

Roman Rolbiecki, Stanisław Rolbiecki, Cezary Podsiadło

**PORÓWNANIE REAKCJI DYNI ZWYCZAJNEJ
ODMIANY ‘DANKA’ NA NAWADNIANIE KROPKOWE
W WARUNKACH OPADOWO-TERMICZNYCH
BYDGOSZCZY I STARGARDU SZCZECIŃSKIEGO**

***COMPARISON OF SUMMER SQUASH ‘DANKA’
RESPONSE TO DRIP IRRIGATION UNDER
RAINFALL-THERMAL CONDITIONS OF BYDGOSZCZ
AND STARGARD SZCZECIŃSKI***

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu nawadniania kropłowego na plonowanie dyni zwyczajnej odmiany ‘Danka’ uprawianej w Lipniku koło Stargardu Szczecińskiego i Kruszynie Krajeńskim koło Bydgoszczy. Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2005-2006, na glebie kompleksu żytńskiego słabego (V klasa bonitacyjna) – w Kruszynie Krajeńskim, a w Lipniku – na glebie kompleksu żytńskiego dobrego (IVb klasa bonitacyjna). Eksperymenty polowe założono jako jednoczynnikowe, gdzie czynnikiem stanowiącym źródło zmienności było nawadnianie kropłowe zastosowane w dwóch wariantach (obiekty kontrolne, obiekty nawadniane kropłowo). Nawadnianie kropłowe przeprowadzono na podstawie wskazań tensjometrów glebowych (-0,04 MPa). Nawadnianie kropłowe – tak w Lipniku jak i w Kruszynie Krajeńskim – istotnie zwiększyło plon handlowy owoców dyni zwyczajnej ‘Danka’. Wyższe przyrosty plonów pod wpływem nawadniania stwierdzono w Kruszynie Krajeńskim. Wydaje się to być połączone bezpośrednio z warunkami pluwio-termicznymi występującymi na obiektach badawczych. Średni plon handlowy owoców dyni zwyczajnej uzyskany w Lipniku był wyższy od otrzymanego w Kruszynie Krajeńskim. Wyższe masy pojedynczych owoców stwierdzono również w Lipniku, natomiast większą liczbą owoców charakteryzowały się – niezależnie od wariantu wodnego doświadczenia – rośliny uprawiane w Kruszynie Krajeńskim.

Słowa kluczowe: nawadnianie kropłowe, gleba lekka, dynia zwyczajna, odmiana uprawna

Summary

The aim of the study was to determine the effect of drip irrigation on yields of summer squash cv. 'Danka' grown under conditions of the two localities: Lipnik near Stargard Szczeciński (soil of quality class IVB, and of good-rye-soil-complex) and Kruszyn Krajeński near Bydgoszcz (soil of quality class V, and of weak-rye-soil-complex). The experiments were designed as one-factorial trials. One factor was considered – drip irrigation (control, drip irrigation). Drip irrigation was conducted according to soil tensiometer indications (-0,04 MPa). Drip irrigation – both in Lipnik as well as in Kruszyn Krajeński – significantly increased marketable yields of summer squash 'Danka'. Higher increases in yields due to irrigation were obtained in Kruszyn Krajeński. Mean marketable yield of summer squash fruits in Lipnik was higher than that obtained in Kruszyn Krajeński. Fruits in Lipnik were characterized by the higher weight as compared to those in Kruszyn Krajeński. Summer squash plants in Kruszyn Krajeński – irrespective of experimental water treatment – were characterized by the higher number of fruits.

Key words: drip irrigation, light soil, summer squash, cultivar

WSTĘP I CEL BADAŃ

W warunkach klimatycznych naszego kraju, z powodu niedostatecznej ilości opadów w sezonie wegetacyjnym bardzo często występują niedobory wody, których efektem są znaczne wahania wysokości zbiorów oraz jakości plonów w poszczególnych latach. Szacuje się, że w pasie środkowej Polski – tj. Krainie Wielkich Dolin – niedobory wodne mogą sięgać 200 a nawet 300 mm [Kaniszewski 2005].

