

MONITORING, MODELLIERUNG UND MANAGEMENT VON HALBNATÜRLICHEN WIESENÖKOSYSTEMEN IM PIENINY NATIONALPARK (WESTKARPATEN)

Kazimierz Zarzycki

ABSTRACT

The present paper gives an overview about the attempt to study and manage half natural meadow ecosystems in an elevation of about 800 m in the pieniny national park in the West Carpathian mountains in Poland. A specific study to monitor and model sample plots over several years provided us with information about successional tendencies in response to management changes. The floristic composition of the sample plots, post management procedures and suggestions for the best future preserve the maximum number of rare species.

keywords: *Pieniny, meadow ecosystems, nature conservation, management*

EINFÜHRUNG: DAS PIENINY-GEBIRGE; BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN

Nördlich der Tatra sowie der Täler der Flüsse Waag und Arva (Orawa) erstreckt sich inmitten der Flyschkarpaten eine lange mesozoische Kalkfelsenkette in einem weiten Bogen. Sie ist an ihrem westlichen Ende von geringer Höhe, steigt in ihrem mittlerem Teile beträchtlich empor und bildet zwischen Czorsztyn und Szczawnica einen 900 - 1000 m hohen Gebirgskamm, der die Pieniny, die Pieninen oder das Pieniny-Gebirge genannt wird.

In der Gegend von Czorsztyn einerseits und zwischen Cerveny Klastor (Rotkloster in der Tschechoslowakei) und Szczawnica andererseits werden die Pieniny zweimal vom Fluß Dunajec durchbrochen. Der zwischen den beiden Durchbrüchen eingeschlossene Teil der Pieninenkette beginnt im Westen mit dem Czorsztyn-Hügel, steigt gegen den Osten allmählich an und erreicht im Massiv des Dreikronenberges (Trzy Korony) die Höhe von 982 m ü. M. Weiter ziehen sich die Pieninen in östliche Richtung zu Wysokie Skalki (Hohe Felsen) fort und erreichen die Höhe von 1052 m ü. M., schließen sich aber gleichzeitig an das Flyschmassiv der Beskiden von Nowy Sącz und verlieren dort ihre morphologische Selbständigkeit.

Das Pieniny-Gebirge bildet eine in Polen und zugleich in ganz Mitteleuropa am weitesten nach Norden vorgeschobene Gruppe von Kalkfelsen, welche während des Pleistozän vom Eise frei war (Abb. 1). Auch später, trotz mehrfacher Klimaveränderungen, boten diese stark besonnten südexponierten Felsen vielen Pflanzen gute Wachstumsbedingungen dar. Sie waren immer verhältnismäßig warm (Abb. 2), trocken und wurden wegen ihrer Steilheit niemals vom Walde bedeckt. Diese Verhältnisse haben ermöglicht, daß mehrere Arten von Pflanzen und Tieren aus verschiedenen Zeitperioden bis in die Gegenwart erhalten geblieben sind; viele erreichen in den Pieninen ihre nördlichsten mitteleuropäischen Grenzen (ZARZYCKI 1976).

Die großartige Landschaft des Dunajec-Durchbruches, komplizierte geologische Struktur sowie reiche Flora und Fauna haben im Jahre 1932 zur Gründung eines Nationalparks im polnischen und eines anderen im slowakischen Teil der Pieninen geführt. Diese Naturschutzobjekte sind weltbekannt, was u.a. in einem Beschluß der Internationalen Naturschutzunion (IUCN) Ausdruck gefunden hat.

