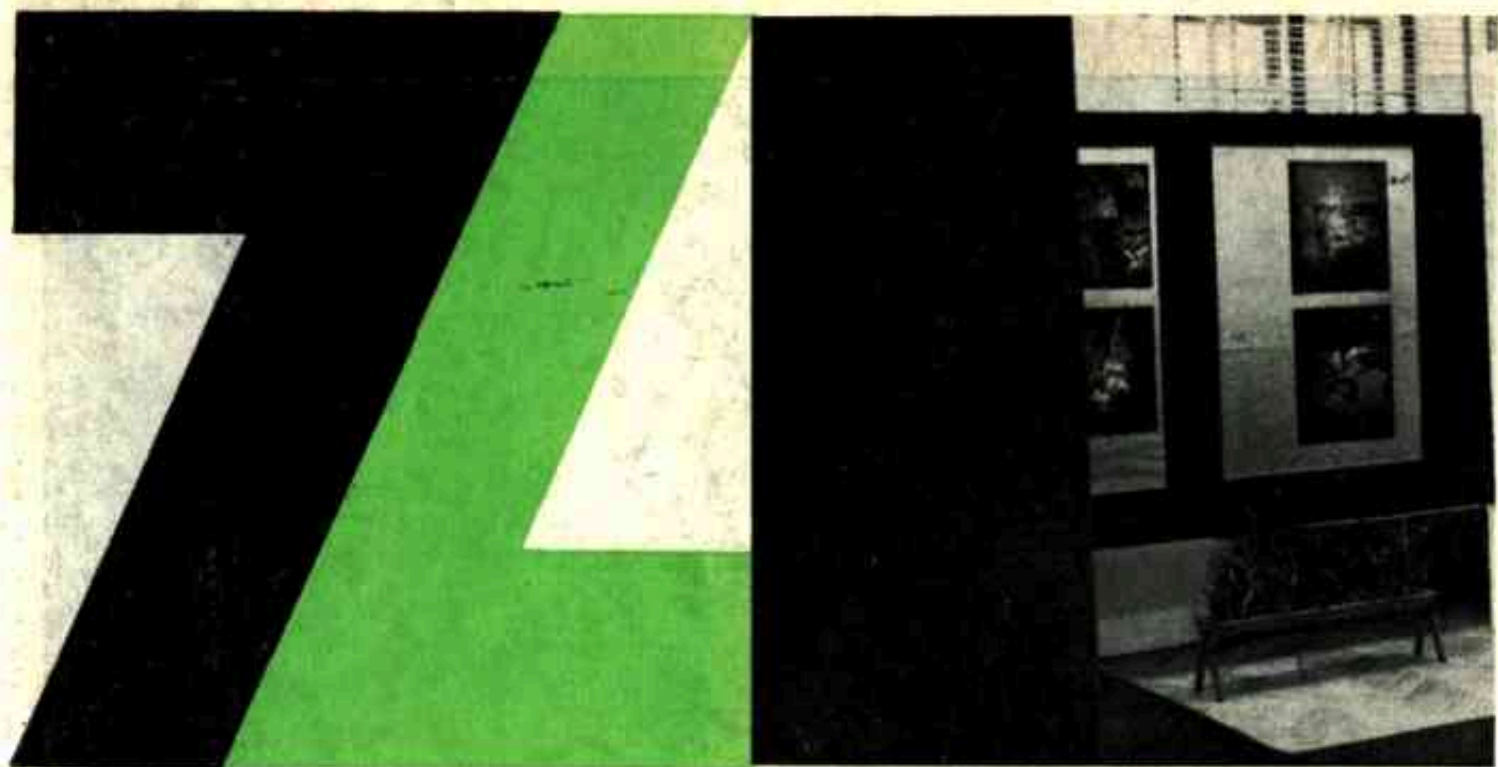
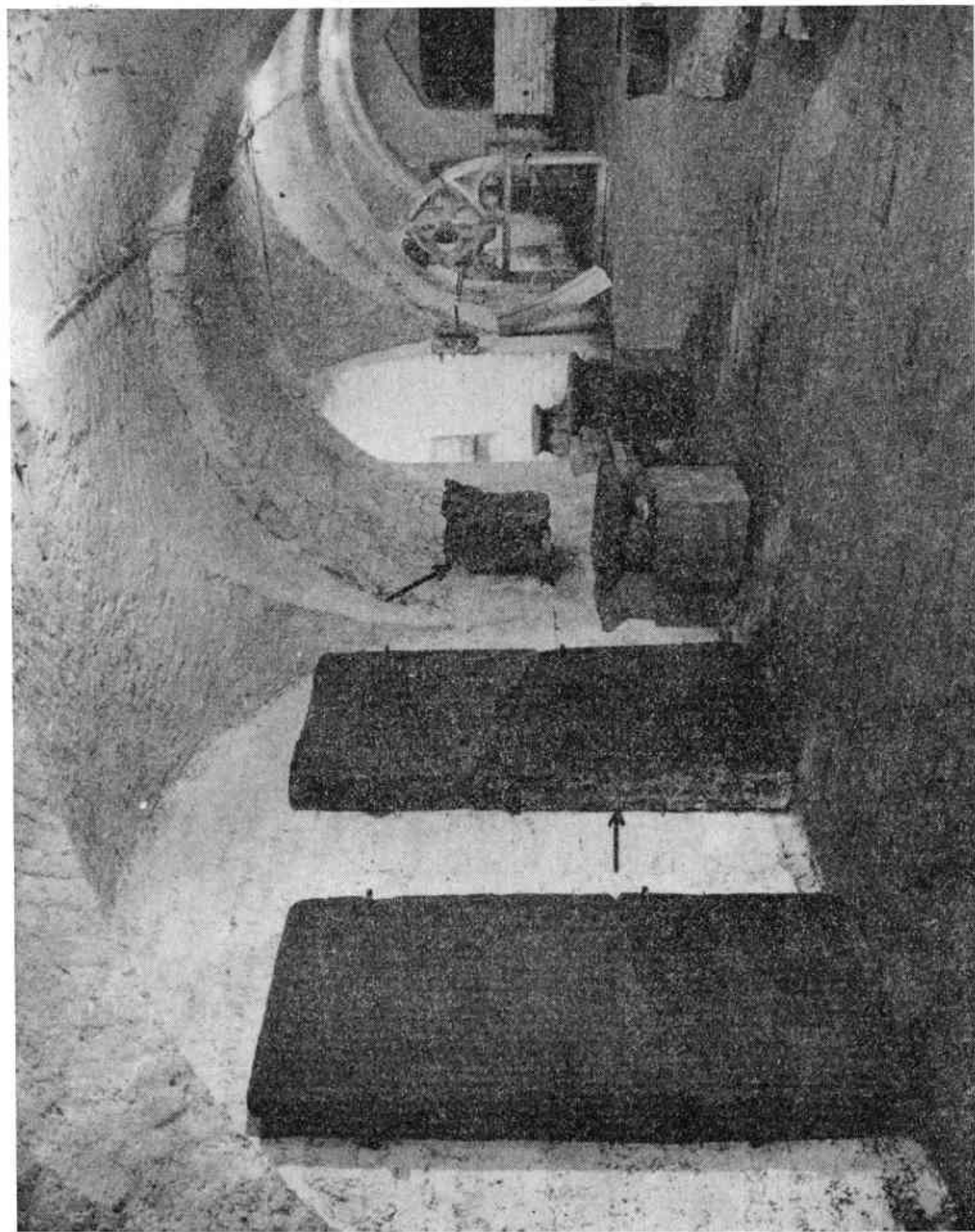




