

Olsztyn, dnia 23.02.2023 r.

Prof. dr hab. Stanisław Sienkiewicz
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska
ul. Oczapowskiego 8
10-744 Olsztyn

R E C E N Z J A

rozprawy doktorskiej mgr inż. Marty Klimczyk na temat:
„OPRACOWANIE NOWEJ FORMULACJI NAWOZOWEJ NA BAZIE
ROZTWORU SALETRZANO-MOCZNIKOWEGO RSM®
O ZREDUKOWANEJ EMISJI AMONIAKU”
wykonanej pod kierunkiem dr hab. Anny Siczek,
promotor pomocniczy: dr Monika Karsznia

Recenzję rozprawy doktorskiej mgr inż. Marty Klimczyk pt.: „Opracowanie nowej formułacji nawozowej na bazie roztworu saletrzano-mocznikowego RSM® o zredukowanej emisji amoniaku” opracowano na podstawie uchwały Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN z dnia 12.12.2022 r. oraz pisma Pana prof. dr. hab. czł. koresp. PAN Cezarego Sławińskiego (RN-431-5/21), w którym zostałem poinformowany o tym, że powierzono mi funkcję recenzjenta.

Azot jest pierwiastkiem, którego znaczenie w produkcji roślinnej trudno przecenić. To ten pierwiastek jest składnikiem białek, a stwierdzenie, że życie jest formą istnienia białka nie jest truizmem, bowiem nie znamy innych form życia. Azot to nie tylko składnik białek, ale także kwasów nukleinowych, witamin, chlorofilu i wielu innych ważnych związków organicznych. Dobre zaopatrzenie roślin w azot jest gwarantem otrzymania plonów na odpowiednim poziomie, oczywiście w warunkach spełnienia zapotrzebowania roślin na wszystkie niezbędne im składniki pokarmowe. Z drugiej strony należy zdawać sprawę z tego, że rośliny pobierają azot „luksusowo” oraz nie w pełni wykorzystują go z nawozów naturalnych, organicznych lub mineralnych. Jedna i druga sytuacja nie jest najlepsza. Pierwsza może stwarzać zagrożenia zdrowotne, a druga środowiskowe i w konsekwencji także zdrowotne.

Należy dołożyć wszelkich starań, aby zwiększyć wykorzystanie N z nawozów przez rośliny. Jedną z dróg jest niewątpliwie ograniczanie strat gazowych oraz tych wynikających z wymywania.

W 2020 roku Sejm Rzeczypospolitej Polskiej wprowadził nowe zapisy do Ustawy o nawozach i nawożeniu i od 1 sierpnia 2021 roku nie można stosować mocznika w formie granulowanej. Dozwolone jest stosownie mocznika z inhibitorem ureazy lub powłoką biodegradowalną. Takie rozwiązanie jest zgodne z dyrektywą NEC przyjętą przez Parlament Europejski i Radę w 2016 roku w sprawie redukcji emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, a także z celami Europejskiego Zielonego Ładu. Działania te są związane z szeroko rozumianą ochroną środowiska naturalnego. Myślę, że każdy świadomy człowiek powinien wspierać wszelkie działania w zakresie ochrony środowiska.

Takimi działaniami prośrodowiskowymi są badania mgr inż. Marty Klimczyk przedstawione w formie dysertacji doktorskiej. Obejmują one ważne zagadnienia dla praktyki rolniczej związane ze zmniejszaniem strat gazowych azotu nawozowego. Znaczenie tych badań należy widzieć w wielu aspektach; ja postrzegam przynajmniej trzy: rolniczy, ekonomiczny i środowiskowy. Myślę, że opracowanie wyników zamieszczonych w pracy doktorskiej w formie publikacji naukowych będzie wydatnym wkładem w dorobek dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

Oceniana rozprawa to standardowe opracowanie podzielone na rozdziały i podrozdziały. Kolejność rozdziałów jest logiczna, a ich tytuły są prawidłowe, oprócz małych wyjątków i w pełni informują o treściach w nich zawartych. Tytuł rozprawy również nie budzi zastrzeżeń, chociaż czy nie lepiej byłoby napisać nowej formułacji nawozu lub nawozów zamiast „...nowej formułacji nawozowej...”?

