

Prof. dr hab. inż. Jerzy Jeznach
Katedra Kształtowania Środowiska
SGGW w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166
02-776 Warszawa

Warszawa, 21.07.2019 r.

Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Radosława Gulczyńskiego pt. „Potrzeby nawodnień terenów zieleni na przykładzie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu”

1. Informacje wstępne

Recenzję opracowano na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (pismo Nr WISGP – 4000 – 14/2019 z dnia 03.06.2019 r.).

Praca doktorska została wykonana w Instytucie Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Czesława Przybyły.

Składa się ona z ośmiu rozdziałów, spisu literatury, rycin i tabel, obejmujących łącznie 193 stron. Spis literatury obejmuje 180 pozycji, wydanych w większości po 2010 roku, z czego – 114 prac, opublikowanych w języku angielskim.

2. Cel, zakres i metodyka pracy

Celem naukowym pracy było opracowanie modelu do programowania zmian retencji terenów zielonych: trawnika, krzewów ozdobnych i starodrzewia, bazując na początkowych pomiarach aktualnej wilgotności gleby oraz na podstawowych danych meteorologicznych.

Celem użytkowym było opracowanie praktycznych zasad gospodarowania lokalnymi zasobami wodnymi dla właściwego nawadniania terenów zielonych.

Dla tak postawionego celu pracy Autor sformułował następującą hipotezę roboczą: opracowana metodyka optymalizacji gospodarki wodnej pozwala oszacować potrzeby wodne trawnika, krzewów ozdobnych i starodrzewia, utrzymanych w dobrej kondycji, zlokalizowanych na terenach aglomeracji miejskiej.

Badania i obserwacje terenowe Autor prowadził, w latach 2009 – 2011, w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, zlokalizowanym pomiędzy dwoma arteriami komunikacyjnymi miasta: ul. Świętego Wawrzyńca i ul. Jana Henryka Dąbrowskiego. Główne eksperymenty, obliczenia i analizy obejmowały:

- określenie ewapotranspiracji potencjalnej i rzeczywistej,
- monitoring suszy meteorologicznej i glebowej,
- dynamikę uwilgotnienia w strefie korzeniowej roślin, na tle stałych wodno-glebowych,
- wskaźniki stanu retencji,
- dobowy i dekadowy bilans wodny,
- zapasy wody glebowej,
- odpływ wody poza obszar bilansowania,
- ocenę zmian retencji na podstawie symulacji komputerowych,
- ocenę skuteczności i efektywności nawadniania.

Badania prowadzono na specjalnie założonych, w czerwcu 2009 r., pięciu stanowiskach badawczych. Stanowisko I i III zlokalizowano pod krzewami ozdobnymi, ściótkowanymi agrowłókniną i mulczowanymi mieloną korą sosnową, st. II i IV umiejscowiono na trawniku, a V pod okapem starodrzewia mieszanego. Stanowiska na trawniku i krzewach ozdobnych wyposażono w system nawadniający. W roku 2010 założono dwa stanowiska nienawadniane. Stanowiska wyposażono w nowoczesną aparaturę kontrolno-pomiarową. W pracy przedstawiono szczegółową metodykę badań i analiz dla poszczególnych eksperymentów.

Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu zlokalizowany jest w strefie o najwyższym deficycie opadów atmosferycznych i największych potrzebach nawodnień. W okresach wegetacji średnie sumy opadów

oscylują w granicach 250 – 300 mm, a w okresach suchych nie przekraczają 120 mm. Także rozkład opadów jest niekorzystny, a deficyty występują także w latach średnich i mokrych. Opady w okresie zimowym nie odnawiają zapasów wody glebowej.

Gleby występujące na obiekcie badawczym zakwalifikować można jako brunatne wyługowane, których skałą macierzystą są piaski słabogliniaste i piaski gliniaste lekkie. Obecnie pokrywa glebowa jest zmodyfikowana przez zasilenie w substancje próchniczne i uprawy mechaniczne. Wymianę podłoża dokonano do 1 metra. Lustro wody gruntowej położone jest głęboko i nie ma wpływu na uwilgotnienie warstwy korzeniowej.

Badania dynamiki zmian zawartości wody glebowej wykazały, że w przypadku krzewów ozdobnych właściwe uwilgotnienie gwarantowały dawki 6,6 i 9,9 mm, a na trawniku 3 mm. Dawki mniejsze powodowały gwałtowny spadek zapasów wody w glebie. Nasycenie profilu glebowego trawnika do głębokości 20 cm następuje po 15 – 20 godzinach od rozpoczęcia nawadniania, a w przypadku krzewów ozdobnych nasycenie profilu glebowego do głębokości 50 cm następowało po 50 godzinach od rozpoczęcia nawadniania. Analizując zasoby wodne powierzchniowej warstwy gleby na początku kwietnia stwierdzono, iż ściółkowanie agrowłókniną i mieloną korą stanowisk krzewów ozdobnych retencjonowało 62,5 mm wody, a powierzchnia trawnika jedynie 40,4 mm, starodrzewia 44,6 mm. Wskaźnik skuteczności nawadniania wahał się od 87 do 100 %. Największe różnice stwierdzono na trawniku, natomiast w krzewach ozdobnych były zbliżone i wynosiły od 95 do 98 %. Te wysokie wskaźniki wynikają z dużej częstotliwości i małych dawek polewowych. Zależność zmian retencji glebowej określono przy zastosowaniu regresji wielokrotnej i sztucznych sieci neuronowych. Stwierdzono, że poziomy istotności poszczególnych zmiennych na stanowiskach starodrzewia zależą od sum opadów, retencji początkowej i średniej temperatury. Natomiast na stanowiskach krzewów ozdobnych i trawnika także od dawek nawadniających.

