

Dr hab. Bogdan Lorens, prof. UMCS

Lublin, dn. 12.06.2019 r.

Zakład Botaniki i Mykologii

Instytut Biologii i Biochemii

Wydział Biologii i Biotechnologii

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

OCENA

osiągnięcia oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Pani dr Moniki Sporek, adiunkta

w Instytucie Biotechnologii na Wydziale Przyrodniczo-Technicznym

Uniwersytetu Opolskiego w Opolu

1. Sylwetka habilitantki

Pani dr Monika Sporek urodziła się w Zębowicach, w sierpniu 1971 r. Pracę magisterską pt. „Stan zachowania i możliwości turystycznego wykorzystania parków podworskich gminy Byczyna” wykonała na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Opolskiego, w roku 1996. Bezpośrednio po ukończeniu studiów magisterskich rozpoczęła pracę na stanowisku asystenta w Katedrze Ekologii i Ochrony Przyrody na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Opolskiego. W czerwcu 1999 roku obroniła pracę doktorską pt. „Struktura biomasy fitocenozy sośniny jako funkcja zagęszczenia populacji”. Jej podstawą były wyniki badań nad zdolnościami produkcyjnymi monokultur sosny zwyczajnej w różnych warunkach siedliskowych. W latach 1996-1997, Pani dr Monika Sporek odbyła studia podyplomowe w zakresie Pomiaru Dydaktycznego i Egzaminowania na Uniwersytecie Gdańskim oraz Informatyki w Procesach Edukacyjnych na Politechnice Opolskiej. Począwszy od października 1999 r. do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w Instytucie Biotechnologii na Wydziale Przyrodniczo-Technicznym Uniwersytetu Opolskiego. W latach 1999-2002 pełniła obowiązki kierownika Zakładu Ekologii i Ochrony Przyrody.

W trakcie dotychczasowej pracy Pani dr Monika Sporek uczestniczyła w dwóch projektach naukowych dotyczących metod określania zanieczyszczenia powietrza w Polsce

z wykorzystaniem różnych technik badawczych, między innymi biomonitoringu aktywnego z użyciem mchu *Hylocomium splendens*.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe Pani dr Monika Sporek przedstawiła pracę monograficzną pod tytułem: „Powierzchnia listowia sosny zwyczajnej jako funkcja struktury populacji” opublikowaną w Wydawnictwie Naukowym PWN w 2018 roku. Celem pracy było zbadanie zależności pomiędzy zagęszczeniem drzew w monokulturach sosnowych a innymi jej cechami taksacyjnymi oraz czynnikami siedliskowymi. Wielkość produkcji biomasy roślin jest pochodną powierzchni asymilacyjnej, która zasadniczo wpływa na cechy strukturalne drzewostanu. Jednocześnie bardzo istotnym czynnikiem decydującym o wielkości tej produkcji, obok powierzchni asymilacyjnej igliwia, jest dostępność wody zawartej w glebie oraz pochodzącej z opadów atmosferycznych, pokrywającej wielkość transpiracji w okresie wegetacyjnym. Zasadniczym problemem badawczym przedstawionym w pracy było określenie ilości wody i jej zapasu znajdującego się w ryzosferze w kontekście transpiracji drzewostanu. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano 8 obiektów doświadczalnych obejmujących 130 stanowisk oraz 3298 drzew modelowych. Przedmiotem dwudziestoletnich badań były monokultury sosnowe w wieku od 9 do 70 lat, wykształcone na siedlisku boru mieszanego świeżego w Borach Niemodlińskich i Borach Stobrawskich. Z pozyskanych danych wyłoniono główną powierzchnię badawczą składającą się z 75 stanowisk, w których czynnikiem różnicującym przyrost biomasy drzewostanu sosnowego była ilość dostępnej wody w glebie, a wspólnym mianownikiem typ siedliskowy – bór mieszany świeży oraz wiek drzewostanu, obliczony na 70 lat. Ponadto w pracy wykorzystano wyniki badań z innych obiektów doświadczalnych autorki.