„Przegląd literatury” zajmuje 21 stron i został podzielony na 4 podrozdziały. Pierwszy z nich Doktorantka poświęciła azotowi jako składnikowi pokarmowemu roślin i skupiła się na formach azotu w nawozach mineralnych oraz ich przemianom w glebie. W drugim podrozdziale Autorka zajęła się aspektami prawno-środowiskowymi dotyczącymi redukcji strat azotu z nawozów i w trzecim czynnikami wpływającymi na emisję amoniaku. Z kolei w ostatnim podrozdziale znajdujemy informacje dotyczące wybranych inhibitorów ureazy i wybranych inhibitorów nityfikacji oraz współdziałania inhibitorów ureazy i nityfikacji. Na stronie 15 Autorka zamieściła rysunek i moim zdaniem wkraść się tam błąd. Denityfikacja jest redukcją azotu, a z rysunku wynika, że może to także być utlenianie bowiem od NO_2^- do NO_2 to zmiana utlenienia azotu

z +3 do +4; powinno być N₂O zamiast NO₂. Ponadto Autorka dwukrotnie użyła nieaktualnego nazewnictwa; chodzi o podtlenek azotu (str. 29 i 31). Rozdział ten został napisany w oparciu o dobrze dobrane pozycje fachowej literatury polskiej i światowej. Rozdział „Przegląd literatury” oceniam bardzo dobrze, jako przemyślany i świadczący o tym, że Autorka legitymuje się bardzo dobrą znajomością literatury w zakresie realizowanych badań, także tej najnowszej. Rozdział ten został napisany poprawną polszczyzną, o co dzisiaj coraz trudniej, bardzo doceniam.

W następnym rozdziale sprecyzowano cele pracy i hipotezę badawczą. Główny cel pracy został skomponowany w zasadzie poprawnie, można było krócej. Jeżeli chodzi o cele szczegółowe, mam małą uwagę. Napisano tak: „Określenie wpływu opracowanego nawozu z dodatkiem inhibitora ureazy na emisję amoniaku, aktywność enzymów glebowych (ureazy i proteazy), a także zawartość poszczególnych form azotu w glebie w doświadczeniu inkubacyjnym.” Jest to mało precyzyjne, bo co oznacza pojęcie „poszczególnych form azotu”. Oznaczano tylko konkretne formy i tak należało napisać. Do hipotezy badawczej nie mam zastrzeżeń, została podana poprawnie.

W pierwszym podrozdziale rozdziału „Metodyka badań” zatytułowanym „Opracowanie składu nawozów” najpierw dokonano uzasadnienia podjętego tematu pod względem prawnym. Oczywiście wskazano, że nie ma bezpośredniej prawnej konieczności stosowania modyfikacji roztworu saletrzano-mocznikowego. Tym samym należy docenić to, że Doktorantka poszła o krok dalej niż nakazuje prawo. Następnie scharakteryzowano surowce, na bazie których wytwarzano nowe nawozy (25 + 1 referencyjny) i podano ich skład chemiczny oraz stabilność po sześciu miesiącach. Na podstawie zebranych danych dotyczących stabilności nawozów do badań inkubacyjnych wybrano dwa (spośród wytworzonych 25) oraz nawóz referencyjny a także mocznik. Do jednego z wybranych do badań nawozów dodano inhibitor komercyjny (Limus®), zastosowano trzy stężenie tego inhibitora. Mam uwagę do tej części. W pracy napisano: „Następnie nawóz oznaczony numerem 8, który w swoim składzie zawierał siarczan amonu, zmodyfikowano trzema stężeniami inhibitora komercyjnego (Limus®) w ilościach 60 µl, 80 µl oraz 100 µl.” – µl nie jest jednostką stężenia, a ponadto litr nie jest jednostką układu SI. I następny tekst: „Przygotowane w ramach niniejszej pracy nawozy odpowiadają tym wymogom, zawierają bowiem 140, 180 i 250 mg NBPT w litrze nawozu odpowiednio dla próbek RSM M 60, RSM M 80 i RSM M 100 (Tab. 2).” – wszystko dobrze, tylko zdecydowane nie „dla próbek”.

