

PRZYRODNICZE BARIERY I ZAGROŻENIA ROZWOJU ROLNICTWA W GMINIE ŻEGOCINA W ŚWIETLE WSPÓŁCZESNYCH PRZEMIAN NATURALNYCH

Wprowadzenie

Prowadzone przez autorów badania struktury środowiska przyrodniczego i użytkowania ziemi w gminie Żegocina, a także badania nad funkcjonowaniem środowiska w warunkach ekstremalnych, i skutkami dużej powodzi w 1997 r., były podstawą do wskazania naturalnych barier i zagrożeń rozwoju rolnictwa na terenie gminy. Celem pracy jest zaprezentowanie przyrodniczych ograniczeń i zagrożeń w rozwoju rolnictwa na terenie gminy i zaproponowanie możliwości zrównoważonego rozwoju.

Zagrożenia związane z ruchami masowymi

Z położenia gminy na styku dwóch mezoregionów fizycznogeograficznych: Beskidu Wyspowego i Pogórza Wielickiego, wynikają duże kontrasty orograficzne i fizycznogeograficzne między jej częścią beskidzką i pogórką (German 1984). Są one skutkiem tektoniki płaszczowin: magurskiej, podmagurskiej, śląskiej i podśląskiej a także zróżnicowanej odporności skał fliszowych. Ta dość wyraźnie zaznaczająca się trójdzielność budowy geologicznej ma swój wyraz w rzeźbie terenu. Można nawet mówić o zgodności budowy podłoża z morfologią terenu. Płaszczowina magurska zbudowana z najbardziej odpornego materiału wyróżnia się najwyższymi wzniesieniami ostańcowymi, najbardziej stromymi stokami i najgłębiej wcinającymi się dolinami wciosowymi. Tworzą one strukturę typów środowiska wzniesień ostańcowych i pogórzy wysokich. Zbudowana z utworów miękkich płaszczowina podśląska, to teren o najniższych w obrębie omawianej gminy wysokościach i najłagodniejszych stokach wzniesień. Swym zasięgiem wyznacza kontury mikroregionu Obniżenia Żegocińskiego, zaliczanego już do Pogórza Wielickiego, jako typ środowiska pogórza niskiego. Wchodząca od północy na teren gminy Żegocina płaszczowina śląska zaliczana jest do typu środowiska pogórzy średnich (German 1984, 1992). Struktura silnie spękanego fliszu w płaszczowinach blisko kontaktujących z sobą wykazuje dużą podatność na ruchy masowe.

Strefa nasunięcia płaszczowiny magurskiej, wyraźnie zaznaczająca się w rzeźbie, cechuje się dużą energią potencjalną, generującą w sprzyjających okolicznościach intensywne ruchy masowe i dużą energię wód. Wachlarzowaty kształt górnej

części zlewni Sanki odwadniającej zasadniczą część gminy, warunkuje zbliżoną długość jej dopływów, a w rezultacie stwarza niebezpieczeństwo nakładania się ich fal powodziowych tuż przed centrum Żegociny. Wymienione cechy środowiska wraz z niezwykle intensywnymi opadami, jakie wystąpiły w strefie granicznej Beskidu Wyspowego i Pogórza Wielickiego w lipcu 1997 r., były przyczyną największej w minionym stuleciu powodzi, która spowodowała wielkie zniszczenia, prawie na całym terenie gminy (German 1998b, 2000)

W strefie granicznej regionów powstały nowe osuwiska stokowe, a ich jęzory rozplynęły się po stokach w postaci spływów gruzowo-błotnych. W wielu miejscach na stokach i w górnej części lejów źródłowych, gdzie nie doszło do osunięcia się ziemi, obserwowano głębokie do 1 m pęknięcia i lokalne przemieszczenia gruntu, zagrażające na przyszłość stabilności stoków i znajdującej się na nich zabudowie zagrodowej, np. w przysiółku Podlas i na stokach Łopuszy.

