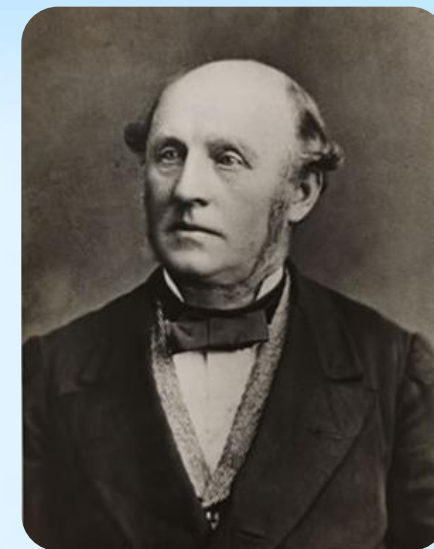


PRZEŁOMOWE WYNAŁAZKI POLIMEROWE



Parkesin

- Patent-1856 r.
- Produkcja -1862 r.
- Wielka Brytania
- Aleksander Parkes – metalurg, wynalazca, zapalony fotografik



nitroceluloza



kamfora



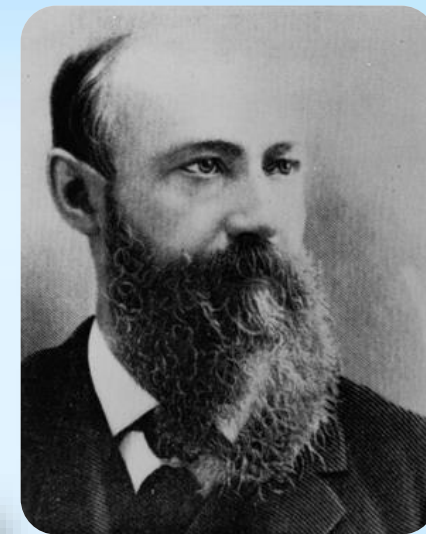
barwniki

Perkesin (nitroceluloza 70-74%, kamfora 20-30%, barwniki, wypełniacze 1,5-3%)



Celuloid

- 1866 r.
- Stany Zjednoczone
- John Hyatt
- Powstał na bazie parkesinu
- Efekt – termoplastyczny polimer



Rayon/Reyon

- 1855 r., Szwajcaria, Georges Audemars, zanurzenie w masie kory i gumy
- 1884 r., Francja, Hilaire de Charbonnet, jedwab Chardonnay na bazie celulozy – łatwopalny
- 1891 r., Wielka Brytania, Charles Cross, Edward Bevan, Clayton Beadle, sztuczny jedwab z włókien wiskozowych



Celofan

- 1908 r.
- Szwajcaria
- Jacques E. Brandenberger
- 1920 r. – produkcja
- 1923r. – sprzedaż praw firmie DuPont
- Tworzywo łatwopalne i silnie chłonie wodę

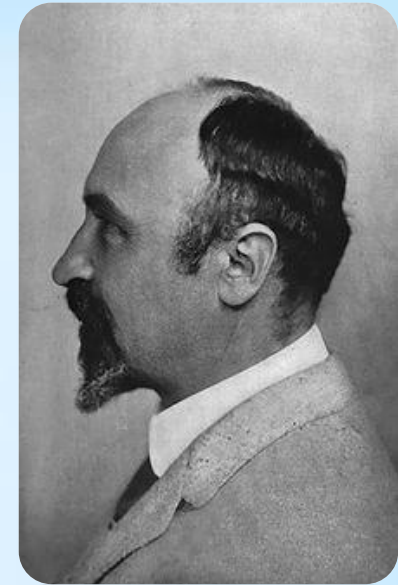


Regenerowana celuloza / wiskoza + 12% ceryny
przetłaczana przez dyszę szczelinową



Bakelit

- Patent - 1909 r.
- Stany Zjednoczone
- Leo Baekeland (Belg)
- Termoutwardzalny
- Skład: Fenol + Formaldehyd + mączka drzewna



Suszarka z 1958 r.