Na podkreślenie zasługuje bardzo szeroki wachlarz zastosowanych metod badawczych. Podzielić je można na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza z nich dotyczyła szeroko pojętych czynników siedliskowych związanych głównie z środowiskiem glebowym oraz warunkami klimatycznymi. Analizowano zmienność siedmiu parametrów glebowych. O żyzności gleby decyduje jej skład mechaniczny i chemiczny oraz właściwości fizyczne i biologiczne. Stopień rozdrobnienia masy glebowej jest przyjmowany jako jedno z ważniejszych kryteriów leśnego wartościowania gleb. Zdolność produkcyjną siedliska opisano korzystając z trzech modeli: modelu funkcji wilgotności gleby, modelu średniej efektywnej średnicy ziaren glebowych oraz modelu wskaźnika interakcji kationowej, który

obliczono na podstawie oznaczonych zawartości kationów wymiennych – Ca, K, Na, Mg, P, Al. W celu wykonania obliczeń zapasu wody w profilu glebowym pobierano próby gleby o nienaruszonej strukturze z kilku głębokości. Ze względu na ukształtowanie terenu ilość wody zgromadzonej w profilach glebowych była zróżnicowana i przekładała się na zróżnicowanie osobników w populacji. Druga grupa metod badawczych dotyczyła pomiarów biometrycznych takich jak: pierśnica i wysokość drzew, długość korony, zadrzewienie, biomasa drzew modelowych, długość igieł sosny, powierzchnia listowia, przyrost masy listowia. Wszystkie wyniki pomiarów zostały poddane analizom statystycznym.

Najbardziej istotnym osiągnięciem recenzowanej pracy jest przedstawienie w postaci formuł matematycznych czterech modeli ekologicznych wykorzystujących łatwo dostępne cechy taksacyjne, pozwalających dodatkowo na ich wykorzystanie do obliczania strat produkcyjnych w leśnictwie, wynikających z redukcji powierzchni asymilacyjnej sosny zwyczajnej.

Pierwszy model, dotyczący świeżej masy igliwia, daje możliwość obliczenia całkowitej jego masy dla pojedynczych drzew sosny zwyczajnej z wykorzystaniem takich parametrów biometrycznych jak: wysokość, pierśnica, średnica d_0 oraz długość korony drzewa. Ostatni z wprowadzonych do modelu parametr długości korony pozwala na zniwelowanie błędu w obliczonej masie igliwia w tych drzewostanach, gdzie korona jest szczątkowa. Przyjęta konstrukcja modelu oparta jest na wykonywanych powszechnie w gospodarce leśnej pomiarach taksacyjnych. Podstawą do wyliczenia masy igliwia jest suma objętości strzały i gałęzi oraz długość korony drzewa, będąca funkcją zagęszczenia w jakim wzrastał osobnik sosny w drzewostanie. Parametr zagęszczenia pełni jednocześnie rolę współczynnika korygującego w modelu. Należy podkreślić, że konstrukcja modelu została poprzedzona bardzo pracochłonnym pomiarem na uprzednio wybranych 73 egzemplarzach drzew, gdzie po ścięciu obierano igliwie z całych koron. Pozyskane dane z pomiarów rzeczywistych drzew modelowych zostały wykorzystane do odwzorowania wielkości masy igliwia w stosunku do objętości strzały i gałęzi pozostałych pojedynczych drzew, znajdujących się na badanych stanowiskach. Autorka stwierdziła, że w zależności od zajmowanego stanowiska osobników masa igliwia była znacznie zróżnicowana, co było determinowane ilością dostępnej wody w profilu glebowym w okresie wegetacyjnym oraz zagęszczeniem populacji, które decydowało o długości korony drzewa. Do pełnego określenia masy igliwia w badanych drzewostanach zastosowano miary zmienności – rozproszenia. Badania empiryczne wykazały, że spośród licznych cech taksacyjnych wyodrębniona długość

korony drzewa okazała się istotnie skorelowana z masą igliwia, pomimo równoległego oddziaływania innych czynników zaburzających tą prawidłowość, jak na przykład zerowadów. Kolejne trzy modele – powierzchni igliwia, transpiracji i przyrostu objętości drewna zostały opracowane na podstawie masy igliwia.

