



PAN  
POLSKA AKADEMIA NAUK



POLITECHNIKA  
BYDGOSKA

Wydział Rolnictwa i Biotechnologii

InHort  
SKIERNIEWICE



**XXVI Sympozjum Nawadniania Roślin**  
**NAWADNIANIE ROŚLIN**  
**W ŚWIECIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU**  
**OBSZARÓW WIEJSKICH**  
**ASPEKTY PRZYRODNICZO-PRODUKCYJNE**  
**I TECHNICZNO-INFRASTRUKTURALNE**  
**MATERIAŁY KONFERENCYJNE**



**XXVI International Symposium on**  
**PLANT IRRIGATION FOR SUSTAINABLE**  
**RURAL DEVELOPMENT**  
**BOOK OF PROCEEDINGS**

10-13 czerwca 2025 r.  
Bydgoszcz – Fojutowo

**XXVI Sympozjum Nawadniania Roślin**

**NAWADNIANIE ROŚLIN  
W ŚWIELE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU  
OBSZARÓW WIEJSKICH**

**ASPEKTY PRZYRODNICZO-PRODUKCYJNE  
I TECHNICZNO-INFRASTRUKTURALNE**

**MATERIAŁY KONFERENCYJNE**

(Stanisław Rolbiecki, Atilgan Atilgan red.)

**XXVI International Symposium on Plant Irrigation**

**PLANT IRRIGATION FOR SUSTAINABLE  
RURAL DEVELOPMENT**

**BOOK OF PROCEEDINGS**

(Edited by Stanisław Rolbiecki and Atilgan Atilgan)

10-13 czerwca 2025 r.  
Bydgoszcz – Fojutowo (Bory Tucholskie)

Opracowanie redakcyjne i techniczne  
mgr Aleksandra Górską, mgr inż. Daniel Morzyński

Streszczenia prac wykonano na prawach rękopisu – bez redakcji merytorycznej.  
Całkowitą odpowiedzialność za treść streszczeń ponoszą Autorzy

© Copyright  
Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Bydgoskiej  
Bydgoszcz 2025

ISBN 978-83-68285-30-7

Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Bydgoskiej  
Redaktor Naczelny  
dr hab. inż. Marcin Zastempowski, prof. PBŚ  
ul. Sucha 9B, 85-796 Bydgoszcz, tel. 52 3749482, 52 3749426  
e-mail: [wydawucz@pbs.edu.pl](mailto:wydawucz@pbs.edu.pl) <https://wydawnictwa.pbs.edu.pl>

---

Ark. aut. 4,8. Ark. druk. 5,5.  
Zakład Małej Poligrafii PBŚ, ul. Sucha 9B

## ORGANIZATORZY

STOWARZYSZENIE  
INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH



przy współudziale

KATEDRY BIOGEOCHEMII, GLEBOZNAWSTWA  
I MELIORACJI WODNYCH  
WYDZIAŁU ROLNICTWA I BIOTECHNOLOGII  
POLITECHNIKI BYDGOSKIEJ IM. J.J. ŚNIADECKICH



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Rolnictwa i Biotechnologii

KOMITETU NAUK  
AGRONOMICZNYCH  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



PRACOWNI NAWADNIANIA  
ZAKŁADU AGROINŻYNIERII  
INSTYTUTU OGRODNICTWA  
W SKIERNIEWICACH



BURMISTRZA BRUS



# OCENA POTRZEB WODNYCH SURMII BIGNONIOWEJ (*Catalpa Bignonioides*) W WARUNKACH PODPOWIERZCHNIOWEGO NAWADNIANIA W NASADZENIACH SZPALEROWYCH

Ariel Łangowski

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich,  
Katedra Biogeochemii, Gleboznawstwa i Melioracji Wodnych,  
ariel.langowski@pbs.edu.pl

Słowa kluczowe: *Catalpa bignonioides*, gleba lekka, nasadzenia szpalerowe, podpowierzchniowe nawadnianie kropłowe, potrzeby wodne