ZPRÁVY

VLASTIVĚDNÉHO
ÚSTAVU
V OLOMOUCI



Příklad zimoviště netopýrů *E. serotinus* (vlastní úkryty — viz šipky). Lokalita
Olomouc — sklepent-lapidarium VÚ — 1968 (foto J. Jureček).

Zdeněk R u m l e r

ZÁKLADNÍ INFORMACE KE STUDIU EKOLOGIE A AKTIVITY NETOPÝRŮ V PŘÍRODĚ (MAMMALIA : CHIROPTERA)

Cílem příspěvku je umožnit odborným pracovníkům i ostatním zájemcům rychlé získání informativního přehledu o šíři uvedené problematiky, základní literatuře a případných možnostech v dalším výzkumu. Podnětem byla snaha o vyplnění citelné mezery v české odborné literatuře, která je v této oblasti.

Některé základní informace doplňuji na podkladě vlastních poznatků a zkušeností, které jsem získal v letech 1966–1974, kdy na zoologickém oddělení Vlastivědného ústavu v Olomouci byly řešeny některé otázky týkající se ekologie a letové aktivity netopýrů [šlo o dílčí spolupráci na státním badatelském úkolu čís. II.-5-6/32].

V příspěvku je stručně probírána ta část ekologie savců včetně hraničních vědních oborů, která je k celkovému pochopení nezbytná, která se svým způsobem dotýká či bezprostředně souvisí s výzkumy u netopýrů.

Hlavní dík zde patří RNDr. J. Gaislerovi, CSc., z katedry biologie živočichů a člověka PF UJEP v Brně — za zapůjčení většiny starších, obtížně dostupných a v článku ocitovaných publikací. Též děkuji spolupracovníkům našeho ústavu za pomoc v překladech některých cizojazyčných prací.

Ekologie, etologie a biologické rytmy

Moderní e k o l o g i e, rozvíjená zejména po druhé světové válce, se snaží stanovit stupně závislosti živých organismů na vnějších podmínkách prostředí a zjišťovat a správně pochopit příčiny těchto závislostí. Vhodná aplikace získaných poznatků pak umožňuje řídit umělé zásahy do biologie jednotlivých organismů. Týká se to především jejich životaschopnosti, kterou lze buď vhodně podporovat nebo naopak v nežádoucích případech zase potlačovat. S perspektivou ekologie a jejími potřebami v současné době seznamuje naše pracovníky kupř. PELIKÁN (1969).

Vliv prostředí, zejména změny podmínek se odrážejí i v e t o l o g i i, tzn. v reakcích a nakonec v celkovém chování organismů. Proto bývají etologické poznatky často součástí ekologických studií.

