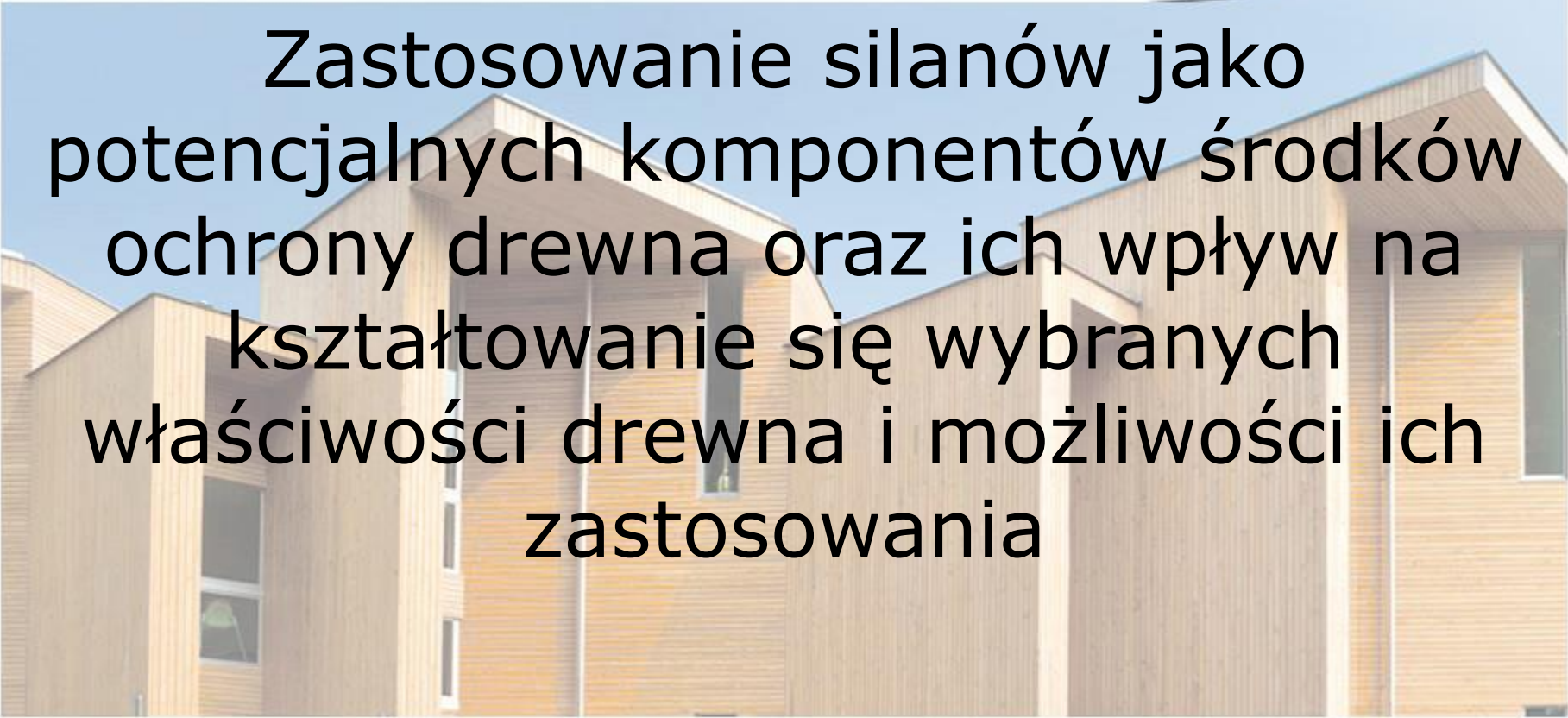


WYKORZYSTANIE ZWIĄZKÓW KRZEMOORGANICZNYCH DO OCHRONY DREWNA WZGLĘDEM CZYNNIKÓW BIOTYCZNYCH

Aleksandra Banaszak

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Technologii Drewna
Instytut Chemicznej Technologii Drewna
aleksandrabanaszak@op.pl

