

BADANIA DYNAMIKI ZMYWÓW POWIERZCHNIOWYCH GLEB NA PODSTAWIE WIELOCZASOWYCH POMIARÓW KARTOGRAFICZNYCH, GEODEZYJNYCH I FOTOGRAMETRYCZNYCH.

Jarosław Januszewski¹⁾, Paweł i Lubomir Kazimir²⁾,
Witold Fedorowicz-Jackowski³⁾

¹⁾Uniwersytet Warszawski, Geosystems Polska

²⁾L'ivskij Dierżawnyj Agramnyj Uniwersytet, Lwów-Dublany

³⁾GEOSYSTEMS Polska

Abstract

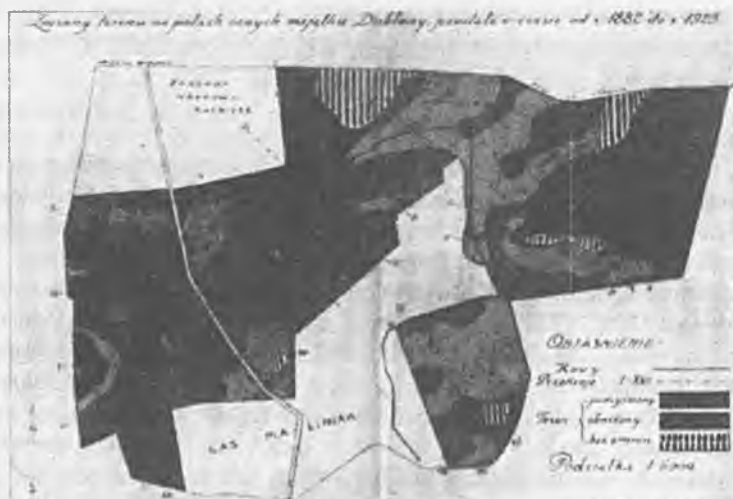
Ecosystems which include all organisms living on a given area, together with physical environment, are connected between each other with processes of energy flow and matter circulation. The factors which condition existing of these processes in ecosystems are green plants, animals as well as funga and bacteria. These groups constitute trophic structure in the form of food chains. The general principle of ecosystem reduces to the fact that one organism is a source of food for the other, the latter for the next and so on. Tacing into account diversity of ecosystems, reflecting a series of elements of geographical environment, we deal with thermal diversity of the ground, which in turn, decides about absorption, dissipation or reflection of thermal energy reaching the surface of the Earth. These phenomena, recorded by thermovision systems can be located on thermogrammes. The problem to be discussed is determination of borders between ecosystem groups on the basis of superficial distribution of temperatures on thermogrammes recorded from a plane.

Wstęp

„Inspiracją” do zainicjowania tego projektu były badania procesów erozji gleb przeprowadzone jeszcze w okresie międzywojennym przez dwóch polskich gleboznawców - S. Baca i J. Żółcińskiego właśnie na ówczesnym majątku Wydziału Rolnego i Leśnego Politechniki Lwowskiej w Dublanach k. Lwowa. Analizując bogaty materiał kartograficzny - dokumentację wielokrotnie wykonywanych w Dublanach melioracji - Stanisław Bac (Bac, 1928) przeprowadził kompleksowe badania tego typu, zresztą jako pierwszy w Polsce. Jan Żółciński (Żółciński, 1934) zajął się tą problematyką kilka lat po Bacu. Stosując nieco inną metodykę (zainicjował badania polowe) doszedł do podobnych wniosków co Bac, dodatkowo ustosunkowując się do wyników poprzednika. Dokładnie scharakteryzowali procesy erozyjne zachodzące na rolniczo użytkowanych szarych glebach leśnych występujących w Dublanach; ich rodzaj, czynniki, charakterystykę i intensywność. Podali także ilościowe wielkości strat gleby w okresie 45 lat (1882-1927). Wnioski do jakich dochodzą są następujące:

- zmywanie materiału glebowego lub zwietrzałego skalnego obniża wyższe części terenu a namywanie podnosi tereny obniżone – wklęsnięcia i doliny. Obniżenie sięga 30-100 cm w zależności od nachylenia i ekspozycji zboczy (najbardziej narażone są zbocza o wystawie S i SW). Dna dolin mogą podnieść się nawet o 150 cm (stwierdzono na podstawie miąższości poziomu próchnicznego),

