

Zadrzewienie i zakrzewienie zboczy rędzinowych

Zagadnienie to wiąże się z właściwym gospodarczym wykorzystaniem przełomowego odcinka doliny Wisły między Zawichostem a Puławami i terenów przyległych po obydwu jej stronach. Ze względu na swe warunki klimatyczne i glebowe obszar ten jest predesponowany pod uprawy sadownicze i warzywnicze.

Produkcja owoców, jagód i warzyw coraz bardziej koncentruje w tym rejonie ośrodki ich skupu, przechowalnie i przetwórnice (Dwilkozy koło Zawichosta, Józefów nad Wisłą, Zagłoba w gminie Szczekarków, Kazimierz nad Wisłą, Nałęczów). Głównymi gatunkami drzew uprawianych w dolinie Wisły, na wierzchowinie wzdłuż doliny, a częściowo na zboczach, są jabłonie, śliwy i lokalnie — czereśnie. Na zboczach wyniesionych ponad dolinę około 20 — 80 m w wielu miejscach od dawna próbowano uprawiać również inne gatunki wymagające bardziej specyficznych warunków, jak winorośl, morela i orzech włoski. Stąd też obszar ten dostarczył nam sporo obserwacji wskazujących na to, iż może być odpowiednio wykorzystany w kierunku uprawy drzew i krzewów owocowych, jeśli specyficzne cechy lokalnych siedlisk skarpy wiślanej i zboczy mniejszych dolin zostaną lepiej poznane i wyodrębnione.

Prace nasze skupione na tym odcinku w latach 1952 — 1954 mają za zadanie wypracowanie koncepcji i metod zagospodarowania tych zboczy, ulegających niszczeniu, a posiadających różnorodne możliwości wykorzystania. Zajmiemy się przede wszystkim powierzchniami o nachyleniach zbyt dużych dla upraw rolniczych (powyżej 20%). Są to tereny, które w całości można by objąć mianem strefy erozyjnego zagrożenia, o ile erozja nie zostanie na nich opanowana przez trwałe pokrycie szatą roślinną złożoną z gatunków odpowiednio dobranych do lokalnych warunków.

Płytkowa budowa geologiczna tego obszaru sprawia, iż w miarę wtórnego wcinania się głównej arterii wodnej — Wisły, na krawędzi jej doliny i dolin dopływów odsłaniają się stare skały macierzyste wychodząc na powierzchnię spod przykrywających je utworów czwartorzędowych (fot. 1). Intensywne użytkowanie rolne całej zlewni nasila zjawiska erozji wstecznej w całej sieci wodnej. Wklęsłe formy terenu rozrastają się, rozczłonowują i zagłębiają w wierzchowiny, a wynoszony z nich materiał jest zupełnie wydalany poza obręb zlewni, albo też wtórnie odkładany wewnątrz zakłęśnień jako obrywy, zsuwy, stożki usypowe, napływowe itp. Proces ten powiększa powierzchnie nieużytków. Wojna przyczyniła się do jego nasilenia przez wyniszczenie lasów, gajów i wszelkich zadrzewień ochronnych na zboczach, co ilustrują załączone fotografie 2 i 3.

Kreda, jako najstarszy utwór geologiczny tego obszaru o własnej starej rzeźbie, stanowi tu podstawę, na której zostały zakumulowane późniejsze utwory, przede wszystkim dyluwium: piaski i gliny. Szczątki



Fot. 1. Złociste zbocze przykryte lessem na krawędzi Wyżyny Lubelskiej od strony doliny Wisły

Fot. A. Reniger



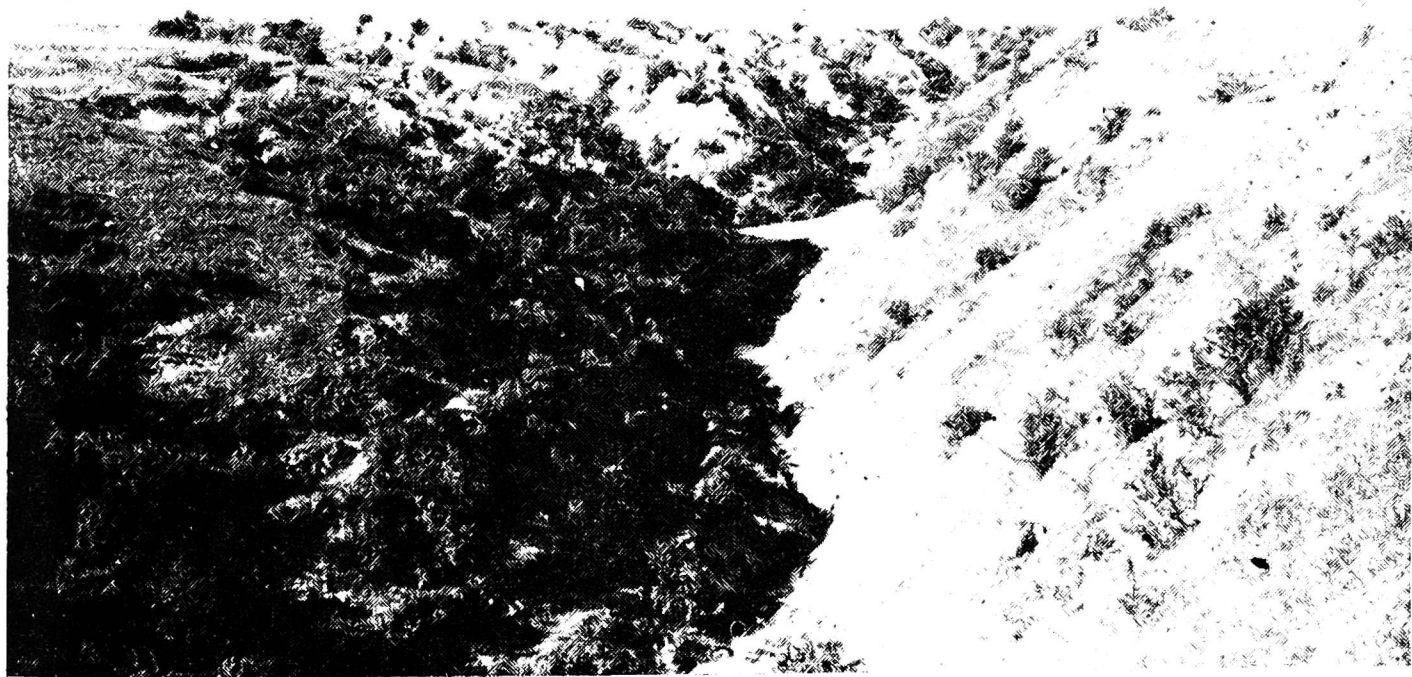
Fot. 2. Wyzesione zbocza wąwozów kredowych koło Kazimierza nad Wisłą

