

OPTYMALIZACJA OBSZARU DLA URZĄDZEŃ DESZCZOWNIANYCH PÓLSTAŁYCH I PRZENOŚNYCH

Mieczysław Rutkowski, Irena Małecka

Instytut Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa AR, Poznań

Najbardziej nowoczesnym systemem nawodnień, mającym dużo zalet, jest nawadnianie poprzez deszczowanie. Znajomość kosztów inwestycyjno-eksploatacyjnych urządzeń nawadniających ma duże znaczenie w przedsięwzięciach optymalizacji gospodarki wodnej. Koszty inwestycyjno-eksploatacyjne zależą od typu deszczowni. Przy deszczowniach półstałych nakłady inwestycyjne są wyższe niż przy przenośnych, natomiast z kosztami eksploatacyjnymi jest odwrotnie. Przeanalizowanie tych kosztów może mieć znaczenie przy sposobie obniżki nakładów, a co się z tym wiąże — przy zwiększeniu efektywności nawodnień.

Celem naszych badań było przeanalizowanie nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych deszczowni półstałych i przenośnych, zbadanie zależności pomiędzy wysokością poszczególnych kosztów a wielkością deszczowanej powierzchni oraz wyznaczenie optymalnej wielkości obszaru, przy której jednostkowe nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne będą najmniejsze.

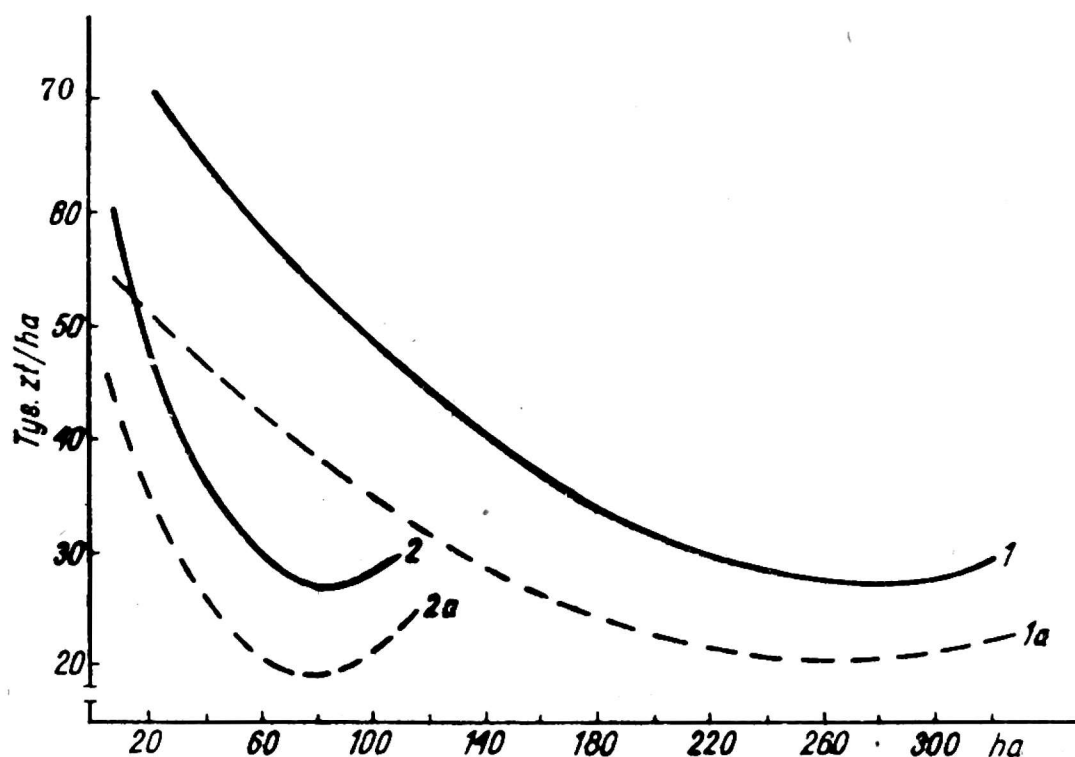
Materiały, na podstawie których zostały przeanalizowane zależności, pochodzą z rocznych zestawień dotyczących eksploatacji oraz z dokumentacji technicznych wszystkich urządzeń deszczownianych, zainstalowanych do 1973 r. na terenie byłego woj. poznańskiego. Zostały one udostępnione nam przez Wydział Gospodarki Wodnej przy WRN w Poznaniu.