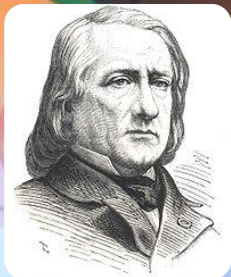
Radio Beolit 39 z 1938 r.



Ericsson z 1931 r.



Poli(chlorek winylu), PCV



➤ 1835 r. – Francja – Victor Renoult

➤ 1872 r. – Niemcy - Eugen Baumann



➤ Patent w 1913 r – Friedrich Klatte – nowa metoda polimeryzacji PVC za pomocą światła słonecznego

➤ Problem – zbyt sztywne i kruche



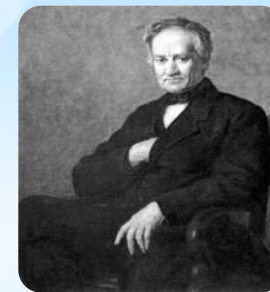
Poli(chlorek)winylu plastyfikowany PCV-P

- Patent -1926 r.
- Stany Zjednoczone
- B.F. Goodrich Company
- Waldo Lonsbury Semon



Polistyren PS

- 1893 r.-Niemcy-Eduard Simon – aptekarz
- 1922 r. – Niemcy – Hermann Staudinger (1953 r. –Nagroda Nobla)
- 1930 r. – Stany Zjednoczone – BASF – opracowanie metody przemysłowej
- 1959 r. – Stany Zjednoczone - Koppers Company – polistyren porowaty (EPS)



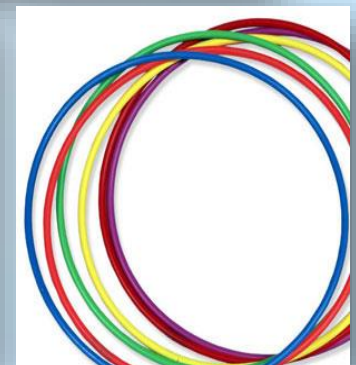
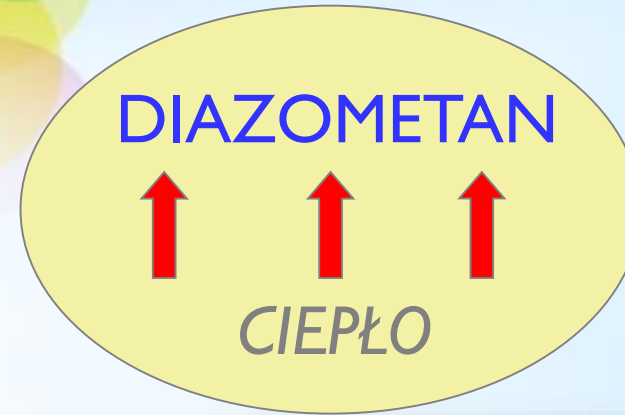
Nylon

- 28.02.1935 r.
- Stany Zjednoczone
- E.I. du Pont de Nemours and Company
- Wallace Carothers
- Nazwa handlowa poliamidu (PA)
- 1938 r. – szczoteczka do zębów
- 1940 r. –pończochy



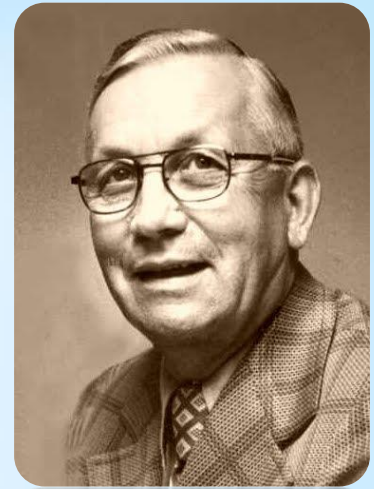
Polietylen PE

- 1898
- Niemcy
- Hans von Pechmann – chemik
- 1933 – pierwsza przemysłowa synteza – ICI Chemicals – Anglia -Eric Fawcett, Reginald Gibson
- 1939 – produkcja przemysłowa PELD – ICI Chemicals – Michael Perrin
- Koniec lat 50-tych XX w. – przemysłowa produkcja PEHD – Philips Petroleum