Fot. A. Reniger

trzeciorzędu wychodzą na powierzchnię tylko sporadycznie, a na znacznych obszarach ostatnim elementem, osiagającym największe kulminacje, jest less.

Stara rzeźba kredowa jest więc przeważnie zamaskowana materiałem późniejszych akumulacji, lecz zachowała charakterystyczną dla siebie zdolność do utrzymywania trwałego kąta równowagi na zboczach i krawędziach i dlatego też określa ona od podstaw formy spoczywających na niej utworów młodszych.

Odślaniając się na skarpie wiślanej, w dolinach dopływów Wisły i w dnach wąwozów, rzeźba kredowa zachowuje nachylenia skarp 40 — 60%, jako nachylenia trwałe. Przykrywające ją utwory dyluwialne mają skłonność do układania się w linie łagodniejsze i płynniejsze, jak to widzimy na fot. 4 i rys. 1.



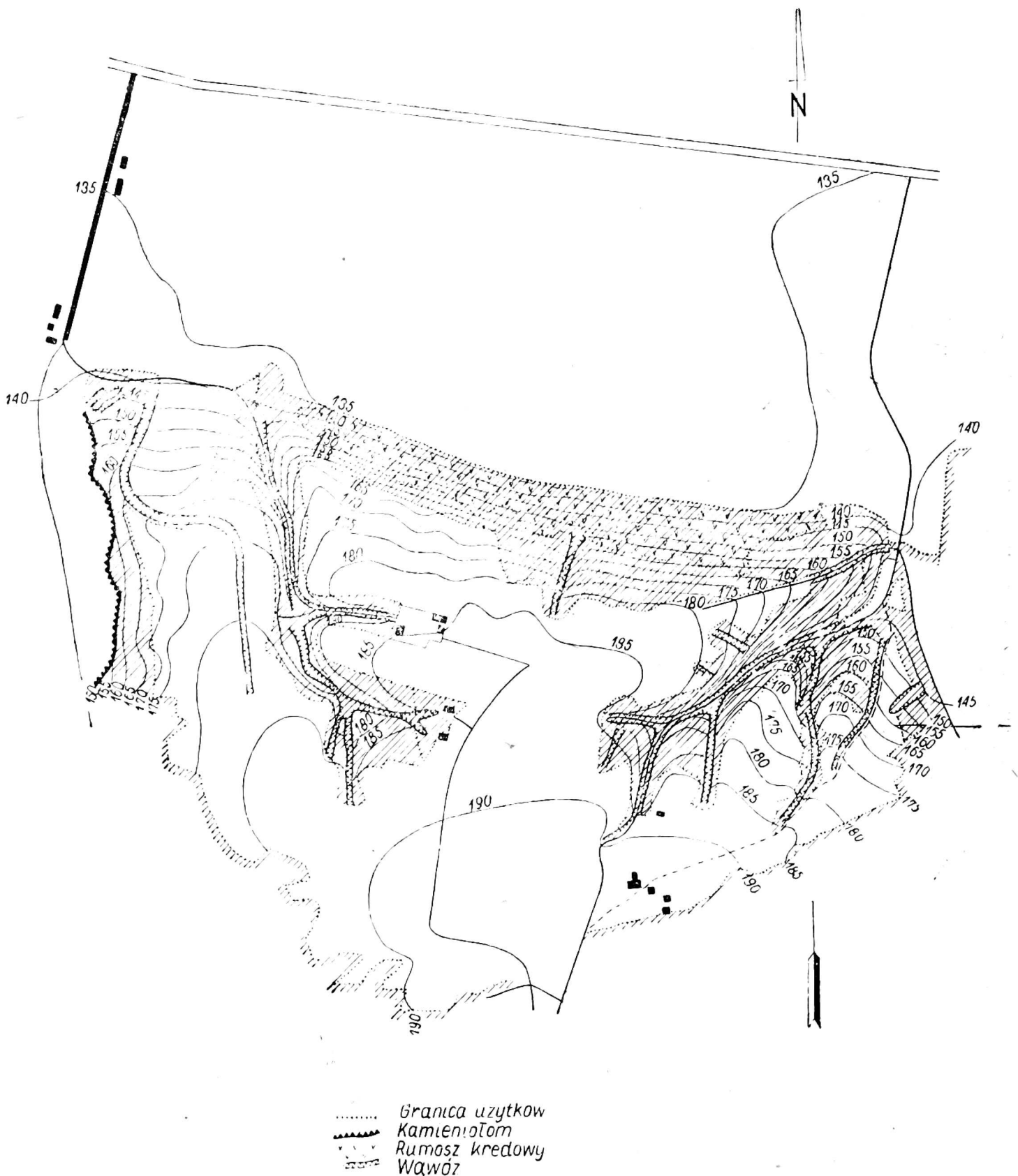
Fot. 3. Nieużytki powstałe wskutek pozbawienia zboczy rędzinowych roślinności.
Dobre, pow. Puławy