- cząsteczki w miarę posuwania się ku dolinom, wypełniają najpierw zagłębienia na stoku, a po jego wyrównaniu rozpoczyna się równoległy ruch na całej powierzchni,
- woda opadowa przenosi cząstki materiału glebowego ze zboczy ku dolinom a podczas intensywnych opadów następuje zerwanie uprzednio naniesionego deluwium i przeniesienie go dalej,
- procesy deluwialne dla gleb utworzonych na lessach zachodzą stale, lecz z różną intensywnością („(...) Krzywa energii deluwialnego zmywania i namywania stopniowo wzrasta w miarę zmniejszania się lepizcza w glebach – a więc próchnicy i gliny i narastania pyłowego piasku”).
- gleby drobnocząsteczkowe i pyłowate, o mało zwartej strukturze (jak dublańskie) podlegają energicznemu zmywaniu przyspieszanemu przez uprawę. Orka pługiem jednostronnie działającym powoduje szybkie przesuwanie się poziomów uprawnych w dół zbocza; szybkość tego procesu jest wprost proporcjonalna do kąta działania pługa w stosunku do warstwic. Skutkiem tego gleby wyższych partii zbocza są pozbawiane poziomu próchnicznego. Stosowanie pługa obracalnego może znacząco spowolnić przesuwanie się górnych warstw gleby ku dołowi, jeżeli przy doborzeniu kierunku orki będzie uwzględniany bieg warstwic.
- przy zmywach deluwialnych na stromych zboczach (10-16%) poziomy genetyczne na zboczach układają się w porządku odwrotnym niż na zboczach łagodnych (≈5%): na górze poziom iluwialny (B₁), niżej poziom eluwialny (A₂) najniżej poziom próchniczny (A₁),
- procesy deluwialne mogą mieć przebieg znacznie intensywniejszy niż się przypuszcza – przy łagodnym zboczach (5%) przez okres siedmiu miesięcy namyte zostało na dno doliny 6 cm materiału glebowego,
- możliwe straty w bilansie rolnika z 1 ha mogą być bardzo znaczne (11.340 ówczesnych złotych)



Rys. 1. Mapa zmian terenu na majątku dublańskim od 1882 do 1927 r. (rysunek S. Bac)

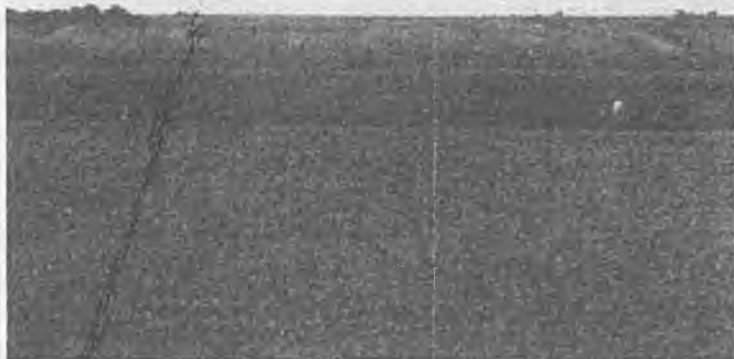
Wyniki jakie uzyskali Bac i Zółciński dają podstawy przypuszczać iż procesy erozji gleb występują na tym terenie z taką samą intensywnością do dnia dzisiejszego. Bogata dokumentacja naukowa i kartograficzna (plany melioracji, mapy sytuacyjno-

wysokościowe, mapy glebowe) zarówno ta, na której opierali się badacze przedwojenni, jak i ich autorstwa, jest dostępna w dniu dzisiejszym. Stanowią więc doskonały materiał do zainicjowania podobnych badań, z tym że sięgających czasów obecnych oraz przeprowadzonych zupełnie inną metodyką, z wykorzystaniem technologii numerycznych

Cele projektu

Założeniem projektu jest określenie strat gleby na poligonie „Dublany” (granice terenów należących do uczelni w l. 20-tych XX w.) w okresie od roku 1882 do chwili obecnej. Procesy degradacji pokrywy glebowej na tym terenie zachodzą do dnia dzisiejszego, o czym świadczą zauważone już przez Żółcińskiego występujące „martwice”, czyli góme partie zboczy z wypłukaną warstwą próchniczną, o jasniejszej barwie w stosunku do jego podnóża (Fot 1.). Straty gleb zostaną określone przez ilościowe porównanie NMT (Numerycznych Modeli Terenu) wygenerowanych z kartograficznych materiałów źródłowych dla różnych okresów czasu:

- z 1882 r. (plan sytuacyjno-wysokościowy melioracji z 1882 r. oprac. J. Blauth, skala 1:6 000),
- z 1927r. (mapa gleb wraz z rysunkiem warstwicowym folwarku dublańskiego z 1927 r., oprac. inż. A. Wondraush, skala 1:2 000)
- z 1995 r. (materiały fotogrametryczne; panchromatyczne zdjęcia lotnicze w skali ok. 1:15 000 wykonane w ramach traktatu *Open Skies*).