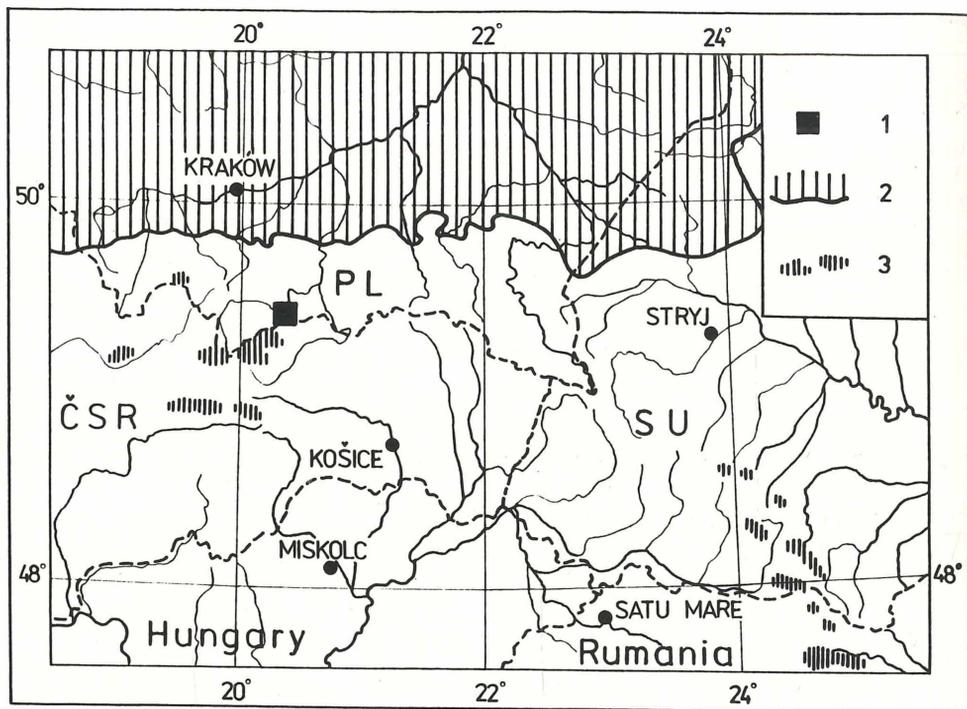


Abb. 1: Lage des Pieninen-Gebirgen in Karpaten

- 1 Pieninen
- 2 die südliche Grenze der skandinavischen Vergletscherungen (Mindel)
- 3 lokale Vergletscherungen

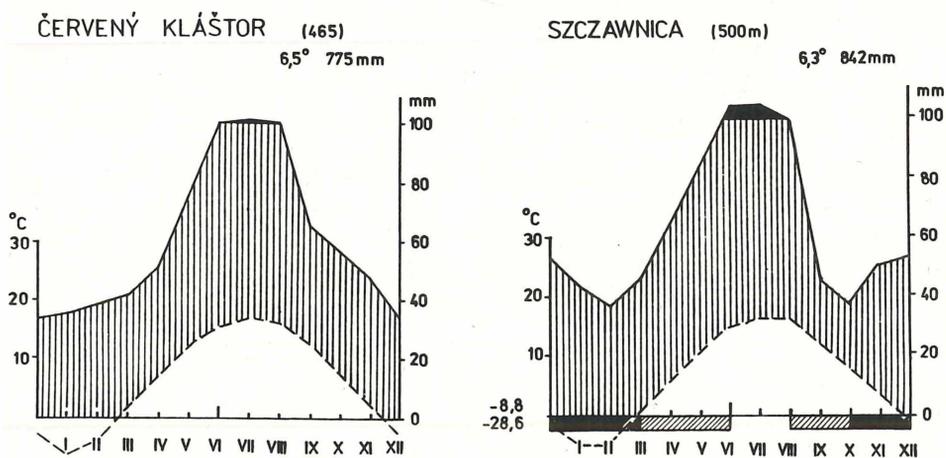


Abb. 2: Klimaverhältnisse in den Pieninen

Die Tier- und Pflanzenwelt der Pieninen wird leider durch Umweltveränderungen bedroht. An den Grenzen des Nationalparks hat man 1978 trotz vieler Proteste mit dem Bau eines großen Stausees (ca. 250 Millionen m³ Kapazität) begonnen. Dieses Unternehmen wird zur Veränderung der mikroklimatischen und hydrologischen Verhältnisse in dieser Umgebung beitragen; der Bau führt auch zu einer Wirtschaftsintensivierung der ganzen Region. Man muß also mit erheblichen negativen Folgen für die eigenartige Flora und Fauna des Nationalparks rechnen (DABROWSKI 1988).

Flora, Fauna und Ökosysteme der Pieninen wurden vor 20 Jahren intensiv studiert. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurde eine ganze Reihe von verschiedenen Arbeiten publiziert, u.a. die Vegetations- und Bodenkarten (ZARZYCKI 1982). Im Zusammenhang mit der 19. Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion (19. IPE) durch Polen (Flora and Vegetation of Poland: Changes, Management and Conservation, 1928-1988) hat man die Resultate dieser Studien synthetisch zusammengestellt (ZARZYCKI 1989).