Jednym z najważniejszych parametrów oceny koron drzew jest powierzchnia igliwia, odgrywająca kluczową rolę w procesach ekofizjologicznych. Jest ona jedną z mierzalnych cech struktury osobników, podlegającą złożonym procesom biologicznym jakie zachodzą w ekosystemach. Autorka analizowała cechy indywidualne igliwia w obrębie koron ściętych drzew modelowych, takie jak jego długość, masę oraz powierzchnię. Wyniki analiz wskazywały na zróżnicowanie przejawiające się ich rozdrobnieniem w zależności od położenia w koronie oraz zajmowanej pozycji drzewa w drzewostanie. Przedstawiona metoda pozwala na obliczenie powierzchni asymilacyjnej igliwia dla pojedynczych egzemplarzy sosny zwyczajnej w oparciu o obliczoną modelem świeżą masę igliwia. Przejście z masy na powierzchnię uzyskano po obliczeniu na podstawie danych empirycznych współczynnika przeliczeniowego. Budowa modelu powierzchni igliwia wymagała analizy jego struktury dla drzew modelowych poprzedzonej pomiarami długości szpilek (18800 pomiarów). W końcowym etapie prac obliczono powierzchnię igliwia dla drzewostanów w wieku od 9 do 70 lat. Stwierdzono bardzo dużą rozpiętość tego parametru dla pojedynczych drzew będących w tym samym wieku.

Transpiracja jest jedną z najważniejszych składowych bilansu wodnego, a określenie jej wielkości jest zagadnieniem ważnym zarówno dla gospodarki leśnej, jak i hydrologii. Rozpoznanie transpiracji drzewostanów ma bardzo duże znaczenie w aspekcie zmian klimatycznych, których efektem będzie częstsze występowanie niedoborów wody w glebie, a w konsekwencji ograniczenie jej dostępności dla roślin. Będzie to miało zasadniczy wpływ na intensywność fotosyntezy i transpiracji drzewostanów, czego efektem będzie ograniczenie przyrostu biomasy. Określenie rzeczywistych wielkości transpiracji drzew występujących na tym samym typie siedliskowym, ale znajdujących się w odmiennych warunkach mikrosiedliskowych, zajmujących różne pozycje w strukturze przestrzennej, było podstawą dociekań podjętych w recenzowanej pracy. Przedstawiony model transpiracji jest iloczynem powierzchni igliwia i współczynnika przeliczeniowego, który pozwala na obliczenie transpiracji w sezonie wegetacyjnym dla pojedynczych drzew i całych drzewostanów sosny zwyczajnej. W pracy wykazano, że w miarę rosnącego rozdrobnienia igieł sosny wzrasta ich powierzchnia przypadająca na 1 g masy, a wraz ze zwiększającą się ich powierzchnią rośnie

transpiracja. Ekologiczne znaczenie dla pojedynczych osobników lub całego drzewostanu ma ogólna powierzchnia igliwia, która w miarę wzrostu powoduje zwiększenie intensywności przebiegu transpiracji. Przyjmując długość okresu wegetacyjnego Autorka obliczyła ilość wytranspirowanej wody w poszczególnych przedziałach czasowych. Obliczone wielkości transpiracji z powierzchni igliwia poddano wielokierunkowej weryfikacji, w rezultacie której okazało się, że na podobnym poziomie kształtuje się transpiracja obliczona z masy igliwia.

Czwarty model opracowany przez habilitantkę dotyczył przyrostu objętości drewna. Pozwala on na obliczenie przyrostu objętości masy drzewnej pojedynczych drzew lub drzewostanu sosny zwyczajnej w sezonie wegetacyjnym, w oparciu o powierzchnię asymilacyjną igliwia. Przyrost objętości drewna w zależności od wieku i stanowiska był znacznie zróżnicowany. W 70 letnim drzewostanie rozpiętość przyrostu objętości wynosiła od 2,23 do 5,96 m³/ha. Głównymi czynnikami determinującym ten parametr było zagęszczenie oraz wielkość zasobu dostępnej wody w profilu glebowym.

