

SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA SKROBI DIALDEHYDOWEJ DLA ZASTOSOWAŃ BIOMEDYCZNYCH



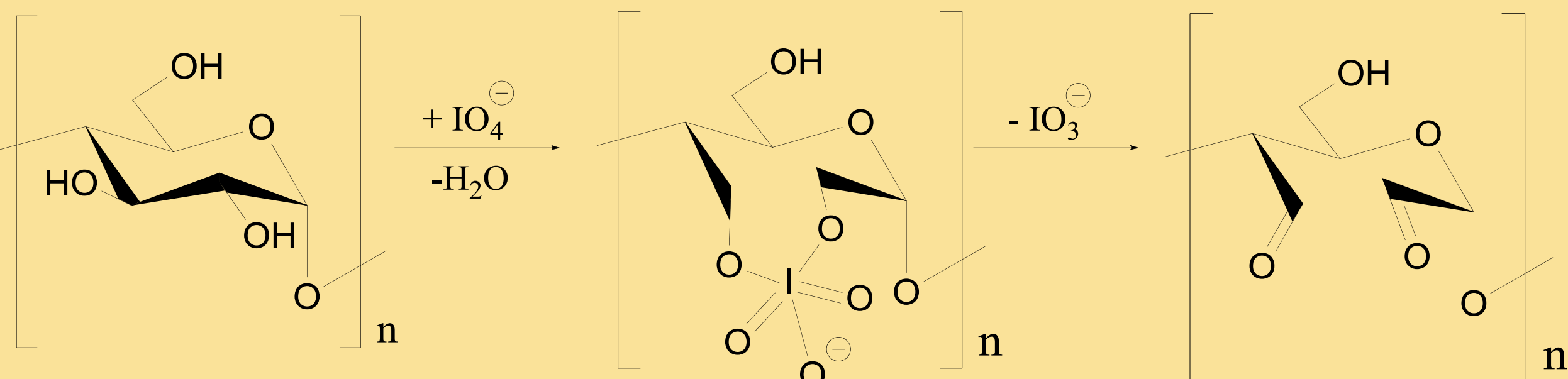
Katarzyna Węgrzynowska-Drzymalska, Dorota Chełminiak-Dudkiewicz,
Marta Ziegler-Borowska, Halina Kaczmarek

Katedra Chemii i Fotochemii Polimerów, Wydział Chemii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu, ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń



WPROWADZENIE

Cząsteczka skrobi ulega licznym modyfikacjom. Najbardziej popularnym rodzajem modyfikacji chemicznej jest reakcja utleniania, polegająca na utlenieniu pierwszorzędowych oraz drugorzędowych grup hydroksylowych w jednostkach glukozowych. W wyniku selektywnego utleniania skrobi nadjodanem sodu, dochodzi do rozszczepienia wiązania C2-C3 i utworzenia dwóch grup aldehydowych.