Następnie w wyselekcjonowanych nawozach oznaczono zawartość azotu całkowitego, azotu amidowego, siarki całkowitej oraz temperaturę krystalizacji.

W podrozdziale 3.2. „Charakterystyka gleb użytych w doświadczeniach” podjęto próbę charakterystyki „gleb” doświadczalnych. Myślę, że zrobiono to niezbyt dobrze. Podano bardzo pobieżną charakterystykę gleb, z których pobrano ich wierzchnią warstwę (0-20 cm) i przesiano przez sito o wielkości oczek 2 mm. Otóż to były podłoża, na których prowadzono doświadczenia, gleba ma określony układ poziomów genetycznych i nie jest przesiana. Napisano również, że „Oznaczenie wybranych właściwości fizykochemicznych gleby przed założeniem doświadczeń, jak i po ich zakończeniu wykonano metodami powszechnie stosowanymi w laboratoriach chemiczno-rolniczych.” Biorąc pod uwagę dane zwarte w tab. 3 twierdzą, że chodzi o właściwości chemiczne podłoży. Ponadto w tab. 3 jako gatunki gleby wymieniono piasek gliniasty i glinę piaszczystą – te określenia raczej odnoszą się do składu granulometrycznego (grup granulometrycznych) tych utworów. Oczywiście dopuszczam umowne używanie pojęcia gleba w odniesieniu do podłoży stosowanych w prezentowanych badaniach.

W następnym podrozdziale opisano doświadczenie inkubacyjne. Prowadzono je w 2019 roku w dwóch etapach. W pierwszym etapie sprawdzono eksperymentalnie wcześniej wytworzone i stabilne nawozy a w drugim jeden nawóz o największym potencjale wdrożeniowym. W pracy podano, że: „Azotowe nawozy mineralne wprowadzono do gleby w ilości odpowiadającej 600 mg N na wazon, co w przeliczeniu odpowiada 240 kg N ha⁻¹. Proszę o wyjaśnienie jak przeliczono dawkę N zastosowaną w doświadczeniu inkubacyjnym na dawkę N na 1 ha. Ta sama uwaga dotyczy doświadczenia wazonowego.

Następnie w trzech podpodrozdziałach omawianego podrozdziału opisano metodyki wykonanych pomiarów: emisji amoniaku z gleby, aktywności ureazy i proteazy w glebie oraz zawartości azotu ogółem oraz N-NO₃⁻ i N-NH₄⁺ w glebie. Uważam, że ta część metodyki została napisana dobrze. Tylko wkradł się mały błąd na str. 47, cytuję: „Pomiar na jednym wazonie trwał około 2 minut (12 odczytów co 15 sekund).” Nie da się wykonać 12 pomiarów w czasie 2 minut – trzeba poświęcić co najmniej 3 minuty. Nie rozumiem również zasadności oznaczania aktywności proteazy w glebie, a jeżeli już to zrobiono to dlaczego nie wykonano takich oznaczeń w doświadczeniu wazonowym? Jeszcze jedna uwaga dotycząca tekstu na str. 49, a mianowicie napisano: „Zawartość form N przedstawiono również jako zsumowane

tabeli wartości dla całego profilu glebowego.” W warunkach prowadzonego doświadczenia inkubacyjnego absolutnie nie można mówić o profilu glebowym, trzeba raczej odnosić się do całej masy podłoża, której w metodyce nie podano.

Rozdział metodyczny nr 3.4. poświęcono doświadczeniu wazonowemu, które prowadzono w 2021 roku według schematu, jaki zastosowano w drugim etapie badań inkubacyjnych z następującymi obiektami: RSM M – obiekt kontrolny, RSM M 80 i mocznik. Rośliną testowaną była pszenica jara, a doświadczenie prowadzono w ściśle kontrolowanych warunkach. Najczęściej doświadczenia z roślinami, nawet wazonowe trzeba prowadzić co najmniej dwa lata. W tym wypadku, ze względu na ściśle kontrolowane warunki świetlne, termiczne, wilgotnościowe gleby i powietrza oraz długości dnia i nocy można było, moim zdaniem, odstąpić od powtarzania badań w kolejnym roku.