ZIELE UND VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE UNTERSUCHUNGEN VON WIESENÖKOSYSTEMEN DES PIENINY NATIONALPARKS (1986-1988-1998)

In den Jahren 1986-1988 durchgeführte interdisziplinäre Untersuchungen pieninischer Ökosysteme, insbesondere Wiesenökosysteme, sollen vor allem die Grundlagen für richtiges, den Bedürfnissen des gegenwärtigen Naturschutzes entsprechendes Management nicht völlig stabiler Ökosysteme des Pieniny Nationalparks (PPN) schaffen. In erster Linie handelt es sich um die Erhaltung der Artenvielfalt und Sicherung der genetischen Differenziertheit von Pflanzen- und Tierarten, die dieses einzigartige Gebiet besiedeln.

Die Untersuchungen knüpfen an die in den 60er Jahren in den Pieninen durchgeführten Studien an. Man hat Organismengruppen berücksichtigt, die vom Standpunkt der Ökologie und Ökosystemforschung aus von Bedeutung sind, aber auch diejenigen Gruppen, die im Zusammenhang mit der Wirtschaftsintensivierung auf den an den Nationalpark unmittelbar angrenzenden landwirtschaftlichen und urbanisierten Gebieten stark gefährdet sind. Es wurden ausführliche Untersuchungen der aktuellen Artenzusammensetzung von Wiesengesellschaften (Gefäßpflanzen) durchgeführt; viel Aufmerksamkeit widmete man dabei den besonders stark gefährdeten Orchideensippen; außerdem wurde der Moos-, Pilz- (Macromycetes) und Flechtenbestand bestimmt. Zu den nennenswerten Gegenständen der Untersuchungen gehörten auch einige ausgewählte Insektengruppen: Bienen und *Apoidea*, wichtige Pflanzenbestäuber, Schmetterlinge (Apollo, Widderchen) sowie Schmarotzerraupen (*Ichneumonidae*), die in der Anzahlbeschränkung der sich übermäßig vermehrenden und geschwächte Waldökosysteme bedrohende Insekten eine wesentliche Rolle spielen. Unter den Wirbeltieren wurden ständige Beobachtungen der im Bereich des Pieniny Nationalparks brütenden Vögel spezieller Fürsorge (Uhu, Mauerläufer, Schwarzer Storch) angestellt. In den Gewässerökosystemen untersuchte man die Artenzusammensetzung von Algen, die Kalkmoore und Bäche besiedeln.

Der Leitgedanke der o.g. Forschungen war die Sammlung von Beobachtungen und die Durchführung von Experimenten, die praktische Hinweise und Maßnahmen zur Verhinderung des Rückgangs vieler Pflanzen und Tiere, für die der Pieniny Nationalpark manchmal der letzte Zufluchtsort ist, liefern sollen. Das betrifft sowohl Land- als auch Gewässerökosysteme. Die in den Jahren 1986-1988 geführten Untersuchungen ermöglichen durch die Anknüpfung an frühere Arbeiten die Bestimmung von Veränderungen in der Floren- und Faunenzusammensetzung und die Bearbeitung von in jeweiligen Verhältnissen aktuellen Modellen (Mustern) der Ökosysteme, zumindest in bezug auf gewisse Elemente, sowie die Bearbeitung von Maßnahmen zu ihrer praktischen Verwirklichung.

Im Zusammenhang mit diesen allgemeinen Voraussetzungen besteht die Notwendigkeit der Durchführung von Untersuchungen in zwei Etappen:

I. Etappe (1986-1988)

1. Bewertung des aktuellen Bestandes und Charakteristik von Wiesengesellschaften des Pieniny Nationalparks

2. Bewertung des Bestandes und die Anzahlschätzung ausgewählter Pflanzen- und Tierarten, die für besonders wertvoll gelten (Arten spezieller Fürsorge im Pieniny Nationalpark)
3. Bearbeitung allgemeiner Voraussetzungen und Angabe ausführlicher Maßnahmen zum Management von Wiesenökosystemen
4. Angabe allgemeiner Vorschläge und Maßnahmen zum Management von Felsen- und Waldökosystemen im Bereich strenger und partieller Reservate
5. Bestimmung von Probeflächen zur Durchführung langjähriger Untersuchungen (ökologisches Monitoring)