W części beskidzkiej osuwaniem jest szczególnie zagrożony południowy stok w Rozdzielu Dolnym, opadający ku dolinie potoku Rozdziele, którego powierzchnia w znacznej części została w 1997 r. przemodelowana przez duże osuwiska, spływ gruzowo-błotny, małe osuwiska, płytkie, lecz liczne przemieszczenia darni i wypływ szczelinowy, który utworzył w łące głęboką wyrwę. W wyniku tych procesów uległa zniszczeniu znaczna powierzchnia użytków zielonych oraz sadów i nadal jest ona zagrożona ruchami masowymi. Często nisze osuwisk tworzyły się w brzeżnej części lasów, a po łąkach i polach ornych rozpląwał się osunięty materiał, niszcząc drugi pokos siana, i uprawy na gruntach ornych. Drzewa i krzewy owocowe w sadach przemieszczane były wraz z podłożem lub uległy pochyleniu pod naporem ciężkiej zwietrzliny. Niestabilnością cechują się także stoki Łopuszy, na których zarówno w przeszłości, jak i w 1997 r. obserwowano podobne zjawiska (German 1998b, 2000).

Na podstawie stanu środowiska przyrodniczego gminy badanego po powodzi w 1997 r., wydaje się, że właściwym przeciwdziałaniem ruchom masowym na stokach jest ich terasowanie prostopadłe do spadku, właściwe zmianowanie upraw na gruntach ornych (zboża, ziemniaki, motylkowe), przy większym udziale użytków zielonych w powierzchni ogólnej (Guzik 1981). Tak użytkowane powierzchnie stoków, chociaż częściowo zmyte, nie uległy większej degradacji podczas gwałtownych lipcowych opadów w 1997 r. Wprawdzie obserwowano wiele zerw i małych osuwisk na krawędziach teras polnych oraz akumulację na gruntach ornych, co niekiedy pociągało za sobą pojawienie się u podstawy teras wycieków i wysięków wody, ale krytykowany niekiedy nadmierny drenaż stoków na skutek sterasowania, prawdopodobnie uchronił gleby pól ornych przed wielkopowierzchniowym osuwaniem. Te małe płyty akumulacji materiału glebowego u podnóża krawędzi zostały zresztą bardzo szybko usunięte lub wyrównane przez właścicieli pól. Dzięki temu, następnego roku w tych miejscach obserwowano nawet bujniejszy wzrost roślin. Wzbogacona warstwa próchniczna poprawiła plonowanie upraw.

Wąska, płaskodenna dolina Sanki na terenie Żegociny jest niemal w całości zajęta pod budownictwo. W związku z tym nowa zabudowa lokalizowana jest

w wyższych partiach stoków (Przybyszówka), na spłaszczeniach śródstokowych (górną część Żegociny), a nawet na wierzchowinach (Nowe, grzbiet Łopuszy, wierzchowina wododziałowa między Kamionną a Łopuszą). Niekiedy domy mieszkalne i budynki gospodarcze lokalizuje się zbyt blisko górnych krawędzi zboczy dolin bocznych. Badania przeprowadzone po powodzi w 1997 r. wykazały, że na skutek osunięcia się zboczy dolin, niektóre budynki mieszkalne i gospodarcze znalazły się w niebezpiecznie bliskim sąsiedztwie cofniętych krawędzi zboczy, i są obecnie poważnie zagrożone ruchami masowymi. Podobnie jest w przypadku zagród położonych na wierzchowinach, szczególnie w bliskim sąsiedztwie lejów źródłowych dolin, które uległy powiększeniu i cofnięciu na skutek ruchów masowych. Procesy relaksacyjne po powodzi, zmierzające do osiągnięcia nowej równowagi, destabilizują powierzchnie stoków położonych powyżej nowo utworzonych form

Nowe inwestycje budowlane wymagają, z uwagi na skomplikowaną budowę geologiczną gminy, wnikliwych ekspertyz gruntowych, aby nie dochodziło do strat w nowo powstających zabudowaniach zagrodowych, jak to miało miejsce w przeszłości na zachodnim stoku Łopuszy lub po powodzi 1997 r. w Rozdziele Dolnym.

