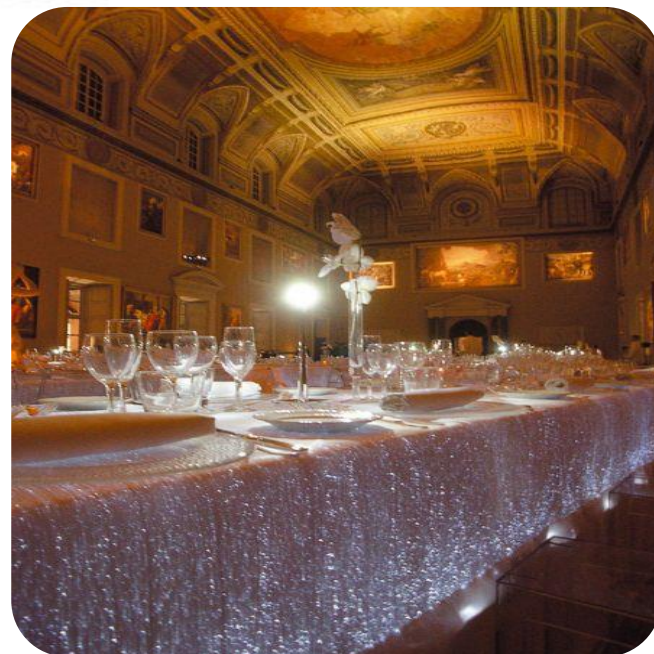
Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

Elektroluminescencyjne – firma LumiGram – Francja

- Ubrania
- Dekoracje



<http://www.lumiagram.com>



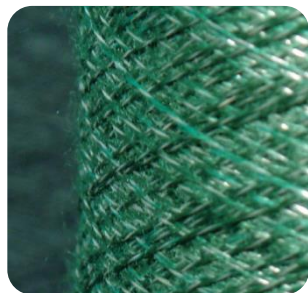
Tekstronika – przykłady zastosowań - użytkowe

Włókna elektroprowadzące

- Polimery elektroprowadzące (poliacetylen, polianilina, politiofen, polipirrol, ...),
- Mieszaniny polimerów z przewodzącymi wypełniaczami (sadza, grafit, związki metali),
- Stalowe (R.Stat), miedziane
- Powierzchniowo metalizowane



<http://www.plasticsinfomart.com>



<http://www.europact.eu/>



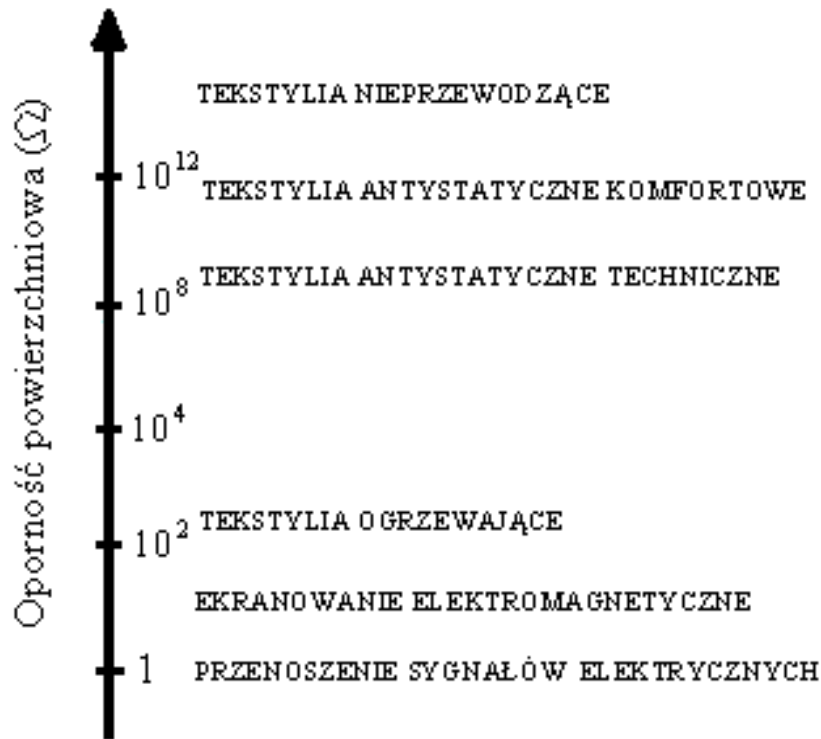
€-brodery: Design and fabrication of textile based computing



<http://www.kobakant.at>

Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

Włókna elektroprowadzące



Oporność:

Charakteryzuje przewodnictwo elektryczne danego materiału.

- Jego zdolność do ograniczania przepływu prądu elektrycznego po jego powierzchni. Zależy od:

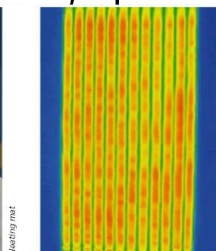
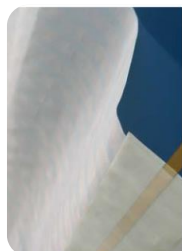
- rodzaju materiału oraz struktury
- czystości jego powierzchni
- długości /
- przekroju s

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

Zadania włókien elektroprowadzących

- Przenoszenie sygnałów elektrycznych w tekstyliach,
- Odprowadzanie ładunków elektrostatycznych z wyrobów włókienniczych (tkaniny obiciowe, tkaniny przeznaczone do produkcji odzieży ochronnej, wykładziny dywanowe, tkaniny robocze),
- Ochrona przed polem elektromagnetycznym (taśmy, pokrowce ekranujące, stroje chroniące przed elektrosmogiem – tzw. choroba mikrofalowa),
- Produkcja wyrobów specjalnych, wojskowych,
- Elementy grzewcze w odzieży sportowej, ochronnej.



<http://www.sefar.com/>



<http://bhpdistribution.pl>



<http://www.fine-silver-products.net>



Tekstronika – przykłady zastosowań - użytkowe

Tekstylia grzewcze

W przeciągu ostatnich 4-5 lat: ponad 50% wzrost w branży tekstyliów zintegrowanych z elementami grzewczymi (kurtki, kamizelki, spodnie, rękawiczki)

Firmy:

Gerbing

Austrian Alpenheat



<http://gerbing.com> - 70\$

70 USD



<http://www.alpenheat.com>



<http://www.blazewearusa.com>

249 USD

Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

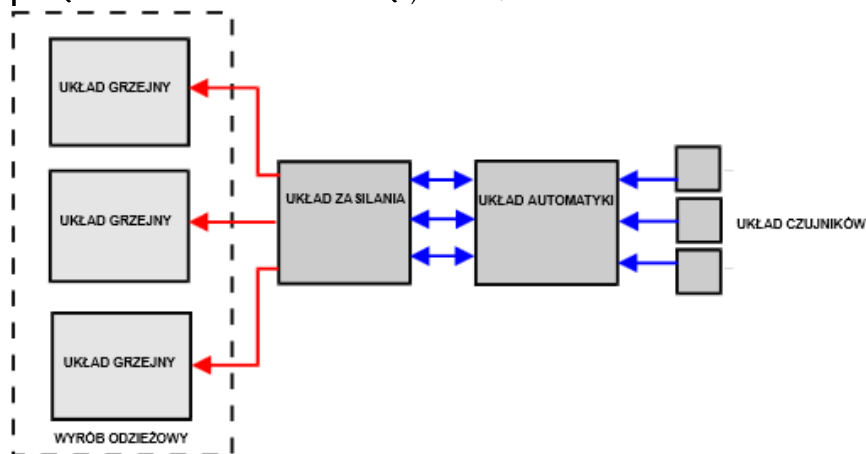
Tekstylia grzewcze



CIO P PIB <http://rop.sejm.gov.pl>

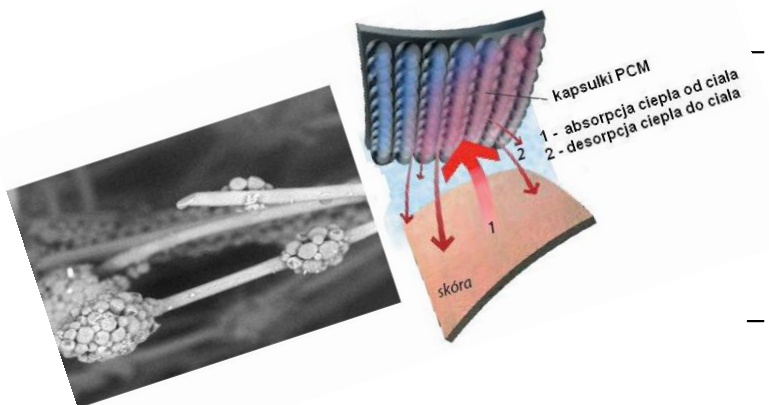
Odzież chroniąca przed zimnem z systemem aktywnej termoregulacji

Elementy grzejne: materiały elektroprowadzące – przędza stalowa lub węglowa, zasilanie 12 V



Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

Tekstylia grzewcze



- Materiał przemiany fazowej PCM (alkany) – zmiana stanu skupienia w określonym przedziale temperatury przy wydzieleniu lub absorbowaniu ciepła
- Dżianina Outlast^R – zdolność magazynowania i oddawania ciepła w zależności od warunków zewnętrznych – Teofilów S.A. na licencji Outlast Technologies – bielizna dla kosmonautów NASA, sportowców, alpinistów



Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

Ochrona przed polem elektromagnetycznym



CIO P PIB <http://rop.sejm.gov.pl>

- Ekranowanie pola EM małych i średnich częstotliwości
- Ochrona przed rakiem, białaczką, chorobą mikrofalową

f : 800 MHz – 18 GHz – 99% redukcja pola EM

Skład: PA 16% z 99% Ag, 84% Medtex (nylonowa dzianina z 18% Ag)



www.fine-silver-products.net/

Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe/medyczne

Materiały antybakteryjne – dodatek Ag, TiO₂

- Odzież, obuwie sportowe – nie wchłania zapachów
- Odzież medyczna – leczenie zmian skórnych
- Tkaniny pościelowe – zapobieganie rozwojowi kurzu, roztoczy
- Tkaniny techniczne – zapobieganie elektryzowaniu się materiałów



<http://www.fine-silver-products.net>

Tekstronika - przykłady zastosowań - użytkowe

Kurtki muzyczne

1. Levi Strauss - kurtka Levis LCD +
2. Reima - projekt Smart Shout
3. Softswitch + Burton Snowboards - Analog Clone MD + Apple - Amp Jacket (2002) - 999 USD



<http://fibretronic.com>



<http://fojan123.blogspot.com>



<http://www.crunchwear.com/>

Tekstronika - przykłady zastosowań - użytkowe

Tekstylne klawiatury



<http://www.slipperybrick.com>



<http://www.talk2myshirt.com>



<http://www.geeksugar.com>



<http://www.alojamax.com>

Tekstronika – przykłady zastosowań – użytkowe

Inteligentne zasłony

Projekt Soft House – organiczne ogniwa słoneczne wkomponowane w materiały włókiennicze – generacja energii elektrycznej w budynkach



<http://www.kvarch.net>



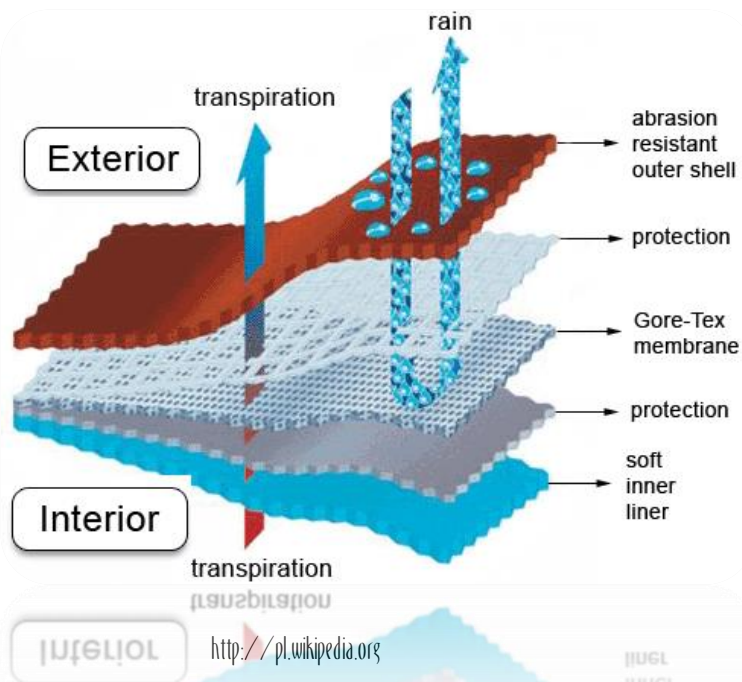
<http://www.treehugger.com>

Tekstronika - przykłady zastosowań - sportowe

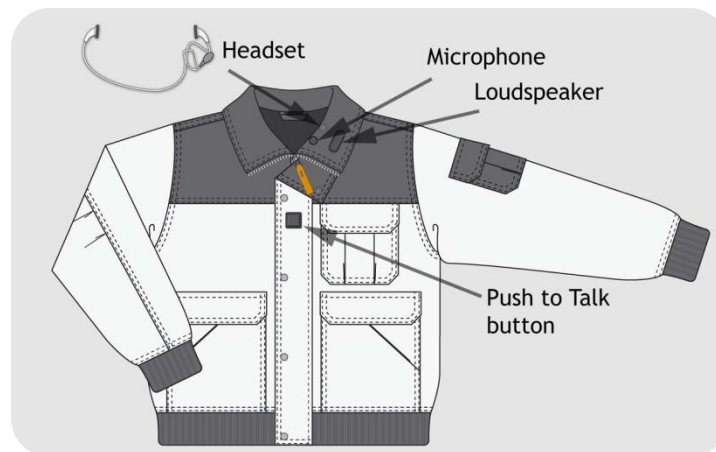
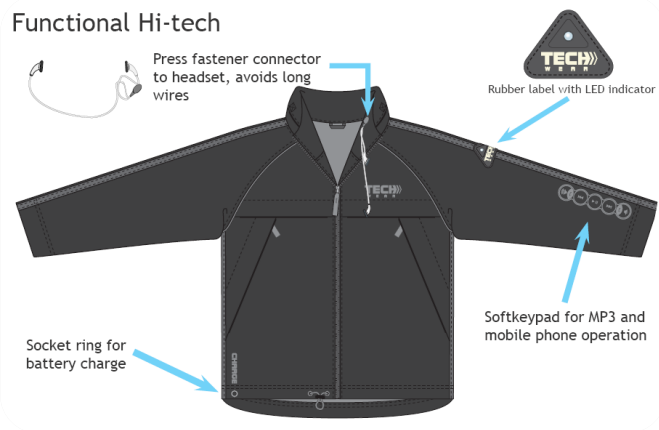
Materiały oddychające - przepuszczające parę wodną

GoreTex - wprasowana w dakron lub nylon półprzepuszczalna teflonowa, porowata membrana. Pory ok. 20 tys. mniejsze niż kropla wody, ale ok. 700 razy większe niż makrocząsteczka pary wodnej - nie przepuszcza wody, ale odparowuje wilgoć.