II. Etappe (1989-1998)

1. Kontrolle der Effektivität der in bezug auf Ökosysteme und Arten verordneten Maßnahmen (Sind die gesetzten Ziele erreicht worden, oder nicht?) und Einführung unentbehrlicher Änderungen
2. Systematische Kontrolle der Probeflächen im Zusammenhang mit technischem Monitoring
3. Monitoring - ständige Kontrolle von Arten und Populationen spezieller Fürsorge im Pieniny Nationalpark
4. Untersuchung und Bewertung der Einwirkung von natürlichen und halbnatürlichen Ökosystemen auf angrenzende landwirtschaftliche und urbanisierte Gebiete (Funktionsmodell eines kleinen Schutzgebietes unter den Bedingungen einer starken Anthropopression bei Berücksichtigung ökonomischer und sozialer Verhältnisse)

CHARAKTERISTIK DER WIESENVEGETATION

Ziel und Untersuchungsmethode

Das Ziel der in den Sommermonaten 1986-1988 durchgeführten Untersuchungen war die Bestimmung des aktuellen Bestandes v.a. der Artenzusammensetzung von höheren Pflanzen auf den Wiesen des Pieniny Nationalparks und angrenzender Gebiete. Die Untersuchungen umfassen sowohl die Wiesen, die im Bereich strenger Reservate der Zentralpieninen liegen, als auch die mehr oder weniger intensiv bewirtschafteten und genutzten Wiesen in den Westpieninen. Das gesammelte Material und Beobachtungen, die mit Ergebnissen früherer Untersuchungen konfrontiert wurden (KULCZYNSKI 1928, ZARZYCKI, unveröffentl.), sollten zur Bestimmung der Pflanzendifferenzierung und Bearbeitung eines Modells der für die Pieninen markanten Typen von Wiesengesellschaften beitragen sowie Vorschläge und Hinweise zur Erhaltung und Wiederherstellung des erwünschten Bestandes und der Struktur von halbnatürlichen Wiesen- und Torfökosystemen (Kalkmoor) liefern.

Die Bestandsaufnahmen wurden nach der Braun-Blanquet-Methode ausgeführt.

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN UND DISKUSSION

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen der pieninischen Wiesen wurden zusammengestellt. Sie werden gegenwärtig nach den numerischen Methoden analysiert und mit den vor über 20 Jahren ausgeführten Aufnahmen derselben Wiesenkomplexe verglichen (ZARZYCKI, Korzeniak, in Vorbereitung). Im allgemeinen kann man feststellen, daß der Bestand von Wiesengesellschaften bedeutenden Veränderungen unterlag. Obwohl es labile Systeme sind, wiederholen sich jedoch bestimmte Artenkombinationen; sie sind denjenigen aus den 60er Jahren ähnlich. Radikal veränderte sich dagegen die Fläche, die von einzelnen Gesellschaften, welche im Zusammenhang mit in gewissen Fällen nicht stabiler Wirtschaft unscharf abgegrenzt sind, eingenommen wird. Die durchgeführte Analyse läßt uns feststellen, daß sich im Pieniny Nationalpark und in angrenzenden Gebieten einige nicht scharf abgegrenzte Wiesengesellschaften bilden. Tab. 1 stellt die markanten Hauptarten einzelner Gesellschaften dar.

Tab. 1: Hauptarten der wichtigeren Wiesengesellschaften (1986-1988).

Wiesengesellschaften merkante Arten	Wiesengesellschaften							
	1 Mager- wiesen	2 wärme- liebende Wiesen	3 Kraut- wiesen	4 bewachs. Kraut- wiesen	5 Über- düngte Wiesen	6 Angeädte Wiesen	7 eutr. Kalk- moor	8 feuchte Kraut- wiese
1) <i>Nardus stricta</i>						
<i>Danthonia decumbens</i>						
<i>Luzula nemorosa</i>						
2) <i>Anthyllis vulneraria</i>							
<i>Trifolium medium</i>								
<i>Trifolium montanum</i>								
<i>Ononis arvensis</i>								
<i>Medicago falcata</i>						
<i>Sanguisorba minor</i>						
<i>Carlina aculis</i>								
<i>Centaurea scabiosa</i>								
<i>Campanula glomerata</i>						
<i>Gymnadenia conopsea</i>						
<i>Traustelneria globosa</i>						
<i>Platanthera bifolia</i>						
3) <i>Laserpitium latifolium</i>						
<i>Hypericum maculatum</i>			
<i>Veratrum iobelianum</i>			
<i>Astrantia major</i>			
4) <i>Senecio fuchsii</i>								
<i>Gentiana asclepiodea</i>								
<i>Rubus idaeus</i>								
5) <i>Anthriscus sylvester</i>							
<i>Chaerophyllum arom.</i>							
6) <i>Dactylis glomerata</i>						
<i>Festuca pratensis</i>						
<i>Trifolium repens</i>		
7) <i>Carex davalliana</i>								
<i>Epipactis palustris</i>							
<i>Pinguicula vulgaris</i>							
8) <i>Filipendula ulmaria</i>								
<i>Geranium palustre</i>							
<i>Asperula rivalis</i>							