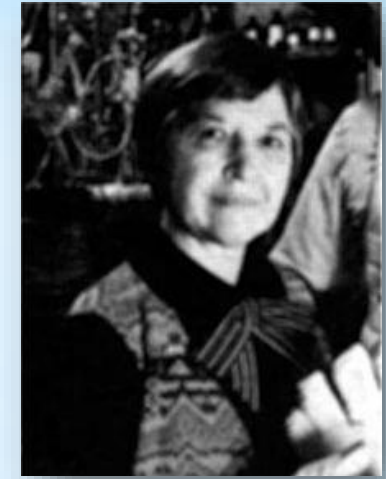
Politetrafluoroetylen (PTFE)

- 1938
- Stany Zjednoczone
- Roy J. Plunkett – chemik – DuPont
- Patent -1956 r.
- Znak towarowy
- Nietopliwy, rozpoczęcie rozkładu 327°C



Kevlar (PPTA)

- 1965 r.
- Stany Zjednoczone
- DuPont
- Stephanie Kwolek (Chwałek)
- poli(tereftalano-1,4-fenyloamid) lub poli(p-fenylotereftalanoamid)
- Niepalny, bardzo wytrzymały



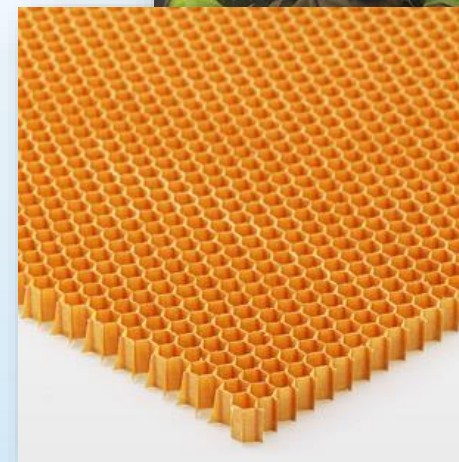
Testy wytrzymałościowe Kevlaru z wykorzystaniem 5 typów broni palnej

KEVLAR TEST



NOMEX (Synthetic Aromatic Polyamide Polymer)

- Opracowany w 1960 (w sprzedaży od 1967)
- Dr. Wilfred Sweeney, Scottish
- DuPont
- Nazwa "nomex" jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy DuPont.
- poli(izoftalano-1,3-fenyloamid)
- Polimer z grupy aramidów, wykorzystywany do produkcji włókien i arkuszy posiadających jednocześnie wysoką odporność mechaniczną i termiczną.
- Najwyższe zabezpieczenie przed działaniem wysokiej temperatury i płomieni.
- Ognioodporność od wysokich temperatur i płomieni po wyładowania łukowe



Test palności kombinezonu lotniczego



Polimery przewodzące

- 1975 r. - Stany Zjednoczone
- Hideki Shirakawa, Alan G. MacDiarmid, Alan J. Heeger
- Nagroda Nobla w dziedzinie chemii 2000 r.
- Poliacyetylen poddany działaniu par bromu lub jodu,
- Wzrost przewodnictwa elektrycznego do wartości przewodnictwa miedzi