- odzież sportowa, wojskowa, ochronna



Tekstronika - przykłady zastosowań - sportowe



<http://www.ohmatex.dk/>

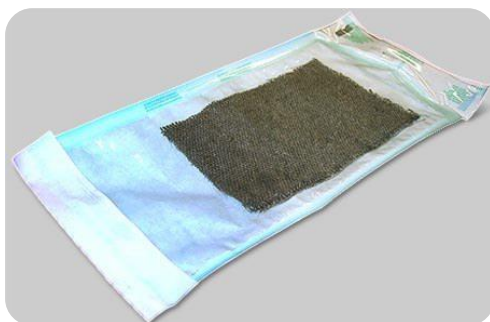
Speedo LZR Racer - kostiumy kąpielowe 2008 r. - polepszenie wyników na Olimpiadzie w Pekinie o 1,9-2,2% - 98% wszystkich medali na Olimpiadzie zdobyli zawodnicy pływający w LZR Racer
70% poliamid, 30% elastan



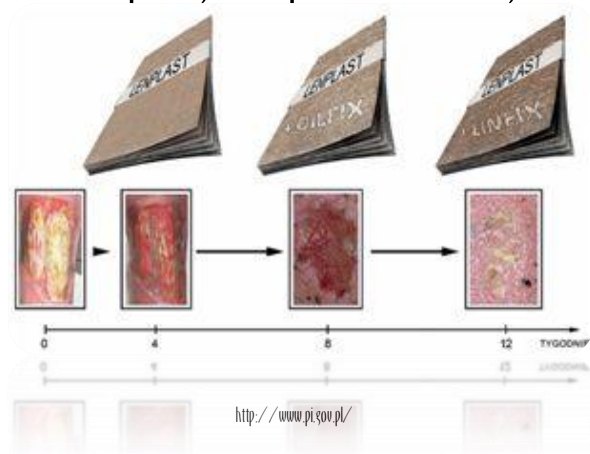
<http://en.wikipedia.org>

Tekstronika – przykłady zastosowań – medyczne

Lniany opatrunek – wyróżnienie w konkursie *Polski Produkt przyszłości 2012* – Lenplast – bioaktywny materiał wspomagający trudno gojące się rany – tkanina wykonana z lnu oleistego z naniesionymi substancjami przeciwzapalnymi, przeciwbólowymi i likwidującymi wolne rodniki.



<http://www.imb.uni.wroc.pl>



<http://www.pis.gov.pl/>



<http://www.leczeniehem.pl/>

Zastosowanie: owrzodzenia, odleżyny, oparzenia, rany wynikające z urazów mechanicznych i chemicznych.

cena: 1310 PLN za 84 sztuki – 12 tygodni leczenia

Tekstronika - przykłady zastosowań - medyczne

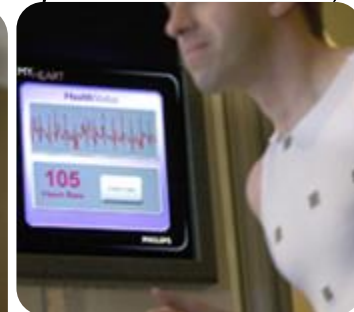
Projekt **My Heart** - spersonalizowany układ monitoringu czynności sercowych - wczesna, prewencyjna diagnostyka chorób układu krążenia

Lifeshirt system - Vivometrics

Pomiar ponad 40 różnych parametrów fizjolog.



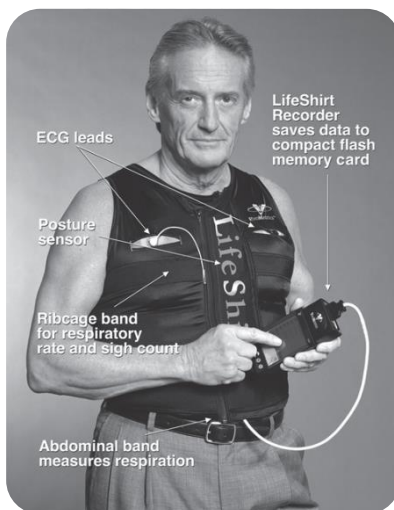
<http://www.capsil.org>



<http://www.research.philips.com>



<http://www.fizyka.umk.pl/>



www.tms.org



<http://in3.typepad.com>



<http://www.numetrex.com> - 99 USD

Tekstronika - przykłady zastosowań - moda



<http://www.lumigram.com>



<http://fashionwaist.blogspot.com>



<http://fashionwaist.blogspot.com>



<http://www.techwear-weblog.com/>



www.richardnevillefuturist.com

Mundur żołnierza przyszłości – Future Warrior Concept

Do 2020 r. – armia USA wyposażona zostanie w nowe mundury, zintegrowane z systemami:

Komunikacji – kontakt z dowódcą i między żołnierzami,

- Transparentny monitor na hełmie – wyświetlanie mapy terenu, rozmieszczenie jednostek własnej armii oraz wroga
- Moduł GPS – dokładne pozycjonowanie żołnierzy
- Kamera na podczerwień i noktowizor – poprawa obserwacji w trudnych warunkach
- Maski przeciwgazowa i respirator w hełmie



Tekstronika – przykłady zastosowań – ochronne/militarne

Mundur żołnierza przyszłości – Future Warrior Concept

Kombinezonu bojowego – wyposażone w inteligentne tekstylia – ochrona żołnierzy przed zagrożeniami pola bitwy, jak ostrzał, promienie lasera, substancje chemiczne.

Warstwa zewnętrzna – ochronna, zabezpieczająca przed zagrożeniem,

Warstwa centralna – wspomagająca organizm żołnierza,

Warstwa wewnętrzna – kontrolująca funkcje życiowe.

Mundur żołnierza przyszłości – Future Warrior Concept

Uzbrojenia – lekki, ok. 2,5 kg pięciolufowy karabin

4 lufy – samonaprowadzające pociski kalibru 15 mm

1 lufa – kaliber 4,6 mm

Monitorowania czynności fizjologicznych – kontrola temperatury, częstotliwości skurczów serca, ciśnienia krwi, stanu nawodnienia, poziomu stresu, pozycji ciała (stojąca, leżąca).



