

## BADANIA NAKŁADÓW JEDNOSTKOWYCH NA SIEĆ DESZCZOWNIANĄ

*Czesław Opaliński, Bronisław Chudzik*

Katedra Geodezyjnych Urządzeń Rolnych AR, Wrocław  
Instytut Budownictwa Wodnego i Ziarnego AR, Wrocław

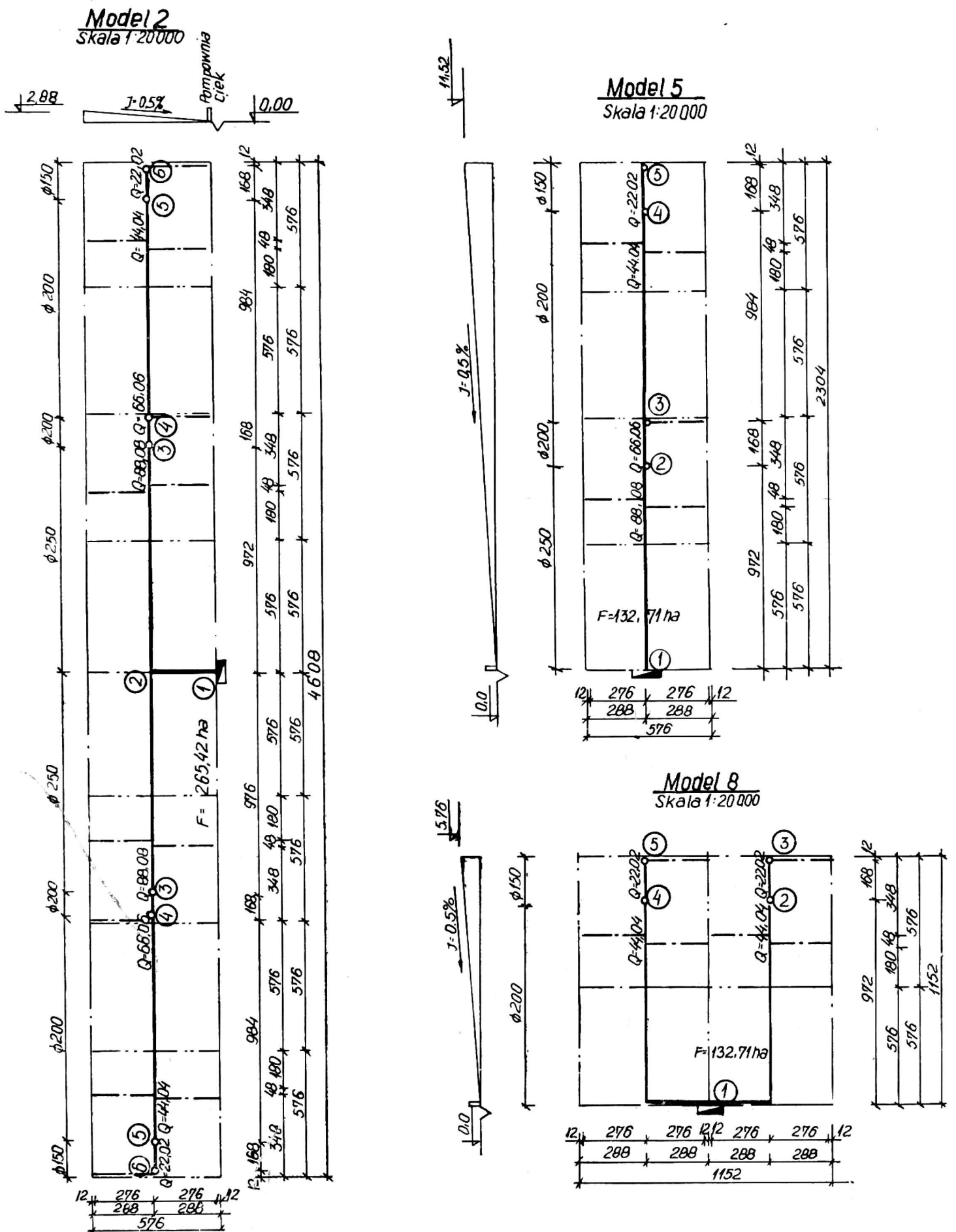
K o m u n i k a t

Nakłady inwestycyjne na sieć deszczownianą stanowią jedną z większych pozycji w nakładach na deszczowanie (60-80%). Nakłady te zależne są od kształtu i wielkości sieci, różnicy geodezyjnej wysokości między stacją pomp, a najwyższym punktem sieci.