Produkcja warzyw dyniowatych w uprawie polowej uzależniona jest w znacznej mierze od warunków termiczno-opadowych w sezonie wegetacyjnym. Ważnym elementem otrzymania wysokiego plonu o dobrej jakości jest zapewnienie optymalnej wilgotności gleby w trakcie wzrostu roślin. W warunkach naszego kraju potrzeby wodne roślin dyniowatych szacowane są na około 400 mm w sezonie wegetacyjnym. Główną przyczyną wysokich potrzeb wodnych jest duża plenność oraz wytwarzanie olbrzymiej masy nadziemnej o wysokim współczynniku transpiracji [Kaniszewski 2005]. Wydaje się więc, iż uprawa roślin dyniowatych w uprawie polowej powinna odbywać się na gruntach wyposażonych w instalacje nawadniające [Rolbiecki 2004]. Spośród dostępnych technik irygacyjnych bardzo duże zainteresowanie wzbudza system nawadniania kropłowego z uwagi na mniejsze wydatki wody w porównaniu do nawadniania deszczownianego. Bardzo duże znaczenie ma również fakt, iż woda jest dostarczana bezpośrednio do systemu korzeniowego, dzięki czemu część nadziemna roślin pozostaje sucha [Rolbiecki 2007].

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu nawadniania kropłowego na plonowanie dyni zwyczajnej odmiany 'Danka' uprawianej w warunkach Równiny Pyrzycko-Stargardzkiej (Lipnik koło Stargardu Szczec-

cińskiego) oraz wschodniego krańca Pojezierza Krajeńskiego (Kruszyn Krajeński koło Bydgoszczy).

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na dwóch obiektach badawczych. Obiekt w Lipniku leży około 5 km w kierunku północno-zachodnim od Stargardu Szczecińskiego, na pograniczu zlewni rzek Płoni i Iny. Obiekt w Kruszyńskim Krajeńskim leży około 12 km od centrum Bydgoszczy w pobliżu Kanału Górnonoteckiego. Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2005-2006, na glebie kompleksu żytniego słabego (V klasa bonitacyjna) – w Kruszyńskim Krajeńskim, a w Lipniku - na glebie kompleksu żytniego dobrego (IVb klasa bonitacyjna). Eksperymenty polowe założono jako jednoczynnikowe, w czterech powtórzeniach, gdzie czynnikiem stanowiącym źródło zmienności było nawadnianie kropłowe zastosowane w dwóch wariantach: O – obiekty kontrolne, K- obiekty nawadniane kropłowo. Nawadnianie kropłowe rozpoczynano przy spadku potencjału wody w glebie poniżej $-0,04$ MPa.

Nawadniano przy użyciu linii kroplującej 'T-Tape', z odległością 20 cm między emiterami i wydatkiem około $5 \text{ l} \cdot \text{mb}^{-1}$. Do określenia terminów i dawek nawodnieniowych stosowano tensjometry glebowe. Materiał badawczy stanowiła dynia zwyczajna odmiany 'Danka'. Odmiana ta charakteryzuje się średniej wielkości owocami o cienkim miąższu. Nasiona wysiewano w każdym z sezonów wegetacyjnych w trzeciej dekadzie maja w rozstawie $1 \times 0,7$ m, zarówno w Kruszyńskim Krajeńskim jak i Lipniku. Powierzchnia pojedynczego poletka do zbioru wyniosła $9,1 \text{ m}^2$. Nawożenie P i K stosowano przedsięwzięcie w dawkach dostosowanych do zawartości tych składników w glebie. Nawożenie azotowe zastosowano w trzech dawkach, w łącznej ilości 115 kg ha^{-1} .

Eksperyment polowy przeprowadzono z zachowaniem zaleceń agrotechnicznych [Lisiecka 1993]. Zabiegi pielęgnacyjne przeprowadzono mechanicznie stosownie do potrzeb. Owoce dyni zbierano w fazie dojrzałości technologicznej, w drugiej dekadzie września. W każdym z sezonów wegetacyjnych prowadzenia doświadczeń określano masę pojedynczego owocu, liczbę owoców oraz plon handlowy z jednostki powierzchni. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Obliczenia wykonano komputerowo bazując na pakiecie ANALWAR-5.FR, wykorzystując test Fishera-Snedecora dla stwierdzenia istotności działania czynników doświadczenia oraz test Tukeya dla porównania otrzymanych różnic.

Średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji dyni zwyczajnej (V-IX) w latach 2005-2006 w Kruszyńskim Krajeńskim wyniosła $15,7^\circ\text{C}$, natomiast w Lipniku była wyższa i kształtowała się na poziomie 17°C (tab. 1). Wyższymi temperaturami charakteryzował się drugi rok badań (2006), gdzie temperatury średnie wyniosły $16,6$ i 18°C , odpowiednio w Kruszyńskim Krajeńskim i Lipniku. Średnie z dwóch lat temperatury miesięczne były w każdym miesiącu

wyższe w Lipniku. Najwyższą temperaturę zanotowano w lipcu, w którym wystąpiły najwyższe potrzeby wodne dyni.

Tabela 1. Temperatura powietrza (°C) w okresie wegetacji dyni zwyczajnej ‘Danka’
Table 1. Air temperature (°C) during the vegetation period of summer squash ‘Danka’

Wyszczególnienie Specification	Miesiące - Months					
	V	VI	VII	VIII	IX	V-IX
Kruszyn Krajeński						
2005	12,2	14,9	19,4	16,3	12,7	15,1
2006	12,5	16,8	22,4	16,6	14,8	16,6
Średnio dla - Mean for 2005-2006	12,3	15,8	20,9	16,4	13,7	15,8
Średnia wieloletnia - Long-period average	13,1	16,0	18,5	17,9	13,2	15,7
Lipnik						
2005	13,1	15,8	19,4	16,6	15,5	16,1
2006	13,7	18,2	23,5	17,7	17,1	18,0
Średnio dla - Mean for 2005-2006	13,4	17,0	21,4	17,1	16,3	17,0
Średnia wieloletnia - Long-period average	12,5	15,9	17,4	17,0	13,2	15,2

Suma opadów atmosferycznych w okresie 1. V – 30. IX, średnio w latach 2005-2006, była zbliżona w obu miejscowościach, wynosząc 215 mm w Kruszyńce Krajeńskiej i 232 mm w Lipniku (tab. 2). Jednak z dwóch sezonów wegetacyjnych, pierwszy charakteryzował się niższymi opadami w Kruszyńce Krajeńskiej (186 mm) niż w Lipniku (248 mm). W drugim roku natomiast zaobserwowano tendencję odwrotną, wyższe opady zmierzono w Kruszyńce Krajeńskiej (247 mm) niż w Lipniku (216 mm). Najniższe opady wystąpiły w czerwcu – zaledwie 26 mm w Kruszyńce Krajeńskiej i 24 mm w Lipniku, co stanowiło odpowiednio 50 % i 39 % normy wieloletniej dla tego miesiąca. Opady niższe od normy wystąpiły również w lipcu i wrześniu.

Tabela 2. Opady (mm) w okresie wegetacji dyni zwyczajnej ‘Danka’
Table 2. Rainfall (mm) during the vegetation period of summer squash ‘Danka’

Wyszczególnienie Specification	Miesiące - Months					
	V	VI	VII	VIII	IX	V-IX
Kruszyn Krajeński						
2005	69	31	40	21	25	186
2006	63	22	30	114	18	247
Średnio dla - Mean for 2005-2006	66	26	35	67	21	215
Średnia wieloletnia - Long-period average	40	52	63	51	45	251
Lipnik						
2005	67	26	76	53	26	248
2006	43	23	7	105	38	216
Średnio dla - Mean for 2005-2006	55	24	41	78	32	232
Średnia wieloletnia - Long-period average	51	61	63	56	47	278

Zastosowane w latach badań sezonowe dawki nawodnieniowe były ściśle związane z przebiegiem warunków termiczno-opadowych na obiektach badawczych (tab. 3). Wyniosły one w Kruszynie Krajeńskim 125 i 110 mm, odpowiednio w roku 2005 i 2006. W Lipniku natomiast zastosowano 116 i 165 mm, odpowiednio w tych samych latach. Średnie zastosowane dawki wody były wyższe w Lipniku (141 mm), niż w Kruszynie Krajeńskim (118 mm).