Tekstronika – przykłady zastosowań – ochronne/militarne

Mundur żołnierza przyszłości – Future Warrior Concept

Klimatyzacji – grzanie lub chłodzenie ciała żołnierzy, dzięki cienkim przewodom w wewnętrznej warstwie munduru, moc 100 W – zachowanie stałego mikroklimatu

Wspomagania – mikroturbiny 2-20 W zasilane przez ogniwa ciekłym węglowodorem (280 g paliwa – działanie uniformu przez 6 dni)

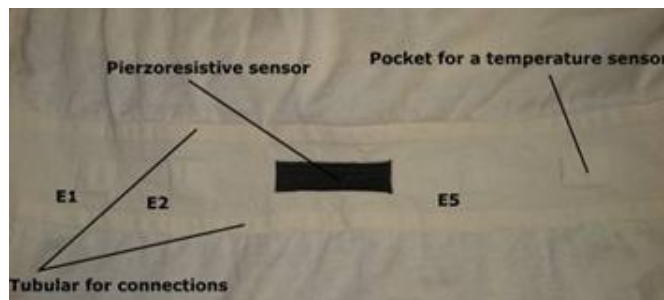
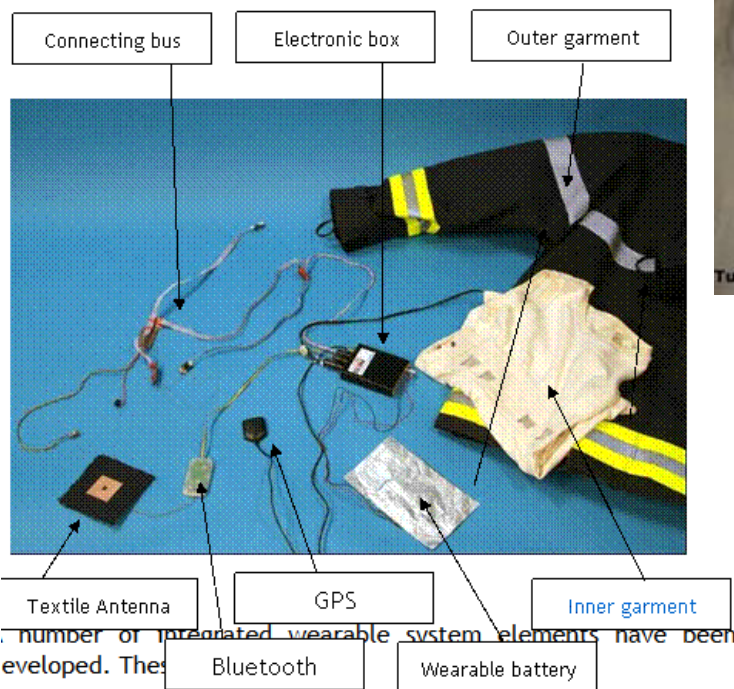
Mundur żołnierza przyszłości – Future Warrior Concept



Mundury w Afganistanie i Iraku – ok. 55 kg
nowy mundur ok. 20 kg przy polepszonych właściwościach

Tekstronika - przykłady zastosowań - ochronne/militarne

Nowoczesny mundur strażaka - projekt Proetex



www.proetex.org

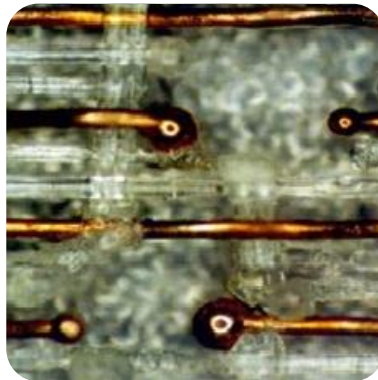
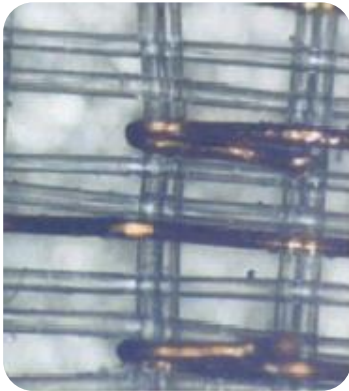


monitorowanie parametrów fizjologicznych
(temperatura skóry, pod odzieżą, zewnętrzna, puls,
mobilność) podczas prowadzonej akcji ratowniczej

Przesyłanie danych pomiarowych drogą radiową do centrum monitoringu akcji

Łączenie układów elektronicznych z tekstyliami

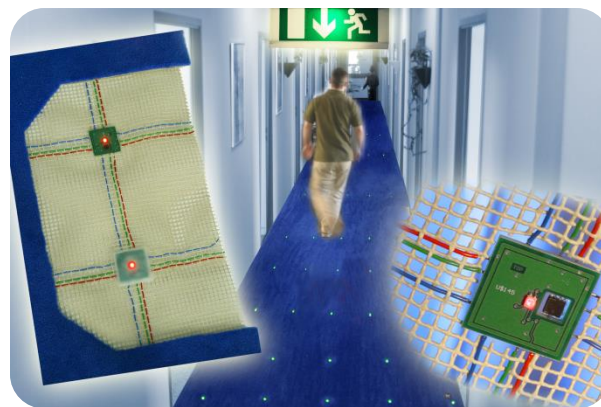
- FAE (Freely Available Electronics) – konstruowanie systemów tekstronicznych z wykorzystaniem ogólnodostępnych elementów,
- ASIC (Application Specific Integrated Circuits) – konstruowanie specjalnych miniaturowych układów scalonych i łączenie ich z wyrobami włókienniczymi,
- FE (Fibre Electronics) – tworzenie nowej elektroniki włóknistej.



Tekstronika – łączenie

FAE (Freely Available Electronics)

- Niska cena,
- Wysoka jakość,
- Stosunkowo duże rozmiary,
- Źródła zasilania o dużej mocy,
- Skala integracji – VLSI.



<http://www.infineon.com>



<http://ubimon.doc.ic.ac.uk>



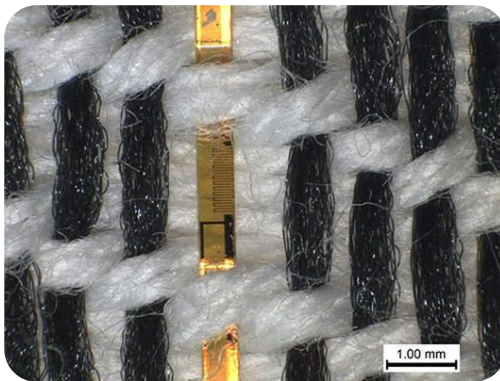
<http://hlt.media.mit.edu>



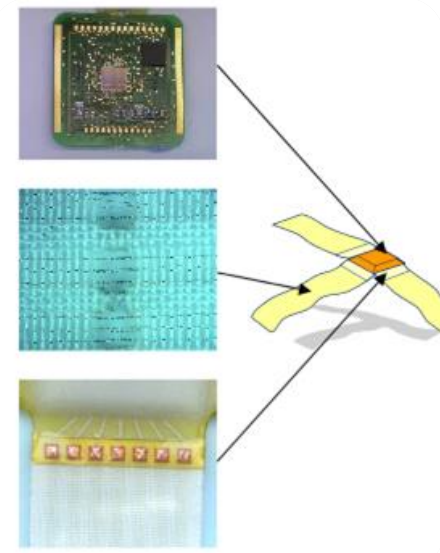
www.ingredientstingredients.com

ASIC (Application Specific Integrated Circuits)