Zastosowanie silanów jako potencjalnych komponentów środków ochrony drewna oraz ich wpływ na kształtowanie się wybranych właściwości drewna i możliwości ich zastosowania

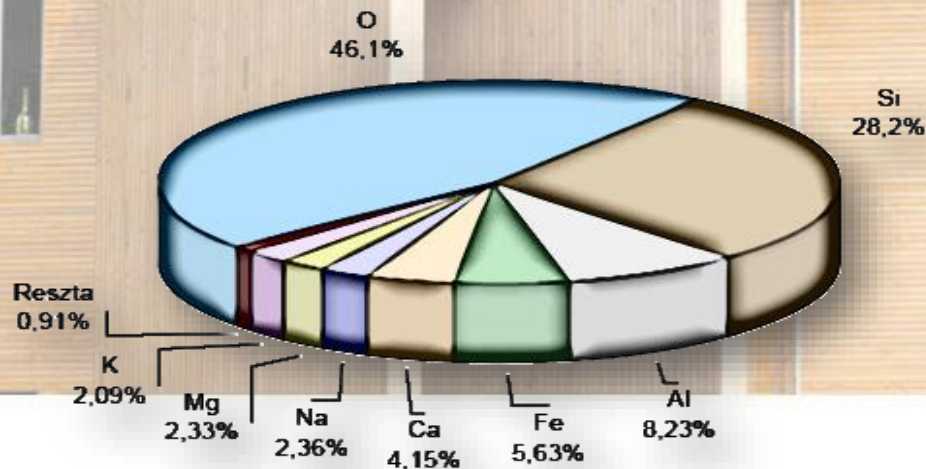
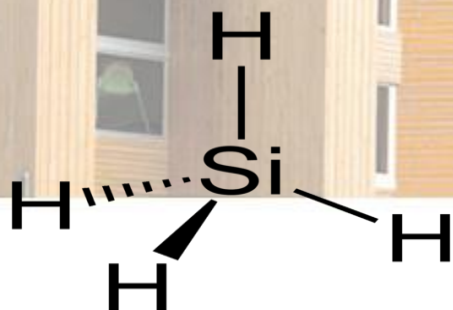


DLACZEGO ZWIĄZKI KRZEMOORGANICZNE ?

Krzem - w zewnętrznych strefach Ziemi 28,2%

Pierwszy związek krzemooorganiczny (tetraetoksylan) otrzymany został w 1845 roku przez J.J. von Edelmanna

