



PACKALL

PackAlliance:
European alliance for innovation training
& collaboration towards future packaging

Linking **Academy** to **Industry**.

Program szkolenia: moduły

- Nowe materiały i biomateriały
- **Ekologiczne projektowanie & nowatorskie przetwarzanie produkcyjne**
 - Zaangażowanie obywateli i konsumentów
 - Zagospodarowanie i waloryzacja pozostałości



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission.
This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Kurs 2- Nowatorskie przetwarzanie produkcyjne dla systemów pakowania

7. Innowacje i zrównoważony rozwój w obróbce powierzchni

7.1. Podstawy obróbki powierzchni

7.1.1. Zwilżalność, kąt zwilżania, energia powierzchniowa i napięcie powierzchniowe

7.2. Obróbka koronowa

7.3. Obróbka plazmowa

7.4. Procesy powlekania

7.5. Zrównoważony rozwój w obróbce powierzchni

Obróbka powierzchni. Co, dlaczego, jak.



Obróbka powierzchni tworzyw sztucznych to zwykłe procedury w przemyśle opakowaniowym. Poprawiają zwilżalność prowadząc do właściwej przyczepności farb, tuszów, powłok itp.



Słaba przyczepność jest powszechnym problemem w polimerach, które mają niepolarne lub niskie energie powierzchniowe, które sprawiają, że nie reagują na drukowanie, klejenie, powlekanie itp.



Energia powierzchniowa polimeru musi zostać zmieniona! Rozwiązania do obróbki powierzchni tworzyw sztucznych:

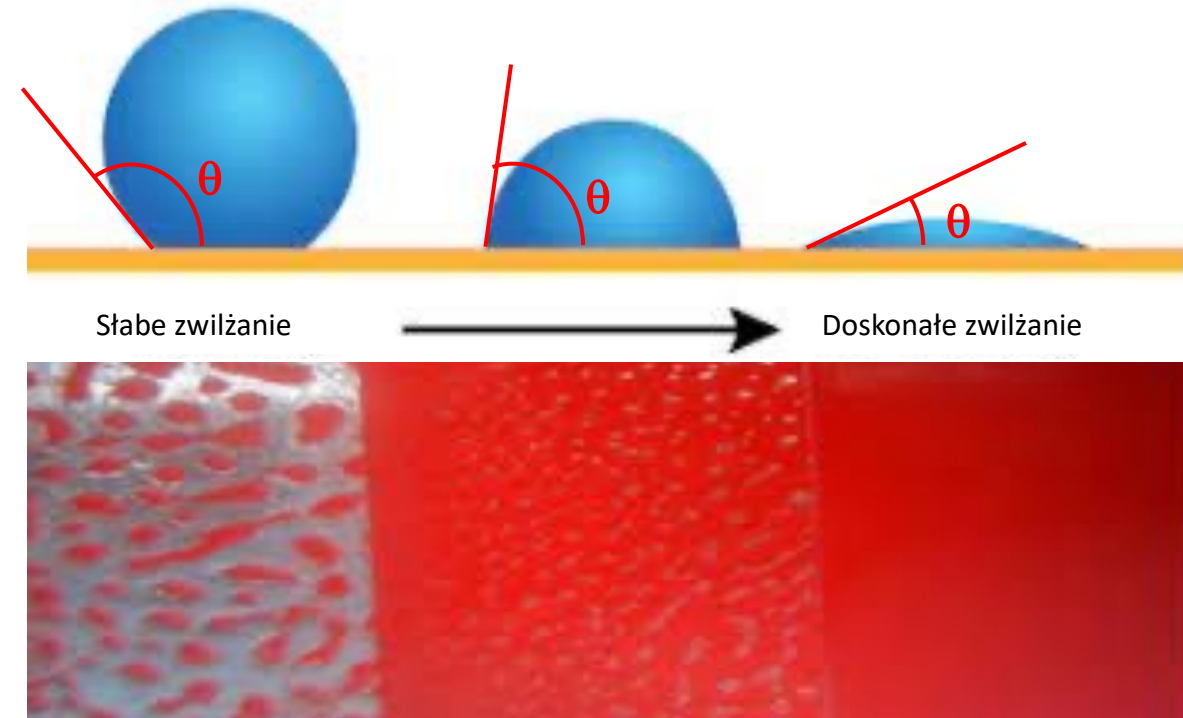
- zabiegi koronowe
- zabiegi plazmowe
- inne...