Fot. A. Reniger

Piasek ma tendencję do osuwisk, glina jest na erozję bardziej odporna; występując między lessem a kredą stanowi często wkładki wodonośne. Less spełza lub spływa, albo też urywa się pionowo, stwarzając największą różnorodność nietrwałych form. Na zboczach różnorodny ten materiał miesza się ze zwiłtrzeliną kredowej skały macierzystej, tworząc glebę niezmiernie urozmaiconą pod względem głębokości, składu mechanicznego, właściwości fizycznych i chemicznych. Podłoże kredowe daje tym siedliskom wspólną cechę: trudne utrzymywanie wody w profilu glebowym. Przy znacznym nachyleniu zboczy na wystawach słonecznych (S. SE i SW) wytwarzają się tu osobliwe warunki siedliskowe, w których tylko nieliczne rośliny mogą się dobrze rozwijać. Fot. 5 ilustruje profil glebowy na podłożu skały kredowej.

Sztucznym elementem rzeźby w kredzie są liczne mniejsze i większe

kamieniołomy, z których od wieków po dziś dzień wydobywany jest materiał budowlany, tzw. twarda opoka. Na krawędzi doliny Wisły większe kamieniołomy i wykopy po starych kamieniołomach spotykamy w okolicach osiedli miejskich, jak Kazimierz, Annapol itp. Kamieniołomy modyfikują naturalny układ zbczy kredowych, które przybierają często postać prawie prostopadłych ścian. Materiał pozostały po eksploatacji tworzy hałdy, zaściela dna wykopów i z biegiem czasu jest porastany przez roślin-



Rys. 1. Plan sytuacyjno-wysokościowy zbocza rędzinowo-lessowego o wystawie cieniowej w dolinie Bystrej pod Wierchniowem. Skala 1 : 4 000



Fot. 4. Erozja na piasku leżącym na podłożu kredowym. Okale — Dąbrówka, pow. Puławy

Fot. A. Reniger

ność lub wykorzystywany pod uprawy, przeważnie sadownicze, w zadarnieniu. Takie zagospodarowane powierzchnie po kamieniołomach spotykamy na terenie Kazimierza nad Wisłą. Fotografia 6 przedstawia orzechy włoskie w zadarnieniu w sadzie w Kazimierzu nad Wisłą na obszarze po eksploatacji opoki.

Zbocza kredowe na omawianym przez nas terenie występują w kilku wariantach zależnych od: a) szerokości doliny i stosunku szerokości do wysokości zboczy, b) wystawy, c) stopnia przykrycia kredy materiałem późniejszych akumulacji.

Oto kilka głównych wariantów:

1. Na odcinku doliny Wisły około 80 km długim o kierunku ogólnym z południa na północ występują zbocza kredowe w formie skarp (wraz z dyluwium), wyniesionych do 80 m ponad poziom doliny. Mają one przeważnie wystawy W i E, z odchyleniami w kierunku N i S, są to więc zbocza zarówno słoneczne, jak i cieniowe. Znaczna szerokość doliny w stosunku do wysokości skarp (szerokość doliny 1,5 do 3 km) sprawia, iż skarpy o wystawach słonecznych (S, SE i SW) mają długi okres oświetlenia dziennego dzięki otwartemu horyzontowi, zwłaszcza zbocza położone na pozbawionym lessu lewym brzegu Wisły. W obrębie doliny Wisły masa wód w rzece odgrywa (jako zbiornik wodny) rolę czynnika klimatycznego, łagodzącego działanie wiosennych przymrozków. Stwierdziliśmy to wiosną 1953 r. podczas silnych i długotrwałych przymrozków majowych, które w tym rejonie poczyniły wielkie szkody w sadach. Drugim ważnym czynnikiem klimatycznym jest ruch mas powietrza. Dolina Wisły ma własne prądy powietrzne posuwające się wzdłuż jej przełomu z północy na południe, i załamujące na przegięciach. Równocześnie dominujące w o-

kresie letnim wiatry zachodnie i północno-zachodnie, ześlizgując się po zboczu lewego brzegu, uderzają w górę krawędzi podwietrznej prawego brzegu, stwarzając u stóp zboczy strefy zacisza.