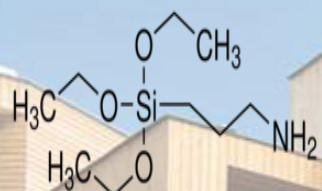
SiH_4 - **silan**



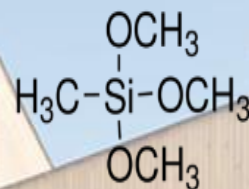
PRZYKŁADOWE STOSOWANE SILANY

Aminofunkcyjne silany

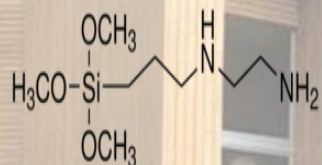
Alkoxysilany



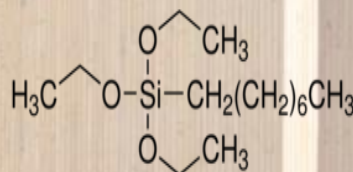
APTEOS



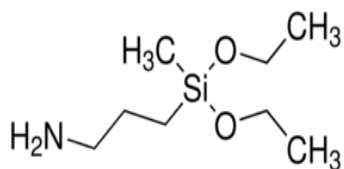
MTMOS



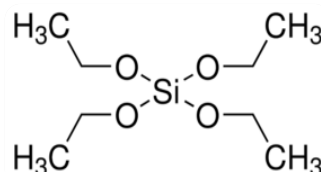
AEAPT MOS



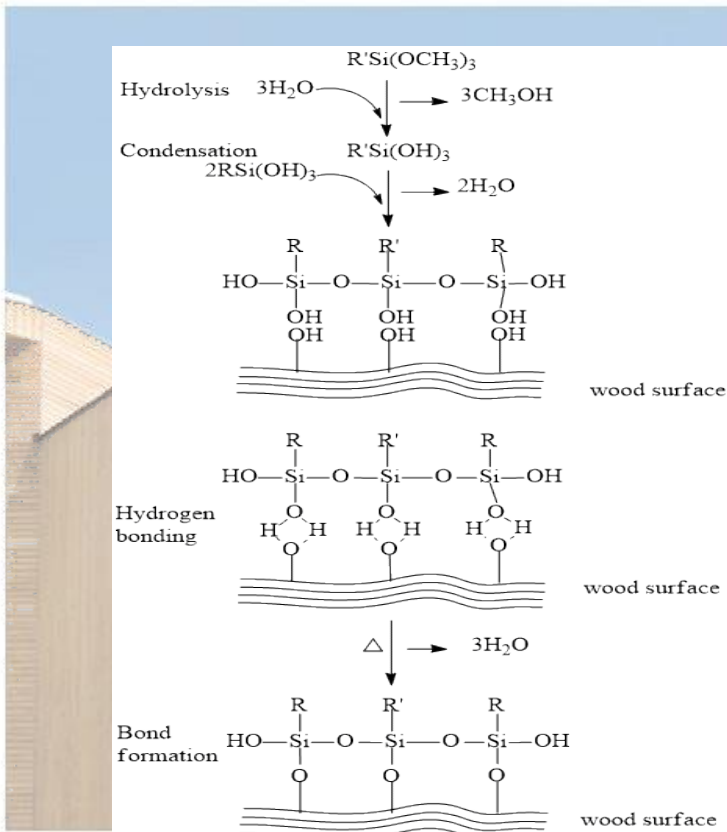
OTEOS



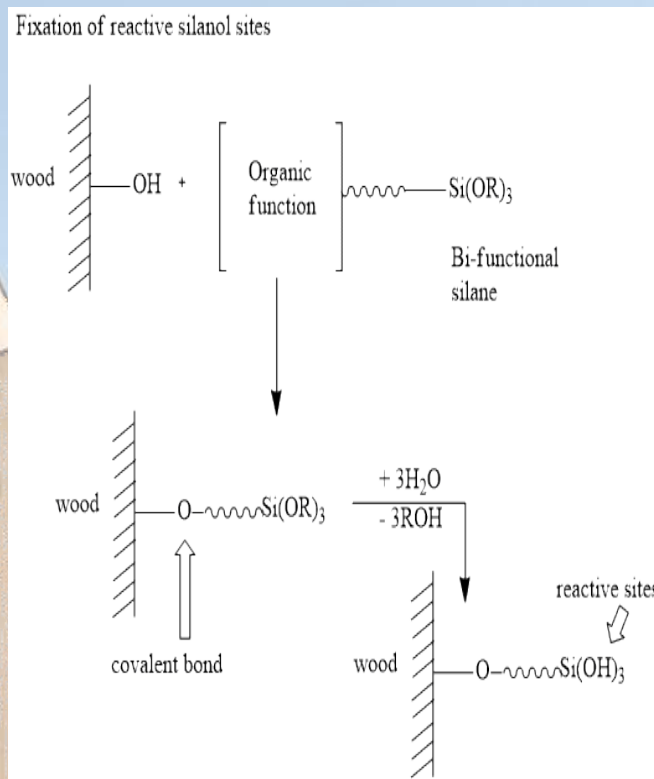
APMDES



TEOS



Ryc. 1. Proces zolowo-
żelowy wiązania
alkoksylanów z drewnem



Ryc. 2. Wiązanie
organofunkcyjnych silanów z
drewnem

KATALIZA PROCESU ZOL-ŻEL

Aminosilany

- grupy aminowe dobrze reagują w środowisku zasadowym,
- np. wodorotlenek amonu, aż do osiągnięcia pH $8,2 \pm 0,1$.