Skala:



sehr Uppig



Uppig



nicht zahlreich

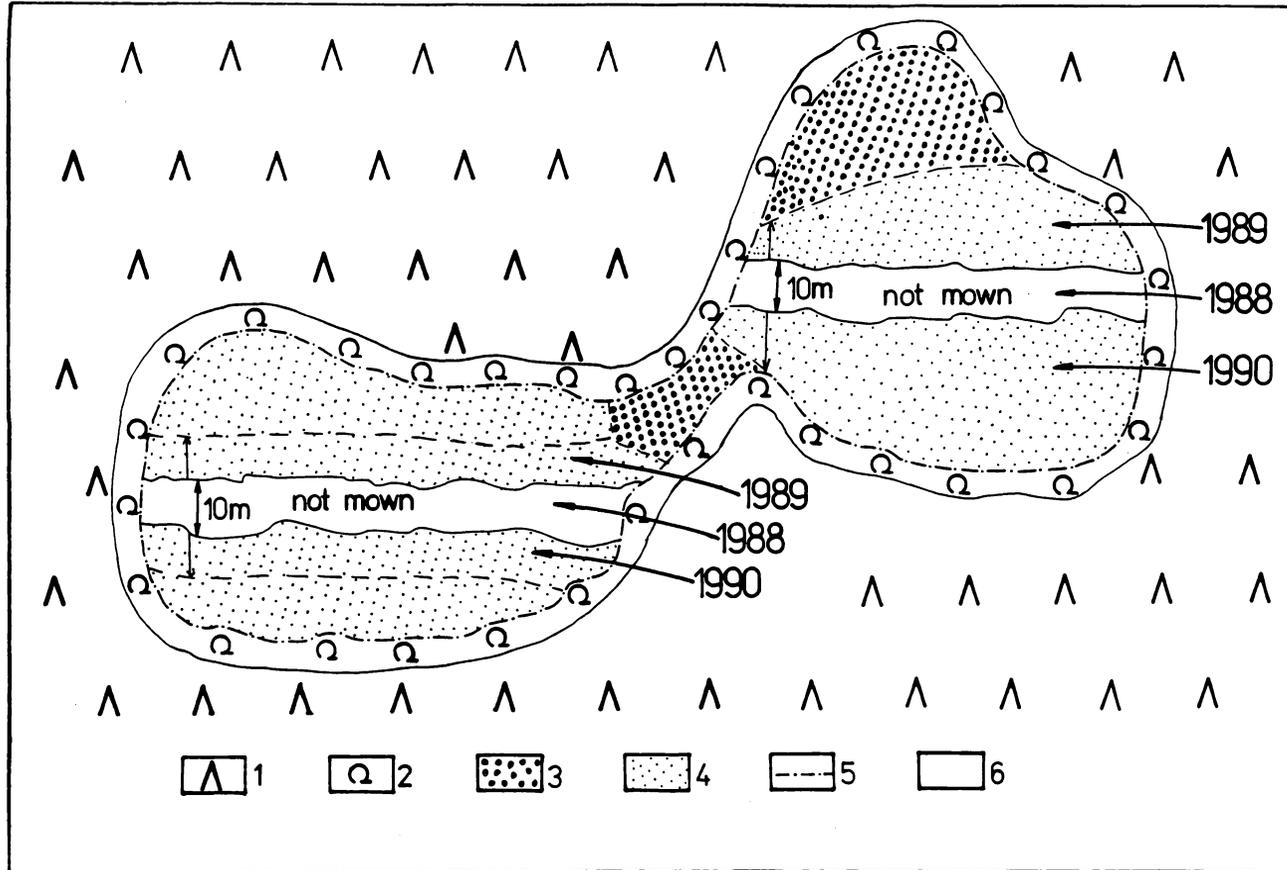


Abb. 3: Managementschema der Wiesenvegetation des Pienniny Nationalparks (s. Text folgende Seite).