Cztery modele przedstawione przez Autorkę odznaczają się bardzo wysoką wiarygodnością i jednocześnie tworzą precyzyjne algorytmy do obliczania masy igliwia, jego powierzchni, transpiracji oraz przyrostu objętości drewna w sezonie wegetacyjnym. Pozwalają one na ocenę spodziewanego przyrostu miąższości oraz sumarycznej produkcji drzewostanu. Uzyskane wyniki osiągnięcia naukowego mogą być w pełnym zakresie wykorzystane w urządzaniu lasu i praktyce gospodarstw leśnych.

Reasumując, rozprawa Pani dr Moniki Sporek istotnie rozszerza wiedzę na temat problematyki takich kierunków badań jak ekologia populacyjna ekosystemów leśnych oraz metodologia ekologii matematycznej. Badania o charakterze eksperymentu naukowego zostały właściwie zaprojektowane i zrealizowane, a ich wyniki poddane wieloaspektowej analizie z wykorzystaniem szerokiego spektrum metod statystycznych. Autorka zaprezentował je przejrzysto, bogato ilustrując licznymi rycinami i tabelami, a następnie przedyskutowała w zestawieniu z literaturą dotyczącą wspomnianych zagadnień. Na podkreślenie zasługuje fakt, że habilitantka podejmując swoje badania, zajął się tematyką, która dotychczas doczekała się niewielu tak szczegółowych opracowań naukowych. Chciałbym podkreślić, że rezultaty badań Pani dr Moniki Sporek mają bardzo duże znaczenie dla praktyki z zakresu hodowli lasu. Praca wnosi nowe wartości zarówno do nauki jak i praktyki leśnictwa.

3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Efektem działalności naukowej Pani dr Moniki Sporek jest dorobek publikacyjny obejmujący łącznie 62 pozycje. Składają się na niego 3 monografie (w tym 2 samodzielne), 9 rozdziałów w monografiach, 36 artykułów naukowych (2 prace w czasopismach z listy JCR) oraz 14 komunikatów konferencyjnych. Łączny dorobek punktacyjny wynosi 357 pkt. zgodnie z rokiem opublikowania pracy, sumaryczny *impact factor* (IF) według listy JCR: 3,048, liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): 16, natomiast indeks Hirscha – 3. Należy podkreślić, że wszystkie publikacje powstały po doktoracie.

Badania naukowe Pani dr Moniki Sporek skupiają się na trzech głównych obszarach badawczych: strukturze i alokacji biomasy w ekosystemach leśnych, monitoringu ekosystemów leśnych poddanych presji zanieczyszczeń alkalicznych i kwaśnych, wpływie przekształceń biotopów na populacje zwierząt dziko żyjących.

Pierwszemu z wymienionych obszarów badawczych poświęconych jest osiem prac. Autorka między innymi podjęła próbę określenia zależności pomiędzy zagęszczeniem drzewostanu a cechami taksacyjnymi i biomasą poszczególnych osobników. Rezultaty badań wskazują, że wykorzystanie zdolności produkcyjnej siedliska przy zaniechaniu cięć rozluźniających jest niepełne, a w krańcowych warunkach sięga 40% strat przyrostu biomasy. Kilka kolejnych prac z tego obszaru poświęconych jest zagadnieniu wpływu biotycznych czynników oddziałujących bezpośrednio w postaci uszkodzeń powodowanych przez zwierzynę płową (spalowanie strzał) na wybrane cechy strukturalne drzewostanu sosnowego. Autorka obliczyła wielkość strat wynikających z uszkodzenia drzew w wyniku spalowania. Procentowy udział drzew spalowanych był bardzo duży i wahał się od 72% do 96%. Uzyskane wyniki przestrzennego rozmieszczenia i zagęszczenia drzew w drzewostanie wskazywały, że mimo właściwie wykonanych cięć pielęgnacyjnych zwiększa się udział procentowy drzew spalowanych pozostawionych do dalszej hodowli. Kolejny etap badań dotyczył biometrii aparatu asymilacyjnego sosny zwyczajnej. Przeprowadzone badania miały na celu określenie zróżnicowania jego masy, długości i powierzchni w zależności od wieku, i zagęszczenia w jakim wzrastała sosna. Wykazały one, że nie ma prostej zależności między masą igliwia a wiekiem drzew. Podobnego rodzaju badania Habilitantka przeprowadziła w górskich świerczynach, a ich wynikiem było ustalenie relacji pomiędzy strzałą, gałęziami a igliwem w zależności od zagęszczenia. Rezultaty badań sugerują, że leśnictwo ponosi wymierne straty w produkcji biomasy wynikające z niewłaściwego dobrania zagęszczenia świerczyny górskiej. Ostatnia z prac tego cyklu dotyczyła potencjalnych możliwości