Fot. 1 „Martwice” na stokach dublańskich (V.2001. fot. autor)

Aby uzyskać wiarygodny materiał wyjściowy analiz, przewidziana jest następująca metodyka prac:

- skanowanie materiałów kartograficznych (skaner płaski),
- skanowanie zdjęć lotniczych (skaner fotogrametryczny OrthoVision XL),
- pomiar punktów terenowych dGPS → utworzenie osnowy geodezyjnej, wspólnej dla wszystkich map (układ współrzędnych WGS-84), z powodu niedostępności istniejącej,
- obróbka fotogrametryczna zdjęć lotniczych (aerotriangulacja),
- wygenerowanie NMT ze stereopar zdjęć lotniczych i jego korekta,
- wykonanie ortofotomapy,

- kalibracja skanów map warstwicznych z 1882 i 1927 do ortofotomapy → wspólny układ współrzędnych,
- digitalizacja warstwic → wygenerowanie NMT 1882 i NMT 1927

Następnie tak przygotowane NMT zostaną poddane analizom ilościowym z zastosowaniem odpowiedniego oprogramowania. Uzyskane wyniki zostaną zweryfikowane i poddane sprawdzeniu z wynikami prac przeprowadzonych przed wojną - S. Bac dokładnie opisuje i lokalizuje badane profile zboczowe, więc porównanie nie będzie przysparzać trudności.

Celem badań jest nie tylko określenie wielkości strat gleby na badanym obszarze, ale także weryfikacja samej metody, głównie pod względem dokładnościowym (zniekształcenia kart map, dokładność skanowania, digitalizacji, dokładność materiałów fotogrametrycznych itp.), czy metodyka postępowania jest słuszna. Zostaną uwzględnione zmiany w użytkowaniu terenu i ich wpływ na procesy zmywu gleb. Finalnym produktem kartograficznym analiz będzie mapa morfodynamiczna analizowanego obszaru.

Wykorzystując możliwość prezentacji założeń niniejszego projektu na forum konferencji, wykonawcy zwracają się z apelem do zainteresowanych tematem uczestników (zwłaszcza przedstawicieli Ukrainy) o włączenie się do niego. Autorzy posiadają pewne materiały kartograficzne i fotogrametryczne, jednak ich ilość jest niewystarczająca by przeprowadzić dokładne analizy i wyciągnąć wiarygodne wnioski. Dlatego szczególnym zainteresowaniem ze strony wykonawców będzie kontakt z instytucjami (osobami), które ułatwiłyby dostęp do wszelkich materiałów obejmujących swoim zasięgiem poligon „Dublany”. Bez nich wykonanie projektu stoi pod znakiem zapytania.

Recenzował: dr inż. Stanisław Mularz

Kontakt z autorem: yanooshe@box43.pl

Literatura:

- Bac S.** *Przyczynę do badań nad zmianą położenia powierzchni ornych gruntów loesowych*, Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, T. XIX 1928, s. 463
- Bac S.** *Osiadanie torfowiska dublańskiego pod wpływem odwodnienia*, Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, T. XXIII 1930, s. 109
- Bac S.** *Ruchy warstw gleby pod wpływem zamarzania i rozmarzania*, Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, T. XXXIII 1934, s. 165
- Blauth J.** *Melioracja łąk i pól w Dublanach*, Roczniki Krajowej Wyższej Szkoły Rolniczej w Dublanach, T. II Lwów 1889
- Oka N.** *Application of photogrammetry to the field observation of failed slopes*, Engineering Geology, No. 50 (1998), Elsevier Science B.V. 1998
- Ziemnicki S.** (red.) *Procesy erozyjne i problem ochrony gleby w Polsce*, Zeszyt nr 2 WSR w Lublinie, Wyd. PWRiL, Warszawa 1968
- Żółciński J.** *Deluwjalne procesy glebowe*, Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, T. XXII 1929, s. 278