Im Bereich der Zentralpenninen wurden die Wiesen, die Staatseigentum bilden, und zum Teil auch Privatwiesen, langjährig überhaupt nicht gemäht oder auch unregelmäßig genutzt. Privatwiesen im westlichen Teil der Gebirgskette wurden dagegen in den letzten Jahren intensiv genutzt (mineralisch gedüngt), manche von ihnen sogar umgepflügt. Im Bereich extensiv bewirtschafteter Wiesen stößt man hier und da (Kurnikówka, Wielka Dolina, westlich von Macelak über 800 m ü.NN) auf Fragmente von Magerwiesen (Wiesen mit großem Anteil von *Nardus stricta*), die unter bunten wärmeliebenden Wiesen zerstreut sind. Zu der letztgenannten Gesellschaft gehören zahlreiche Orchideen (Jagiello, unveröffentl.) und andernorts nicht vorkommende großfrüchtige Pilze (Macromycetes) (Guminska, unveröffentl.). Es ist auch ein Biotop vieler Insekten: Schmetterlinge (DABROWSKI, unveröffentl.), Bienen (Witkowski, unveröffentl.), Raupen (Kazmierczak T., unveröffentl.) und sollte in einem dem gegenwärtigen nahestehenden Zustand erhalten bleiben. Die Wiesen dürfen also nicht mineralisch gedüngt oder beweidet werden.

Die über 800 m ü.NN im Bereich strenger Reservate der Zentralpenninen gelegenen Wiesen sind durch eine üppige Krautwiesengesellschaft mit Weißem Germer (*Veratrum album* subsp. *lobelianum*) und Breitblättrigem Laserkraut (*Laserpitium latifolium*) bewachsen. Ein Teil ehemaliger Krautwiesen ist gegenwärtig in Umwandlung in Schlagflur-Gesellschaften begriffen. Hier kommen hohe Kräuter (*Senecio fuchsii*, *Gentiana asclepiadea*) und sogar Sträucher und einzelne Bäume (Himbeere, Salweide, Bergahorn) vor.

Wiesen, die intensiv gedüngt, in der Regel zweimal jährlich gemäht und gelegentlich beweidet werden, nehmen große Flächen im westlichen Parkteil ein. Hier überwiegen folgende Gräser: Knäuelgras, Wiesenschwingel, manchmal Wiesenfuchsschwanz. Die Artenzahl von Blütenpflanzen schwankt zwischen 20-40 pro 100 m². In bezug auf beschränkte Nährstoffbasis (wenige Blüten und Schmetterlingsblütler, große Mengen von Nitraten in Pflanzen und Böden) sind diese Wiesen ein unvergleichlich weniger wertvolles Biotop für wirbellose Tiere und Vögel als extensiv genutzte Wiesen.

In der Nachbarschaft des Pieniny Nationalparks trifft man auch Fragmente überdüngter Gesellschaften, in denen hohe Kräuter (*Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum aromaticum*) überwiegen. Eutrophe Kalkmoore blieben im Pieniny Nationalpark und in angrenzenden Gebieten nur in entwässerter und veränderter Form erhalten. Trotzdem bilden sie in bezug auf das Vorkommen seltener Arten von Blütenpflanzen (*Epipactis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Carex davalliana*), Moosen (Ochyra, unveröffentl.) und Algen (Mrozinska, unveröffentl.) ein wertvolles Biotop. Anstelle ehemaliger Feuchtwiesen (*Cirsium rivularis*) in der Nähe der Mündung des Ociemny Potok kommt jetzt eine nasse Staudenflur (*Filipendulo-Geranietum*) vor.