Na terenie woj. poznańskiego zainstalowanych było 75 urządzeń deszczownianych na łącznej powierzchni 5532 ha, z tego 31 przypada na urządzenia przenośne, a 44 na półstałe. Powierzchnia poszczególnych obiektów jest różna i waha się od 6 do 130 ha przy przenośnych oraz od 3 do 381 ha przy półstałych. Natomiast średnia uzbrojona powierzchnia wynosi 95 ha — dla urządzeń półstałych i 30 ha dla przenośnych. Najwięcej deszczowni instalowanych jest na powierzchniach małych. I tak, jeżeli

wydziali się III grupy obszarowe, to sytuacja przedstawia się następująco:

grupa I do 50 ha	— 55%	wszystkich	deszczowni
„ II od 50 do 150 ha	— 35%	„	„
„ III powyżej 150 ha	— 10%	„	„

Przy analizowaniu zależności oparto się na matematycznej metodzie analizy regresji krzywoliniowej i na podstawie uzyskanego równania regresji zostały wykreślone krzywe, obrazujące badane zależności. Zagadnienia tego nie można rozpatrywać w ujęciu statycznym, lecz dynamicznym, ponieważ koszty są czynnikiem zmiennym. W powyższym opracowaniu uwzględniono aktualne koszty związane z instalacją deszczowni. Pokazane jest to na rysunku 1, który przedstawia, jak układają się jednostkowe nakłady inwestycyjne w zależności od wielkości uzbrojonego obszaru.



Rys. 1. Zależność jednostkowych nakładów inwestycyjnych deszczowni pólstałych i przenośnych od wielkości uzbrojonego obszaru: 1 — deszczownie pólstałe (wg aktualnych cen), 1a — deszczownie pólstałe (wg starych cen), 2 — deszczownie przenośne (wg aktualnych cen), 2a — deszczownie przenośne (wg starych cen)

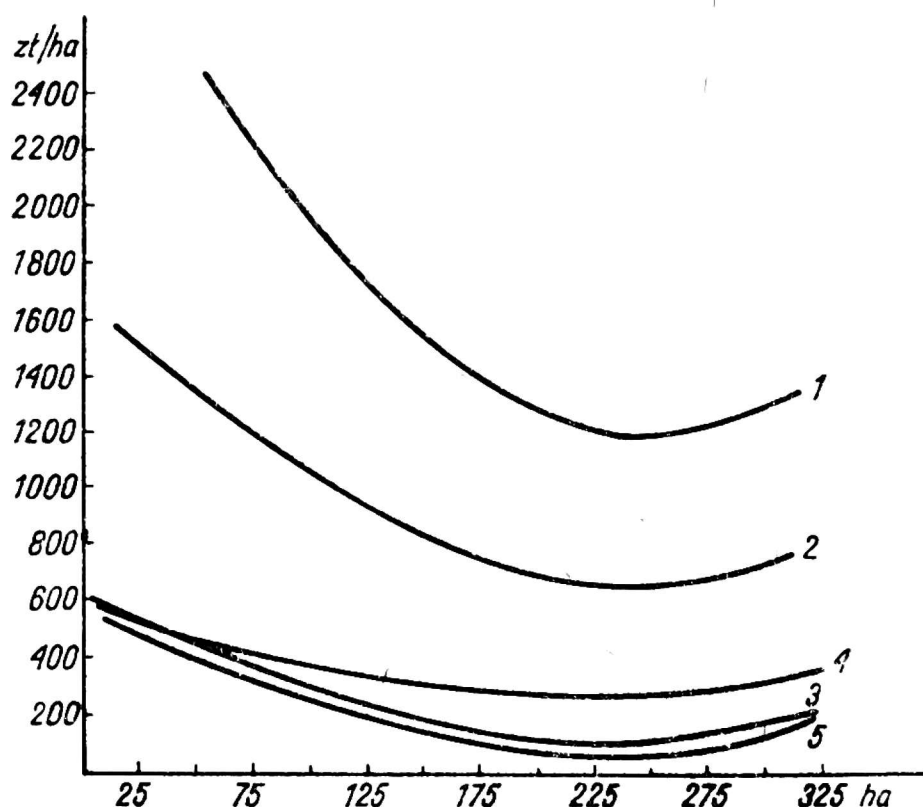
Jak widać z rysunku, są to zależności krzywoliniowe. Optimum — z punktu widzenia minimalizacji nakładów — osiąga się na powierzchni 260-300 ha przy deszczowniach pólstałych oraz na powierzchni 70-100 ha przy przenośnych. Średnie nakłady inwestycyjne w przeliczeniu na 1 ha, według aktualnych cen, wynoszą 50,3 tys. zł dla pólstałych oraz 37,1 tys. zł dla przenośnych. Nakłady inwestycyjne związane są tylko z zamontowaniem urządzeń, ale właśnie one będą w późniejszym okresie rzutowały

na koszty eksploatacyjne, jako coroczny odpis amortyzacyjny, który stanowi około 50% wszystkich kosztów.