Schemat utleniania skrobi przy użyciu nadjodanu sodu

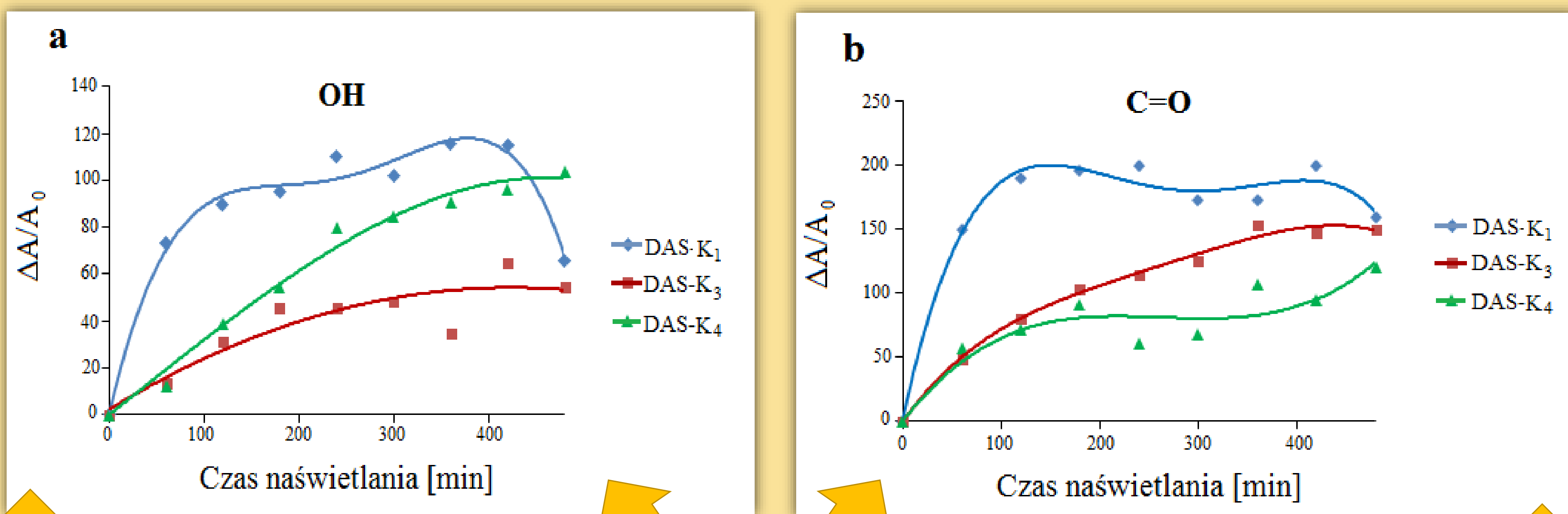
Skrobia dialdehydowa stanowiąca polisacharyd zawierający reaktywne ugrupowania aldehydowe znajduje coraz szersze zastosowanie, jako czynnik sieciujący w inżynierii tkankowej (projektowanie implantów), farmacji (immobilizacja enzymów) oraz przemyśle spożywczym (otrzymywanie folii do pakowania żywności).

OKREŚLENIE ILOŚCI GRUP ALDEHYDOWYCH

Próbka	Ilość grup aldehydowych [%]	Próbka	Ilość grup aldehydowych [%]
DAS-K ₁	25	DAS-P ₁	21
DAS-K ₂	29	DAS-P ₂	25
DAS-K ₃	37	DAS-P ₃	29
DAS-K ₄	67	DAS-P ₄	33
DAS-K ₅	45	DAS-P ₅	33