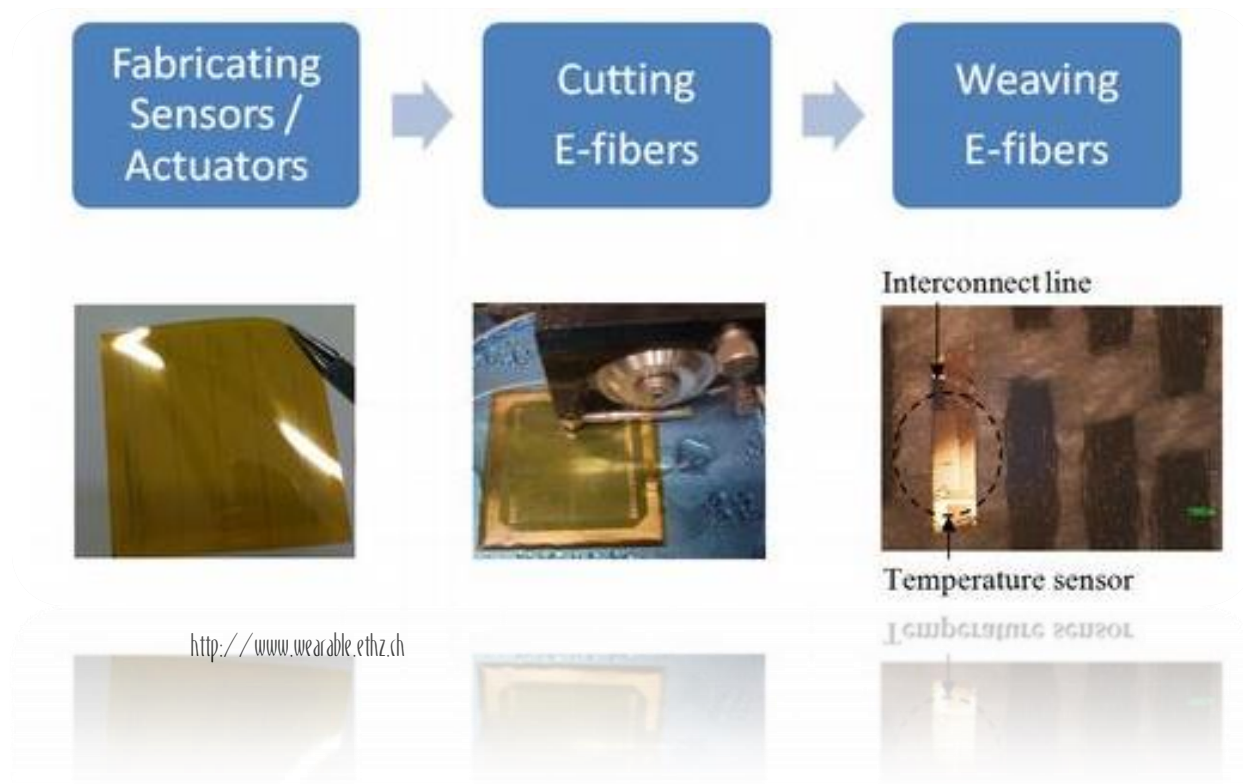
- Obwody wykonywane na zamówienie,
- Wysoka cena,
- Małe rozmiary,
- Dobra jakość,
- Skala integracji ULSI (ultra large scale integration).



<http://stdl.se/>



<http://dit.upc.es/>



Tekstronika - łączenie

FE (Fibre Electronics)

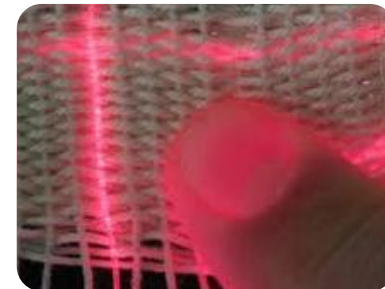
- Wysoka cena,
- Niewielka dostępność,
- Krótka żywotność.



<http://gerberbabycontest.net>



<http://alirezasedighi.blogfa.com/>



<http://stdl.se/>

Tekstronika – główne problemy

Problemy tekstroniki

1. Zapewnienie stabilnych źródeł zasilania (cieplne: Peltier, Seebeck, efekt piezoelektryczny, fotowoltaiczny),
2. Stosowana transmisja sygnałów – przewodowa, bezprzewodowa,
3. Połączenia elektryczne pomiędzy układami elektronicznymi – włókna i nici elektroprowadzące, czy standardowe przewody,
4. Wysokie wymagania użytkowe:
 - odporność na pranie i czyszczenie (woda, temperatura, chemia, tarcie),
 - odporność na pot, zmianę wymiarów (kurczenie, marszczenie, gniececie, rozciąganie), udary mechaniczne, światło słoneczne,
 - odporność na zakłócenia elektryczne (nowe metody „odkłócania”).

Tekstronika – główne problemy

Źródła energii elektrycznej w tekstronice

Baterie i akumulatory:

Li-Ion, Li-Poly, NiCd, NiMH

Autonomiczność układów tekstronicznych poprzez:

- Ogniwa fotowoltaiczne
 - a-Si – η do 6%, elastyczność, niski koszt wytwarzania, wielkopowierzchniowość
 - mono-Si – η do 18%, sztywność
 - poli-Si – η do 13%, sztywność
- Elementy piezoelektryczne
- Elementy termoelektryczne
- ogniwo Peltiera

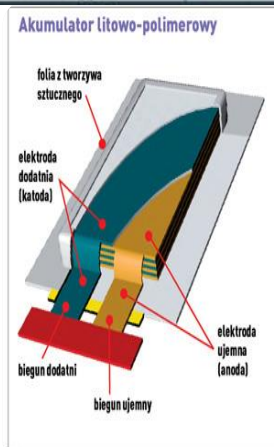
Tekstronika - główne problemy - zasilanie

Akumulatory

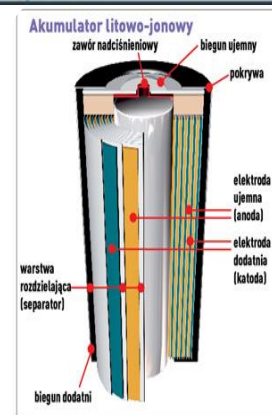
Akumulatory Li-Ion (płynny elektrolit) - konieczna szczelna, metalowa obudowa.

Akumulatory Li-Poly (elektrody w formie warstw, elektrolit w postaci żelu) - budowa akumulatorów o dowolnym kształcie. Folia z tworzywa sztucznego jest wystarczającą obudową.

Typ akumulatora	niklowo-kadmowy	niklowo-metalowo-wodorkowy	litowo-jonowy	litowo-polimerowy	bateria alkaliczno-manganowa
Symbol	NiCd	NiMH	Li-Ion	Li-Po	AlMn
Napięcie pojedynczego ogniwa	1,2 V	1,2 V	3,6 V	3,7 V	1,5 V
Ilość energii (na kilogram)	40 Wh	80 Wh	150 Wh	150 Wh	120 Wh
Samorozładowanie (na miesiąc)	10 %	20 %	2-5 %	2-5 %	0,3 %