Aby znaleźć zależność nakładów na budowę sieci i kosztów eksploatacji od wyżej wymienionych wielkości rozwiązano ok. 80 modeli sieci deszczownianej. Modele wybierano tak, aby były one podobne do systemów nawadniających spotykanych w terenie. Źródłem wody dla większości naszych systemów nawadniających jest rzeka lub kanał. Rzeczywisty teren nawadniany przez stację pomp leży najczęściej na jednym brzegu, gdzie umiejscowiono stację pomp. Obszar nawadniany może być położony równoległe do cieką na małej głębokości, lub na małej szerokości wnikać na znaczną głębokość od cieką. Badane modele rozwiązano wykorzystując metody programowania liniowego w Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej we Wrocławiu.

### CHARAKTERYSTYKA WARIANTÓW SIECI

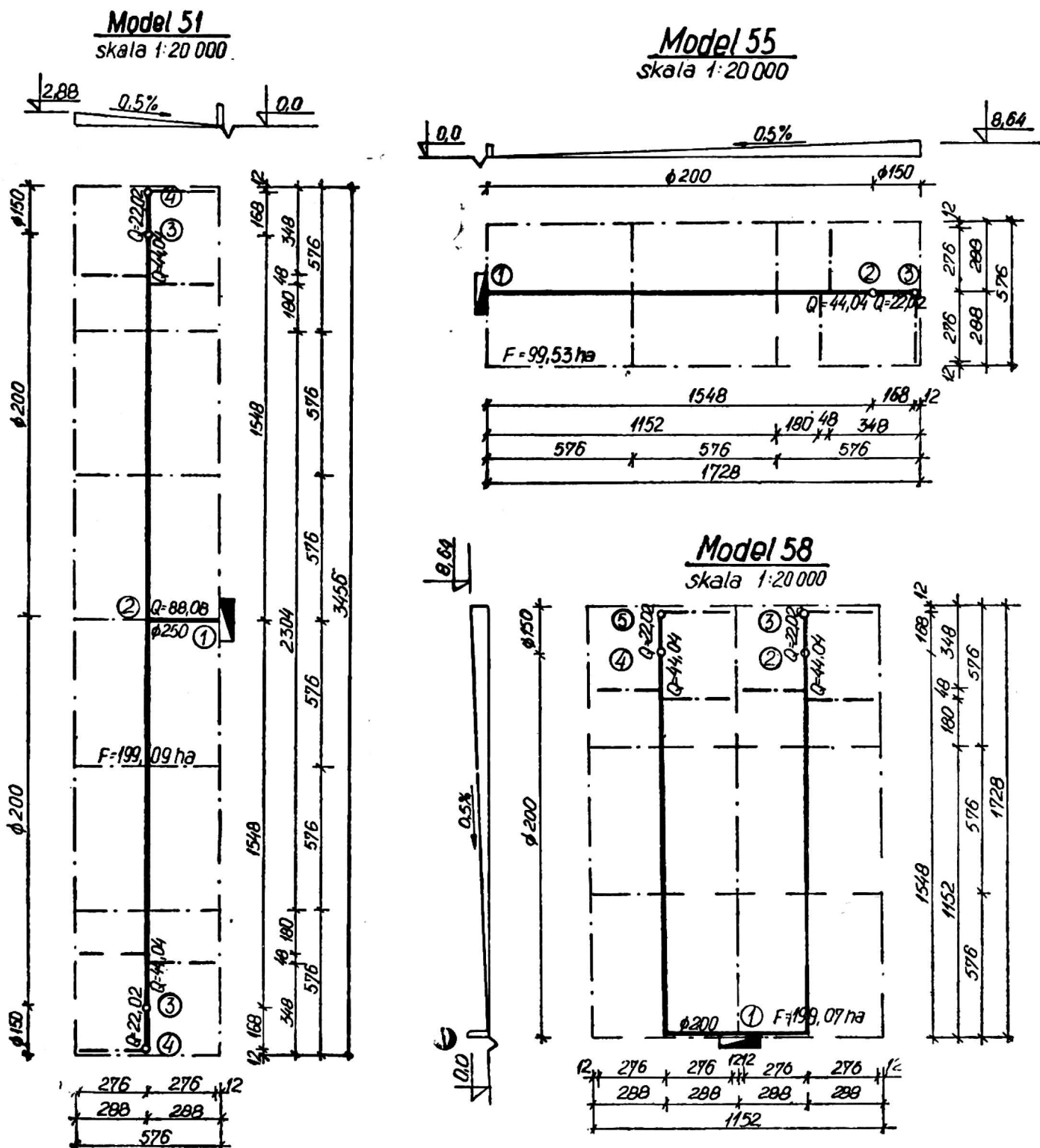
1. W celu jak najlepszego określenia odpowiedniej rozpiętości obszaru nawadnianego wybrano warianty o powierzchni 100-1000 ha. Obszar mniejszy od 100 ha bywa z reguły nawadniany przy pomocy deszczowni przenośnych. Kształt obszaru objętego deszczowaniem był charakteryzowany przy pomocy dwóch wymiarów: głębokości nawadnianego obszaru ( $H$ ), tj. wymiaru prostopadłego do cieką i szerokości nawadnianego obszaru ( $S$ ), tj. wymiaru równoległego do cieką. Stosunek obu wymiarów określa kształt powierzchni nawadnianej, który może być: kwadratowy przy  $H:S = 1$ , prostokątny w kierunku prostopadłym, jeśli  $H:S > 1$ , lub prostokątny wzdłuż cieką, jeśli  $H:S < 1$  (rys. 1, 2).