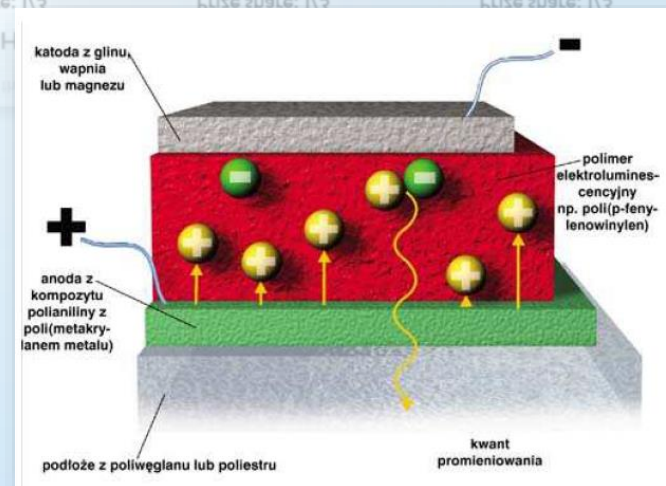
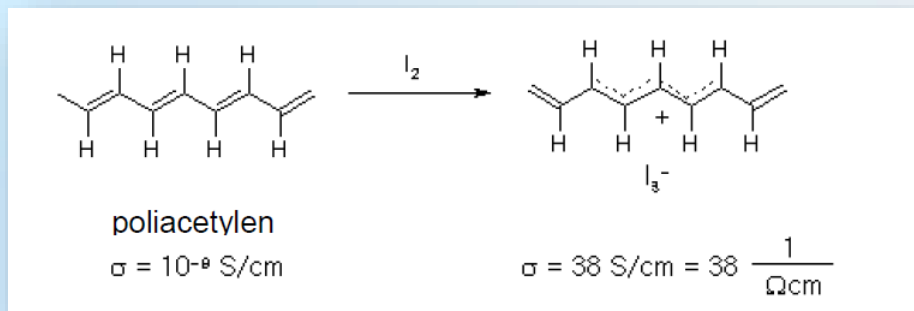
Photo from the Nobel Foundation archive.
Alan J. Heeger
Prize share: 1/3



Photo from the Nobel Foundation archive.
Alan G. MacDiarmid
Prize share: 1/3



Photo from the Nobel Foundation archive.
Hideki Shirakawa
Prize share: 1/3



Przewodność elektryczna poliacyetyleny przed i po domieszkowaniu parami jodu

Przykład zastosowania polimerów przewodzących do budowy diody LED.

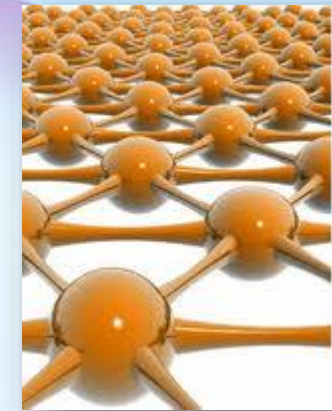
Banknoty polimerowe

- 1982 – 1983 – Haiti
- 28.06.1983 – Kostaryka
- 28.01.1988 – Australia
- Obecnie 50 państw (w Polsce od 5.08.2014)
- Banknot przyszłości - Kanada
- Obecnie na podłożu polimerowym Guardian
- Wyłącznym światowym producentem jest firma Securrency International Pty Ltd



D30

- 2005 r.
- Wielka Brytania
- Richard Palmer,
- kompozyt płynu dylatacyjnego i pianki polimerowej
- Inteligentny, miękki, giętki materiał,
- Materiał pochłaniający energię