2. W dolinach mniejszych rzek, jak np. Bystra, o kierunku doliny prostopadłym do doliny Wisły, zróżnicowanie klimatów lokalnych zaznacza się jeszcze wyraźniej, gdyż zbocza mają zdecydowane przewagi wystaw N i S. Zwęźnienie doliny (300 m i mniej) ogranicza horyzont i powoduje silniejszy wpływ osłony na zboczach o wystawach cieniowych. Małe strumienie nie wywierają wpływu na stosunki termiczne, a brak lokalnych wiatrów nie rozprasza zimnego powietrza na dnie dolin i u wylotu wąwozów. Toteż zróżnicowanie klimatów lokalnych w miarę oddalania się od doliny Wisły wzrasta.

3. Dopływy o wąskich dolinkach, jak np. Grodarz w Kazimierzu, a zwłaszcza wąwozy, wcinają się tak głęboko, iż wysokość ich ścian przekracza nieraz znacznie szerokość wciętej powierzchni. W takich wypadkach czynnik ocienienia wzrasta, a słoneczne wystawy zajmują tylko niewielkie powierzchnie w górnych częściach zboczy; dzięki ograniczeniu horyzontu okres ich dziennego oświetlenia jest znacznie skrócony w stosunku do równin. Występują tu wyraźnie zstępujące prądy zimnego powietrza od wlotów wąwozów ku ich wylotom w szerszą dolinę.

Pomiędzy tymi głównymi typami istnieje w praktyce wielka ilość form jeszcze bardziej zróżnicowanych skutkiem występowania na podstawie kredowej akumulacji utworów czwartorzędowych.

4. Odrębną kategorię dodatnią pod względem klimatycznym stanowią tzw. „zatoki“ — wygięcia krawędzi, o wystawach słonecznych (SE i SW), osłonięte od wiatrów, a posiadające dość głęboką glebę, by można było na



Fot. 5. Profil rędziny kredowej



Fot. 6. Orzechy włoskie w zadarnieniu po wyeksploatowanym kamieniołomie.
Kazimierz nad Wisłą

Fot. J. Dutkiewicz

nich uprawiać w górnej części zbocza winorośl i morele. Z drugiej strony skrajnie niekorzystne warunki dla rozwoju roślinności na kredzie mają wąwozy o wystawie południowej, gdyż są specjalnie trudne do zadarnienia i zadrzewienia skutkiem nadmiernej suchości. Zespół takich wąwozów występuje na krawędzi kredowej koło Dobrego nad Wisłą (fot. 7).

To wielkie zróżnicowanie pod względem klimatów lokalnych najlepiej odzwierciedla roślinność na zboczach słonecznych i cieniowych.

Zbocza cieniowe o klimacie typu leśnego (N, NW i NE) łatwo się zadrzewiają i zakrzewiają z nasion i odrośli, a w razie wycięcia krzewów i drzew szybko następuje zwarcie zadarnienia. Wśród gatunków dzikich drzew gatunkiem dominującym na zboczach cieniowych jest grab, poza tym występuje tu dąb, a nawet rzadko lipa i jawor, charakterystyczne raczej dla zboczy lessowych. Jako gatunki pionierskie wkraczają na zbocza cieniowe: wiąz, (*Ulmus campestris*), olsza szara (*Alnus incana*), osika i brzoza. Spośród krzewów najobficiej występuje na zboczach cieniowych krużyna (*Frangula alnus*) i świdwa (*Cornus sanguinea*), kalina (*Viburnum lantana*), a przy słabszym ocienieniu — leszczyna. Gatunki te rosną żywiołowo, dając obfitą ściółkę i podnosząc przez to żyzność siedliska. Runo składa się przeważnie z roślin mezofilnych. Przykłady takiego zadrzewienia spotykamy na zboczach cieniowych w dolinie Bystrej, np. zbocze w Wierzchoniowie na rys. 1. Kredowa podstawa tego zbocza o nachyleniu około 60% porośnięta jest od dołu trawami i ziołami użytkowanymi jako pastwisko; wyżej rośnie leszczyna i grab. Glebę stanowi tu rędzina o poziomie próchnicznym 15 — 30 cm, przechodzącym bezpośrednio w rumosz i skałę kredową. Górna część zbocza przykryta jest lessem, który wykazuje skłonność do licznych rozcięć w postaci wąwozów.

Na zboczach słonecznych, gdzie panują stosunki klimatyczne stepowe (wystawy S, SE i SW), osiedlanie się samoistne i sztuczne, wprowadza-

dzanie roślinności drzewiastej jest na ogół trudne. Na przeszkodzie stoją przede wszystkim niedobory wodne w powietrzu i glebie oraz kontynentalna rozpiętość dobowych temperatur skrajnych. Na zboczach nie pokrytych roślinnością występuje zjawisko albedo. Przy wysokich zboczach występuje również zróżnicowanie klimatu lokalnego w pobliżu górnej krawędzi i u stóp zbocza.

