

Andrzej Świątkiewicz

OBRAZY SIECI DRENARSKICH NA ZDJĘCIACH LOTNICZYCH I ICH POWIĄZANIE Z SYSTEMAMI INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

1. Wstęp

Sieci drenarskie istnieją na znacznych obszarach kraju. Służą one, jak wiadomo, do regulacji stosunków wodnych w gruntach. Są to sieci różnego rodzaju. W zależności od przeznaczenia określane jako: komunalne, przemysłowe, specjalne (np. pod płytami lotnisk lub dużych boisk) oraz rolnicze; tych jest najwięcej. Rolnicze sieci drenarskie istnieją w Polsce na obszarze 4,33 mln ha, co stanowi 13,86 % powierzchni kraju. Ten znaczny obszar jest godny zainteresowania, gdyż obejmuje 23,07 % powierzchni użytków rolnych (w tym 2,10 % użytków zielonych). Dla gruntów ornych poziom zdrenowania wynosi 27,38 % całego areалу. Przytoczone dane odnoszą się do stanu na dzień 31.12.1990 r. i pochodzą z GUS [3] oraz niepublikowanych danych Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Niniejsze opracowanie dotyczy rolniczych sieci drenarskich, ze szczególnym uwzględnieniem ich występowania na gruntach ornych.

Dokumentacja dotycząca rolniczych sieci drenarskich prowadzona jest przez służby administracji melioracyjnej w postaci zapisu tabelarycznego w "Księżce Ewidencji Urządzeń Melioracyjnych" oraz w załącznikach do tej "Książki...", jako zakreskowane obszary na mapach 1:10000 lub 1:25000. Dokumentacji szczegółowej – projektowej i powykonawczej nie ma. Wynika to z obowiązujących, od bez mała 50 lat uregulowań prawnych, które nie nakładają ani na wykonawcę, ani na inwestora budowanych sieci drenarskich, wymogu wprowadzenia informacji o szczegółowej lokalizacji ciągów drenarskich do warstwy "U" (urządzeń podziemnych) mapy zasadniczej lub innego systemu informacji o terenie.

Brak szczegółowej informacji o lokalizacji, stanie i sprawności rolniczych sieci drenarskich utrudnia lub uniemożliwia ich eksploatację, konserwację lub rekonstrukcję. Ma to wpływ na utrzymanie właściwych stosunków wodnych w glebie, a co za tym idzie wpływ na wysokość plonów roślin uprawnych. Tak więc dążenie do uzyskania aktualnej, obiektywnej i pełnej informacji o rozmieszczeniu i działaniu rolniczych sieci drenarskich jest uzasadnione.

2. Pozyskanie obrazów sieci drenarskich na zdjęciach lotniczych

Informacje o szczegółowej lokalizacji rolniczych sieci drenarskich (0,8 do 1,3 m pod powierzchnią terenu) mogą być uzyskane na drodze bezpośrednich poszukiwań terenowych (przekopy, szpilowanie, odkrywki) lub pośrednio za

pomocą zdjęć lotniczych. Pierwszy przypadek dotyczy małych obszarów (jednostki ha); drugi – obszarów o znacznej powierzchni (setki lub tysiące ha).

Podane na wstępie liczby określające powierzchnie występowania rolniczych sieci drenarskich uzasadniają stosowanie techniki fotolotniczej dla odszukiwania, rejestrowania oraz inwentaryzowania tych sieci.

Opis warunków przyrodniczych i technicznych, koniecznych dla tworzenia obrazów sieci drenarskich na zdjęciach lotniczych zawiera praca [5]. W części przyrodniczej wymagane jest zaistnienie zróżnicowania powierzchniowego (0-5 cm) uwilgotnienia gleby (u) nad drenami (u_d) i w pasach rozstawy (u_p):

$$\text{dla gleb piaszczystych} \quad \Delta u = |u_d - u_p| \geq 3 \% H_2O$$

$$\text{dla gleb gliniastych} \quad \Delta u = |u_d - u_p| \geq 6 \% H_2O$$

Podane wyżej kryteria dotyczą gleb odkrytych. W przypadkach pokrycia gleb roślinnością, wymagane jest także zróżnicowanie turgoru roślin nad drenami i w pasach rozstawy.