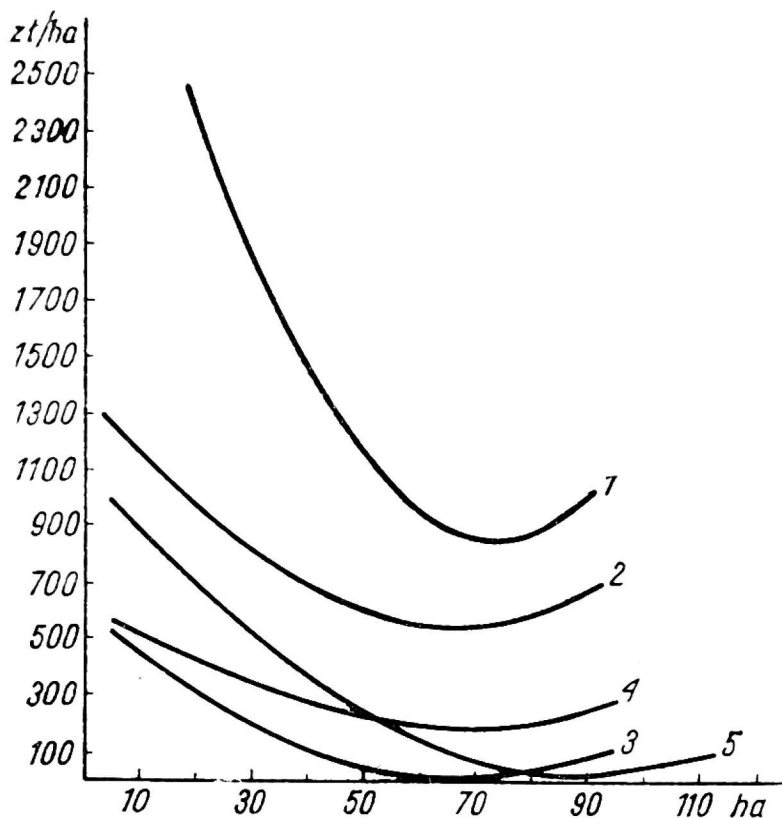
Zależność kosztów eksploatacyjnych oraz ich struktury od wielkości deszczowanego obszaru przedstawia rysunek 2 (dla urządzeń półstałych) i rysunek 3 (dla przenośnych). Widzimy, że przy urządzeniach półstałych najmniejsze jednostkowe koszty występują na powierzchni 230-280 ha, natomiast przy przenośnych na powierzchni 70-90 ha. O przebiegu krzywych przedstawiających koszty ogółem zdecydowały przede wszystkim amortyzacja, a dalej robocizna, remonty i konserwacja. Przedstawione jest to w tabeli 1, która uwzględnia strukturę kosztów eksploatacyjnych. Widzimy więc, że roczne koszty nawodnień zależą w największym stopniu od kosztów stałych, czyli amortyzacji, która stanowi 42% całych kosztów. Średnie koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na 1 ha wynoszą 2054 zł dla deszczowni półstałych oraz 2402 zł dla przenośnych.

Z obniżką kosztów eksploatacyjnych związany jest niski koszt 1 m³ wody, który osiąga się również przy optymalnej wielkości obszaru z punktu widzenia minimalizacji jednostkowych kosztów eksploatacyjnych. W woj. poznańskim średni koszt 1 m³ wody wynosi 1,70 zł.

Wysokość kosztu 1 m³ wody można zmniejszyć nie tylko przez zwiększenie obszaru deszczowanego do pewnej granicy, ale również przez wzrost ilości godzin deszczowania. Przedstawia to rysunek 4. W miarę wzrostu ilości godzin deszczowania (do 1400 godz przy półstałych i do



Rys. 2. Zależność jednostkowych kosztów eksploatacyjnych deszczowni półstałych od wielkości deszczowanej powierzchni: 1 — koszty ogólne, 2 — amortyzacja, 3 — materiały i energia, 4 — robocizna, 5 — remonty i konserwacja



Rys. 3. Zależność jednostkowych kosztów eksploatacyjnych deszczowni przenośnych od wielkości deszczowanej powierzchni; objaśnienia jak na rys. 2