<http://www.komputerswiat.pl>



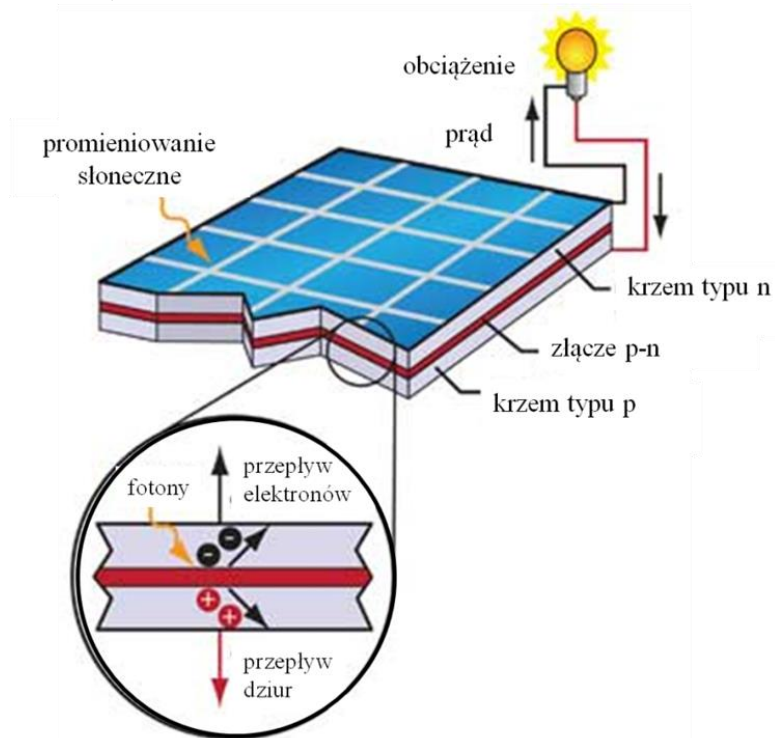
Ogniwa fotowoltaiczne

Fotoogniwo – przyrząd półprzewodnikowy zamieniający energię słoneczną na elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego.

Zjawisko fotowoltaiczne:

Absorbcja fal ϵM o energiach
większych niż przerwa energet. ϵ_g

Generacja nośników – par $h-e$



<http://climate.nasa.gov>

Tekstronika – główne problemy – zasilanie

Ogniwa fotowoltaiczne

Krystaliczne:

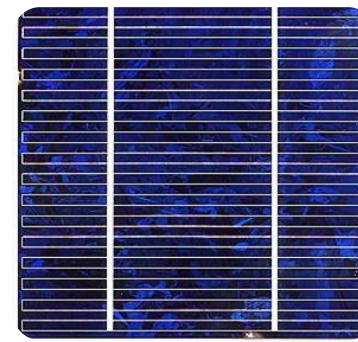
- wyższa sprawność – ok. 22%
- wieloetapowy proces wytwarzania
- wyższa cena

Cienkowarstwowe:

- niższa sprawność – ok. 10%
- prostszy proces wytwarzania
- niższa cena
- przezroczyste
- elastyczne
- Lekkie