Tabela 3. Sezonowe dawki nawodnieniowe (mm)
Table 3. Seasonal irrigation water rates (mm)

Wyszczególnienie Specification	Rok - Year		Średnio Mean
	2005	2006	
Kruszyn Krajeński	125	110	118
Lipnik	116	165	141
Średnio - Mean	121	138	130

WYNIKI I DYSKUSJA

Średni plon owoców handlowych dyni zwyczajnej ‘Danka’ w okresie badawczym zebrany na poletkach kontrolnych (bez nawadniania) wyniósł $30,3 \text{ t ha}^{-1}$ w Kruszynie Krajeńskim oraz $42,5 \text{ t ha}^{-1}$ w Lipniku (tab. 4). Wyższe plony na obiektach kontrolnych otrzymano w każdym z sezonów wegetacyjnych w Lipniku. Wyniosły one $49,7$ i $35,3 \text{ t ha}^{-1}$, odpowiednio w roku 2005 i 2006. W Kruszynie Krajeńskim natomiast, uzyskane plony na poletkach bez nawadniania były niższe i wyniosły $29,2$ i $31,4 \text{ t ha}^{-1}$, odpowiednio w latach badań. Uzyskane wyniki korelują bezpośrednio z opadami atmosferycznymi, które wystąpiły w trakcie prowadzenia badań. Wyższe plony stwierdzono w rejonie o wyższych opadach atmosferycznych. Podobne tendencje w uzyskanym plonie na obiektach kontrolnych stwierdzono już we wcześniejszych badaniach autorów z innymi gatunkami roślin polowych przeprowadzonych na tych samych powierzchniach doświadczalnych [Rolbiecki i in. 2008 i 2009]. Otrzymana wielkość plonu na poletkach kontrolnych w obu lokalizacjach, była wyraźnie większa od uzyskanego plonu handlowego owoców w doświadczeniu Biesiady i in. [2006], tj. odpowiednio o 22 t ha^{-1} i 34 t ha^{-1} w porównaniu do Kruszyna Krajeńskiego i Lipnika.

Podobne wielkości plonów roślin dyniowatych (dynia zwyczajna ‘Junona’ oraz ‘Miranda’) na obiektach kontrolnych, jak uzyskane w doświadczeniu własnym uzyskali Rolbiecki i in. [2006] oraz Rolbiecki i Rolbiecki [2003].

Zastosowanie nawadniania kropłowego w uprawie dyni zwyczajnej ‘Danka’ okazało się czynnikiem istotnie zwiększającym, w odniesieniu do warunków

kontrolnych (bez nawadniania), wielkość plonu handlowego owoców na obu polach doświadczalnych (tab. 4). Istotny wzrost plonu, średnio dla 2 lat badań, wyniósł 33,17 t · ha⁻¹ (109 %) w Kruszynie Krajeńskim oraz 18,6 t · ha⁻¹ (43 %) w Lipniku. Wyższe plony oraz przyrosty plonów handlowych owoców stwierdzono w każdym z lat badań w Kruszynie Krajeńskim. Wydaje się to być połączone bezpośrednio z warunkami pluwio-termicznymi występującymi na obiektach badawczych. Lepsze efekty produkcyjne nawadniania kropłowego na tym obiekcie stwierdzono w pierwszym roku badań (39 t · ha⁻¹), niż w drugim (27,3 t · ha⁻¹). W przypadku Lipnika nieznacznie wyższe przyrosty zanotowano w roku 2006 (19,2 t · ha⁻¹) niż 2005 (18,1 t · ha⁻¹). Podobne tendencje dotyczące wpływu nawadniania kropłowego na wysokość plonu w takich samych warunkach glebowych, stwierdzono w licznych doświadczeniach z innymi gatunkami roślin dyniowatych [Rolbiecki 2004, Rolbiecki 2007, Rolbiecki i Rolbiecki 2003 i 2005, Rolbiecki i in. 2006].