Zagrożenia związane z akumulacją zwietrzliny na użytkach rolnych

Na terenie najbardziej sprzyjającym rolnictwu, w Bytomsku, pewnym zagrożeniem dla użytków rolnych jest akumulacja materiału wyniesionego ze stoków Żarnówki i Łopuszy. Na tych łagodnych stokach, w dolnych odcinkach dolin i na spłaszczeniach śródstokowych w 1997 r. obserwowano skutki zalania wodą i zasypanie gruntów ornych miększymi pokrywami aluwialnymi, gruzowo-gliniasto-pylastymi. Tereny te stały się wówczas lokalną bazą akumulacji powodziowej dla grubofrakcyjnego materiału, który także spowodował straty w rolnictwie.

Pewna doza ryzyka ekonomicznego cechuje także gospodarkę rolną na terasach w dnie doliny Sanki, jej dopływów oraz na terasach w dolinie potoku Rozdziele. Wprawdzie do niszczenia pól rolnych nie dochodzi tam co roku, ale podczas omawianej powodzi znaczna część tych pól została zalana, a następnie przykryta materiałem grubofrakcyjnym naniesionym przez ciek, a w innych miejscach gruba pokrywa glebowa wraz z uprawami została wyerodowana.

Zagrożenia powodziowe

Grunty orne położone na terasach zalewowych i nadzalewowych w dnach dolin zagrożone są erozją boczną. Podczas ostatniej powodzi doszło do wyerodowania materiału o znacznej kubaturze i zniszczenia pól ornych, szczególnie na zakolach cieków lub na skutek zatamowania głównego nurtu cieków przez niesione, wyrwane z podłoża drzewa. Erozję boczną intensyfikuje często "oszczędnościowa" zabudowa i obudowa cieków, w postaci zbyt wąsko i nisko posadowionych mostków i wąskich żłobów betonowych. Użytkowanie terasy nadzalewowej wiąże się więc z ryzykiem utraty plonów podczas dużych wezbrań cieków i uszczupleniem powierzchni gruntów ornych na skutek erozji powierzchniowej, bocznej i akumulacji cieków.

Według szacunku Urzędu Gminy w roku 1997 zalane zostało 148 ha użytków rolnych. Aż 65 ha wymagało rekultywacji, a wszystko razem stanowiło wymierną stratę ekonomiczną.

Dla ochrony przed skutkami powodzi wydaje się celowe wprowadzenie poza terenem zabudowanym smużnych zadrzewień, utrwalających brzegi koryt potoków. Chroniłyby one wówczas w większym stopniu przed zniszczeniem przylegające do cieków użytki rolne a także drogę biegnącą dnem doliny, minimalizując grubofrakcyjną akumulację powodziową na terenie pól. Podczas powodzi w 1997 r., zbiorowiska drzewiaste lub krzewiaste spełniły wyraźnie rolę naturalnych barier ochronnych dla płynącej i erodującej wody. Na nich dodatkowo osadzony został, w postaci mocno zbitego monolitu, materiał niesiony przez cieki (gałęzie, drzewa, elementy infrastruktury itp.), który utworzył wysokie wały brzegowe. Chroniły one rosnące poza nimi drzewa i grunty orne przed zniszczeniem.

Istnieje też potrzeba ograniczenia budownictwa mieszkalnego na terenach zalewanych podczas powodzi. Usytuowane tam zagrody rolnicze, zbudowane w długo trwającym okresie niżówek na karpackich ciekach, hamują spływ wód powodziowych, zagrożone są zalaniem, a przez to dużymi stratami materialnymi, jak to miało miejsce np. w Rozdzielu Dolnym podczas powodzi w 1997 r. Poszkodowane zostały wtedy na terenie gminy 293 gospodarstwa.