Takie warunki wytrzymałe najlepiej roślinność o wyraźnie zaznaczonych cechach kserycznych. Do grupy tej należą porastające zbocza o wystawach południowych kolczaste krzewy: berberys, tarnina, dzikie róże, głóg, jeżyna, ligustr, z mniejszym udziałem świdwy i leszczyny niż na zboczach cieniowych. Spośród dzikich drzew spotykany jest tu tylko wiąz (*Ulmus campestris*) przeważnie w formie odrośli korzeniowych, gdyż drzewo to jest bardzo silnie atakowane przez *Graphium ulmi*. Na przestrzeniach wolnych od krzewów rosną charakterystyczne dla zboczy południowych trawy i zioła: *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca sulcata*, *Potentilla arenaria*, *Teucrium chamaedris*, *Origanum vulgare*, *Inula ensifolia*, *Leontodon hispidus*, *Aster amellus*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata* i wiele innych. Całą roślinność zboczy słonecznych cechuje wczesny rozwój wiosenny, mały przyrost masy nadziemnej przy obfitym rozroście masy korzeniowej, bogate kwitnienie i owocowanie. Znamienną cechą tych zboczy jest obfitość kwiatów również w okresie jesiennym (*Aster amellus*, *Inula ensifolia* itp.).

Jako przykład takiego zbocza rędzinowego o wystawie słonecznej może służyć krawędź Wisły około 8 km długa na lewym brzegu między Janowcem a Nasiłowem. Wielkie płaszczyzny wierzchołków, pozbawionych okrywy lessowej, opadają ku krawędzi Wisły z nachyleniem wynoszącym średnio od 4 do 10%. Na niektórych odcinkach w pobliżu krawędzi nachy-



Fot. 7. Rozcięcia krawędzi kredowej o wystawie słonecznej

Fot. A. Reniger

lenie wzrasta do 30%. Są to więc powierzchnie uprawne bardzo narażone na erozję wodną. W wypadkach gdy grunty orne dochodzą do samej krawędzi, pług przerzuca skiby bezpośrednio na nią.

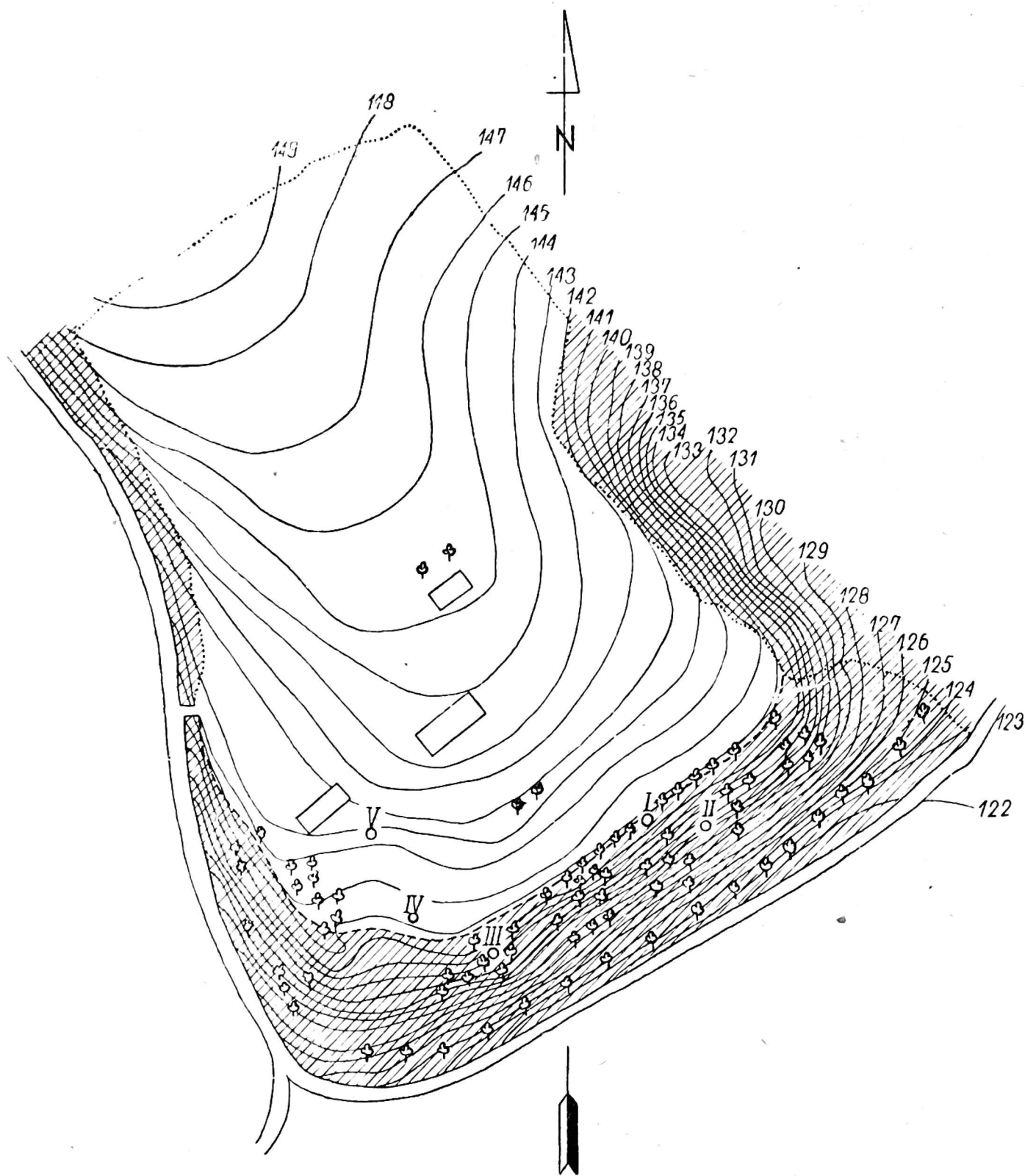
W wypadkach gdy zbocza użytkowane jako grunty orne bez żadnego pasa ochronnego załamują się w krawędź o nachyleniu około 60%, mimo porośnięcia jej roślinnością złożoną z kolczastych krzewów i ziół, nie jest ona w stanie zabezpieczyć pól przed zmywami i unoszeniem najcenniejszych części spławialnych z pozostawieniem na polach jedynie materiału piaszczystego. Gdy krawędź dzieli od pól pas zadarniony o szerokości 2 — 5 m, jak to spotykamy między Janowcem a Wojszynem, proces ten na polach jest znacznie ograniczony. Zbocza te były prawdopodobnie kiedyś zadrzewione (przeważnie wiązem, jak to widać pod Nasiłowem), obecnie są one pokryte jedynie światłolubnymi elementami podszytu i stanowią właściwie nieużytek. Na terenie tym spotykamy próby zagospodarowania zboczy, przede wszystkim przez dobrze idące nasadzenia orzecha włoskiego, który rośnie zarówno na wierzchowinie, jak na zadarnionych skarpach, dając po zmożeniu 1928/29 r. liczne dobrze owocujące odrośla.