W podrozdziale nr 3.4.1. krótko odniesiono się do analiz gleby, które wykonano takimi samymi metodami jak w przypadku doświadczenia inkubacyjnego. W zakresie analityki materiału roślinnego (podrozdział 3.4.2.) znajdujemy informacje, że czterokrotnie w czasie wegetacji roślin oznaczano zawartość chlorofilu w liściach pszenicy (miernik chlorofilu firmy OPTI SCIENCE, model CCM 300) oraz dwukrotnie aktywność fotosyntetyczną liści (spektrofotometria fluorescencyjna). Niestety Autorka zapomniała zamieścić podrozdział „3.4.2. Analizy roślin” w spisie treści.

Po ścięciu roślin w fazie kłoszenia określono plon świeżej masy, a następnie suchej masy (temp. 70°C). Po mineralizacji materiału roślinnego na mokro w stężonym kwasie siarkowym z dodatkiem ditlenku wodoru jako utleniacza oznaczono zawartość podstawowych makroelementów (N, P, K, Ca i Mg) metodami powszechnie stosowanymi w laboratoriach chemiczno-rolniczych. Proszę o wyjaśnienie, jak należy rozumieć następujący tekst ze strony 53: „Wyniki przeliczono na zawartość makroelementów w gramach suchej masy roślin na jeden wazon.”

Nie mam zastrzeżeń do wykonanych analiz statystycznych i zastosowanych testów. Mam jednak pytanie dotyczące poziomu istotności, który w ocenianej pracy wynosi $p = 0,05$. Moim zdaniem w stosunku do wyników badań wazonowych lepiej byłoby stosować bardziej zaostrzone kryteria ($p = 0,01$).

W rozdziale metodycznym zawarto informacje niezbędne do zorientowania czytelnika w zakresie przeprowadzonych badań i wykorzystanych metod. Należy podkreślić, że metodykę badań zaprojektowano dobrze a metody badawcze dopasowano

do charakteru badań. Jednocześnie stwierdzam, że zakres badań jest wystarczający do opracowania wyników w formie doktoratu.

W rozdziale „Wyniki” zamieszczono wyniki prac badawczych w 4 tabelach i 14 rysunkach. Rozdział ten podzielono na 2 główne podrozdziały. Pierwszy poświęcono doświadczeniu inkubacyjnemu a drugi doświadczeniu wazonowemu. Każdy z podrozdziałów podzielono na podpodrozdziały w zależności od omawianych parametrów.

Pierwszy podrozdział wynikowy podzielono na trzy podpodrozdziały, w których szczegółowo opisano otrzymane wyniki dotyczące emisji amoniaku, aktywności ureazy i proteazy oraz zawartości N ogółem, $N-NO_3^-$ i $N-NH_4^+$ w podłożach. Zawartość azotu ogólnego w glebie (rys. 9 i 10) podano w % – myślę, że lepszą jednostką jest $g \cdot kg^{-1}$. Ta sama uwaga dotyczy rysunku 13. Moim zdaniem wyniki te opracowano dobrze. Jedynie zastrzeżenia można mieć do niektórych sformułowań, np. na str. 54 możemy przeczytać: „Najmniejsza wartość emisji dla gleby nawożonej mocznikiem, podobnie jak dla pozostałych nawozów była odnotowana ostatniego dnia pomiarów”. Nie powinno być wyrażen „dla gleby” i „dla nawozów”; zdecydowanie lepiej brzmiałoby np.: Najmniejsza emisja amoniaku z gleby nawożonej mocznikiem jak i pozostałymi nawozami została odnotowana ostatniego dnia pomiarów. To „dla” powtarza się w innych miejscach pracy. Pani Doktorantka nie powinna także pisać o warstwach profilu glebowego, o czym wspominałem w odniesieniu do metodyki. Myślę również, że podpodrozdział 4.1.2. można było zatytułować: Aktywność ureazy i proteazy, a podpodrozdział 4.1.3. Azot ogółem i mineralny w glebie (ta uwaga dotyczy także podpodrozdziału 4.2.3.)