Vzhledem k velmi složitým a přitom citlivým vztahům, které panují ve všech typech ekosystémů, nemohli se ani zoologové-ekologové vyhnout řešení a objasňování otázek tzv. b i o l o g i c k ý c h r y t m ů (biorytmů). Jimi se z počátku zabývali výhradně fyziolo-

gové. Impulsem k rozvoji tohoto nového vědního oboru se na jedné straně staly problémy kosmického lékařství a na druhé straně problémy vznikající soustavným narušováním životního prostředí vlivem stoupajícího tlaku civilizačních procesů na naší planetě. V souvislostech s narušováním životního prostředí popisuje kupříkladu PASTRŇÁK (1969), jak civilizační procesy zasahují především do přirozených rytmů člověka a vyvolávají celou řadu funkčních poruch organismu. Můžeme potvrdit, že se tyto rušivé vlivy netýkají jenom člověka, ale všech živých organismů, tedy i netopýrů. Zvláště nebezpečně působí na většinu organismů příliš náhlé změny podmínek prostředí!

K objasňování zákonitostí, které vyplývají z interakcí mezi organismy a tzv. exogenní složkou prostředí, napomáhá v současné době a v podstatné míře právě ekologie. K dosažení co nejpresnějších výsledků těsně spolupracuje i s novými vědními obory jako je kupř. biometeorologie, resp. bioklimatologie a dalšími.

Problematika a terminologie biorytmů

Rozbor studia problematiky v tomto směru, a to nejen z hlediska fyziologa, zpracoval u nás před několika lety kupř. MIKESKA (1971). Již tehdy poukazuje na neuspokojivý stav v československé literatuře, kde doposud neexistuje žádná monografie, která by se zabývala problematikou biologických rytmů. Proto i při zpracování této části bylo nutno vycházet především z cizojazyčné literatury.

Pod pojmem *biologické rytmy* se rozumí pravidelně se opakující změny na úrovni buněk, struktur, organismů nebo populací. Z našich fyziologů-biometeorologů kupř. MATOUŠEK a BARCAL (1967) upřesňují tuto obecnou definici. Podle nich jde o jevy, které se vracejí a opakují v přibližně stejné době. Naproti tomu PASTRŇÁK (1969) označuje pojmem biologické rytmy nejružnější rytmické děje probíhající v živých organismech. Zároveň též upozorňuje na dvě protichůdná hlediska týkající se biorytmů v závislosti na rytmech vnějšího prostředí. Někteří autoři chápou rytmy prostředí jako činitele synchronizujícího, jiní jako činitele narušujícího průběh biorytmů. Poslední z nich se domnívají, že vlastnosti prostředí nepůsobí na živé organismy intenzitou nebo délkou působení, ale jediné svou rytmicitou. V této souvislosti lze vzpomenout klasické práce FINKEHO a DE RUDERA (1937). Podle nich probíhá veškeré dění okolního prostředí v periodách a rytmech. Z této představy vychází později kupř. NIEDERLAND (1947), který dělí faktory prostředí na *terrestrické* a *extraterrestrické*. Z *faktorů terrestrických* mají podle něho největší význam rytmické pochody každodenního života organismů, jako např. rytmus příjmu potravy,

vzájemné střídání období aktivity a odpočinku aj. Extraterrestrické faktory jsou pak podmíněny rytmy kosmickými a atmosférickými (příklady: střídání dne a noci, střídání ročních období, slapové projevy v hydrosféře, oběhové periody Měsíce, periodicitu skvrn na Slunci aj.). Atmosférické rytmy rozděluje tento autor na dlouhodobé a krátkodobé. Za příklady rytmů dlouhodobých je uváděna Brücknerova 35letá perioda, Wágenerova 16letá perioda. Stejně bychom sem mohli zařadit i 26letou povětrnostní periodu a jiné, které v naší literatuře uvádí kupř. HANZLÍK (1956). Jako příklady krátkodobých rytmů vyjmenovává NIEDERLAND (1947) 6denní, 13denní a 28denní periody. Kromě nich sem řadí velmi krátké periody půldenní apod.

Pro další pojednání je třeba připomenout, že vzhledem ke složitosti a rozsáhlosti problematiky biorytmů nebyly doposud vyřešeny uspokojivě otázky týkající se terminologie v této oblasti. Stále zde ještě panuje značná nejednotnost názorů a z ní vyplývající synonymita v názvosloví. Tak kupř. faktory terrestrické a extraterrestrické, o nichž byla řeč, se co do obsahu velmi dobře shodují s dnešním pojetím tzv. endogenních a exogenních rytmů.

Rytmy endogenní (vnitřní) je možno považovat za projev autonomní činnosti organismu. Lze je plně prokázat jedině tehdy, je-li daný organismus izolován ode všech vnějších vlivů. Takovému stavu se lze přiblížit pouze v laboratorních podmínkách (SOLLBERGER, 1965). Endogenní rytmy se projevují už při vyloučení nejsilnějších vlivů prostředí, jakými jsou kupř. působení teploty a světla. SOLLBERGER (1965) dělí endogenní rytmy na ER bez vnějších korelátů — kam zařazuje kupř. dýchací rytmy, tep srdce, rytmickou nervovou aktivitu a rytmické svalové kontrakce — a na ER s vnějšími koreláty, kde normální vrozená perioda rytmu dosahuje period vnějšího prostředí. Takové ER byly proto mnohými autory nazvány jako rytmy exogenní (vnější). Sem jsou zařazovány kupř. mnohé rytmy trvající přibližně 24 hodiny, rytmy lunární a sezónní. PASTRŇÁK (1969) používá pro označení biorytmů obou uvedených termínů i když nepodává přiměřené vysvětlení, které rytmy považuje co do obsahu vlastně za endogenní a které za exogenní. Z dialektického hlediska však správně upozorňuje na to, že každý biorytmus je projevem korelace obou uvedených složek (vnitřní i vnější).