Badania były realizowane w latach 2019–2022 w oparciu o doświadczenie polowe na glebie lekkiej. Do nasadzeń szpalerowych wykorzystano *Catalpa bignonioides*. Wybrane drzewo jest polecane do zadrzewień szpalerowych ze względu na atrakcyjny wygląd, długie kwitnienie oraz relatywnie dobrą odporność na warunki klimatyczne. Celem badań było określenie potrzeb wodnych – polowego zużycia wody surmii bignoniowej w nasadzeniu szpalerowym na glebie lekkiej w warunkach podpowierzchniowego nawadniania kropłowego. Potrzeby wodne utożsamiane z polowym zużyciem wody surmii bignoniowej w nasadzeniach szpalerowych na glebie lekkiej w warunkach optymalnej wilgotności gleby w okresie wegetacyjnym były zmienne i zależały od wariantów doświadczenia oraz przebiegu warunków opadowo-termicznych we wszystkich sezonach wegetacyjnych. Wartości sumarycznego zużycia wody surmii w sezonach wegetacyjnych wynosiły dla wariantu W1 (nawadnianie wykonywane przy spadku wilgotności gleby do -40 kPa) od 241,3 mm (2019) do 428,7 mm (2022). Na obiektach W2 (nawadnianie wykonywane przy spadku wilgotności gleby do -20 kPa) wartości sezonowego zużycia wody były wyższe i wynosiły od 266,5 mm (2019) do 458,8 mm (2022). Dobowe zużycie wody wzrastało wraz ze wzrostem surmii niezależnie od wariantu doświadczenia. W każdym roku prowadzenia doświadczenia wyższymi wartościami dobowego zużycia wody charakteryzował się wariant W2. W uprawie surmii bignoniowej, rosnącej na glebach lekkich, możliwe jest zastosowanie technologii podpowierzchniowego nawadniania kropłowego, które przy zapewnieniu optymalnych warunków wilgotnościowych gleby będzie pozwalało na niezakłócony wzrost i rozwój surmii w nasadzeniach szpalerowych.

# BIOFILM BAKTERYJNY I JEGO WPŁYW NA PRAWIDŁOWE FUNKCJONOWANIE SYSTEMÓW DO NAWADNIANIA UPRAW ROLNYCH

Barbara Breza-Boruta, Piotr Kanarek, Justyna Bauza-Kaszewska

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Katedra Mikrobiologii i Ekologii Roślin;  
piokan004@pbs.edu.pl, breza@pbs.edu.pl, bauza@pbs.edu.pl

Słowa kluczowe: biofilm, patogeny, systemy nawadniania

Biofilm stanowi złożoną strukturę zbudowaną z komórek mikroorganizmów zawieszonych w wytworzonej przez nie warstwie substancji polimerowych (EPS). Wykazuje on odporność na promieniowanie UV, podwyższoną temperaturę, okresową dezynfekcję, duże zasolenie, zmniejszoną dostępność składników pokarmowych, wysokie ciśnienie, a także działanie antybiotyków. Badania biofilmów w systemach irygacyjnych dowodzą, że mogą one być kolonizowane przez bakterie z grupy coli, w tym te o zwiększonej oporności na antybiotyki, jak również patogenne bakterie z rodzaju *Legionella*, *Salmonella* czy *Campylobacter*. Oprócz tego, że są rezerwuarem potencjalnie szkodliwych mikroorganizmów, biofilmy mogą również powodować zatykanie systemów wodnych oraz korozję mikrobiologiczną systemów dystrybucji wody. Eliminacja biofilmu w systemach nawadniania jest poważnym wyzwaniem.

Do najważniejszych czynników wpływających na tworzenie biofilmu w systemach irygacyjnych należy źródło wody, które nie tylko przenosi potencjalne inokulum mikrobiologiczne, lecz także, dzięki właściwościom biologicznym, chemicznym i fizycznym, sprzyja możliwości rozpoczęcia procesów tworzenia biofilmu lub ją ogranicza. Stosowana do nawadniania woda odzyskiwana ze ścieków zawiera nie tylko większą liczbę mikroorganizmów (w tym chorobotwórczych), lecz także składników odżywczych i soli mineralnych wykorzystywanych przez drobnoustroje tworzące biofilm. Na proces powstawania i degradacji biofilmu może również wpływać zarządzanie warunkami hydrodynamicznymi systemu nawadniającego. Komórki bakteryjne dynamicznie reagują na zmiany przepływu, dostosowując produkcję EPS do intensywności ścinania. Siły ścinające mogą oderwać części biofilmu, umożliwiając migrację komórek i ponowne przyłączenie się w innych sekcjach systemu.

Zintegrowane podejście do zarządzania bezpieczeństwem biologicznym systemów nawadniania ma zasadnicze znaczenie dla ograniczenia powstawania w nich biofilmu. Ocenę systemu dystrybucji wody do nawadniania należy rozpocząć od zastosowanego źródła wody. Ważne jest również, aby już na etapie projektowania systemu wybierać materiały o niskiej porowatości i potencjale przeciwdziałania powstawaniu biofilmu. Okresowe badania mikrobiologiczne próbek wody na różnych etapach dystrybucji są również użytecznym narzędziem prewencyjnym do wczesnego wykrywania ryzyka. Postuluje się również, aby klasyczna dezynfekcja chemiczna była wsparta dodatkowymi metodami fizycznymi i biologicznymi, które mogą wzmocnić efekt synergii.