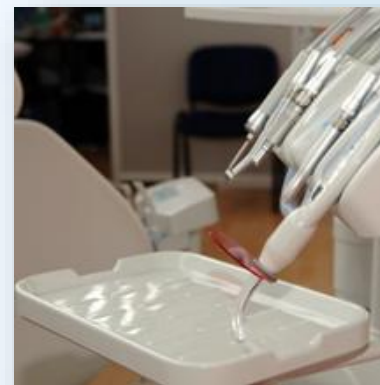


D30



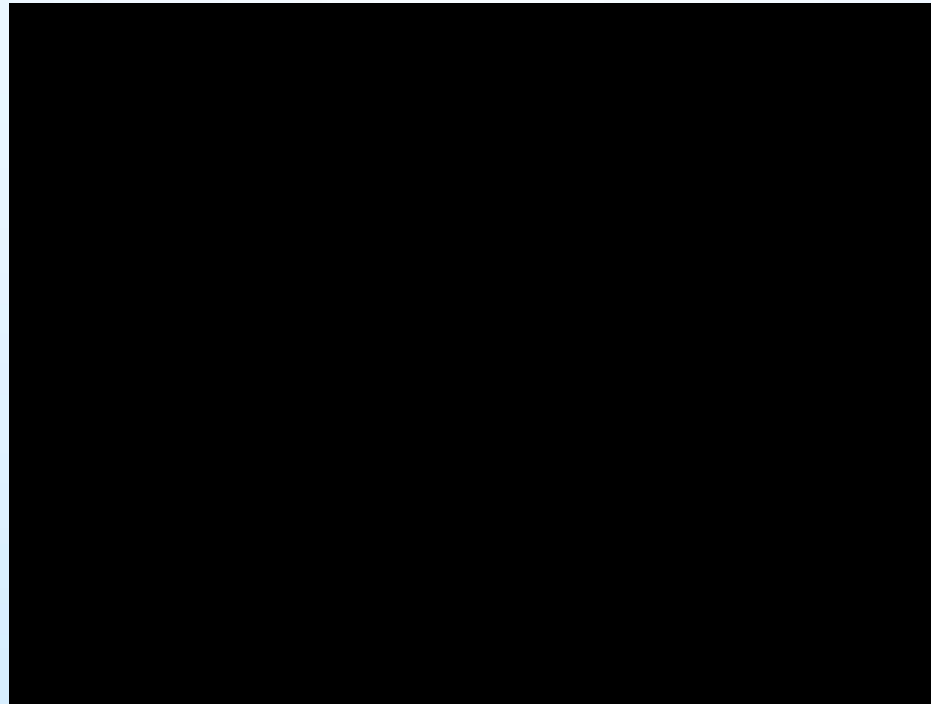
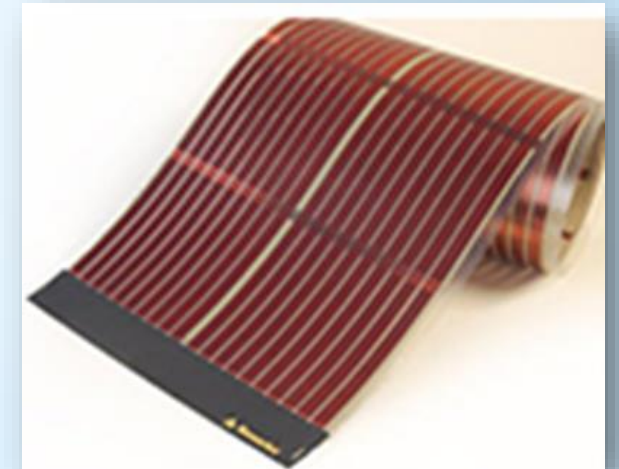
PolyFlav – smakowy polimer

- 2006 r.
- Instytut Polimerów University of Wisconsin wraz z firmami A. Schulmann i Add the Flavour LLC
- Matryca z PELD
- Otrzymywany metodą odlewania
- dopuszczone do użytku przez amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA)
- Dostępne smaki – truskawkowy i miętowy



Power PLastics

- 2008
- Konarka Technologies Inc.-
- Organiczna fotowoltaika
- ogniwa fotowoltaiczne w niezwykle lekkiej i elastycznej formie