<http://solaris18.blogspot.com>

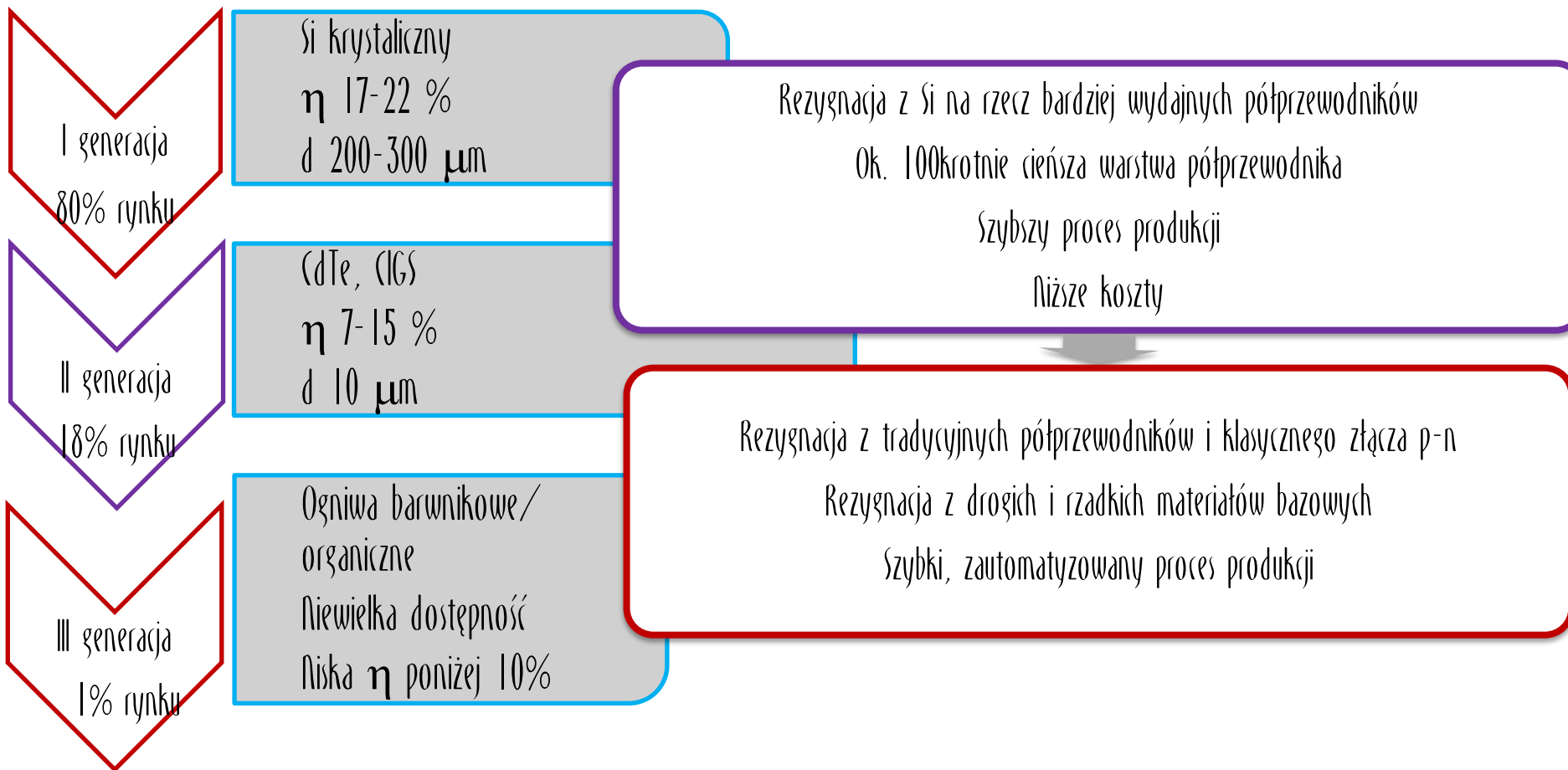


www.plastecs.com



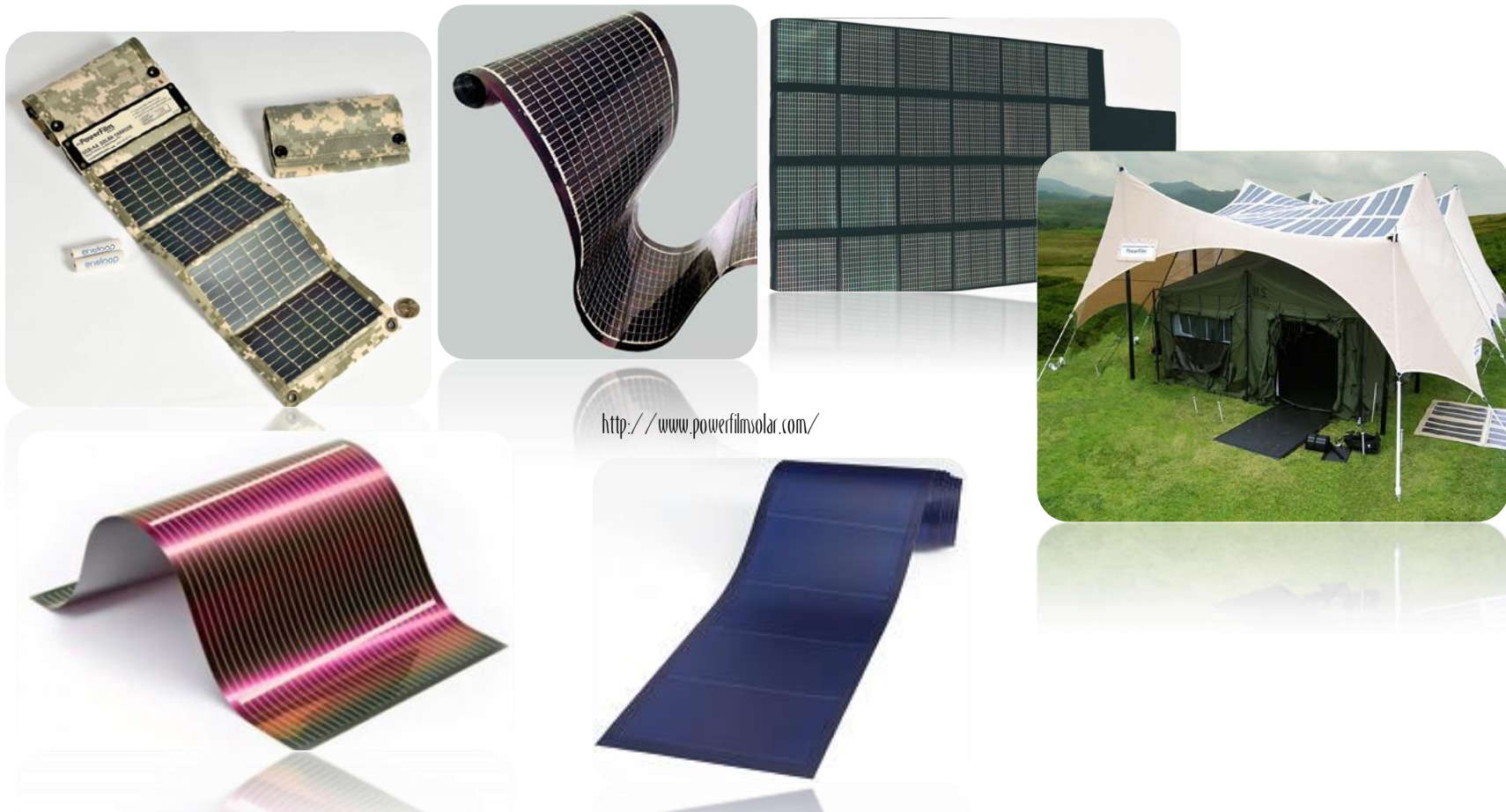
www.sunconnect.com.au

Tekstronika – główne problemy – zasilanie



Tekstyonika - główne problemy - zasilanie

Producenci elastycznych ogniw fotowoltaicznych: Powerfilm, Global Solar, Unisolar



Elastyczna elektronika – inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej

Obszary zastosowań elektroniki elastycznej:

1. Elastyczne połączenia między sztywnymi płytkami drukowanymi podzespołów elektronicznych
2. Wyroby tekstroniczne, inteligentna odzież,
3. Elastyczne połączenia dynamiczne,
4. Części elastyczne w płytkach sztywno-giętkkich np. telefonach komórkowych.



Elastyczna elektronika - inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej

Elastyczna elektronika vs. tradycyjna:

low cost

Printed Electronics

- long switching times
- low integration density
- large areas
- flexible substrates
- simple fabrication
- extremely low fabrication costs

low end

high cost

Conventional Electronics

- extremely short switching times
- extremely high integration density
- small areas
- rigid substrates
- sophisticated fabrication
- high fabrication costs

high end

Elastyczna elektronika – inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej

Torba słoneczna – BdR-Zintegrowany Program Rozwoju Doktorantów, 2011 r.

Opracowanie:

układu zasilającego, bazującego na OZE, nadającego się do integracji ze strukturą tkaniny



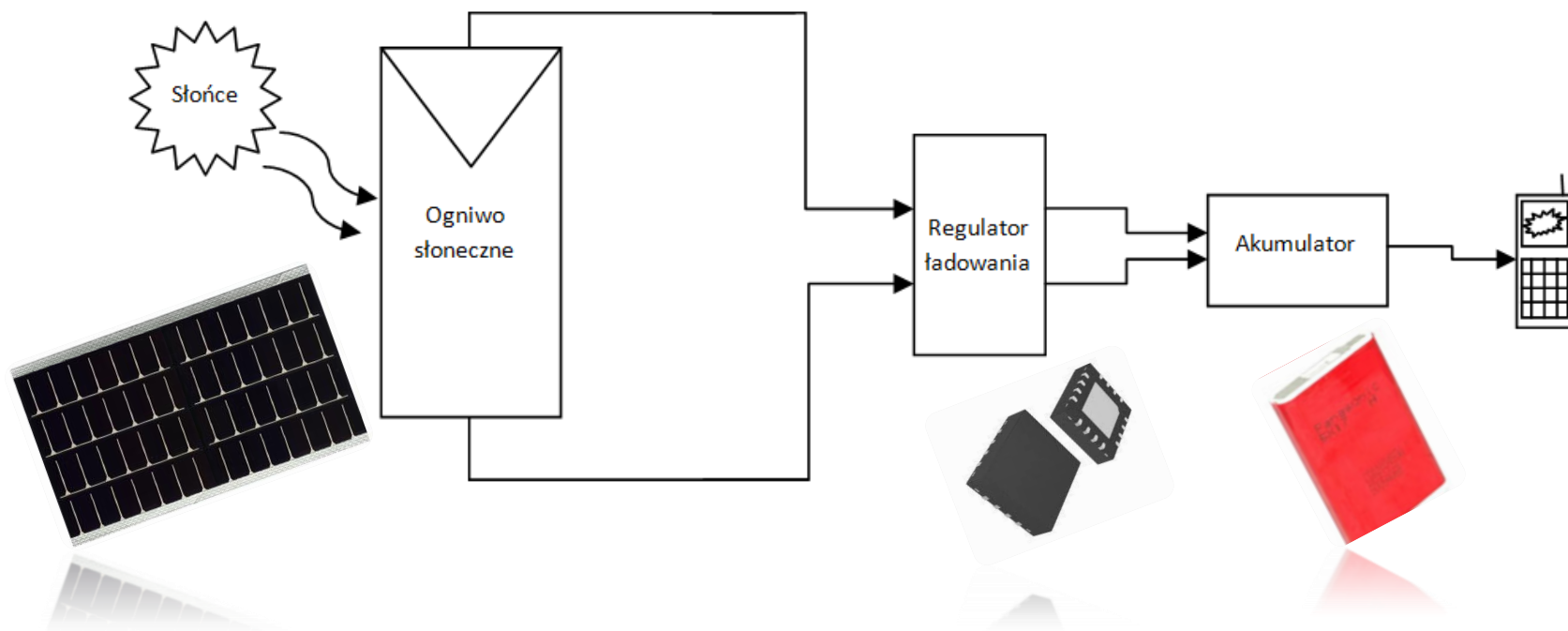
Wytworzenie:

produktu tekstronicznego, zintegrowanego z ogniwami słonecznymi np. torby solarnej, kamizelki



Elastyczna elektronika – inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej

Torba słoneczna – BdR-Zintegrowany Program Rozwoju Doktorantów, 2011 r.