Tabela 4. Plon handlowy owoców dyni zwyczajnej ‘Danka’ w latach 2005 - 2006 (t ha⁻¹)
Table 4. Marketable yield of the summer squash ‘Danka’ in the years 2005 - 2006 (t ha⁻¹)

Wyszczególnienie Specification		2005	2006	Średnio - Mean
O	KK	29,20	31,38	30,29
	L	49,72	35,28	42,50
K	KK	68,17	58,75	63,46
	L	67,80	54,50	61,15
Średnio - Mean	KK	48,69	45,06	46,87
	L	58,76	44,89	51,82
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		3,870	2,802	4,211

O – kontrola (bez nawadniania), K – nawadnianie kropłowe, NIR – najmniejsza istotna różnica (półprzedział ufności Tukey’a) dla P = 95 % (α = 0,05). KK – Kruszyn Krajeński, L – Lipnik.

O – control (without irrigation), K – drip irrigation, NIR – LSD the lowest significant difference (Tukey’s confidence half-interval) for P = 95 % (α = 0,05).

Średnia masa pojedynczego owocu dyni zwyczajnej na poletkach nienawadnianych wyniosła w okresie badawczym 1,3 kg (Kruszyn Krajeński) oraz 1,84 kg (Lipnik) (tab. 5). Uzyskane masy owoców na tych poletkach były wyższe w roku 2005 w Lipniku, natomiast w roku 2006 w Kruszynie Krajeńskim. Nieznacznie wyższą masą (2,05 kg) charakteryzowały się owoce tej samej odmiany w doświadczeniu przeprowadzonym przez Biesiadę i in. [2006].

Nawadnianie istotnie zwiększyło średnią masę owocu o 0,56 kg w Kruszynie Krajeńskim (masa owocu 1,86 kg) i o 0,84 kg w Lipniku (masa owocu 2,24 kg). Podobną zwyżkę masy owocu (0,8 kg), pod wpływem nawadniania kropłowego w uprawie dyni zwyczajnej ‘Junona’ osiągnął Rolbiecki i in. [2006].

Wyższe przyrosty masy owoców stwierdzono w roku 2005 (0,51 kg - średnio dla dwóch obiektów doświadczalnych), niż w roku 2006 (0,43 kg). Najwyższy wzrost masy pojedynczego owocu pod wpływem nawadniania, stwierdzono w roku 2006 w Kruszyńcu Krajeńskim (0,6 kg).

Nawadnianie kropłowe wpłynęło istotnie na wzrost liczby owoców z jednej rośliny (tab. 6). Większą liczbą owoców charakteryzowały się rośliny uprawiane w Kruszyńcu Krajeńskim niż w Lipniku. Średnia liczba owoców wyniosła na obiektach nawadnianych 2,41 szt. z rośl. (Kruszyn Krajeński) oraz 1,61 szt. z rośl. (Lipnik). W każdym roku prowadzenia badań większą średnią liczbę owoców uzyskano na polu doświadczalnym w Kruszyńcu Krajeńskim. Zdecydowanie większą liczbę owoców z jednej rośliny uzyskała Biesiada i in. [2006] (4,19 szt. z rośl.), natomiast Rolbiecki i in. [2006] w doświadczeniu z dynią 'Junona' uzyskał zbliżoną liczbę owoców z jednej rośliny.

Tabela 5. Masa 1 owocu dyni zwyczajnej 'Danka' w latach 2005 - 2006 (kg)
Table 5. The weight of a fruit summer squash 'Danka' in the years 2005 - 2006 (kg)

Wyszczególnienie Specification		2005	2006	Średnio - Mean
O	KK	1,26	1,34	1,30
	L	2,43	1,25	1,84
K	KK	1,78	1,94	1,86
	L	2,97	1,51	2,24
Średnio - Mean	KK	1,52	1,64	1,58
	L	2,70	1,38	2,04
NIR _{0,05} - LSD _{0,05}		0,190	0,303	0,283

Objaśnienia: r.n. - różnica nieistotna; pozostałe - jak pod tabelą 4
 Explanations: r.n. - not significant difference; other - as in Table 4

Tabela 6. Liczba owoców dyni zwyczajnej 'Danka' na 1 roślinie w latach 2005-2006 (szt.)
Table 6. The number of fruits of summer squash 'Danka' per 1 plant in the years 2005 - 2006 (pcs)

Wyszczególnienie Specification		2005	2006	Średnio - Mean
O	KK	1,61	1,64	1,62
	L	1,44	1,21	1,32
K	KK	2,69	2,13	2,41
	L	1,78	1,45	1,61
Średnio - Mean	KK	2,15	1,89	2,02
	L	1,65	1,33	1,49
NIR _{0,05} - LSD _{0,05}		0,333	0,221	0,425