Cyklus a periodicitu: Na cykly a periodicity dělí biorytmy kupř. MATOUŠEK a BALCAR (1967). Za cykly jsou tu považovány endogenně podmíněné rytmické děje. Autoři k nim řadí děje s časovou frekvencí 24 hodiny, nebo menší. Za periodicity považují ty rytmické děje, které naopak mají jasnou exogenní příčinu a jsou proto přímo závislé na změnách okolí. Časové frek-

vence těchto rytmů jsou pak delší nežli u cyklů, tj. několikadenní, týdenní, lunární, sezónní, roční a víceleté. Existují však i opačné názory na délku časové frekvence v obsahu těchto dvou pojmů a zatím není třeba je dále rozebírat.

Příkladem exogenních rytmů jsou uváděny též rytmy lunární. SOLLBERGER (1965) podotýká, že i když je tento druh rytmů považován za čistě exogenní, mohou být tyto ve značné míře založeny na endogenní bázi. Přímé lunární vlivy se projevují jednak zásahem do pozemské gravitace (vliv Měsíce na příliv a odliv — tzv. lunárnědenní rytmus) a jednak účinkem světla (příslušná fáze Měsíce — tzv. lunárněměsíční rytmus). Při studiu lunárněměsíčních rytmů bylo poukázáno i na to, že zde svým způsobem zasahuje 27denní periodicitu výskytu skvrn na Slunci a jí odpovídající změny v intenzitě slunečního záření. Sluneční periodicitu se prolíná s 29 a půldenní periodicitou návratu stejné fáze Měsíce k Zemi (tzv. synodický měsíc — BARCAL a MATOUŠEK, 1960). Jako příklady projevů těchto rytmů u člověka jsou uváděny menstruační cykly žen (vylučování folikulárního hormonu), dále epileptické záchvaty, úmrtí na cévní choroby a mnohé další.

Jako sezónní rytmy jsou označovány rytmické změny v přírodě související s obíháním Země kolem Slunce. Tyto rytmy se zvláště silně projevují ve vyšších zeměpisných šířkách (střídání ročních období) a nejvíce postihují poikilothermní živočichy. U netopýrů, kteří nejsou poikilothermové, avšak tvoří zvláštní skupinu mezi heterothermy, umožňují hibernaci. Hibernaci — zimní spánek nejen u netopýrů — vyvolává souhrn neurohumorálních regulací organismu, které mohou nastat jen při určité souhře změn — faktorů vnějšího prostředí (MEJSNAR a JÁNSKÝ, 1967). Spolupůsobícími podněty jsou v tomto případě kupř. nedostatek potravy, snížení teploty a časové změny ve fázích světlo-tma. Netopýři obývající naši zeměpisnou šířku se v tomto směru velmi přizpůsobili podmínkám prostředí a jak správně podotýkají citovaní autoři, jde u nich o jev adaptace.

Samostatnou kapitolou je terminologie biorytmů v závislosti na čase. Podstatná část literatury se zabývá tzv. 24hodinovým rytmy, které byly ve značné míře používány za základ studia biorytmů vůbec. Později se často psalo o tzv. diurnálních a nocturálních či nycthemerálních rytmech. — V anglosaské literatuře je pod často používaným termínem diurnal míněn skutečný denní čas — období světla. Opačný význam má termín nocturnal (franc. syn. nycthémeral), kterým je míněn skutečný noční čas — období tmy. V naší literatuře se nejčastěji setkáváme s termínem denní cyklus, který někteří autoři analogicky ztotožňují s diurnálem, avšak většinou ostatních

Je míněn jako 24hodinový rytmus. Zde by bylo na místě ujednacení názorů. Sám se domnívám, že by se termínu denní rytmus nemělo užívat právě pro tyto dva rozdílné přístupy. Pro jevy spojené se 24hodinovou periodicitou je vhodnější označení 24hodinový rytmus.