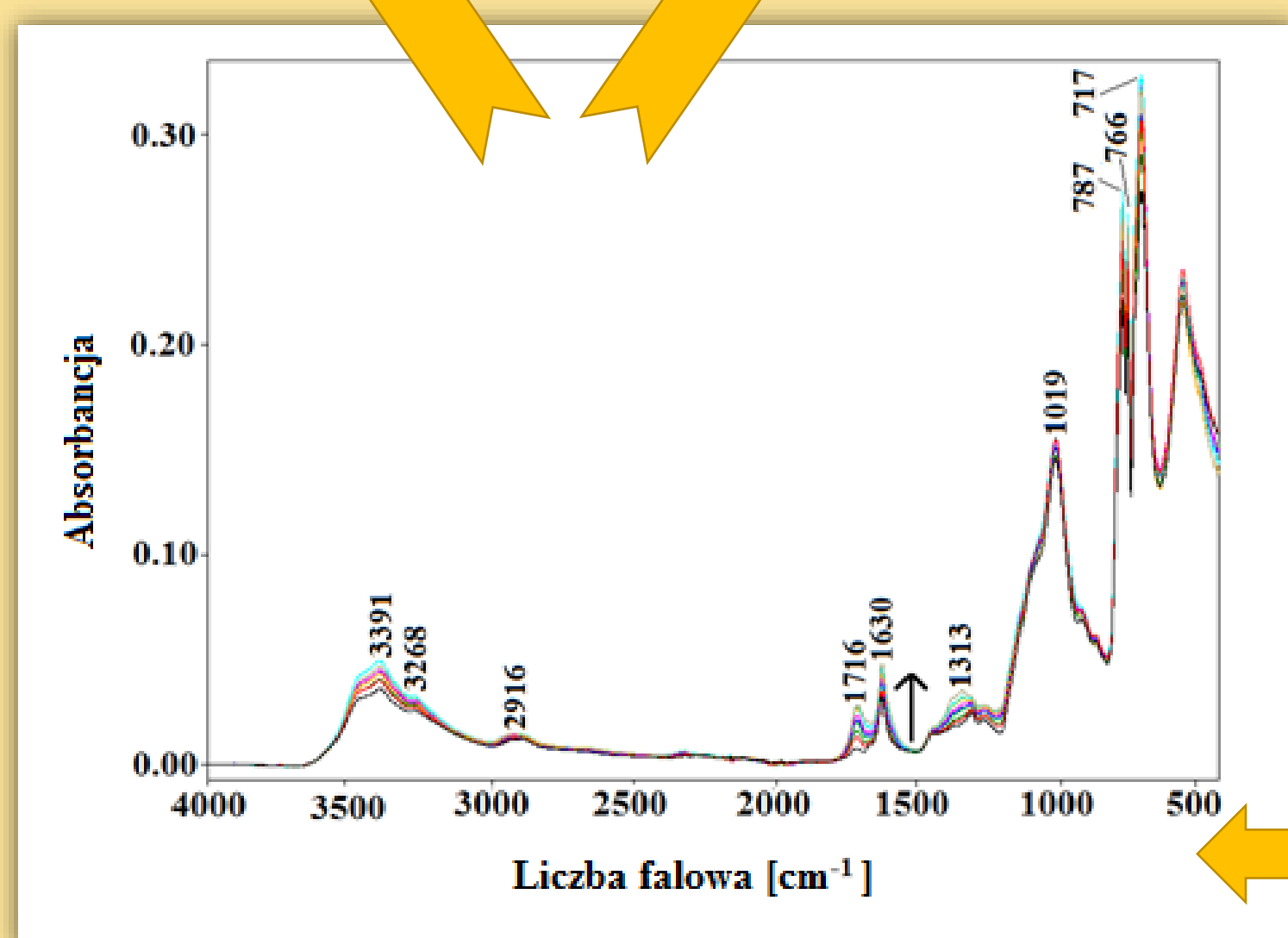
Skrobie DAS otrzymane ze skrobi kukurydzianej zawierają więcej grup karbonylowych niż otrzymane przy tym samym stosunku utleniacza do skrobi ziemniaczanej. Może to wynikać z większej zawartości amylozy w skrobi kukurydzianej (28%) niż ziemniaczanej (21%), która charakteryzuje się krótszymi i mniej złożonymi łańcuchami od drugiej frakcji budującej skrobię, amylopektyny.

ANALIZA ATR-FTIR



Zmiany względnej absorbancji pasma grupy hydroksylowej wybranych dialdehydowych skrobi kukurydzianych względem czasu naświetlania