Negatywnie oceniać należy bardzo dużą gęstość dróg polnych, szczególnie na terenie Bytomska. Podczas ulewnych oraz intensywniejszych rozlewnych opadów pełnią one rolę korytarzy, którymi liniowo spływa woda opadowa z pól i położonych wyżej lasów, zgodnie z konfiguracją terenu. Przyspieszają spływ wód i wówczas te z jeszcze większą energią erodują w głąb i na boki, co w konsekwencji prowadzi do poszerzenia dróg, kosztem przylegających do nich pól uprawnych. Po powodzi część zniszczonych dróg polnych pokryto asfaltem, przydrożne rowy na pewnych odcinkach zostały obetonowane. Wydaje się jednak, że duże nachylenie dróg i niestabilność podłoża, mogą zagrozić trwałości takiej nawierzchni. Korzystniejsze zapewne byłoby utwardzenie ich kostką brukową.

Bariery rozwoju

Jedną z barier rozwoju gospodarczego gminy Żegocina w latach suchych są ubogie zasoby wodne tego obszaru. Strefa graniczna Beskidu, silnie przemodelowana tektonicznie i w związku z tym zapewne mocno uszczeliniona, nie sprzyja tworzeniu się zasobnych zbiorników wód podziemnych. W obliczu powiększającej się liczby mieszkańców, zasadniczym problemem staje się niedobór wody pitnej. Wprawdzie istnieją dwa ujęcia wody (na Sance i potoku w Bełdnie) położone na terenie płaszczowiny magurskiej, blisko jej północnej granicy, gdzie jakość wody jest najlepsza, ale zaopatrują w wodę tylko Żegocinę i Bełdno. Należałoby przewidywać budowę dalszych ujęć, aby zaopatrzenie mieszkańców i przyjeżdżających tu letników było zadowalające. Problem ten może także okazać się barierą dla intensyfikacji zwierzęcych kierunków produkcji.

W brzeżnej części Beskidu istnieje wprawdzie dość gęsta sieć źródeł, ale o małej wydajności. Ujmowane są one przez poszczególnych gospodarzy w celu zaopatrzenia w wodę jednego lub kilku gospodarstw, ale okresowo ich wydajność jest nie-wystarczająca.

Źródła w pogórskiej części gminy są również mało wydajne, z okresowymi niedoborami wody. Najczęściej zaspokajają one potrzeby tylko jednego gospodarstwa, na terenie którego się znajdują. W tej części gminy oprócz niedoboru zasobów wodnych, występuje jeszcze dodatkowo problem nie najlepszej jakości wody. Miększe, pylaste, nasiąkliwe pokrywy i niemal pionowo zapadające pod nimi serie łupkowo-margliste płaszczowiny podśląskiej nie sprzyjają magazynowaniu wód podziemnych, w związku z tym brak wody lub jej zła jakość są tu jeszcze dotkliwiej odczuwane niż w części beskidzkiej gminy. Po powodzi w 1997 r. we wciósie położonym przy drodze do Bytomska zaobserwowano wypływ wody wzbogaconej w związku żelaza, barwiącej koryto na rdzawy kolor.

Barierą rozwoju rolnictwa w sensie wysokościowym, są stromo nachylone, zalesione wzniesienia Łopuszy i Kamionnej, które jednakże spełniają ważne funkcje wodochronne, turystyczne i uatrakcyjniają krajobraz gminy, co ma duże znaczenie w promowaniu agroturystyki.