Ogniwa słoneczne: a-Si – Power Film

Regulator ładowania: Intersil

Akumulator: Li-Ion – Panasonic

Elastyczna elektronika – inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej

Torba słoneczna – BdR-Zintegrowany Program Rozwoju Doktorantów, 2011 r.



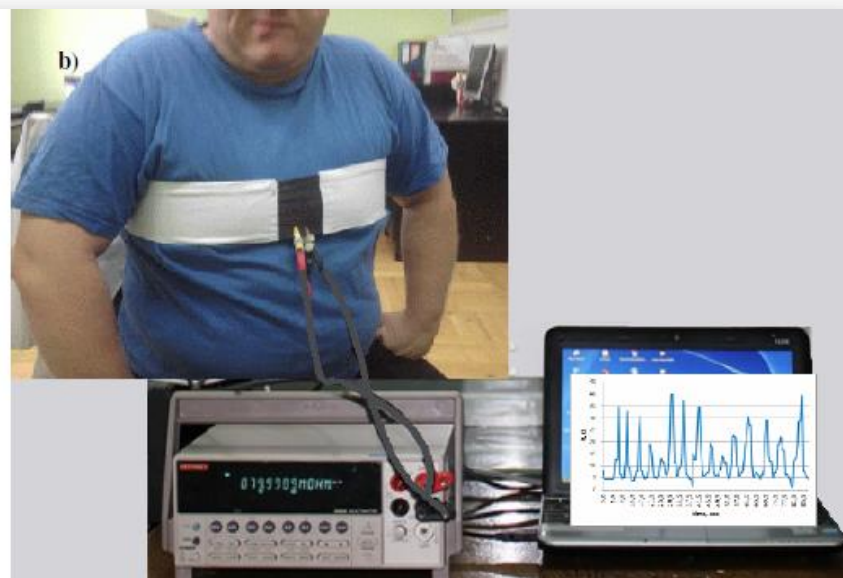
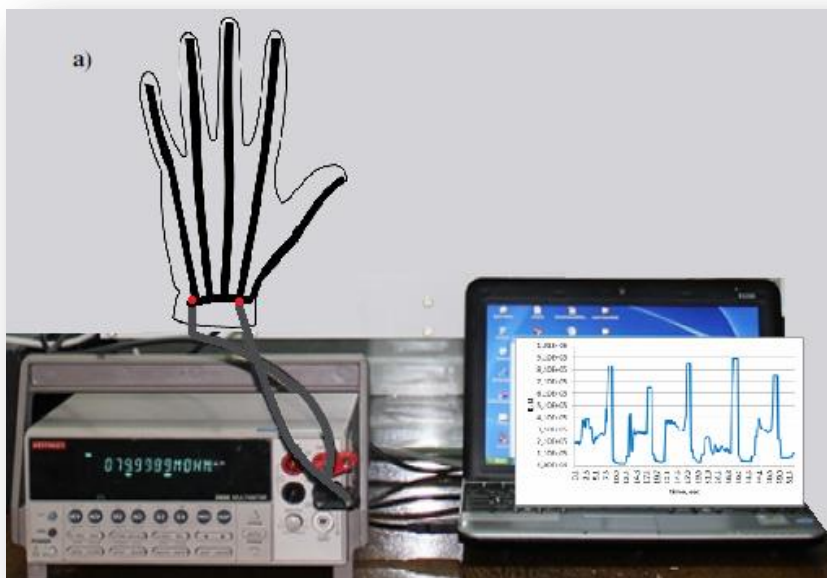
Łączna cena: ok. 500 PLN

Ogniwa słoneczne: 300 PLN – najdroższy element

Elastyczna elektronika – inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej

Drukowane sensory parametrów fizjologicznych

- Monitorowanie reakcji organizmu człowieka na bodźce i czynniki zewnętrzne



Innowacyjne technologie realizowane w Instytucie Inżynierii Tekstyliów i Materiałów Polimerowych, ATH Bielsko-Biała

Rękawiczka reagująca na ruchy palca

Opaska reagująca na ruch klatki piersiowej
- monitorowanie oddechu

Elastyczna elektronika - inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej



Ogniwa słoneczne

<http://www.worldchanging.com>

<http://www.indarra.dtx.com>

Indarra.dtx, Argentyna

2008 r., wprowadzenie FV Module Jacket



2013r., 594,02€



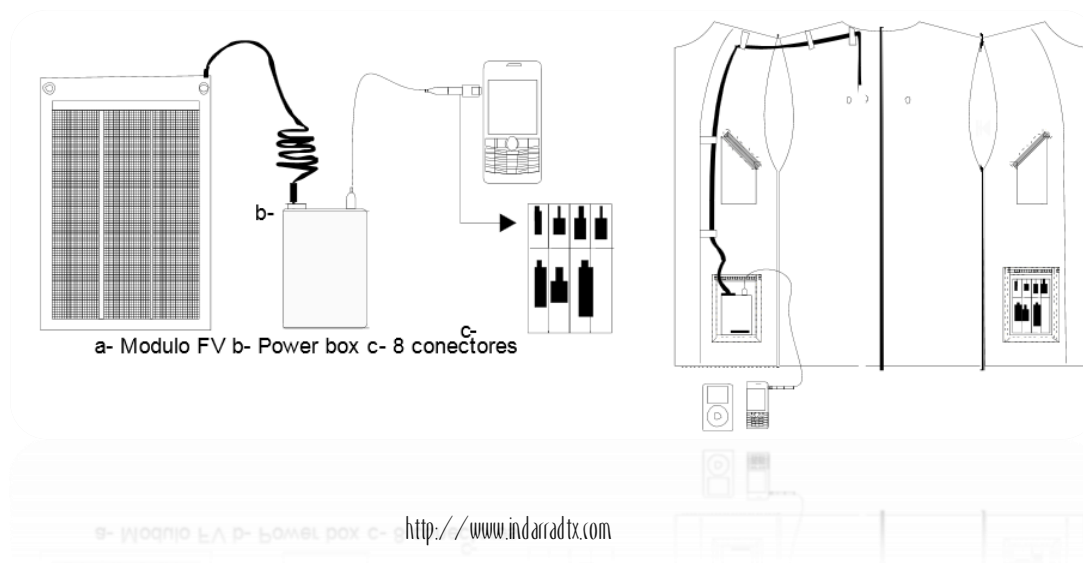
Elastyczna elektronika - inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej

[Indarra.dtx](http://www.indarra.dtx.com), Argentyna

Elementy systemu:

Elastyczny, odczepiany moduł fotowoltaiczny

Bank energii: bateria Li-Ion + regulator ładowania, 6 różnych WY z układu



Elastyczna elektronika – inspiracją dla branży tekstylno-odzieżowej



<http://www.worldchanging.com>

Ermenegildo Zegna, Włochy
2007 r.

Ogniwa słoneczne wkomponowane w kołnierz kurtki
Ładowanie przenośnych urządzeń elektronicznych

Willy Bogner + Osram, projektant, 2007r.

Kombinezon narciarski



<http://www.worldchanging.com/>

Tekstronika - podsumowanie

Smart textiles – Zastosowania

Inteligentne materiały – Era Wynalazków TVP