wykorzystania energii skumulowanej w biomasie sosny zwyczajnej. Jej konkluzją było stwierdzenie, że wykorzystanie drewna pochodzącego z cięć pielęgnacyjnych może być jednym z alternatywnych sposobów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.

Kolejny obszar badawczy Pani dr Moniki Sporek dotyczy monitoringu ekosystemów leśnych poddanych presji zanieczyszczeń alkalicznych i kwaśnych. Tematyka ta znalazła odzwierciedlenie w dziesięciu publikacjach. Znaczna część z nich porusza problematykę procesów destrukcyjnych mających swoje podłoże w stałym wzroście zanieczyszczeń przemysłowych powietrza. Przeprowadzone przez Habilitantkę badania miały na celu prześledzenie dynamiki zmian jakości wód opadowych podokapowych. Powierzchniowe zróżnicowanie akumulacji zanieczyszczeń w ekosystemach leśnych ma związek między innymi z ilością wody opadowej spływającej po pniu, która zależy od gatunku i wieku drzewa. Otrzymane wyniki pomiarów wskazały na szczególnie wysoki udział spływu pniowego w akumulacji związków siarki i azotu oraz metali ciężkich. Ponadto Autorka stwierdziła bardzo szeroki zakres wahań odczynu opadów podokapowych na obszarach poddanych działaniu zanieczyszczeń powstałych w wyniku działalności przemysłu materiałów budowlanych. Jednym ze wskaźników stopnia zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego jest zawartość siarki, wapnia, potasu, magnezu manganu i żelaza w korze i pędach sosny zwyczajnej. W przeprowadzonych badaniach Habilitantka zaobserwowała różną, w zależności od rodzaju źródła zanieczyszczenia, koncentrację pierwiastków chemicznych.

Trzeci z obszarów badawczych Pani dr Moniki Sporek koncentruje się na wpływie przekształcenia biotopów na populacje zwierząt dziko żyjących. Istotnym czynnikiem oddziałującym negatywnie na te populacje jest nadmierne stosowanie środków ochrony roślin co powoduje z jednej strony pozbawienie bazy żerowej, z drugiej skażenie pobieranego przez zwierzyne pokarmu. W jednej z publikacji Autorka przeanalizowała pod kątem legalności stosowania i skutków ubocznych 149 środków ochrony roślin. Analiza wykazała, że 16% z nich stosowanych jest nielegalnie bowiem nie znajdują się w wykazach dopuszczających je do obrotu. Habilitantka zajęła się ponadto zagadnieniem negatywnych zmian w biotopach, dotyczących zubożenia różnorodności biologicznej, zachwiania równowagi biocenoz i destabilizacji gatunkowej na wszystkich poziomach troficznych w łowiectwie. Badania dotyczyły populacji zająca szaraka, kuropatwy oraz sarny. Poza spadkiem liczebności dwóch pierwszych gatunków analizy wykazały spadek masy pozyskiwanych w łowiectwie saren oraz regres ich całej lokalnej populacji. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie badaniami nad

populacją dzików, w aspekcie wzrastającej ich liczebności oraz występowania choroby ASF. W ten nurt wpisuje się kilka publikacji Habilitantki, w których przedstawiono między innymi rezultaty badań dotyczących określenia struktury wiekowo-płciowej oraz aktywności dobowej i sezonowej populacji dzików na terenie Opolszczyzny. W porównaniu do tradycyjnych metod inwentaryzacyjnych, nie wykraczających zwykle poza standardową ocenę zagęszczenia Autorka wykorzystała w badaniach fotopułapki, które umożliwiły ilościową i jakościową analizę pozyskanego materiału, obejmującą między innymi strukturę wiekową i płciową populacji. Daje to możliwość prognozowania kierunków zmian wielkości i struktury pogłowia w kolejnych sezonach łowieckich. Z kolei określenie aktywności dobowej dzików może przyczynić się do poprawy skuteczności wykonania planów łowieckich, a także obniżyć szkody w uprawach rolnych.