Zvláštní pozornost v celkové problematice biorytmů zaujímají tzv. *circadianní* (*circadenní*) rytmy. Tato problematika se počala řešit kolem roku 1950 a o její místo a vývoj v biologii se zasloužili zejména prof. Aschoff (NSR), prof. Pittendrigh (záp. Austrálie), prof. Halberg (USA) a jejich četní žáci a následovníci. *Circadenní* (z angl. *circadian* — *circa die* = about a day, HALBERG, 1959) rytmus trvá přibližně 24 hodiny. Od této časové hranice se totiž může odchylovat dolů nebo nahoru, potom trvá 19–29 hodin (SOLLBERGER, 1965). Podle délky časové periody vzniklo proto následující rozdělení: rytmy typu *infradian*, jejichž perioda je menší než *circadenní* (kupř. dýchací rytmy, rytmická nervová aktivita apod.), rytmy typu *circadian* s periodou přibližující se téměř 24 hodinám (kupř. rytmus tělesné teploty, pohybové aktivity apod.) a rytmy typu *ultradian* s periodou delší *circadenní* (kupř. lunární a sezónní rytmy). Rytmy s *circadenní* frekvencí mohou být jak endogenní, tak exogenní povahy. Pro tuto souvislost byly proto zkoumány tak zvané *circadenní samovolné rytmy* (*circadian freerunning rhythms*) projevující se za určitých konstantních podmínek, tzn. za předpokladu, že se podaří vyloučit z působení alespoň ty nejdůležitější synchronizátory (srovnej s pojednáním o endogenních rytmech). Jako takto označené rytmy byly kupř. studovány některé funkce orgánů i celých organismů, lokomotorická aktivita apod. Samovolnost aktivity je vysvětlována tím, že rytmus určitých jevů se projevuje oscilací neboli vlněním, které stojí na rozhraní tzv. vlnění kyvadlového a vlnění relaxačního. FIGALA (1971) se opírá o Weverovu teorii, s níž souhlasí v tom, že v každém organismu je řada oscilátorů řídících endogenní funkce a pracujících na principu samovznětливosti. Samotné endogenní funkce jsou prezentovány biochemickými procesy na buněčné úrovni. Endogenní oscilátory jsou většinou korigovány vnějšími vlivy, které kupříkladu ASCHOFF (1954 a-b, 1955, 1962, 1964 a-b, 1969) nazývá souborně „*Zeitgeber*“. Do češtiny je tento výraz překládán jako časovatel, časový aktivátor nebo synchronizátor. SOLLBERGER (1965) rozlišuje synchronizátory z hlediska intenzity působení: s. *dominantní*, které působí nejsilněji (kupř. světlo, teplota); s. *slabé*, které se projevují až tehdy, kdy s. dominantní přestanou působit (řadí sem kupř. vlhkost, atmosférický tlak a jiné biometeorologické vlivy); s. *jemné* jsou pak takové, které mají víceméně nejistý charakter (kupř. různé kosmobiologické vlivy jako je kos-

mické záření aj.). ASCHOFF (1954 b, 1955, 1964 a) považuje za nejúčinnější vliv vůbec periodicitu světlo—tma, což v přirozených podmínkách znamená střídání dne a noci. Jako působivý synchronizátor endogenních funkcí organismu se může projevit kupř. i hluk prostředí a dalšími silnými synchronizátory mohou být též slapové projevy v litho- a hydrosféře, sezónní posuny v délce dne a noci, náhlé změny v charakteru počasí aj.

Studium biorytmů savců se zřetelem k řádu letounů (Chiroptera)

Existence biorytmů byla dokazována nejprve u bezobratlých živočichů a u rostlin. Teprve později, po získání zkušeností a jistém překonání počátečních obtíží, mohlo být přikročeno ke studiu biorytmů u obratlovců (SAINT GIRONS, 1966). Dlouhodobé sledování aktivity savců ve volné přírodě je obtížné a náročné. Mnohem snadnější je tento výzkum v laboratorních podmínkách. Avšak výsledky získané z terénu, třeba fragmentárního charakteru, mají nezastupitelnou hodnotu. Teprve jejich srovnáním s analogicky prováděnými laboratorními výzkumy lze dojít k syntéze, k zobecnění a využití poznatků.

Prvními autory, kteří se zabývali 24hodinovou periodicitou jevů u živočichů, resp. u rostlin, byli kupř. JORES (1937), KALABUCHOV (1940), CALHOUN (1954), HARKER (1958), BÜNNING (1958), CLOUDSLEY-THOMSON (1961), ASCHOFF (1962) a další. Většinou se zde jedná o ryze fyziologické práce, které však tvoří solidní základ ke studiu problematiky biorytmů pro mnohé dílčí biologické obory.

Ze savců se předmětem studia stali nejprve drobní hlodavci. Jejich aktivitu z různých hledisek studovali v laboratorních podmínkách kupř. COLTON (1933), NEWBURY (1956), SHIPTON a kol. (1959) aj. Aktivitu hlodavců ve volné přírodě studovali kupříkladu PEARSON (1959), PETTER (1961), OSTERBERG (1962) aj. U nás se touto problematikou začali poprvé zabývat ZAPLETAL (1963) a FIGALA (1965). Později se studium biorytmů přeneslo i na jiné skupiny savců — hmyzožravce, šelmy, kopytníky. Z našich badatelů kupř. BUBENÍK (1960) se věnoval aktivitě srnčí zvěře, šelmám a kopytníkům chovaným v zoo HERÁŇ (1968, 1974). První monografií v Evropě, která shrnuje výsledky prací o circadiálních rytmech holarktických savců, napsala francouzská badatelka SAINT GIRONS (1966). Tato publikace, kromě podaného přehledu a rozboru vlastní problematiky, vybízí k prověření některých sporných problémů a zároveň podněcuje k řešení těch otázek, na které dosavadní výzkumy nestačily dát uspokojivou odpověď.