Podobnie jak wyniki dotyczące doświadczenia inkubacyjnego, również wyniki uzyskane w doświadczeniu wazonowym Pani mgr inż. Marta Klimczyk opisała skrupulatnie i wyraziście. W pierwszych trzech podpodrozdziałach tej części pracy, podobnie jak w przypadku wyżej opisanym, Autorka zajęła się emisją amoniaku z gleby, aktywnością ureazy w glebie oraz zawartością azotu ogółem i mineralnego w glebie. Następnie Doktorantka zajęła się plonem biomasy oraz zawartością makroskładników w roślinach. Wszystko dobrze w odniesieniu do plonu, ale nie bardzo rozumiem dane dotyczące zawartości makroskładników w pszenicy. W metodyce napisano, że „Wyniki przeliczono na zawartość makroelementów w gramach suchej masy roślin na jeden wazon”. W moim przekonaniu to nie jest zawartość, zawartość należałoby podać w g na kg suchej masy ($g \cdot kg^{-1}$), bo takie są

aktualne zalecenia, w ostateczności w %. Wyniki zaprezentowane na rysunkach 15 i 16 moim zdaniem dotyczą ilości składników zakumulowane w nadziemnej masie roślin i tak to powinno być nazwane – nie należało nazywać tego zawartością. W rezultacie w tego typu doświadczeniu, przynajmniej w odniesieniu do azotu to bardzo dobre rozwiązanie, aby określić ilość azotu nagromadzonego w biomacie roślin.

Ostatnie dwa podrozdziały poświęcono bardzo ważnym parametrom obrazującym stan roślin i ich możliwości do wytwarzania biomasy. Te wspomniane wskaźniki to: zawartość chlorofilu w liściach oraz intensywność fotosyntezy. Zawartość chlorofilu w liściach zmierzono cztery razy w czasie eksperymentalnej wegetacji pszenicy jarej, a intensywność fotosyntezy dwa razy. Uważam, że te dwa badane parametry opisano dobrze, był to także element wzbogacający pracę.

Po tym krótkim przeglądzie wykonanych prac badawczych, na bazie których opracowano dysertację doktorską, stwierdzam szeroki, wieloaspektowy ich zakres, a świadczy o tym liczba analizowanych parametrów. Warto również podkreślić, że materiał dokumentacyjny (tabele i rysunki) zamieszczone w omawianym rozdziale wykonano w pełni profesjonalnie.

Dyskusję wyników, co jest często spotykane w pracach doktorskich, opracowano jako samodzielny rozdział, w którym wydzielono 4 podrozdziały. Wydaje mi się, że można było trochę lepiej skomponować tytuły podrozdziałów 5.3. („Azot w glebie”) i 5.4. („Charakterystyka roślin”). Odnośnie podrozdziału 5.3. moja propozycja tytułu to: Azot ogólny i mineralny w glebie. Z kolei nie można nadać tytułu charakterystyka roślin, bo w tym podrozdziale nie ma takich treści.

Oceniając jednak ten rozdział stwierdzam, że jest jedna z ważniejszych części pracy, czyli konfrontacja wyników własnych z piśmiennictwem krajowym i zagranicznym. Nadało to rozprawie cech oryginalnego i wartościowego opracowania o znaczącym ładunku poznawczym i użytkowym. Autorka zrobiła dyskusję wyników dobrze, pochwalam to, że z dystansem ocenia własne dokonania i jednocześnie potwierdziła, że jest dobrze zorientowana w zakresie danych literaturowych dotyczących jej badań

Pani mgr inż. Marta Klimczyk zakończyła pracę doktorską 8 wnioskami. Treści w nich zawarte mają potwierdzenie w wynikach uzyskanych w czasie badań, ale często są skrótową formą zaprezentowanych wcześniej wyników. Mam kilka uwag. Moim zdaniem można było lepiej zredagować wniosek nr 3. „Nawóz z tiosiarczanem amonu (RSM M ATS) wykazywał największą emisję amoniaku spośród nawozów płynnych.”

Lepiej by brzmiał tekst: Największa emisja amoniaku z gleby miała miejsce po doglebowym nawożeniu nawozami płynnymi z tiosiarczanem amonu (RSM M ATS). Wniosek nr 4 – wcześniej już napisałem, że trudno nazwać glebami podłoża, na których prowadzono doświadczenia. Moim zdaniem emisja amoniaku zależała od odczynu podłoża i jego składu granulometrycznego. Typ gleby występuje także we wniosku 7.