Rys. 2 przedstawia część tego zbocza, na której znajduje się sad. Dla zilustrowania warunków glebowych, w jakich rosną tu orzechy włoskie, podajemy w tabeli opis odkrywek.

Nr odkrywki	Poziom w cm	Opis poziomu
I	0 — 95 od 95 w głąb	poziom próchniczny rumosz kredowy z piaskiem
II	0 — 20 20 — 55 poniżej 55	poziom próchniczny zlasowany rumosz kredowy skała kredowa
III	0 — 20 20 — 150 poniżej 150	poziom próchniczny drobnoziarnisty piasek węglanowy rumosz kredowy i skała
IV	0 — 22 22 — 120	poziom próchniczny zlasowany rumosz kredowy z zaciekami próchnicy i znaczną zawartością drobnoziarnistego piasku
V	0 — 16 16 — 70 od 70 w głąb	poziom próchniczny ciemny poziom próchniczny jaśniejszy z okruchami rumoszu skała kredowa

We wszystkich odkrywkach, oprócz górnego poziomu I, stwierdzono burzenie się HCl od powierzchni.

Orzechy włoskie należą do tych nielicznych drzew, które rosną tu na rędzinie zarówno na terenie uprawnym, jak i w zadarnieniu, nie cierpiąc na chlorozę, muszą więc posiadać zdolność do pobierania mikroelementów z trudno przyswajalnych związków. Nie rosną tu one wprawdzie tak buj-



- Granica użytków
- - - Granica zadarnienia
- I Odkrywki glebowe
- ♀ Orzechy włoskie.

Rys. 2. Plan sytuacyjno-wysokościowy zbocza rędzinowego na lewym brzegu Wisły.

Skala 1 : 2000

nie, jak w lepszych siedliskach, lecz należą do tych gatunków, na które przy zagospodarowaniu zboczy należy zwrócić specjalną uwagę.

Oprócz orzechów włoskich z drzew owocowych na płytkiej rędzinie udaje się śliwa w niższych i wilgotniejszych położeniach, jak również cze-

reśnie. Najmniejszą wrażliwość na przymrozki wiosenne wykazuje śliwa.

Jak widać z charakterystyki zboczy rędzinowych o wystawach słonecznych, są to w przeważającej większości nieużytki, nie chroniące również wyżej położonych gruntów ornych przed niszczycielskim działaniem erozji.

Opanowanie tego procesu na całej strefie erozyjnego zagrożenia jest typowym zadaniem dla fitomelioracji, która powinna być ściśle połączona z zabiegami techniczno-melioracyjnymi i mieć za cel nie tylko ochronę, lecz i pewną produktyjność obecnych nieużytków.