Zwilżalność i kąt zwilżania

Zwilżalność odnosi się do zdolności cieczy do całkowitego rozprowadzenia się na płaskiej i poziomej powierzchni ciała stałego.

Kąt zwilżania to kąt θ utworzony między powierzchnią a linią styczną do krawędzi osadzonej na niej kropli cieczy.

- Całkowite zwilżanie: ciecz ma silne przyciąganie do ciała stałego \rightarrow kąt zwilżania zbliża się do 0° i ciecz jest całkowicie „rozproszona”.
- Częściowe zwilżanie lub niezwilżanie: ciecz ma niewielkie przyciąganie lub nie ma przyciągania do ciała stałego \rightarrow kąt zwilżania zbliża się do 180° i ciecz tworzy krople.

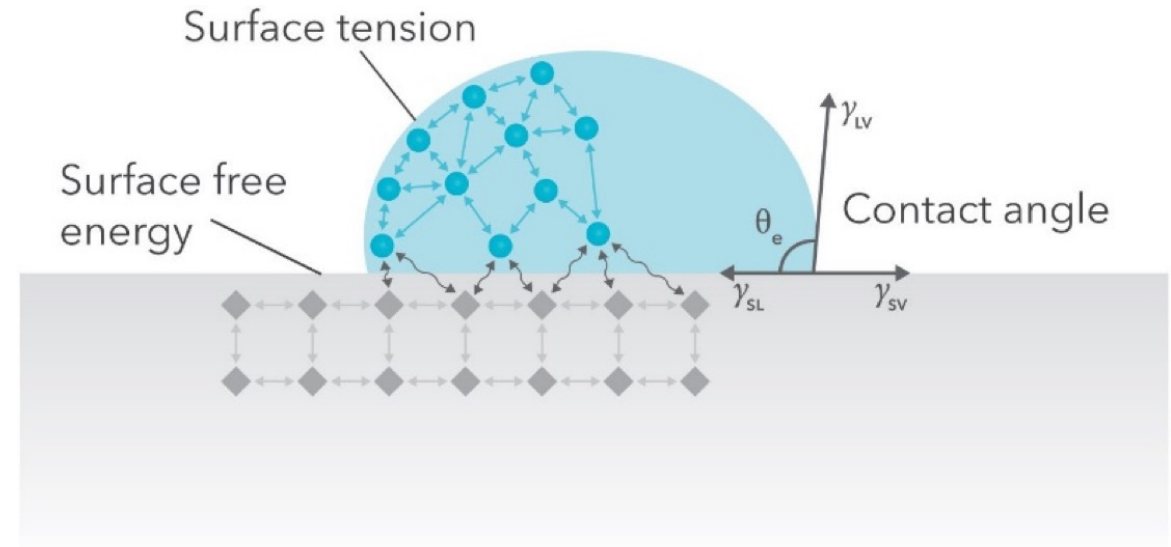


Mniejszy kąt zwilżania, wyższa zwilżalność!

Zwilżalność, napięcie powierzchniowe i energia powierzchniowa

Gdy ciecz osadza się na powierzchni materiału stałego, cząsteczki dwóch materiałów oddziałują ze sobą: zwilżalność jest związana z siłami działającymi na kroplę cieczy z powierzchni: silne siły mocno wciągają ciecz, powodując namoczenie.

Sposób, w jaki ciało stałe reaguje z różnymi substancjami ciekłymi, silnie zależy od napięcia powierzchniowego cieczy i swobodnej energii powierzchniowej ciała stałego.



Napięcie powierzchniowe i swobodna energia powierzchniowa

Napięcie powierzchniowe to sprężysta tendencja powierzchni płynu, która sprawia, że uzyskuje ona najmniejszą możliwą powierzchnię.