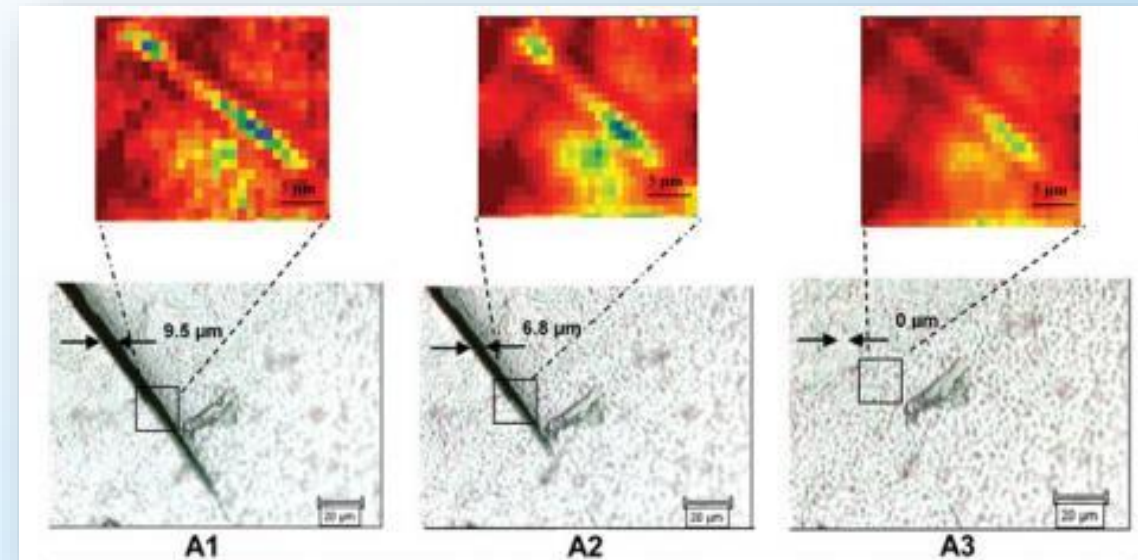
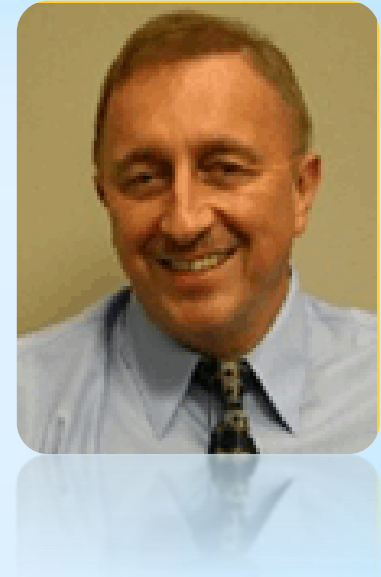
Inteligentna guma

- 2008 r.
- Francja
- Prof. Ludwik Leibler
- Smart rubber
- Nowe możliwości



Samoleczący polimer

- 2009 r.
- Stany Zjednoczone
- Prof. Krzysztof Matyjaszewski, Carnegie Mellon University
- Dr Marek W. Urban, student Biswajit Ghosh, University of Southern Mississippi
- Odmiana poliuretanu (OXE-CHI-PUR) - UV



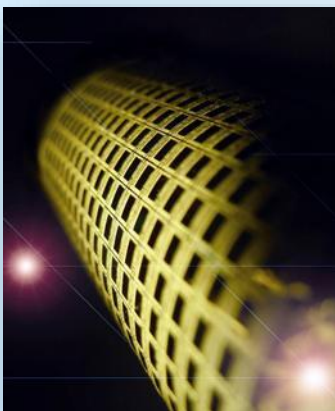
Czerwone krwinki

- 2009 r.
- Stany Zjednoczone
- Uniwersytet Kalifornijski
- Metoda wytwarzania sztucznych krwinek w oparciu o proces powstawania prawdziwych
- Syntetyczny PLGA – polimleczan –co-glikolanu
- Jest to polimleczan-co-glikolanu o szczególnym przebiegu biodegradacji, trwałości i korzystnych właściwościach mechanicznych zawierająca ludzki hormon wzrostu.
- Osiągnięto efekt, w którym sztuczne czerwone krwinki, tak jak prawdziwe, potrafią się przeciskać przez naczynia krwionośne o średnicy mniejszej niż własna średnica, a także absorbują i uwalniają tlen i inne substancje.
- Sztucznych krwinek można będzie używać jako nośnika leków albo środków kontrastujących, stosowanych w radiologii. Mogłyby być także używane zamiast krwi u osób wymagających transfuzji.