Zagrożenia antropogeniczne

W kontekście niedoboru wody pitnej, szczególnego znaczenia nabiera problem zanieczyszczenia dolin. Mimo zorganizowanego w poszczególnych wsiach badanego obszaru wywozu śmieci na wysypisko w Łąckiej Górnej, i starań władz gminy, ciągle jeszcze obserwuje się porzucanie śmieci i innych odpadów w dnach dolin. Podczas wspomnianej powodzi, wysoki stan wód spowodował wyniesienie i rozwleczenie po całym dnie doliny Sanki nagromadzonych na dzikich wysypiskach dolin śmieci i różnych elementów infrastruktury technicznej, w tym asfaltu. Najłżejsze odpady (folie, materiały plastikowe) były widoczne także na drzewach do wysokości 4 m, znacząc wysokość fali kulminacyjnej w dolinach. Skutkiem tego powierzchnia den dolin, roślinność i aluwia w nich złożone uległy znacznemu zanieczyszczeniu. W krótkim okresie po powodzi w dnach dolin, szczególnie na terenie Rozdziela Górnego i wzdłuż drogi do Bytomska, pojawiły się na nowo porzucane śmieci, które zagrażają bakteriologicznie zdrowiu mieszkańców i zanieczyszczają wody płynące tymi dolinami, niekiedy już od odcinków źródłowych, np. pod przełęczą Widoma.

Biorąc pod uwagę ukształtowanie powierzchni i system hydrologiczny cieków, należy podkreślić, że gmina Żegocina może być terenem czystym. Zadowalający stan sanitarny terenu poszczególnych wsi zależy jednak od świadomości mieszkańców i ich kultury osobistej oraz zrozumienia zagrożeń, związanych z zanieczyszczaniem swojego otoczenia. Należałoby większą uwagę poświęcić wyjaśnianiu tych zagadnień w szkole (sprzyjać temu może przedmiot „Przyroda”, przewidziany w nowym programie szkolnym). Potrzebna jest też edukacja, dotycząca zagadnień ochrony zasobów środowiska przyrodniczego na spotkaniach z mieszkańcami,

organizowanych przez władze gminy, w celu propagowania agroturystyki. Dobre rezultaty w pogłębieniu świadomości społecznej dają też wspólne akcje sprzątnięcia terenu poszczególnych wsi przez młodzież i dorosłych.

Do negatywnych zjawisk w środowisku przyrodniczym gminy zaliczyć należy uciążliwości, a nawet zagrożenia, zwłaszcza na ruchliwej drodze Kraków–Limanova, biegnącej wąskim dnem doliny Sanki i jej dopływu biorącego początek w Rozdziele Górnym. Uciążliwości te przejawiają się nadmiernym hałasem i koncentracją spalin w wąskiej dolinie na terenie Żegociny i Łątki Górnej, co przy stagnujących masach powietrza prowadzić może do wzrostu stężeń zanieczyszczeń powietrza, zagrażających zdrowiu mieszkańców tego zurbanizowanego terenu. Z tego powodu lokalizacja kempingu w dnie doliny nie jest rozwiązaniem właściwym, gdyż skazuje przyjezdnych na całonocne przebywanie w zanieczyszczonym powietrzu i hałasie. Pod tym względem o wiele korzystniejsze warunki panują w Bytomsku, Bełdnie, Rozdziele Dolnym a także w wyżej położonych częściach Żegociny. Przez wymienione wsie przebiegają drogi o znaczeniu lokalnym, z małym natężeniem ruchu. Miejscowości te można nawet uznać za oazy ciszy, tak często poszukiwanej przez wczasowiczów zmęczonych gwieździem dużych miast.

Weryfikacji wymaga też planowanie w zakresie dalszego rozwoju infrastruktury technicznej. Powinno się bowiem uwzględniać w szerszym zakresie zjawiska i procesy przyrodnicze występujące rzadko, ale powodujące znaczne straty materialne.