Jednou z příčin, pro kterou se i netopýři stali poměrně brzy předmětem zájmu badatelů v oblasti studia biorytmů, je pravidelnost, s jakou tato zvířata vyletují za potravou. Této pravidelnosti a rozdílných začátků výletů z úkrytu mezi jednotlivými druhy si všimnul již Blasius. Jeho zkušenosti rozšířené o vlastní poznatky poprvé podrobněji rozvedl ALTUM (1872).

Prvními badateli, kteří se již vážně zabývali aktivitou netopýřů jako takovou byli GRIFFIN a WELSH (1937). Tito zoologové došli u amerických neopýřů rodů *Pipistrellus* a *Myotis* k závěru, že netopýři mají circadiální rytmus aktivity probíhající nezávisle na podmínkách výživy a podmínkách atmosférických. O těchto otázkách později s nimi diskutují ve svých pracích MISLIN (1942), KOWALSKI (1955), ještě později HERTER (1958). Kowalski prováděl výzkum druhu *Myotis myotis* Borkh. v laboratoři. Naopak Mislin a zejména Herter zkoumali i jiné druhy netopýřů přímo v přírodě.

Další z příčin zájmu badatelů o netopýry byly otázky spojené s průběhem a projevy hibernace této skupiny savců. Těmto otázkám se v laboratorních podmínkách věnovali kupř. RAWSON (1956), FOLK et al. (1958), KOLB (1959), MENAKER (1959), POHL (1961, 1964, 1965) aj. Mnozí z nich prováděli toto studium též na jiných hibernantech.

Pokud se týká vlastní aktivity savců, bylo zjištěno, že její denní rozvrh a intenzita v přirozených podmínkách závisí především na fotoperiodě (střídání dne a noci) a na teplotě prostředí. Působením světla a teploty na aktivitu netopýřů se podrobněji zabývali kupř. TWENTE (1955), KOWALSKI (1955), DE COURSEY et DE COURSEY (1964) a další. Jako třetí faktor modifikující aktivitu — vliv potravy — objasňuje KOWALSKI (1955). Podobně rozebírali tento problém při studiu drobných pozemních savců kupř. KLEITMAN (1949), BUCHALCZYK (1964) a z našich badatelů JÁNSKÝ et HANÁK (1960) aj.

Při dalším studiu aktivity savců v přírodě byl stále častěji zkoumán též vliv počasí, zvláště některé meteorotropní faktory — kupř. teplota, vítr, déšť, sníh aj. důkladněji. Jim jsou věnovány chiropterologické práce, které publikovali kupř. VENABLES (1943), HANSEN (1946), CHURCH (1957), PRAKASH (1960, 1962), NYHOLM (1957, 1965), TOPÁL (1966), BÖHME et NATUSCHKE (1967), FRYLESTAM (1967), ENGLÄNDER et LAUFENS (1968), WIMSATT (1969), LAUFENS (1969, 1972), SCHMIDT et al. (1971) a VOÛTE (1972). Někteří autoři kromě jiného si všímali podrobněji večerních výletů netopýřů z úkrytu a jejich ranních návratů v souvislosti se západem a východem Slunce (kupř. HARMATA, 1960; COCKRUM et CROSS, 1964; MUTERE, 1969 aj.). Neobvyklé lety netopýřů za plného denního světla jsou doposud předmětem diskusí. Zdá se, že potravní

podmínky z jara a na podzim v souvislosti s teplotou mají vliv na tento druh aktivity (RYBERG, 1947; LÖHRL, 1955; KRZANOWSKI, 1959 b; NYHOLM, 1965). Jak se chovají netopýři v průběhu úplného zatmění Slunce se pokoušel zjistit kupř. KRZANOWSKI (1959 a). Nevyjasněných otázek však zůstává stále ještě mnoho. Nebyl kupř. doposud podrobněji a ve větším měřítku studován vliv barometrického tlaku na aktivitu savců. Zatím je nejznámější prací v tomto směru práce JOHNSONA a HENDRICKSONA (1958), kteří vliv tohoto faktoru studovali u zajíce. Je také známo, že náhlé výkyvy atmosférického tlaku při přechodu povětrnostní fronty výrazně působí i na člověka. Informace tohoto rázu publikuje u nás kupř. ŽDICHYNEC (1973).

V Československu doposud nebyla aktivita netopýřů studována v takovém rozsahu jako v zahraničí. První fragmentární poznatky toho druhu publikoval u nás GAISLER (1963 a-c) ve své podrobné ekologické studii o druhu *Rhinolophus hipposideros* B e c h s t. Druhou prací, zaměřenou k podrobnějšímu poznání letové aktivity, je studie o druhu *Eptesicus serotinus* S c h r e b. (RUMLER, 1974).