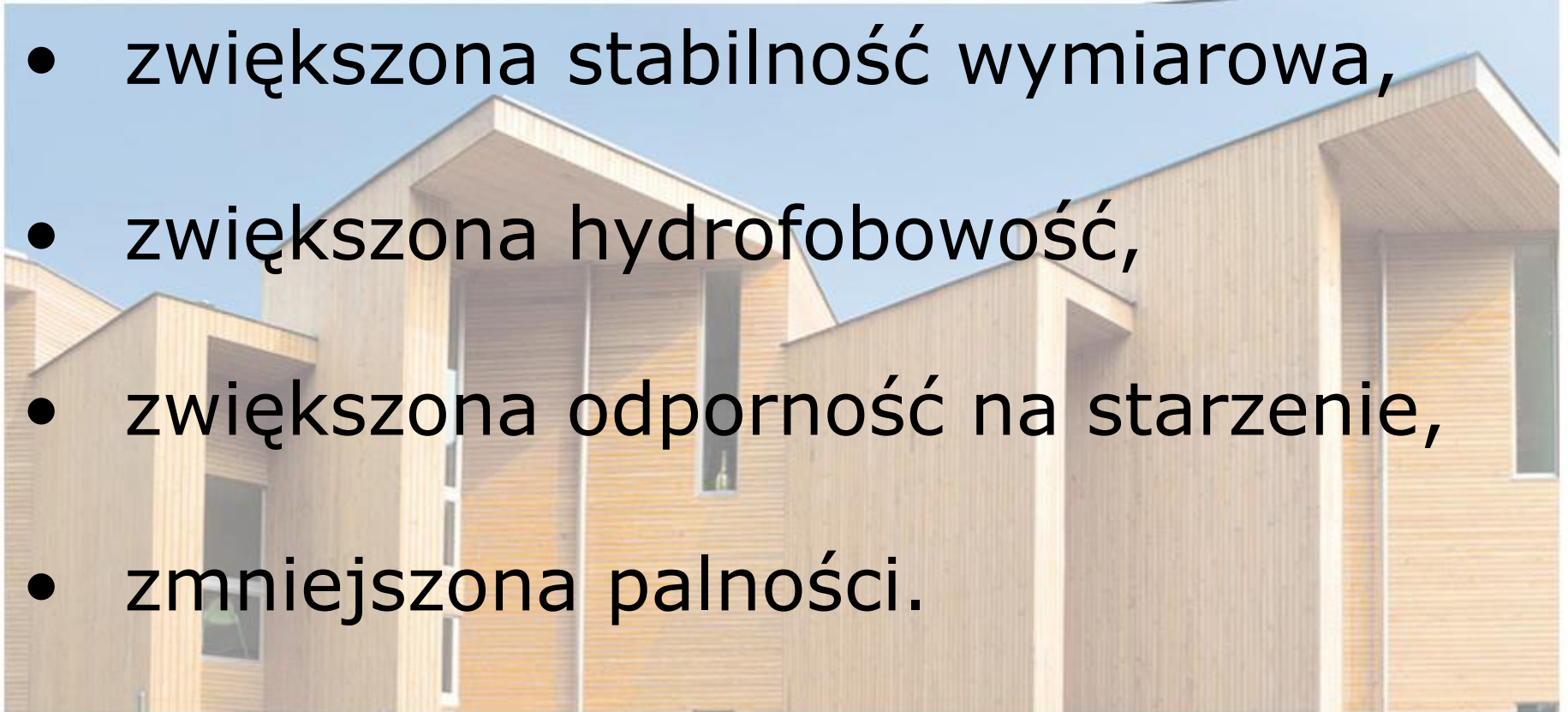
Alkoxysilany

- 65% HNO_3 , aż do uzyskania pH 2 – tetraethoxysilane,
- 1 mol/l HCl – tetraethoxysilane (stosunek molowy HCl/TEOS 0,001 lub 0,01),
- kwas octowy do pH 3,5-n-propyl-trimethoxysilane.