Przytaczamy tu kilka koncepcji fitomelioracji:

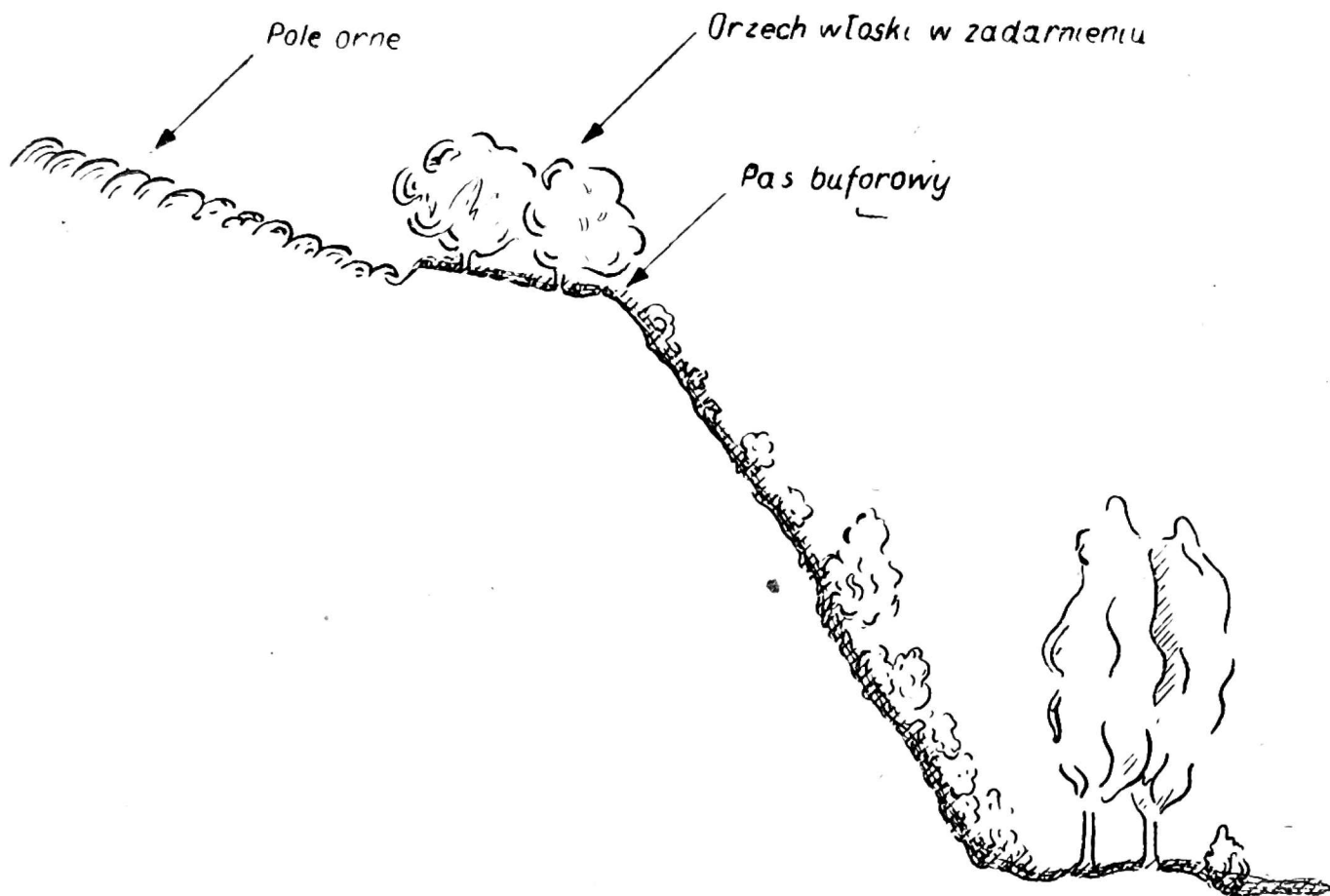
1. O ile pola na wierzchowinach mają podobny układ, jak na lewym brzegu k/Wojszyna, to dadzą się one podzielić w kierunku poprzecznym do spadku, gdyż odległości pomiędzy bocznymi wąwozami są na ogół duże. Uprawa w poprzek spadku ograniczy spływ i erozję postępującą w kierunku krawędzi. Niewielkie powierzchnie o zbyt dużych nachyleniach dla upraw rolnych powinny być z nich całkowicie wyłączone. Zazwyczaj są to powierzchnie o przemieszczonej głębszej warstwie próchnicznej i należałoby je wykorzystać pod trwałe lub wieloletnie uprawy roślin pastewnych, przede wszystkim esparcety i lucerny. Wprowadzenie roślin pastewnych jest tu bardzo pożądane również ze względu na brak naturalnych użytków zielonych. Powyżej załamania spadków nad krawędzią należy założyć zadarnione pasy buforowe, chroniące pola przed erozją. Pasy te należałoby zadrzewić luźno umożliwiając spływ zimnego powietrza w dół, aby nie tworzyć zastoisk nad krawędzią. Na takie zadrzewienia w postaci pasa buforowego nad krawędziami o różnych wystawach nadaje się szczególnie orzech włoski, jako drzewo niskopienne, odroślowe i dobrze rosnące na rędzinie. Dwurzędowy pas orzechów włoskich o rozstawach w rzędzie 10 m, a między rzędami 5 m w zadarnieniu może się stać zupełnie dobrym zabezpieczeniem krawędzi od góry. Przy odpowiednim nawożeniu po 12—15 latach orzechy mogą dawać zadowalające plony.

2. W wypadku gdy nad podstawą kredową zalega gruba warstwa piasku, należy uwzględnić raczej pełne zalesienie sosną i akacją.