Rys. 1. Niektóre modele sieci deszczownianej (wariant A)

2. Dla określenia zależności nakładów od różnicy geodezyjnej wysokości między stacją pomp a końcem sieci przyjęto dla celów obliczeniowych, że teren wznosi się równomiernie z określonym spadkiem:  $i = 0\%$ ,  $0,5\%$ ,  $1\%$ ,  $2\%$ ,  $4\%$ .

3. Do obliczeń przyjęto rozgałęzioną sieć przewodów podziemnych.



Rys. 2. Niektóre modele sieci deszczownianej (wariant B)

Badano modele z przewodami ułożonymi poprzecznie i podłużnie w stosunku do ciek. Jako regułę przyjęto stosowanie przewodów azbestocementowych o ciśnieniu roboczym 10 atm.

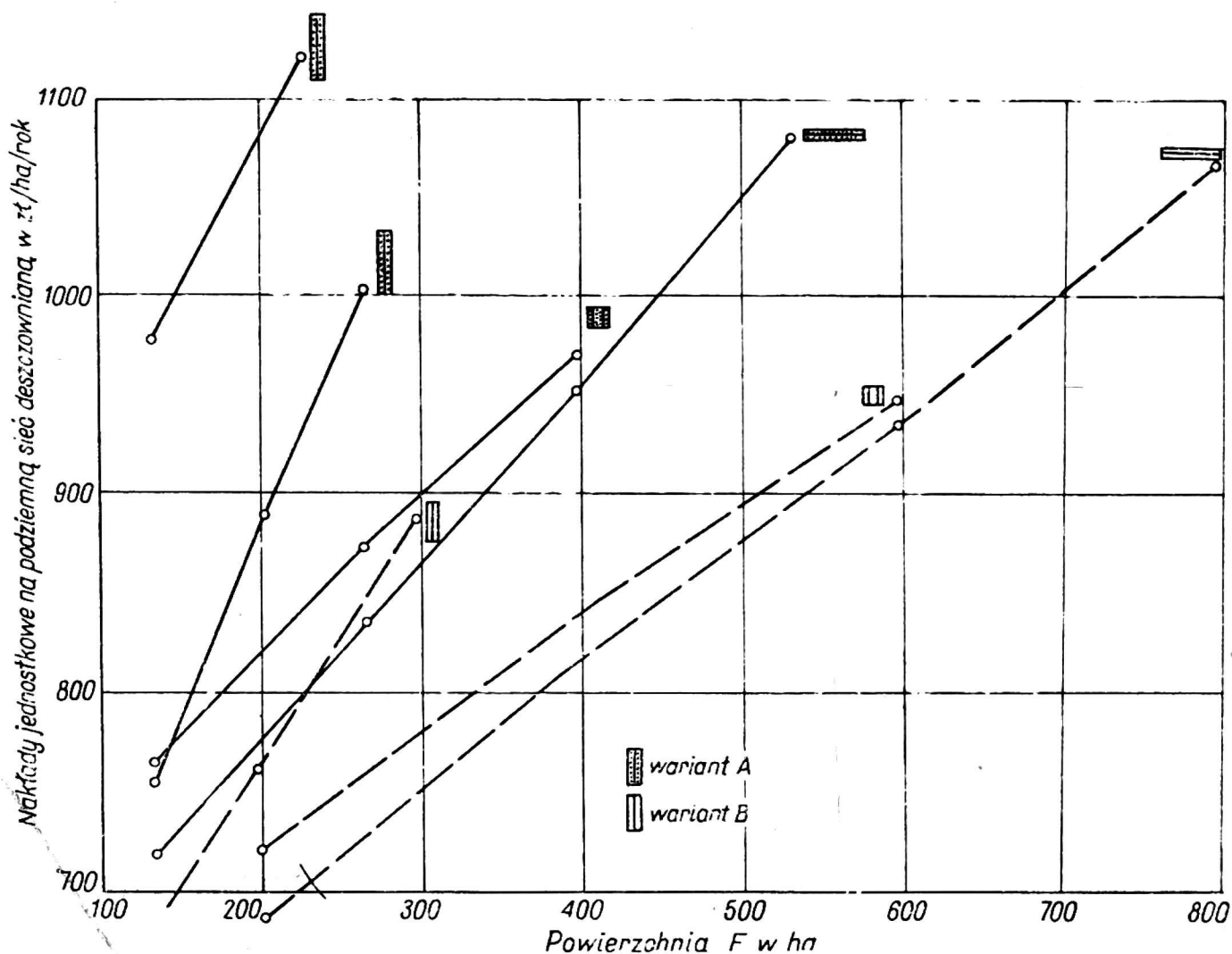
4. Zastosowano optymalne jednostki eksploatacyjne sieci deszczownianej. Przyjęto dwa warianty eksploatacyjne dla zaprojektowanej sieci:

Wariant A. Sezonowa norma nawodnień  $D=120$  mm. Turnus międzynawodnieniowy  $T=10$  dób. Dawka polewowa  $d=60$  mm. Przyjęto jednostkę eksploatacyjną w układzie 2+1 ze zraszaczami „Socza”  $\phi 8/4$ ,  $N_c=24$ ,  $n_z=12$  sztuk.

Wariant B. Sezonowa norma nawodnień  $D=120$  mm. Turnus międzynawodnieniowy  $T=15$  dób. Dawka polewowa  $d=40$  mm. Przyjęto jednostkę eksploatacyjną jak w wariantcie A.

### ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ MODELI SYSTEMÓW SIECI DESZCZOWNIANYCH

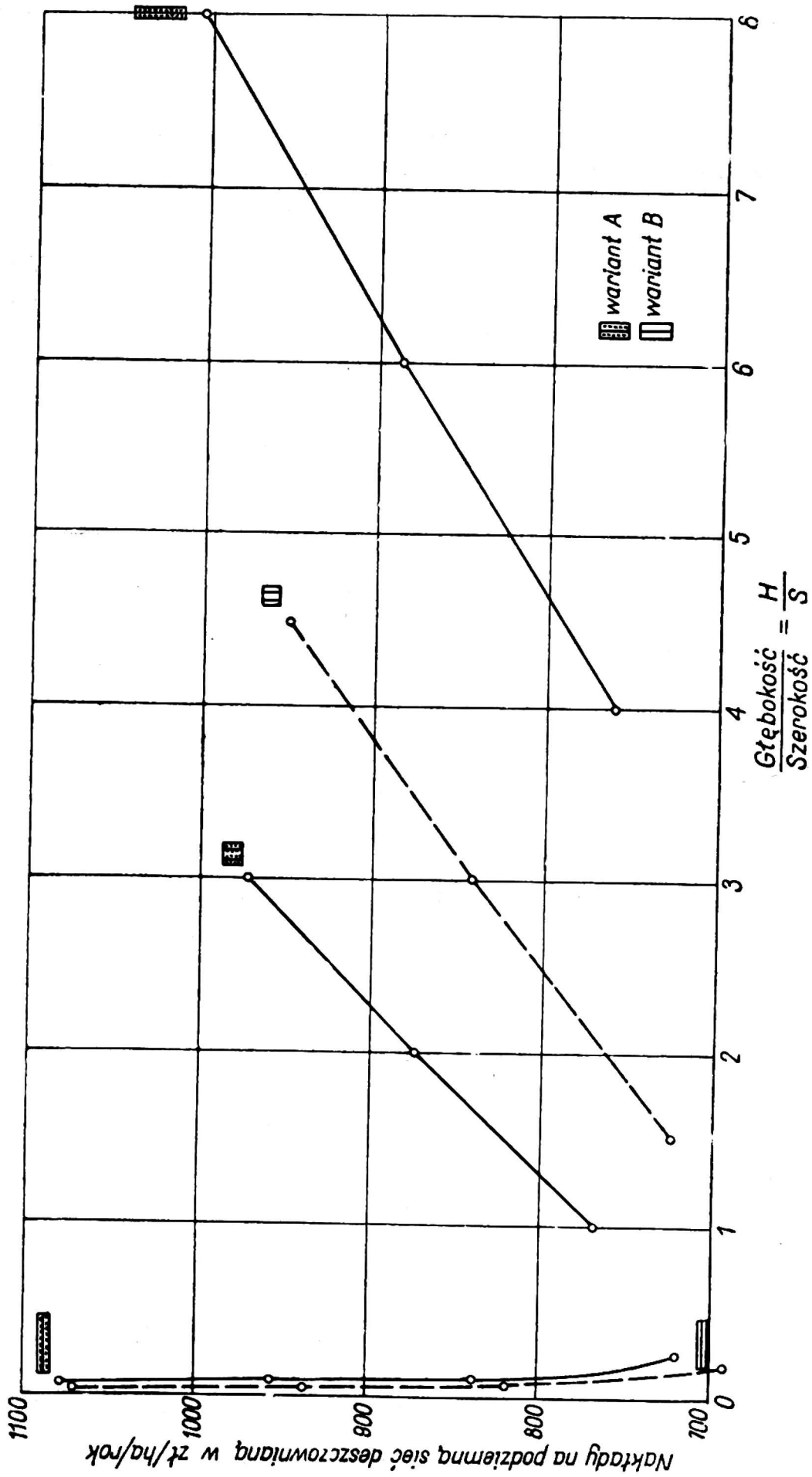
Z przeprowadzonych badań wynika, że nakłady jednostkowe na podziemną sieć deszczownianą rosną wraz ze wzrostem powierzchni. Każde więc powiększenie sieci prowadzi do podwyższenia jednostkowych nakładów na sieć (rys. 3). Wzrost nakładów jednostkowych na sieć jest



Rys. 3. Wzrost nakładów jednostkowych na sieć deszczownianą w zależności od powierzchni

uzależniony od kształtu nawadnianej powierzchni, przyjętego wariantu A lub B oraz układu podziemnych przewodów deszczownianych. Wzrastają one bardzo szybko wraz z oddalaniem się od cieką powierzchni nawadnianej. Stopień ich wzrostu jest mniejszy, gdy pas nawadniany rozszerzymy równoległe od cieką. Wartościowo wielkość nakładów dla określonej powierzchni jest większa dla wariantu A niż dla wariantu B. Wynika to z faktu obsługiwaną w wariacie B większą powierzchnię niż w wariacie A.