Istnienie wyżej podanych warunków powoduje zróżnicowanie luminacji terenu nad drenami i w pasach ich rozstawy. Na podstawie terenowych badań spektrometrycznych (SPZ-03) ustalono, że największe różnice luminacji nad drenami i w pasach ich rozstawy występują w zakresie 640-960 nm, co odpowiada filmom panchromatycznym i uczulonym na bliską podczerwień.

Tak więc, w części technicznej, konieczne jest stosowanie filmów zdolnych do rejestrowania wymienionego zakresu promieniowania. Empirycznie ustalono, że dla utworzenia obrazu sieci drenarskich na zdjęciach lotniczych konieczne jest takie zróżnicowanie energetyczne promieniowania dochodzącego do filmu lotniczego (w momencie ekspozycji), aby wywołało ono efekt fotochemiczny, powodujący zmiany gęstości optycznej (ΔD) obrazu nad drenami i w pasach rozstawy większe od 0.04 D,

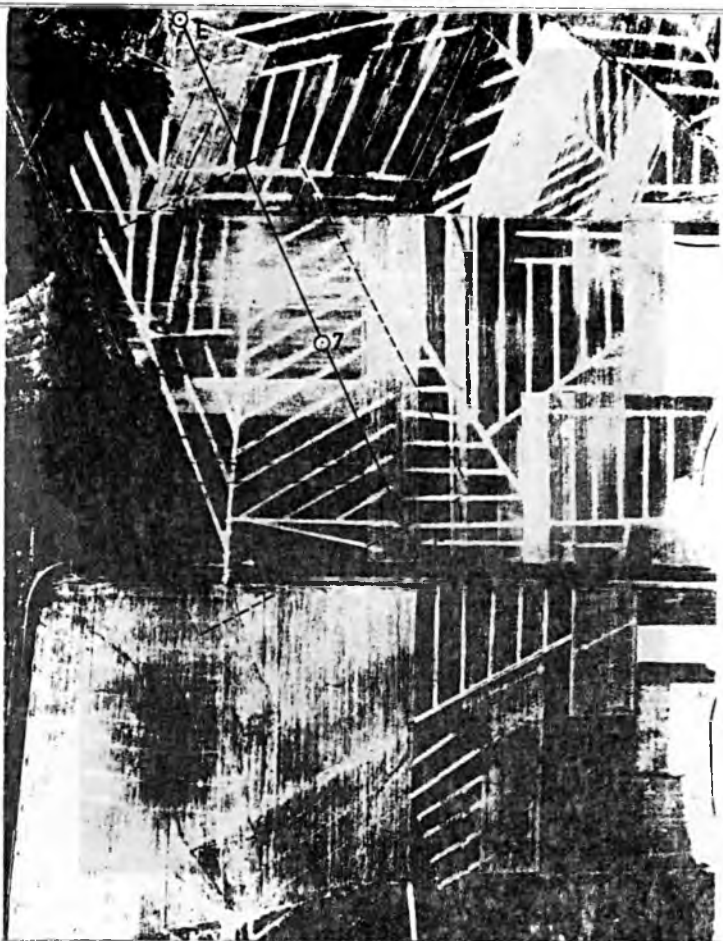
$$\Delta D_{\min} \geq 0,04 D.$$

Im bardziej zróżnicowana jest luminacja, tym bardziej zróżnicowana jest gęstość optyczna obrazu drenów i pasów ich rozstaw. Stąd lepsza czytelność całego obrazu rolniczych sieci drenarskich na zdjęciu lotniczym.