POPRAWA PARAMETRÓW DREWNA

- zwiększona stabilność wymiarowa,
- zwiększona hydrofobowość,
- zwiększona odporność na starzenie,
- zmniejszona palności.



- O zwiększonej trwałości drewna decydują zmiany fizykochemiczne.
- Zwiększona odporność biologiczna zależy od WPG, stężenia oraz grup funkcyjnych silanów. Najlepsze rezultaty zostały osiągnięte dla aminofunkcyjnych silanów (APTEOS, ASMaE) oraz alkoxysilanów (PTEOS, PDMS, TMPS).
- Dobre wyniki zostały uzyskane również dla silanów zawierających hydrofobowe i hydrofilowe grupy (MTEOS, PTEOS, PhTEOS, OTEOS).

- De Vetter L., Stevens M., Van Acker J. (2009): Fungal decay resistance and durability of organosilicon – treated wood, *International Biodeterioration & Biodegradation* 63: 130-134.
- De Vetter L., Van den Bulcke J., De Windt I., Stevens M., Van Acker J., (2009 b) Preventive action of organosilicon treatments against disfigurement of wood under laboratory and outdoor conditions, *International Biodeterioration & Biodegradation*, 63: 1093–1101.
- Ghosh S.C., Mai C., Militz H. (2008): The efficacy of commercial silicones against blue stain and mould fungi in wood, *The International Research Group on Wood Protection, IRG/WP 08-30471*.
- Ghosh S.C., Militz H., Mai C., (2009): The efficacy of commercial silicones against blue stain and mould fungi in wood, *Eur. J. Wood Prod.* 67: 159–167.
- Hager R. (1995): Waterborne silicones as wood preservatives, *The International Research Group on Wood Preservatives, IRG/WP 95-30062*.
- Mai C., Militz H. (2004a): Modification of wood with silicon compounds. Treatment systems based on organic silicon compounds—a review, *Wood Sciences and Technology*, 37: 453-461.
- Mai C., Militz H. (2004b): Modification of wood with silicon compounds. Inorganic silicon compounds and sol-gel systems: a review, *Wood Sciences and Technology*, 37: 339-348.
- Palanti S., Feci E., Predieri G., Vingnali F. (2012): A wood treatment based on siloxanes and boric acid against fungal decay and coleopter *Hylotrpes bajulus*. *International Biodeterioration & Biodegradation* 75: 49-54.
- Terziev N., Panov D., Temiz A., Palanti S., Feci E., Daniel G., (2009): Laboratory and above ground exposure efficacy of silicon-boron treatments, *The International Research Group on Wood Protection, IRG/WP 09-30510*.
- Tshabalala M.A., Gangstad J.E., (2003): Accelerated weathering of wood surfaces coated with multifunctional alkoxy silanes by sol-gel deposition, *Journal of Coatings Technology*, Vol. 75, No. 943.
- Pries M., Wagner R., Kaesler K.H., Militz H., Mai C. (2013): Effect of short-chain silicones bearing different functional groups on the resistance of pine (*Pinus sylvestris* L.) and beech (*Fagus sylvatica* L.) against decay fungi, *Holtzforschung*, 67(4): 447-454.
- Unger B., Bücken M., Reinsch S., Hübert T. (2013): Chemical aspects of wood modification by sol-gel-derived silica, *Wood Sci Technol*, 47: 83-104.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Projekt finansowany ze środków funduszy norweskich, w ramach programu Polsko-Norweska Współpraca Badawcza realizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (umowa nr Pol-Nor/203119/32).