Zakres pomiarów i ich częstotliwość wykonywania w zakresie gospodarki wodnej gleb, są bardzo obszerne i dają podstawy do właściwej odpowiedzi na postawione cele. Wszystkie badania zostały szeroko scharakteryzowane na tle aktualnej literatury. Zapewne nie wszystkie dane zostały wykorzystane w pracy i będą mogły być impulsem do dalszych rozważań i publikacji.

Podsumowując ocenę metodyki i zakresu badań mogę stwierdzić, że obserwacje i badania terenowe, a także analizy zostały wykonane zgodnie z ogólnie przyjętą metodyką.

Z przedstawionych w pracy rezultatów badań wynika, że materiał empiryczny był bardzo obszerny, o dużej pracochłonności.

3. Wyniki badań i ich ocena

Za najważniejsze osiągnięcia uzyskane przez Doktoranta w recenzowanej rozprawie należy uznać stwierdzenie, że:

- badania terenowe dynamiki zmian retencji glebowej, w okresie wegetacji 2009 – 2015, pozwoliły zbudować model monitorujący aktualną wilgotność profilu glebowego oraz potrzeby stosowania nawodnień na zróżnicowanym zagospodarowaniu terenów zieleni,
- zróżnicowanie zmian retencji glebowej zależy od warunków meteorologicznych, sposobu zagospodarowania terenu i stosowania nawadniania,
- największy wpływ na zmiany retencji glebowej miały opady atmosferyczne i stany retencji początkowej,
- wykorzystanie do modeli podstawowych danych meteorologicznych oraz właściwości fizycznych gleb, pozwala na ich zastosowanie w lokalnych warunkach klimatycznych, glebowych i roślinnych,
- zastosowana w pracy metoda bilansu przychodów i rozchodów może być zastosowana w praktyce projektowej i użytkowania systemów,
- zróżnicowanie częstotliwości nawadniania i wielkości dawek polewowych dla poszczególnych typów zagospodarowania terenów zieleni ma istotne znaczenie dla gospodarki wodnej,
- optymalne uwilgotnienie strefy korzeniowej krzewów ozdobnych zapewniały dawki w wysokości 6,6 i 9,9 mm, natomiast trawnika 3 mm, w przypadku stosowania mniejszych dawek polewowych następował wyraźny spadek zapasów wody, osiągając poziom krytyczny,

- niedosyty wilgotności powietrza, jako wskaźnik parowania terenowego, nie miały istotnego wpływu na przebieg ewapotranspiracji rzeczywistej na wszystkich stanowiskach badawczych,
- analiza sieci neuronowych i wyniki badań oceny zmian retencji glebowej wykazały, że zastosowanie regresji wielokrotnej daje porównywalną dokładność,
- opracowana metodyka optymalizacji gospodarki wodnej pozwala monitorować zapotrzebowanie na wodę terenów zieleni na obszarach aglomeracji miejskich.

Do zagadnień wymagających wyjaśnienia i dyskusji w trakcie obrony zaliczyć należy następujące pytania:

- zbyt dużo danych zebranych w trakcie badań terenowych, jak również obliczeń modelowych, nie zostało w pełni wykorzystane w pracy. Powinny być wykorzystane w publikacjach Autora,
- obszerne wyniki badań terenowych, laboratoryjnych i analitycznych upoważniły, moim zdaniem, Doktoranta do podania bardziej konkretnych wskazówek praktycznych,
- zbyt mało doceniana została przez Autora rola projektanta systemu nawadniającego i zasad eksploatacji dla właściwej gospodarki wodnej gleb,
- czy Autor, po dokładnej analizie obiektu, polecał będzie zastosowanie przedstawionych w pracy modeli?

Wymienione uwagi mają charakter dyskusyjny i nie obniżają wysokiej wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej.

4. Podsumowanie

Mgr inż. Radosław Gulczyński przedstawił do oceny oryginalną i starannie opracowaną rozprawę doktorską, wykonaną na podstawie własnych wyników badań terenowych oraz wnikliwych studiów i analiz literaturowych.

Rozprawa świadczy, że Autor posiada dobrą znajomość literatury oraz materiałów źródłowych, a także wiedzę praktyczną z zakresu gospodarowania wodą w glebie, w dyscyplinie naukowej ochrona i kształtowanie środowiska.

Stwierdzam, że Doktorant rozwiązał bardzo ważne zagadnienie poznawcze, jakim jest gospodarowanie wodą na terenach zieleni w aglomeracjach miejskich. Tak kompleksowe badania i analizy są rzadko spotykane w literaturze krajowej i zagranicznej. Stąd bardzo wysoka ocena pracy, zarówno pod względem merytorycznym, jak i metodologicznym.

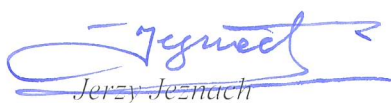
Przeprowadzone badania i analizy wskazują na dojrzałość Autora do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

5. Wniosek końcowy

Uwzględniając powyższe zgodnie z obowiązującą ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dziennik Ustaw Nr 65, poz. 595 z dnia 16 kwietnia 2003 r.) stwierdzam, że mgr inż. Radosław Gulczyński, w oparciu o przedłożoną rozprawę doktorską pt. „Potrzeby nawodnień terenów zieleni na przykładzie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu”, spełnia wszelkie warunki do ubiegania się o stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie: ochrona i kształtowanie środowiska.

Wnoszę o dopuszczenie Jej do publicznej obrony.

Jednocześnie wnioskuję o wyróżnienie pracy. Wniosek mój uzasadniam szerokim i kompleksowym zakresem badań, dobrą analizą literatury oraz przejrzystym opracowaniem wyników eksperymentów i właściwym sformułowaniu wniosków.


Jerzy Jeznach