Niektóre skutki napięcia powierzchniowego

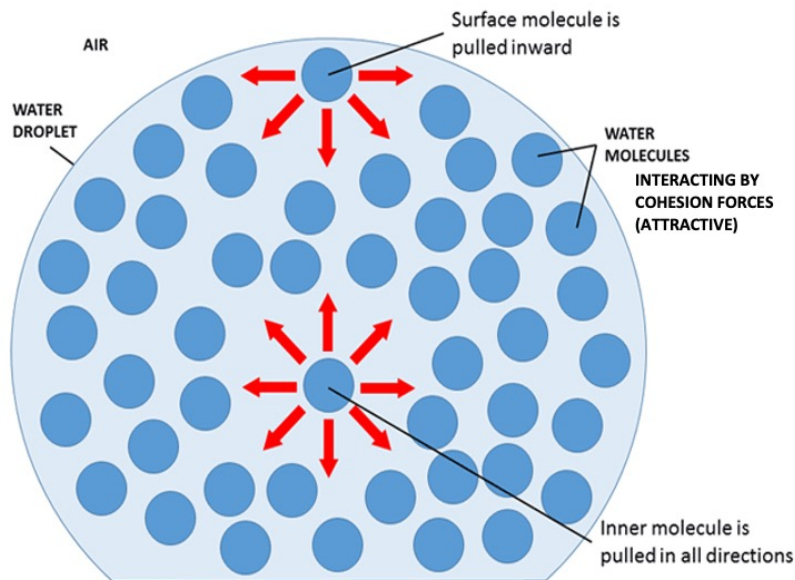


Diagram not to scale



Krople wody deszczowej są kuliste!



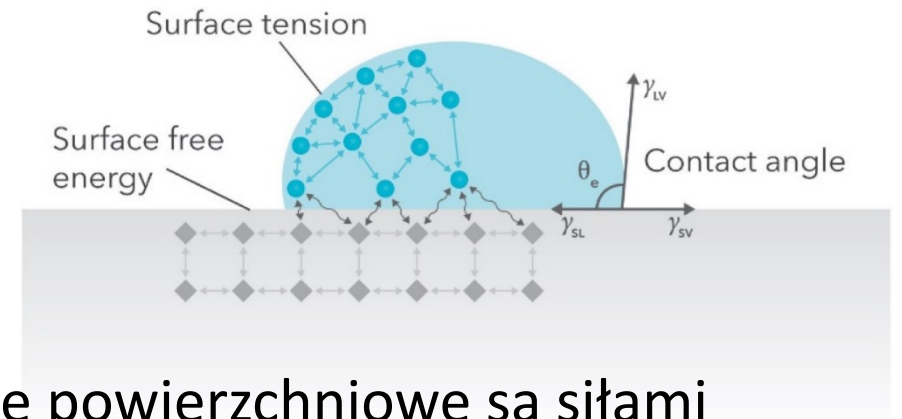
Spinacz do papieru może unosić się w szklance wody → napięcie powierzchniowe dominuje na sile grawitacji!

Swobodna energia powierzchniowa to to samo, co napięcie powierzchniowe, ale odnosi się do ciał stałych!

Zwilżalność, napięcie powierzchniowe i energia powierzchniowa

Gdy ciecz osadza się na powierzchni materiału stałego, cząsteczki dwóch materiałów oddziałują ze sobą: zwilżalność jest związana z siłami działającymi na kroplę cieczy z powierzchni: silne siły mocno wciągają ciecz, powodując namoczenie.

Sposób, w jaki ciało stałe reaguje z różnymi substancjami ciekłymi, silnie zależy od napięcia powierzchniowego cieczy i swobodnej energii powierzchniowej ciała stałego.