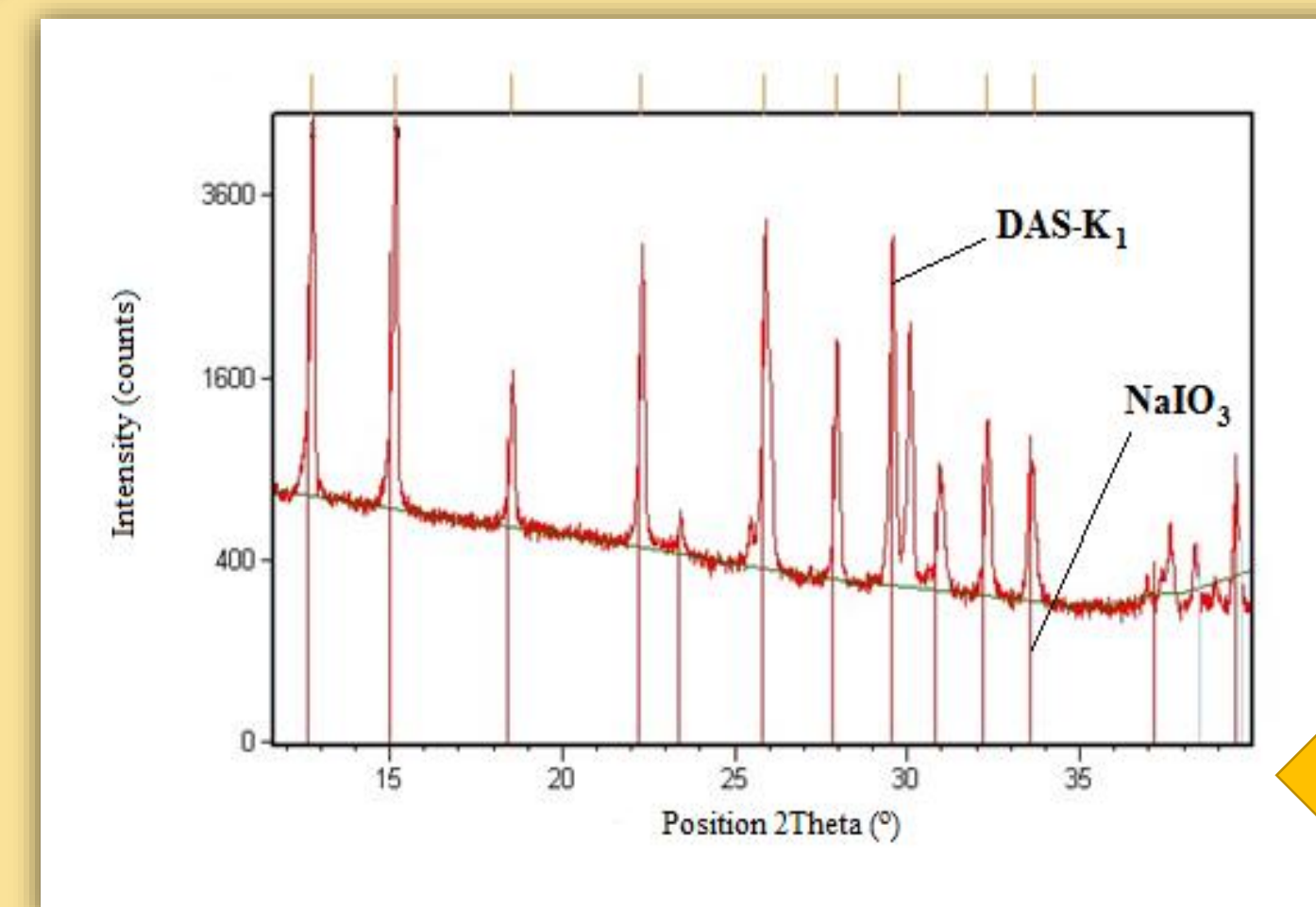
Zmiany względnej absorbancji pasma grupy karbonylowej wybranych dialdehydowych skrobi kukurydzianych względem czasu naświetlania



Widma ATR-FTIR DAS-K₃ naświetlanej promieniowaniem UV

W celu porównania zachowania próbek podczas napromieniania promieniowaniem UV obliczono względne zmiany absorbancji. Następnie wartości te (ΔA), zostały podzielone przez absorbancje pasma przy 2920 cm^{-1} . Na podstawie otrzymanych widm i wykresów, możemy zauważyć, że wraz ze wzrostem czasu naświetlania wzrasta intensywność pasm grup hydroksylowych i karbonylowych, co może wskazywać, że promieniowanie UV powoduje dalsze procesy fotoutleniania skrobi dialdehydowej.