Růst poznatků o aktivitě savců nelze nespojovat s vývojem různých metodik zkoumání. Kromě přímého vizuálního pozorování, kterého nelze vždy a ve všech případech použít a které je náročné na čas badatele, je k registrování aktivity používáno stále více přístrojů, které pracují automaticky. Prvním takovým přístrojem mechanickoelektrickým byl Spencerův elektrický aktograf (SPENCER, 1939) a byl využíván ke studiu aktivity drobných hlodavců. Podobných, ale individuálně vylepšených přístrojů, použili kupř. PEARSON (1959, 1960 a-b), PETTER (1961), OSTERBERG (1962) aj. K výzkumu aktivity netopýřů použil podobného přístroje ve své laboratoři kupř. KOWALSKI (1955) a v přirozených podmínkách KOLB (1959). Techniky měření tělesné teploty zvířat pomocí termočlánků použil kupř. POHL (1961, 1964). Na základě zjištění, že noční savci vnímají nejméně infračervené světlo byly opracovány další metodiky. Jako první tohoto poznatku využil SOUTHERN et al. (1946) k nočnímu pozorování zvířat v přirozených podmínkách. Následovali jej kupř. COX et KRUGER (1955), BUBENÍK (1960) a další. TOPÁL (1966) použil k nočnímu pozorování netopýřů u vchodů do jeskyň žárovek zabalených do průsvitného červeného papíru a u nás podobně s úspěchem pracoval KRÁTKÝ (1971). Avšak nejlepším pomocníkem k pozorování noční aktivity savců a ptáků v terénu se zdá být v současné době „noctovisor“. Používali jej kupříklad ANDRZEJEWSKI et OLSZEWSKI (1963), u nás BUBENÍK (1964). Tento přístroj je bohužel pro většinu badatelů nedostupný.

K automatické registraci pohybu zvířat v bezprostřední blízkosti vchodů do úkrytů se v šedesátých letech začalo používat speciálních

aparatur založených na principu světelného paprsku směřovaného na citlivou fotobuňku. Zvíře pohybující se ve světelném pruhu přeruší tok paprsku dopadajícího na fotobuňku a dochází k impulsu, který zapojí registrační mechanismy. Takového přístroje k výzkumu aktivity drobných pozemních savců použil kupř. CALHOUN (1963). Rovněž se přístroj osvědčil při registraci výletů netopýrů z úkrytu, i když jej zase na druhé straně nelze vždy dost dobře použít (rozmanitost úkrytů netopýrů). Aktivitu netopýrů pomocí tohoto přístroje poprvé zkoumal NYHOLM (1957). Přístroj byl postupem doby neustále zdokonalován (viz kupř. práce: DE COURSEY et DE COURSEY, 1964; BÖHME et NATUSCHKE, 1967; ENGLÄNDER et LAUFENS, 1968; LAUFENS, 1969; VOÛTE, 1972).

První složitější a nákladnější elektronickou aparaturu k současné registraci několika létajících netopýrů v blízkosti úkrytu navrhli KIELMAN et LAUFENS (1968). Princip registrace zvířat spočívá v tom, že netopýři mají pod kůží implantován miniaturní rezonátor (oscilátor). Tímto vysílačem jsou vysílány impulsy na krátkých vlnách. Každé ze sledovaných zvířat má rezonátor s jiným kmitočtem. Přijímač umístěný např. u vchodu do úkrytu pak zachycuje rozdílné kmitočty vyletujících a přiletujících netopýrů. To umožňuje registraci individuální aktivity zvířat v přirozených podmínkách.

Jinou metodou studia noční aktivity netopýrů v terénu je kvantitativní metoda — podle počtu zvířat odlovených na určitých místech do sítí — v časových intervalech. K badatelům, kteří pracovali touto metodou patří kupř. COCKRUM et CROSS (1964), MUTERE (1969), WIMSATT (1969), SCHMIDT et al. (1971). Zvláště výhodnou síť s tenkými vlákny, kterou poměrně dosti druhů netopýrů v letu neregistruje svým echolokačním systémem navrhl CONSTANTINE (1958). U nás ji poprvé používal a svým způsobem modifikoval Gaisler. S nemalým úspěchem se používají v poslední době k podobným účelům ornitologické sítě — tzv. japonky.

Netopýr druhu *Eptesicus serotinus* jako předmět výzkumu

Tento netopýr patří v Evropě mezi „velké“ druhy (corpus 62—80, cauda 44—57, antebrachium 47,2—56,3 mm). Jeho výskyt je znám zejména ze Španělska, Francie, Anglie, Německa, Holandska, Dánska, Švýcarska, Itálie, Sardinie, Jugoslávie, Řecka, Rumunska, Maďarska, ČSSR, Polska, SSSR (hranice rozšíření — od Charkova až po Balkašské jezero, na jih ke Kavkazu a do Turkmenie), Albánie, Íránu, Malé Asie, Palestiny, severní a nedávno ze severovýchodní Číny (ZIMMERMANN, 1964), Mongolska, Koreje, Kašmíru a západní

Afriky. Je popsáno několik subspecií, zejména na východě. U nás se vyskytuje forma *Eptesicus serotinus serotinus* Schreber, 1774 — Netopýr pozdní evropský. Vzhledem k důkladnějšímu poznání rozvrhu jeho letové aktivity (RUMLER, 1974) doporučili GAISLER et HANÁK (1975) nový český druhový název — netopýr večerní.