Elektroniczna skóra

- 2010
- Chemik Zhenan Bao z zespołem
- Uniwersytet Stanforda w Kalifornii
- wykorzystano elastyczny polimer polidimetylosiloksan (PDMS)
- Skóra oparta na PDMS jest wrażliwa na najłżejsze dotknięcia
- Urządzenie testowano umieszczając na nim muchę błękitną i motyla, z których oba były wyraźnie „wyczuwalne”



- 2010
- Ali Javey z zespołem
- Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley.
- nanoprzewody półprzewodnikowe drukowane w kształcie siatki, umieszczonej na elastycznej gumie wrażliwej na nacisk - materiale, który zmienia swój opór elektryczny pod wpływem nacisku



Żywe komórki w klockach

- 2010
- Prof. Ali Khademhosseini z zespołem
- MIT-Harvard Division of Health Sciences and Technology (HST)
- Glikol polietylenowy PEG
- Ciecz, która po oświetleniu zamienia się w żel,
- Komórki pokryte PEG są wystawione na działanie światła, polimer utwardza się i otacza komórki w kostki o długości boków od 100 do 500 milionowych metra.
- Gdy komórki mają już kształt sześcianu, można je układać w określone kształty za pomocą szablonów wykonanych z PDMS, polimeru na bazie krzemu



Literatura

- Kaufman M.: Vad är plast? Raben & Sjögren 1970.
- <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/search/categories/plastics-and-modern-materials> z dnia 4.02.2021
- A history of plastics. https://www.bpf.co.uk/plastipedia/plastics_history/Default.aspx z dnia 4.02.2021
- Sanderson K.: Artificial skins detect the gentlest touch. Nature 2010. DOI: 10.1038/news.2010.463
- Mannsfeld, S., Tee, BK., Stoltenberg, R. et al. Highly sensitive flexible pressure sensors with microstructured rubber dielectric layers. Nature Mater 9, 859–864 (2010). DOI: [10.1038/nmat2834](https://doi.org/10.1038/nmat2834)
- Rasmussen S.C.: New Insight into the “Fortuitous Error” that Led to the 2000 Nobel Prize in Chemistry. ReaserchGate 2021. DOI: 10.13128/Substantia-973
- Szajnecki Ł.: Nowoczesne materiały polimerowe. Zakład Chemii Polimerów UMCS. Lublin 2011.
- <http://banknoty24.pl/pierwsze-banknoty-polimerowe-pojawily-sie-w-obiegu-w-1982-roku/> z dnia 4.02.2021
- www.konarka.com z dnia 4.02.2021
- <https://www.epo.org/news-events/press/releases/archive/2019/20190507h.html> z dnia 7.05.2019
- Patent amerykański US20050037189 Materiał pochłaniający energię
- <http://www.roik.pl/owocowy-smak-plastiku/#more-11921> z dnia 4.02.2021
- <https://news.mit.edu/2010/tissue-legos-0513> z dnia 4.02.2021
- Materiały promocyjne British Plastics Federation



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ !!!

PRZEŁOMOWE WYNAŁAZKI POLIMEROWE

POLITECHNIKA LUBELSKA
Katedra Technologii i Przetwórstwa
Tworzyw Polimerowych
dr inż. Aneta Tor-Świątek

Projekt „Politechnika Lubelska - Regionalna Inicjatywa Doskonałości”
- finansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego



Ministerstwo
Nauki
i Szkolnictwa
Wyższego