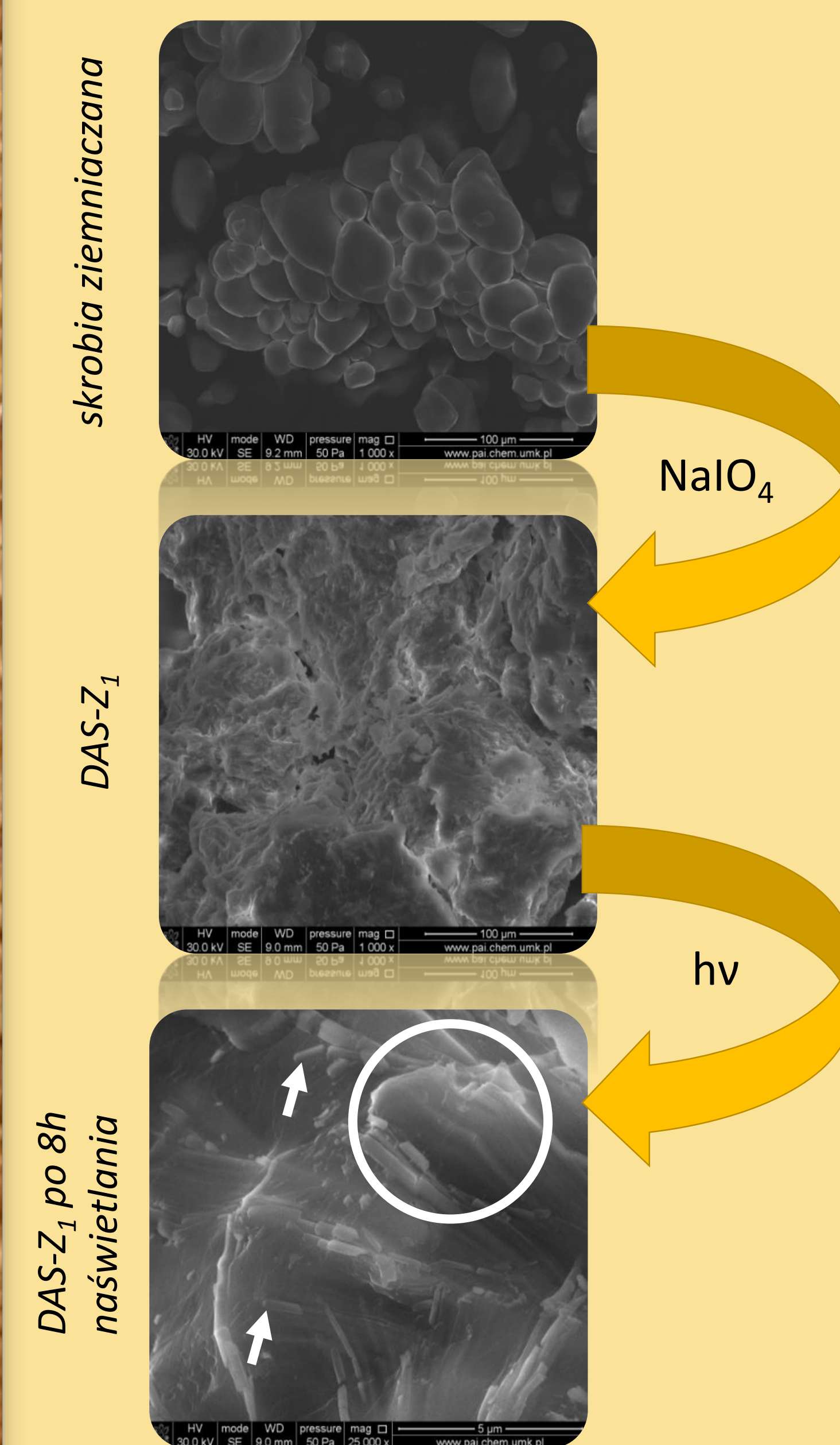
ANALIZA XRD



Rentgenogram skrobi dialdehydowej oraz jodanu (V) sodu

Rentgenogram skrobi dialdehydowej wykazuje obecność krystalicznego produktu. Po dokładnej analizie stwierdzono, że sygnały te pochodzą od jodanu (V), stanowiącego drugi produkt, obok skrobi dialdehydowej.

SKANINGOWA MIKROSKOPIA ELEKTRONOWA



Skrobia ziemniaczana charakteryzuje się globularnym kształtem. Struktura ta zanika po procesie utleniania nadjodanem sodu, a w jej miejsce tworzy się jednorodna powierzchnia z licznymi porami oraz wgłębieniami. Proces naświetlania powoduje powstanie pałeczek oraz płytek. Płytki ułożone są w sposób równoległy, tworząc upakowaną strukturę.

PODSUMOWANIE

W wyniku reakcji utleniania skrobi handlowej nadjodanem sodu otrzymano skrobię dialdehydową, której zawartość grup karbonylowych jest zależna od ilości użytego utleniacza do reakcji oraz botanicznego pochodzenia wyjściowej skrobi. Analiza ATR-FTIR wykazała, że wraz ze wzrostem czasu naświetlania skrobi dialdehydowej, wzrasta intensywność pasm grup hydroksylowych oraz karbonylowych. Wykonane fotografie ze Skaningowego Mikroskopu Elektronowego umożliwiają scharakteryzowanie powierzchni skrobi wyjściowej oraz skrobi dialdehydowej. Po reakcji utleniania można zauważyć zmianę kształtu kulistych ziaren w zwartą strukturę, z licznymi wgłębieniami i porami, co może być związane z utworzeniem grup aldehydowych. Analiza XRD wykazała, że skrobia dialdehydowa tworzy trwały kompleks wraz z jodanem (V), wykazujący krystaliczną strukturę.