SCHLUBFOLGERUNGEN

Aufgrund der Ergebnisse interdisziplinärer wissenschaftlicher Untersuchungen wurden für den Pieniny Nationalpark folgende Nutzungstypen von Nichtwaldgesellschaften bearbeitet: Waldlichtung, Rasen, einschürige Wiese, Krautwiese. Man sollte zur Umwandlung solcher Typen wie angesäte Wiese, Weide und Ackerboden, welche kleine Flächen im Pieniny Nationalpark einnehmen, in einen von den früher genannten Nutzungstypen umwandeln oder zur Wiederbewaldung bringen. Zweckmäßig ist dagegen in bezug auf die Insektenfauna die Erhaltung von Trockenweiden bei Podlazce. Einschürige Wiesen (Erhaltung der reichen wärmeliebenden pieninischen Wiese) sollten in der Regel nach dem 20. Juli gemäht werden. Wie das durchzuführen ist, zeigt das beiliegende Schema (Abb. 4). Um eine übermäßige Bodendegradation nicht zuzulassen, sollte man von Zeit zu Zeit in Abhängigkeit vom Zustand der Wiesenvegetation einen Teil der Wiese nicht mähen. Die Mahd darf nicht besonders niedrig erfolgen; das Heu ist aus der Wiesenfläche zu entfernen. Die Krautwiesen sind alle 2-3 Jahre in der festgelegten Reihenfolge (Schema, Abb. 3) zu mähen. In gewissen Fällen darf man das Heu auf der Fläche (die Mahd eliminiert Sträucher und Bäume) liegen lassen oder auch kontrolliertes Abbrennen auf kleinen Flächen durchführen.

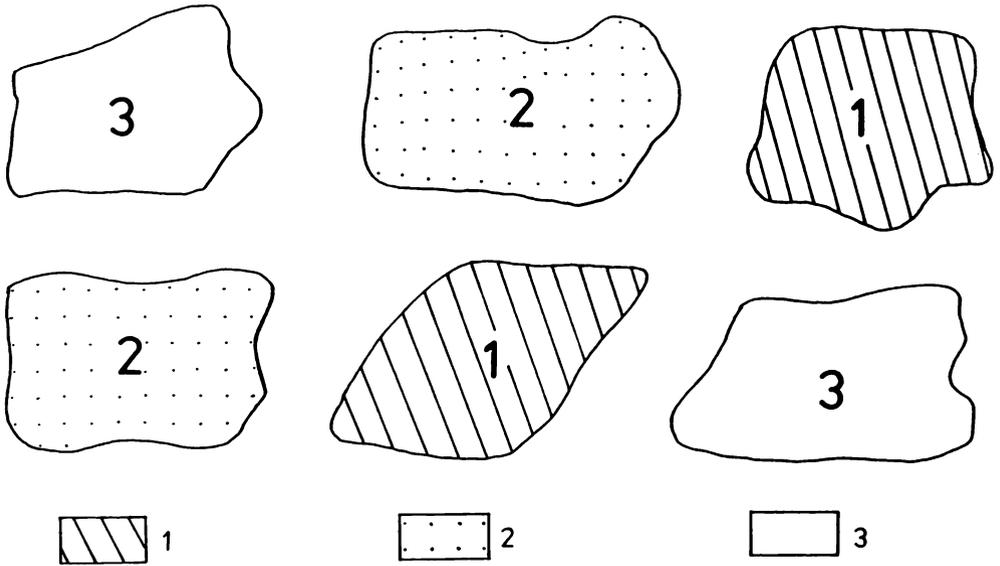


Abb. 4: Die Reihenfolge der Mahd auf den Krautwiesen in einzelnen Jahren (Schema)

LITERATUR

- DABROWSKI P., 1988: Pieninen, die Bedrohung des Erbes. - *Natur und Land*. 4/5: 137-44.
 KULCZYNSKI S., 1928: Die Pflanzenassoziation der Pieninen. - *Bull. Acad. Pol. Sc. Cl. math. natur. Ser. B, suppl. 2* (1927): 57-203.
 ZARZYCKI K., 1976: Small populations of relict and endemic plant species of the Pieniny Range (West Carpathian Mts.), their endangerment and conservation. - *Ochr. Pryzr.* 41: 7-75, (polnisch, engl. Zusammenfassung).
 ZARZYCKI K. (ed.), 1982: The nature of the Pieniny Mts. (West Carpathians) in face of the coming changes. - *Studia Naturae B* 30, PWN, Krakow-Warszawa: 535. (polnisch),
 ZARZYCKI K., 1989: Flora-, Fauna- und Ökosystemforschung im Pieniny Nationalpark (polnische Westkarpaten). - *19th International Phytogeographic Excursion 1989*: 24.

ADRESSE

Kazimierz Zarzycki
 W. Szafer Institut für Botanik
 Polnische Akademie der Wissenschaften
 Lubicz 46
 PL-31-512 Kraków
 POLEN

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [19 3 1991](#)

Autor(en)/Author(s): Zarzycki Kazimierz

Artikel/Article: [Monitoring, Modellierung und Management von halbnatürlichen Wiesenökosystemen im Pieniny Nationalpark \(Westkarpaten\) 513-520](#)