3. Cyfrowe przetwarzanie obrazów sieci drenarskich

Pozyskany, fotograficzny obraz sieci drenarskich na zdjęciu lotniczym powinien być przetworzony do postaci cyfrowej, jako dogodnej dla wprowadzania informacji o sieci do systemu informacji przestrzennej (SIP). W tym celu należy obraz zeskanować z odpowiednią rozdzielczością (DPI), tak dobraną, aby zachować czytelność i wyrazistość sieci drenarskiej i jednocześnie nie wnosić nadmiernej redundancji. Zeskanowany obraz może być poddany obróbce mającej na celu wydzielenie sieci drenarskich z tła. W zależności od stopnia czytelności obrazu przetworzonego (ekranowego) dobierana może być odpowiednia filtracja, modyfikacja i progowanie kontrastu oraz wyrównujące rozciągnięcie histogramu [4].

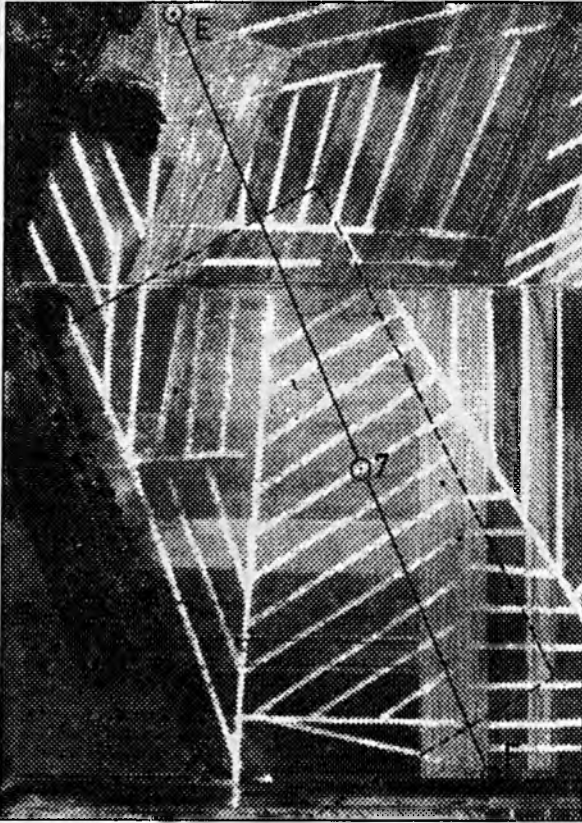
W celu ilustracji takiego postępowania zamieszczono przykład.



Fot. 1

Fotograficzny obraz dobrze widocznej sieci drenarskiej pokazano na fot. 1 (odcinek EF, przecinający widoczne ślady ciągów drenarskich, oznacza linię profilu mikrofotometrycznego, a pkt. 7 – jedno ze stanowisk spektrometru SPZ-03). Obraz ten został zeskanowany i w postaci cyfrowej analizowany. Obróbkę obrazu przeprowadzono w zestawie sprzętowym: ScanJet color II e, komputer 386AT z kartą SVGA color, drukarką HP LaserJet III p. Zastosowano oprogramowanie do obróbki map bitowych PhotoStyler.

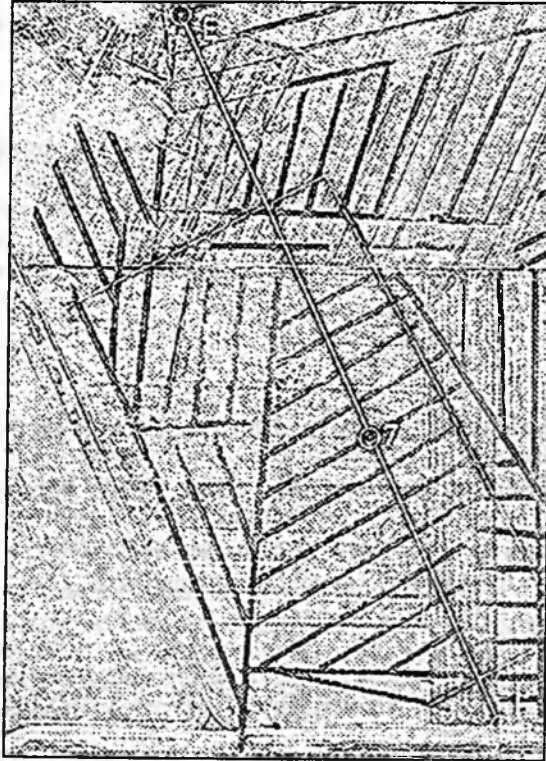
Eksperymentalnie stwierdzono, że właściwym i wystarczającym – dla tworzenia pochodnych obrazów sieci drenarskich (fot. 1) – jest skanowanie z rozdzielczością 100 DPI w 16 tonach szarości. Zeskanowany obraz fot. 1 pokazano w postaci rys. 1.1 Rysunek 1, po dobraniu filtru w postaci:



Rys. 1.

0	0	-1	0	0
0	0	0	0	0
-1	0	4	0	-1
0	0	0	0	0
0	0	-1	0	0

oraz zwiększeniu kontrastu $\gamma = 0,37$ i rozciągnięciu skali szarości z zakresu 205-255 do zakresu 0-255, przetworzono w postaci rys. 2. Rysunek 2, jako obraz pochodny fot. 1, stanowi dobry materiał inwentaryzujący sieć drenarską. Inwersja walorów świetlnych i znaczne wygaszenie tła (fototonu) podnoszą czytelność i ułatwiają interpretację elementów sieci drenarskiej.



4. Propozycja wprowadzenia informacji o sieciach drenarskich do SIP

a

Zgodnie z [2] pod pojęciem systemu informacji przestrzennej należy rozumieć: komputerowy system gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji zlokalizowanych w przestrzeni geograficznej. Systemy informacji przestrzennej dzielą się na małoskalowe systemy informacji geograficznej i wielkoskalowe systemy informacji terenowej (SIT). Te ostatnie są określane jako: systemy katastralne, systemy informacji o infrastrukturze, systemy informacji przyrodniczej.

Informacja o sieciach drenarskich należeć zatem powinna do systemów informacji terenowej dotyczącej infrastruktury. Obrazy sieci drenarskich doprowadzone do postaci jak na rys. 2 mogą być wektoryzowane w zakresie widocznych ciągów drenarskich. Mogą być określane długości pojedynczych sączków, tworzących "choinkę" drenarską, łączne długości sączków, długości

zbieraczy oraz łączne długości ciągów w działach drenarskich. Dane te wraz z informacją obrazową oraz opisową o działach drenarskich lub jego częściach, powinny być wprowadzane do baz danych melioracyjnych [1]. Bazy te powinny stopniowo zastępować archaiczny i mało efektywny system "Książek Ewidencji Urządzeń Melioracyjnych".

5. Uwagi końcowe

Wprowadzenie do SIP danych tematycznych o rolniczych sieciach drenarskich wymaga formalnego uporządkowania w tym zakresie. Zważywszy, że sprawa dotyczy co czwartego hektara gruntów ornych w Polsce, należy uznać dążenie do włączenia informacji o rzeczywistym rozmieszczeniu sieci drenarskich za uzasadnione. Jest to bowiem konieczne dla właściwego użytkowania rolniczych sieci drenarskich.

Piśmiennictwo

- [1] Cieśla J., Majchrowska E., Baza danych melioracyjnych. ZN AR Kraków, Nr 250, Sesja Naukowa, z. 28, 1990.
- [2] Gaździcki J., Systemy informacji przestrzennej. PPWK, Warszawa-Wrocław 1990.
- [3] Rocznik Statystyczny. GUS, Rok LI, Warszawa 1991.
- [4] Sitek Z., Zarys teledetekcji lotniczej i satelitarnej, Wyd. AGH Kraków 1992, skrypt nr 1239.
- [5] Świątkiewicz A., Zdalne rozpoznanie rolniczych sieci drenarskich za pomocą zdjęć lotniczych. ZN AR Wrocław, Nr 242, Rozprawy CXXVII, 1994

Recenzował: Dr inż. Zbigniew Węgrzyn