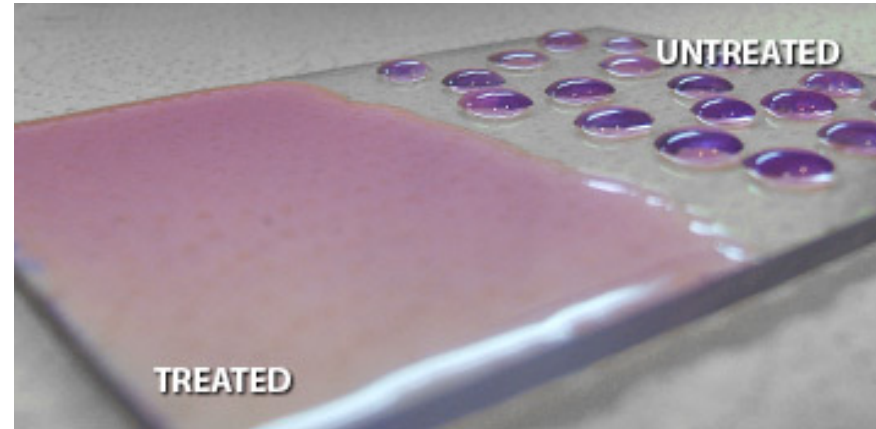
Zarówno swobodna energia powierzchniowa, jak i napięcie powierzchniowe są siłami przyciągania, które łączą substancję w spójną formę.

Zwykle używamy napięcia powierzchniowego w odniesieniu do cieczy i energii powierzchniowej w odniesieniu do ciał stałych, ale w rzeczywistości są one tym samym.

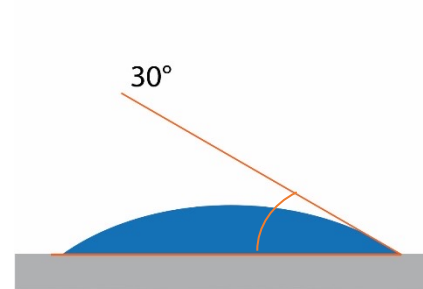
Zwilżalność i energia powierzchniowa

Obróbka powierzchniowa podłoży z tworzyw sztucznych zwiększa ich energię powierzchniową.

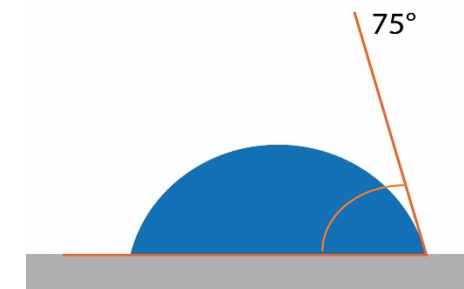
Wysoka energia powierzchniowa silnie ciągnie ciecz, powodując jej przesiąkanie.



High Surface Energy

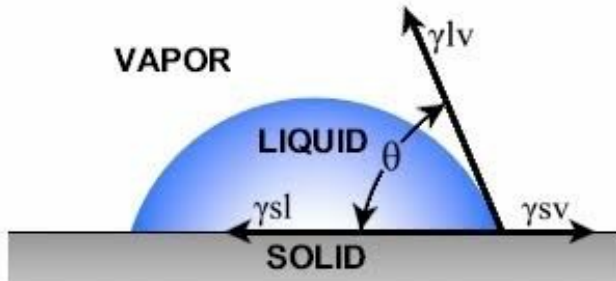


Low Surface Energy



Zależność między napięciem powierzchniowym, energią powierzchniową i kątem zwilżania powierzchni międzyfazowej cieczy, ciała stałego i cieczy-ciała stałego