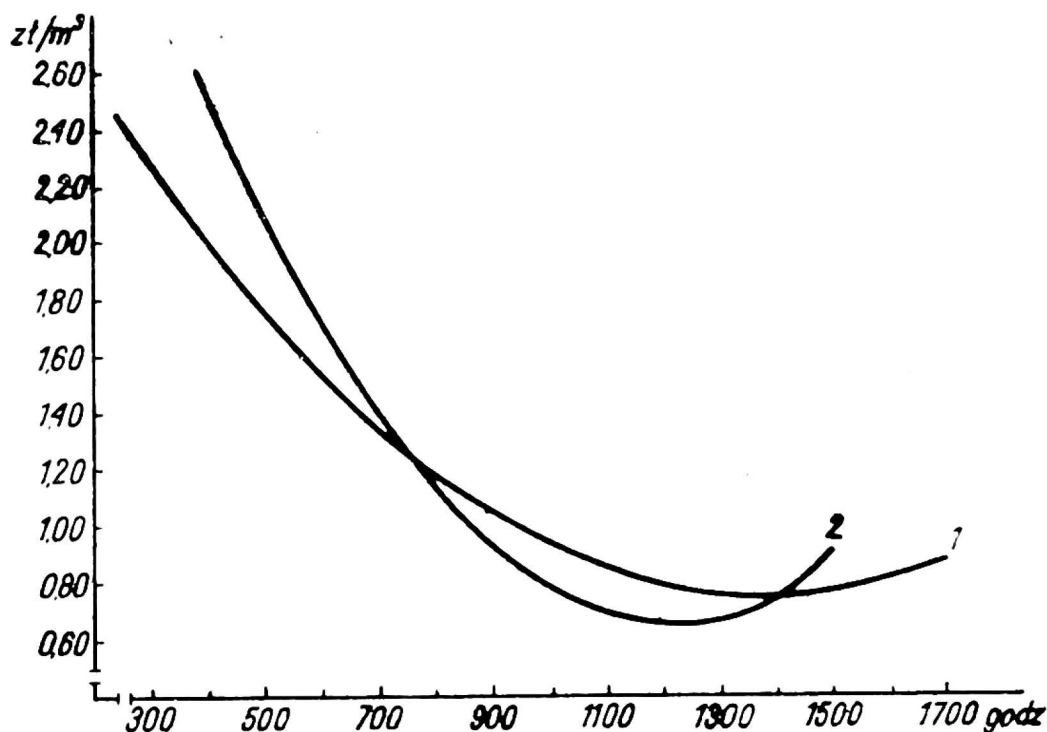
Tabela 1

Struktura kosztów eksploatacyjnych (w %)

Typ urządzeń	Amortyzacja	Materiały i energia	Robocizna	Remonty i konserwacja	Razem
Deszczownie półstałe	47,7	20,8	19,1	12,4	100
Deszczownie przenośne	36,2	14,4	20,1	29,3	100
Średnio	42,0	17,6	19,6	20,8	100

1200 godz przy przenośnych) następuje spadek kosztu 1 m³ wody, a dalej występuje tendencja wzrostu. Tańszą eksploatację urządzeń deszczowniarnych można osiągnąć przez zwiększenie obszaru deszczowanego do optymalnego oraz przez zapewnienie pełnego wykorzystania tych urządzeń w całym okresie wegetacyjnym. Im mniejsze będą koszty eksploatacyjne tym większa będzie efektywność ekonomiczna nawodnień.

Na zakończenie można by wyciągnąć wniosek, podsumowujący niniejsze rozważania, że zakładanie urządzeń deszczowniarnych przenośnych najbardziej opłacalne jest na powierzchniach mniejszych rzędu 70-100 ha, natomiast półstałych na większych — rzędu 240-280 ha.



Rys. 4. Zależność kosztu 1 m³ wody od ilości godzin deszczowania: 1 — deszczownie półstałe, 2 — deszczownie przenośne

М. Рутковски, И. Малэцка

ОПТИМАЛИЗАЦИЯ ПЛОЩАДИ ДЛЯ ПОЛУСТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРЕДВИЖНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Резюме

Целью настоящего труда был анализ капиталовложений и затрат по эксплуатации полустационарных и передвижных оросительных установок, исследование зависимости между величиной отдельных затрат и величиной орошаемой поверхности а также обозначение оптимальной величины площади, для которой удельные капиталовложения и затраты по эксплуатации будут наиболее низкими.

За основу обозначения зависимости был принят математический метод анализа криволинейной регрессии. В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что наиболее рентабельным, с точки зрения минимализации затрат, является оборудование передвижных оросительных установок на площадях меньше чем 70-100 га в то время как полустационарных — площадях побольше-порядка 240-280 га.

M. Rutkowski, I. Małeczka

OPTIMIZATION OF AREA FOR SEMI-STATIONARY
AND MOBILE SPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS

S u m m a r y

This paper aimed at making the analysis of capital expenditures and operating costs of half-stationary and mobile sprinkling machines, at investigating the interdependence between the amount of individual costs and the size of sprinkled area, and at determining the optimum size of the area at which capital expenditures and single operating costs would be the lowest. The determination of the dependence was based on a mathematic method of the curvilinear regression analysis.

In result of carried out analysis, a conclusion may be drawn that the most payable from the viewpoint of minimizing the costs is the installation of mobile sprinkling machines on smaller areas (70-100 ha) and half — stationary ones on larger areas (240-280 ha).