W ocenie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych mam pewne zastrzeżenia. Przede wszystkim dotyczą one liczby publikacji w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports – są to tylko dwie prace. Niezbyt wysoka jest także wartość sumarycznego wskaźnika *Impact Factor* (IF) – 3,048, podobnie jak indeks Hirscha wynoszący 3. Niezbyt imponująca jest liczba cytowań według bazy Web of Science, która wynosi 16 (w tym 1 autocytowanie). Można mieć nadzieję, że po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego przez Panią doktor Monikę Sporek wskaźniki te ulegną poprawie.

4. Osiągnięcia dydaktyczne

Działalność dydaktyczna Pani Doktor skupia się wokół zagadnień związanych z prowadzonymi pracami badawczymi. Zajęcia dydaktyczne prowadziła na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych na takich kierunkach jak: Biologia i Ochrona Środowiska, biotechnologia, Inżynieria Środowiska oraz Odnawialne Źródła Energii. Były to zajęcia o charakterze wykładów, laboratoriów, konwersatoriów i zajęć terenowych z następujących przedmiotów: *Ekologia ogólna*, *Ekologia stosowana*, *Fizjologia roślin* i *Metodologia prac doświadczalnych*. Ponadto Habilitantka prowadzi zajęcia z szeregu przedmiotów w ramach kursów stałych. Od 2001 roku była promotorem 13 prac magisterskich, 8 licencjackich, 3 inżynierskich. Sprawowała opiekę techniczną 71 prac magisterskich, a także opiekę merytoryczną przygotowując studentów do wystąpień na konferencjach naukowych.

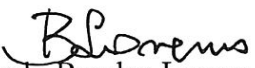
5. Działalność organizacyjna

Pani Doktor w ramach działalności organizacyjnej przez cztery lata pełniła obowiązki kierownika Zakładu Ekologii i Ochrony przyrody Uniwersytetu Opolskiego, a także kierownika Studiów Podyplomowych „Biologia i Dydaktyka Biologii” oraz kierownika Studiów Podyplomowych dla Nauczycieli z zakresu nauczania języków obcych. W ramach prac zespołów eksperckich brała udział w działalności komisji opiniodawczo-doradczej działającej przy Prezydencie Miasta Opola do spraw zieleni miejskiej i jako ekspert w tworzeniu strategii Opola do 2030 roku w obszarze „Tereny zielone i ochrona środowiska”. Osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne Pani dr Moniki Sporek były wielokrotnie nagradzane przez JM Rektora Uniwersytetu Opolskiego.

5. Wniosek końcowy

Uważam, że Pani dr Monika Sporek jest dojrzałym i doświadczonym naukowcem i pedagogiem o wartościowym dorobku naukowym i dydaktycznym. Całokształt dorobku naukowego, pomimo że nie znalazło to odzwierciedlenia w liczbie publikacji w czasopismach o zasięgu międzynarodowym znajdujących się w bazie *Journal Citations Report*, świadczy o dużej wiedzy i aktywności Habilitantki.

Podsumowując, uważam że zarówno dorobek naukowy, jak i przedłożona rozprawa habilitacyjna Pani doktor Moniki Sporek spełnia warunki określone w art. 16 i 17 Ustawy z dn. 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. Ustaw poz. 509 ze zmianami w Dz. Ustaw z 2005 r. nr 164, poz. 1365). W związku z powyższym, wnioskuję do Rady Wydziału Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Leśnego w Warszawie o dopuszczenie Pani dr Moniki Sporek do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.


Dr hab. Bogdan Lorens, prof. UMCS