Objaśnienia - jak pod tabelą 4 / Explanations as in Table 4

WNIOSKI

1. Zastosowanie nawadniania kropłowego w uprawie dyni zwyczajnej 'Danka' okazało się czynnikiem istotnie zwiększającym, w odniesieniu do warunków kontrolnych (bez nawadniania), wielkość plonu handlowego owoców zarówno w Kruszyńce Krajeńskiej jak i w Lipniku. Wyższe przyrosty plonów handlowych spowodowane nawadnianiem stwierdzono w Kruszyńce Krajeńskiej, niższe natomiast w Lipniku.

2. Nawadnianie istotnie zwiększyło masę pojedynczego owocu dyni w odniesieniu do obiektów kontrolnych. Wyższą masą charakteryzowały się owoce uzyskane z doświadczeń w Lipniku niż w Kruszyńce Krajeńskiej.

3. System nawadniania kropłowego wpłynął istotnie na liczbę owoców dyni z jednej rośliny. Większą liczbę owoców uzyskano w doświadczeniu przeprowadzonym w Kruszyńce Krajeńskiej.

BIBLIOGRAFIA

- Biesiada A., Kucharska A., Sokół-Lętowska A. *Plonowanie i wartość odżywcza wybranych odmian użytkowych Cucurbita pepo L. oraz Cucurbita Maxima* Duch. Folia Horticulturae Supl. 2006/2, 2006, s. 66-70.
- Lisiecka J. *Warzywa dyniowate*. W: Warzywa mało znane i zapomniane (pr. zbior. pod red. M. Gapińskiego), PWRiL Poznań, 1993, s. 99-111.
- Kaniszewski S. *Nawadnianie warzyw polowych*. Wyd. Plantpress, Kraków, 2005, s. 1-85.
- Rolbiecki R. *Efekty mikronawodnień wybranych odmian dyni olbrzymiej (Cucurbita maxima Duch. F.) uprawianych na glebie bardzo lekkiej*. Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus, 3(1), 2004, s. 37-45.
- Rolbiecki R. *The effect of micro-irrigation on yields of zucchini (Cucurbita pepo L.) cultivated on sandy soil in Central Poland*. Acta Horticulturae 729, 2007, s. 325-329.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St. *The effectiveness of microirrigation of summer squash 'Miranda' in sandy soil conditions*. Folia Horticulturae Ann. 15/2, 2003, s. 97-102.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St. *Możliwości uprawy patisona (Cucurbita pepo var. patissonia Greb.) w warunkach nawadniania kropłowego na glebie bardzo lekkiej*. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu 515, Rolnictwo LXXXVI, 2005, s. 447-453.
- Rolbiecki St., Rolbiecki R., Podsiadło C. *Porównanie reakcji prosa odmiany 'Gierczyjskie' na deszczowanie i nawożenie azotem*. Acta Agrophysica, 2008, 12(1), s. 153-162.
- Rolbiecki St., Rolbiecki R., Podsiadło C. *Comparison of 'Jagna' true millet response to sprinkler irrigation and nitrogen fertilization under rainfall-thermal conditions of Bydgoszcz and Stargard Szczeciński*. Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska XVIII, 2009, 1(43), s. 23-31.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St., Wojdyła T., Wichrowska D., Weltrowska-Medzińska B. *Wpływ nawadniania kropłowego na plon i jakość owoców dyni bezłupinowej 'Junona' uprawianej na glebie bardzo lekkiej*. Folia Horticulturae Supl. 2006/2, 2006, s. 87-91.

Dr hab. inż. Stanisław Rolbiecki, prof. UTP
Dr inż. Roman Rolbiecki
Katedra Melioracji i Agrometeorologii
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz
Tel. 052 374 9581
e-mail: rolbs@utp.edu.pl
tel. 052 374 9547
e-mail: rolbr@utp.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Cezary Podsiadło
Katedra Gospodarki Wodnej
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin
tel. (091)4496245
e-mail: cpodsiadlo@zut.edu.pl

Recenzent: *Doc. dr hab.inż. Kazimierz Chmura*