Przypominam hipotezę badawczą „Zastosowanie inhibitorów ureazy do nawozu płynnego na bazie roztworu saletrzano-mocznikowego RSM® pozwoli na redukcję emisji amoniaku o co najmniej 20% w porównaniu do kontroli – nawozu bez inhibitorów. Modyfikowany nawóz płynny bezpośrednio wpływa na aktywność ureazy glebowej oraz na zawartość azotu w glebie, a plonowanie roślin po jego zastosowaniu jest porównywalne jak po aplikacji nawozu bez inhibitora i tradycyjnie stosowanego nawozu (mocznika)”. Proszę o ustosunkowanie się do hipotezy, została zweryfikowana pozytywnie czy negatywnie.

Po wnioskach Doktorantka zamieściła spis tabel i rysunków i następnie zestawiała wykorzystaną w pracy literaturę. Autorka poprawnie podała dane bibliograficzne, oprócz małych wyjątków:

1. pozycje 7, 58, 59 – można było uzupełnić o adresy stron www,
2. pozycja 68 – brak informacji, że to praca doktorska,
3. pozycja 95 – rok wydania niepoprawny,
4. pozycje 14, 21, 64, 87, 155 – źle zacytowano,
5. pozycja 133 – nazwisko Schnug napisano niepoprawnie,
6. pozycja 161 – nie była cytowana w tekście pracy.

Do najbardziej wartościowych elementów dysertacji zaliczam:

- podjęcie ważnego tematu badawczego związanego z trudnym zagadnieniem ograniczenia strat azotu z nawozów mineralnych,
- udowodnienie, że przy pomocy mieszaniny inhibitującej dodanej do płynnych nawozów azotowych nastąpiło zmniejszenie emisji amoniaku,
- wskazanie, że 0,08% dodatek mieszaniny NBPT z NPPT do nawozów płynnych może dawać zadawalające efekty,
- wykazanie, że komercyjny inhibitor ureazy skutecznie hamował jej aktywność,
- stwierdzenie, że nawóz azotowy zawierający inhibitor ureazy wpływał korzystnie na zawartość azotu, potasu oraz chlorofilu w częściach

nadziemnych pszenicy jarej oraz, że płynne nawozy azotowe powodowały lepsze odżywienie roślin azotem niż mocznik granulowany.

W pracy doktorskiej zaprezentowano dużo szczegółowych wyników, co pozwala na zaszeregowanie jej do cennego dorobku naukowego wnoszącego istotny wkład do literatury w zakresie chemii rolnej – dyscyplina naukowa rolnictwo i ogrodnictwo.

W recenzowanej rozprawie przedstawiono badania o szerokim, wielowątkowym zakresie. W trakcie prac eksperymentalnych Autorka posługiwała się wieloma metodami: fizycznymi, chemicznymi i statystycznymi. Wykazała dobre opanowanie tych metod i zaprezentowała się jako dobrze zapowiadająca się badaczka, która umiejętnie wykorzystywała naukowe piśmiennictwo do interpretacji uzyskanych wyników. Kolejną zaletą.

Wyszczególnione wyżej błędy czy niedokładności lub zastosowane skróty myślowe nie umniejszają wartości pracy i mogą być poprawione podczas opracowywania przyszłych publikacji. Zamieszczone w niej wyniki badań oraz ich szczegółowa analiza i końcowe wnioski są zgodne z celem pracy, świadczą o dużej wiedzy teoretycznej i dobrym przygotowaniu Autorki.

Stwierdzam, że praca doktorska mgr inż. Marty Klimczyk na temat: „Opracowanie nowej formułacji nawozowej na bazie roztworu saletrzano-mocznikowego RSM® o zredukowanej emisji amoniaku” spełnia wymogi określone w Ustawie o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami) oraz ustawie z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668).

Biorąc pod uwagę walory naukowe dysertacji stwierdzam, że spełnia ona wymogi pracy doktorskiej w zakresie dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo i stawiam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie o dopuszczenie mgr inż. Marty Klimczyk do publicznej jej obrony.

Stanisław Sienkiewicz