3. W wypadku gdy podstawa kredowa przykryta jest lessiem, rozwiązanie ochronne jest specjalnie skomplikowane, gdyż musi uwzględniać podatność lessu na erozję, zmienne i płynne formy jego ukształtowania i lepsze możliwości produkcyjne niż je posiada zbocze kredowe. Zagadnienie to będzie omawiane osobno przy opracowywaniu zagospodarowania przeciwoerozyjnego zboczy lessowych.

4. Zagospodarowanie samych zboczy, jako powierzchni również zagrożonych erozją, powinno je zabezpieczać przede wszystkim od górnej i dolnej krawędzi. Formy tego zabezpieczenia mogą być bardzo różnorodne w zależności od: a) wystaw, b) szerokości dolin i wysokości zboczy, c) położenia w stosunku do osiedli.

Na wystawach cieniowych najważniejsze jest zadrzewienie zboczy od góry do dołu przy pomocy omawianych poprzednio gatunków drzew ze specjalnym uwzględnieniem w składzie docelowym gatunków odroślowych, aby w razie użytkowania rębego można było liczyć na samorzutne odnowienie. Odpowiednie pielęgnowanie i mierne użytkowanie zadrzewionych zboczy rędzinowych może je całkowicie zabezpieczać przed erozją, wskutek czego podnóże zbocza przestaje być strefą zagroże-



Rys. 3. Schemat fitomelioracyjnego zagospodarowania zbocza słonecznego

nia. Podobnie odpowiednie warunki do zadrzewienia mają płytsze wąwozy z wyłączeniem wystaw południowych.

Zadrzewienie zboczy o wystawach słonecznych na całej ich powierzchni otrzymać bardzo trudno, jeśli nie ma na nich skupień krzewów i drzew odroślowych umożliwiających rozprzestrzenienie się ich na większych powierzchniach. Dlatego też należy tu ułatwiać osiedlanie się wszelkiej roślinności trwałej i chronić ją przed zniszczeniem, wprowadzając stopniowo gatunki pożądane, jako docelowe. Przede wszystkim będą to gatunki kseryczne, znoszące środowisko zasadowe i łatwo rozmnażające się za pomocą organów wegetatywnych.

W pobliżu osiedli celowe jest wprowadzanie w górnej części zbocza orzecha włoskiego w zadarnieniu, w dolinie Wisły można z nim schodzić również na podnóże zbocza, gdzie warunki są zasadniczo odpowiedniejsze dla śliw. Zbocza słoneczne przy luźnym zadrzewieniu i zakrzewieniu, a gęstym runie krzewin i ziół, mogą się stać doskonałymi pastwiskami pszczelimi i źródłem surowca owoców dzikich (dzika róża, głóg) i roślin lekarskich o specjalnych wymaganiach. Uprawa winorośli i moreli, które mogą znaleźć odpowiednie warunki w górnej części zbocza przy wystawach SE i SW, wymaga spulchniania gleby na plantacjach, nie chroni więc dostatecznie zboczy przed erozją i sama wymaga odpowiednich zabiegów ochronnych.

Najtrudniejsze do zagospodarowania są pocięte wąwozami zbocza południowe w dolinie Wisły. Nie stanowią one jednak poważnego problemu pod względem powierzchni.

Pewnym ułatwieniem w zagospodarowaniu słonecznych zboczy rędzinowych mogą stać się zadrzewienia odroślowe u ich podnóża. Gatunki takie, jak topola i wierzba, charakterystyczne dla doliny Wisły, rosnąc szybko i wydając odrośla korzeniowe, ocieniają zbocza słoneczne od dołu i zwiększają możliwości stopniowego posuwania się po nim powierzchni zajętych przez roślinność od dołu ku górze. Gatunkiem pionierskim w takich warunkach obok wiązu może być sosna, porastająca w wielu miejscach gleby rędzinowe spiaszczone, jak to widzimy na szczątkach lasu miejskiego w Kazimierzu koło Mięćmierza.

Do utrwalenia strefy erozyjnej u podnóża zboczy i u wylotów wąwozów, w warunkach wilgotnych, prócz wierzby i topoli znaleźć mogą szerokie zastosowanie: czeremcha, czarna porzeczką, rokitnik i inne krzewy, których pędy płożą się po ziemi lub które wydają odrośla korzeniowe. Wykorzystują one dobrze namulanie i osuwanie się tworzywa glebowego, utrwalając zbocza dla docelowych gatunków. Czarna porzeczką daje bardzo pożądaną dla przetwórstwa surowiec. Rysunek 3 ilustruje schematycznie koncepcję zagospodarowania przeciwerozyjnego zbocza słonecznego.

Podane przez nas koncepcje wymagają opracowania technicznego w dostosowaniu do różnorodnych warunków. Wysuwając je, mamy na celu wskazanie, iż zboczom można przywrócić rolę ochronną i produkcyjną przez uzupełnienie fitomelioracji zabiegami technicznymi i uwzględnienie całości zabiegów ochronnych przy planowym rozmieszczeniu użytków w obrębie zlewni erodowanych.

W koncepcjach fitomelioracyjnego zagospodarowania uwzględniamy przede wszystkim gatunki rodzime lub od dawna zaaklimatyzowane.