Podsumowanie

Do podstawowych procesów naturalnych, kształtujących środowisko przyrodnicze gminy, które z całą mocą ujawniły się podczas ekstremalnych opadów i powodzi w 1997 r., zaliczyć należy: spływ powierzchniowy i śródpokrywowy wód opadowych, spłukiwanie i zmyw powierzchniowy, spływ koncentryczny i liniowy, generujący procesy erozji wgłębnej, bocznej i wstecznej, ruchy masowe, głównie osuwanie terenu, a w skrajnych sytuacjach spływy gruzowo-błotne, cofanie się krawędzi teras i zboczy dolin, a szczególnie lejów źródłowych, poszerzanie koryt i meandrów, transport materiału uzależniony od ilości wód w korytach, powstawanie w korycie barier złożonych z okruchów skalnych, drzew, drewna i elementów niszczonej infrastruktury, tworzenie nowych meandrów, niszczenie powierzchni teras, nadbudowywanie teras, koryt i spłaszczeń stokowych materiałem powodziowym, zmiany biegu koryt rzecznych, zmiany w ukształtowaniu dna i zboczy dolin.

W skrajnych przypadkach, jak to miało miejsce w 1997 r., zespół procesów prowadzi do skokowego przekształcenia środowiska przyrodniczego, a po nim następuje okres relaksacji, w którym środowisko zmierza do osiągnięcia nowej równowagi.

Najsilniej zagospodarowaną częścią gminy jest dolina Sanki. W niej nakładają się na siebie wiele funkcji przyrodniczych i antropogenicznych, które generują konflikty (German K., 1998a). Wszystkie doliny w środowisku przyrodniczym peł-

nią funkcję korytarza: dla płynących wód, dla transportu materiału, dla wędrówki mas powietrza, dla migrujących roślin i zwierząt. Płaskie lub sterasowane dna większych dolin, takich jak dolina Sanki i potoku Rozdziele na terenie Rozdziała Dolnego, wypełnione różnofrakcyjnym materiałem akumulacyjnym, są także miejscem tworzenia się zasobnego zbiornika wód gruntowych w aluwiach i terenem stagnacji chłodnych mas powietrza, powodujących zjawiska inwersji termicznych.

W zakresie funkcji związanych z antropopresją, dna dolin Sanki i potoku Rozdziele pełnią rolę korytarza komunikacyjnego; drogowego, łącznościowego, kanalizacyjnego, wodociągowego, gazociągowego itd. Są żyznym terenem rolniczym, z zasobnym zbiornikiem wód gruntowych w aluwiach, ale z powodu złej gospodarki ściekowej, odznaczającym się nie najlepszą jakością tych wód. W aluwiach bowiem gromadzą się ścieki gospodarcze i komunalne, a koryto cieków pełni funkcję kolektora ściekowego. Wymienione dna dolin są zbiornikiem zanieczyszczonego powietrza, a równocześnie atrakcyjnym terenem budowlanym. W związku z silną antropopresją postępuje proces degradacji higrofilnych zbiorowisk roślinnych. Wyrazem tego jest znaczne przekształcenie gatunkowe szaty roślinnej i duży udział zbiorowisk synantropijnych.

Wielkie zniszczenia, jakie poczyniła powódź w 1997 r., ujawniły z całą mocą szereg konfliktów między naturalnym funkcjonowaniem środowiska przyrodniczego gminy, a gospodarowaniem człowieka na tej przestrzeni (German 1998a). Do podstawowych problemów zaliczyć należy: zlokalizowaną zbyt blisko cieków zabudowę mieszkalną, wysypisko śmieci i oczyszczalnię ścieków; małą średnicę przepustów drogowych zarówno na Sance jak i na potoku Rozdziele oraz na dopływach bocznych; niską, a niekiedy zbyt wąską obudowę cieków, nad którymi pozostawiono za małe światło między mostami i kładkami a poziomem cieków. Projektując inwestycje w dnem doliny, takie jak: betonowa obudowa cieków i dróg, rurociągi i gazociągi nad ciekami oraz pod ciekami, nie uwzględniono podstawowych procesów przyrodniczych zachodzących w dnem doliny: erozji wgłębnej, erozji bocznej, a także powodziowego, wysokiego poziomu wód w ciekach i ich energii.