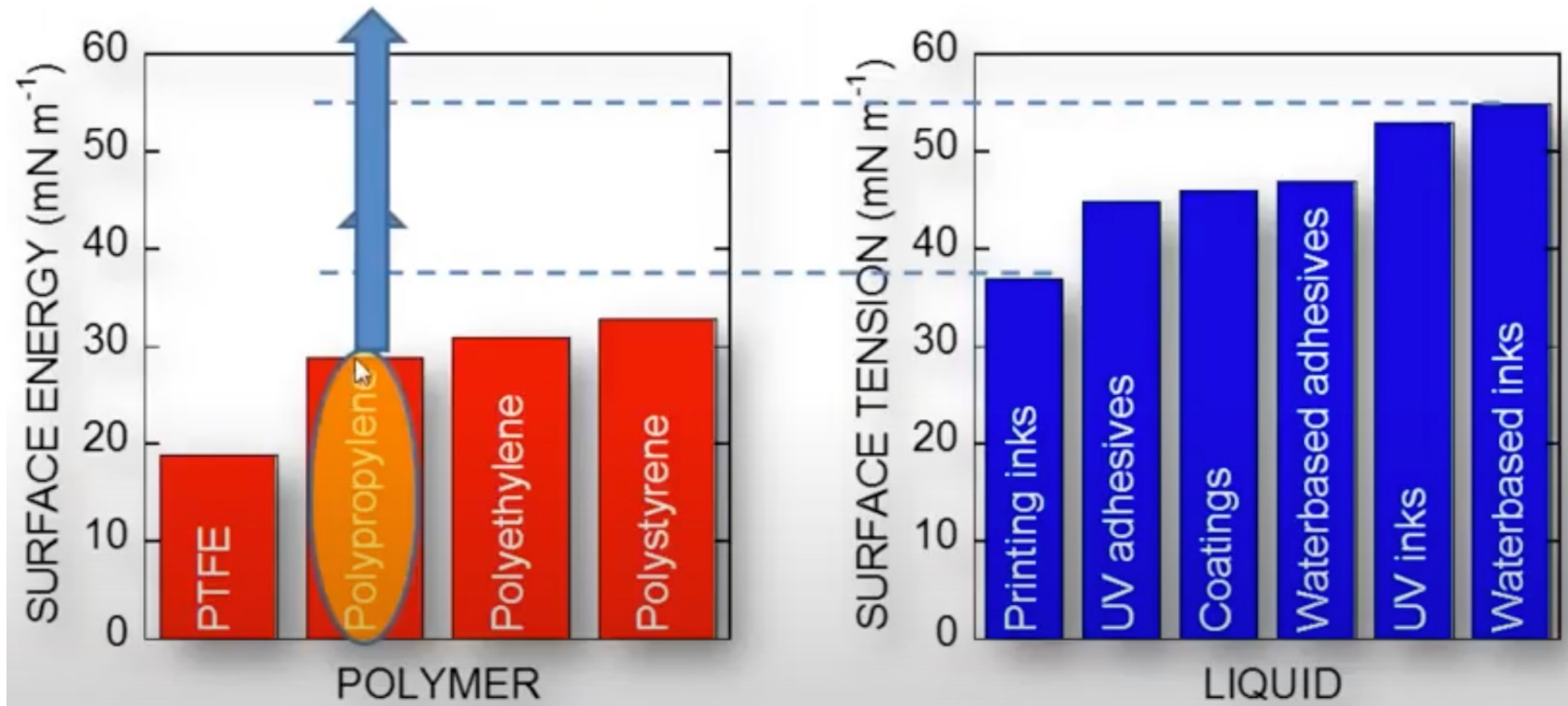
Young's Equation

$$\gamma^{sv} = \gamma^{sl} + \gamma^{lv} \cos \theta$$


θ is the contact angle
 γ^{sl} is the solid/liquid interfacial free energy
 γ^{sv} is the solid surface free energy
 γ^{lv} is the liquid surface free energy (tension)

ramé-hart instrument co.

Energia swobodna powierzchni niektórych powszechnych polimerów a napięcie powierzchniowe niektórych preparatów ciekłych



Aby zapewnić dobrą zwilżalność, energia powierzchniowa polimeru musi być o co najmniej 10 mN/m wyższa niż napięcie powierzchniowe cieczy, którą chcesz zastosować!



PACKALL

PackAlliance:
European alliance for innovation training
& collaboration towards future packaging

Linking Academy to Industry.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI SALERNO



Copyright: CC BY-NC-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

With this license, you are free to share the copy and redistribute the material in any medium or format. You can also adapt remix, transform and build upon the material.

However only under the following terms:

Attribution — you must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.

NonCommercial — you may not use the material for commercial purposes.

ShareAlike — if you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

No additional restrictions — you may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