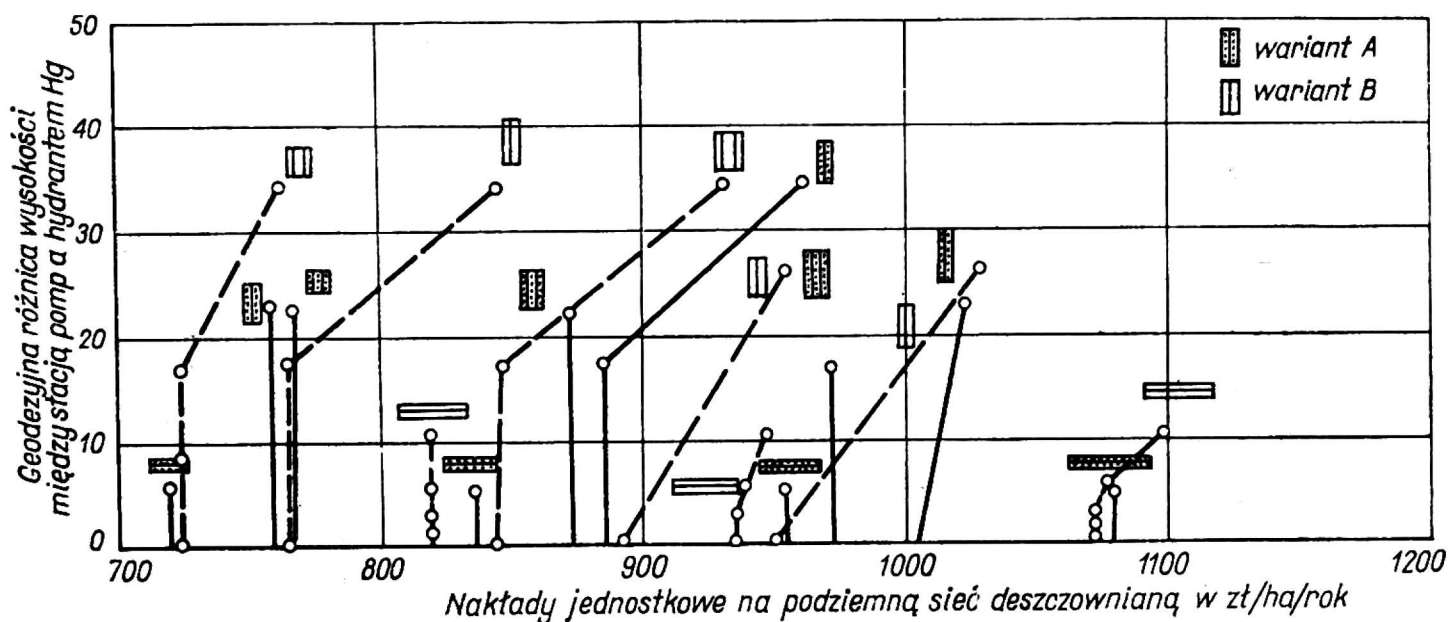
Przy badaniu wpływu kształtu pola nawadnianego na nakłady jednostkowe stwierdzono mniejsze nakłady jednostkowe przy kształcie pola zbliżonym do kwadratu. Kwadrat, określony jako optymalny kształt pola nawadnianego, nie w każdym przypadku jest kształtem optymalnym. Dla pewnej geodezyjnej różnicy wysokości między stacją pomp



Rys. 4. Zależność nakładów jednostkowych na sieć deszczownianą od kształtu nawadnianej powierzchni

a końcem sieci, optymalnym będzie prostokątny kształt pola z bokiem dłuższym równoległym do cieku (rys. 4).

Wyniki obliczeń wpływu różnicy geodezyjnej wysokości między stacją pomp a końcami podziemnych sieci deszczownianych na jednostkowe nakłady na tę sieć przedstawiono graficznie na rys. 5. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że istnieje zależność jednostkowych nakładów na sieć od różnicy geodezyjnej wysokości między stacją pomp a końcami sieci deszczownianej; zależy ona również od kształtu powierzchni na-



Rys. 5. Wpływ różnicy geodezyjnej wysokości między stacją pomp a końcem sieci deszczownianej na nakłady jednostkowe

wadnianej. Są modele, dla których wzrost nakładów jednostkowych na sieć następuje przy różnicy geodezyjnych wysokości ok. 20 m, są i takie, dla których wzrost nakładów na sieć następuje już przy różnicy geodezyjnych wysokości 5,60 m.

Nie badano wpływu, jaki mają na nakłady inne jeszcze warunki, jak wielkość odbioru punktowego, wymagane ciśnienie na zraszaczu itp. Obliczenia takie można przeprowadzić stosunkowo szybko na elektronicznej maszynie cyfrowej.

Чеслав Опалиньски, Бронислав Худзик

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕРЖЕК НА ДОЖДЕВАЛЬНУЮ СЕТЬ

### Резюме

Из произведенных исследований истекает, что единичные издержки на подземную дождевальную сеть возрастают совместно с ростом площади. Существует отчетливая зависимость издержек от формы орошаемой площади, расположения сети, рассматриваемого эксплуатационного варианта и разницы геодезической высоты между станцией насосов и наиболее высокой точкой сети.

*Czesław Opaliński, Bronisław Chudzik*

THE ANALYSIS OF UNITARY EXPENSES FOR SPRAY IRRIGATION NETWORK

S u m m a r y

As confirmed by the analysis, unitary expenses for an underground spray irrigation network grow along with increasing area. There is a clear dependence of the expenses on the shape of the irrigated area, the arrangement of the network, the considered exploitation variant and the difference of geodetic altitude between the pumping station and the highest point of the network.