Nie uwzględniono w infrastrukturze dna doliny możliwości transportu przez ciek grubofrakcyjnego materiału skalnego i drzew wyrwanych z podłoża w górnej, zalesionej części zlewni. Materiał transportowany, nie mieszcząc się w korycie i w świetle przepustów oraz pod mostkami, przyczynił się do zintensyfikowania szkód powodziowych.

Posadowiono domy mieszkalne zbyt blisko wszelkiego rodzaju krawędzi naturalnych, które z reguły są niestabilne i podlegają procesom denudacyjnym.

Konfliktom tym należałoby przeciwdziałać lub starać się je zminimalizować, w celu zmniejszenia strat gospodarczych, spowodowanych powtarzającymi się z większą ostatnio częstotliwością i intensywnością zjawiskami naturalnymi.

Wzrost świadomości zagrożeń w społeczeństwie gminy po wyjątkowo dużej powodzi w 1997 r. pozwala mieć nadzieję na bardziej zrównoważony rozwój gminy, w większym stopniu uwzględniający prawa przyrody.

LITERATURA

- German K., 1984, *Struktura typów uroczysk na pograniczu Pogórza Wielickiego i Beskidu Wyspowego w okolicach Żegociny*, Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr. 59, s. 7-19.
- German K., 1992, *Typy środowiska przyrodniczego w zachodniej części Pogórza Karpackiego*, Rozpr. Hab. UJ 246, Kraków, s. 213.
- German K., 1998a, *Konflikt funkcji przyrodniczych i antropogenicznych w dnach dolin*, [w:] Łuczyńska-Bruzda M. (red.), *Krajobraz dolin rzecznych po katastrofie*, Inst. Arch. Krajobr., Wydz. Architektury Politechniki Krakowskiej, Kraków, s. 53-56.
- German K., 1998b, *Przebieg wezbrania i powodzi 9 lipca 1997 roku w okolicach Żegociny oraz ich skutki w krajobrazie*, [w:] Starkel L., Grela J. (red.), *Powódź w dorzeczu górnej Wisły w lipcu 1997 roku*, Wyd. Oddziału PAN, Kraków, s. 177-184.
- German K., 2000, *Funkcjonowanie geosystemów fliszowych w okolicach Żegociny w ekstremalnych warunkach opadowo-powodziowych 9 lipca 1997 roku*, Prace Geogr. 105, IGUJ, Kraków, s. 235-256.
- Guzik Cz., 1981, *Geograficzno- ekonomiczna analiza sadownictwa w karpackim regionie sadowniczym*, Rozpr. Hab. UJ 50, Kraków, s. 193.

NATURAL BARRIERS OF AND THREATS TO AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE ŻEGOCINA BOROUGH IN THE LIGHT OF NATURAL TRANSFORMATIONS

Summary

The authors – applying many-years' investigations of the structure of the natural environment and land use pattern in the Żegocina borough as well as studies conducted after a large flood of 1997 in the functioning of the environment under extreme conditions – have determined barriers to the development of agriculture and the relevant threats. These result from the natural properties of that area, human activities, and fairly frequent extreme natural phenomena. Great threat was found to exist for the farming area of the borough from mass movements, freshets and floods, the accumulation of waste-mantle material, rubbishing of the environment, and automotive emission. The basic development barriers are periodic shortages of water in dry years and the conflicts occurring at the contact of natural functioning of the environment and man's economy. Proposals were submitted for a balanced development of the borough in accordance with the idea of sustainable development.

Prof. dr hab. inż. Guzik Czesław
Zakład Geografii Ludności,
Osadnictwa i Rolnictwa
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński
ul. Grodzka 64
31-044 Kraków

Dr hab. German Krystyna
Zakład Geografii Fizycznej
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński
ul. Grodzka 64
31-044 Kraków