Základní biologické informace o jmenovaném druhu jsou obsaženy jednak v několika speciálních monografiích věnovaných řádu *Chiroptera* (kupříkladu KOLENATI, 1860; RYBERG, 1947; KUZJAKIN, 1950; EISENTRAUT, 1937, 1957; BROSSET et CAUBÈRE, 1959 a BROSSET, 1966; u nás zastoupených dvěma drobnějšími — VACHOLD, 1956; GAISLER et HANÁK et KLÍMA, 1957) a jednak v různých vertebratologických monografiích (kupř. BAYER, 1894; BREHM — IV. díl v překladu JIRSÍKA, 1939?; HANZÁK et VESELOVSKÝ, 1960; FERIANCOVÁ et HANÁK, 1965). Kromě toho jsou mnohé informace rozptýleny v různých odborných a regionálních časopisech. Starší články přinášejí většinou velmi povšechné informace a z hlediska dnešního pojetí naprosto nedostačující (kupř. FRIČ, 1858; REMEŠ, 1927, 1930 aj.).

Prací, které by se zabývaly podrobněji přímo druhem *E. serotinus*, je poskrovnu. Takovou studii uveřejnili kupř. EISENTRAUT (1952), BALCELLS (1958), BLOCK (1959), HAVEKOST (1960) a BRAAKSMA (1968). Z nich jediný Eisentraut publikoval podrobnější pozorování o večerní letové aktivitě tohoto netopýra. Zaznamenával si časové údaje, kdy se tito netopýři poprvé zvečera objevovali na lovišti, a porovnával je s časovými údaji počátků výletů známých v té době u jiných druhů. U nás zaznamenával čas výletů netopýrů z úkrytu poprvé ANDRESKA (1963). Nejednalo se však o druh *E. serotinus*. Pokud se toho týká, poprvé byly příslušné časy registrovány a zároveň hodnoceny z hlediska biorytmů až autorem tohoto příspěvku (RUMLER, 1974).

Informace a podrobnější údaje o samičích koloniích *E. serotinus*, resp. o jejich letních úkrytech, publikují kupříkladu NATUSCHKE (1960), ROER (1960), HANÁK (1964), LOBAČEV (1968), BRAAKSMA (1969) aj. Jde o druh, který se ukrývá převážně v různých štěrbinách, jak dokazují i příklady na snímcích připojených k tomuto článku.

Netopýr večerní obývá hlavně nížiny a předhůří. Zpravidla vystupuje až do výše 900 m n. m. NIETHAMMER (1960) získal jednoho samce i ve výši 1100 metrů a odvolává se v této souvislosti na Bauera, který tohoto netopýra pozoroval ve větších nadmořských výškách v Alpách. Je také známo, že *E. serotinus* vyhledává někdy k zimnímu spánku i výše položená zimoviště. Tak například ABEL (1960) nacházel pozůstatky tohoto druhu v rozsáhlých

jeskyních ve výšce 1400—1600 m n. m. U nás figuruje pro tento druh jako nejvýše položené zimoviště Brestovská jeskyně — 880 m n. m. (MOŠANSKÝ et GAISLER, 1965). Většina badatelů se shoduje v tom, a dokazují to i registrované údaje v současné době, že v zimě je druh na zimovištích nalézán jen vzácně a ojediněle, což zdaleka neodpovídá stavům jeho letního výskytu. Píší o tom kupř. DJULIČ (1959), SCHÖBER (1960), HAENSEL et al. (1963), AELLEN (1965), GAISLER et KLÍMA (1965), MIRIČ (1969), RANDÍK (1969), FRANK (1971) aj.

Z evolučního hlediska se jedná o druh, který na Zemi již existoval více jak před 10 tisíci lety. Podle fosilních nálezů se předpokládá, že *E. serotinus* žil původně ve stepích a ukrýval se v jeskyních a skalních puklinách (KAFKA, 1893). Jeho kosterní zbytky jsou nalézány v pleistocénních a holocénních sedimentech však jen ojediněle a stejně tak řídce se s ním vlastně setkáváme i v recentních zimovištích (RYBÁŘ, 1972).

V nedávné době bylo zjištěno a uveřejněno, že *E. serotinus* snáší ve svých úkrytech i extrémně nízké nebo vysoké teploty. V zimě +4 až +2, v létě až +42 °C (GAISLER, 1970).

Mnoho důležitých poznatků o životě netopýrů přineslo a stále přináší jejich kroužkování. Zvláště cenné jsou získané údaje o věku a vzdálenostech přeletů. V tomto směru byla u druhu *E. serotinus* zjištěna zatím tato maximální data: 7 roků a 6 měsíců (FAIRON, 1967), 10 roků a 4 měs. (FELTEN, 1971), u nás — 6 roků a 4 měs. (GAISLER et HANÁK, 1969 a). Z toho mála údajů se ještě nedají dělat závěry o absolutním možném stáří, kterého se příslušníci druhu dožívají. Z celkového počtu označených zvířat se opětě zatím nacházel jen malý zlomek. Tak kupř. HANÁK et GAISLER (1959) uvádějí, že z 995 označených jedinců *E. serotinus* v letech 1955-57 obdrželi pouze 0,4 % opětěných nálezů. Přes tyto nevalné výsledky se dá však předpokládat, že se příslušníci uvedeného druhu mohou dožívat mnohem vyššího věku nežli je zatím prokázáno. Vždyť přibližně stejně velký druh amerického hmyzožravého netopýra jakým je *Myotis lucifugus* Le Conte byl opětě nalezen po 24 letech (GRIFFIN et HITCHCOCK, 1965). To je zatím nejvyšší věk, jaký byl u netopýrů doposud zjištěn metodou kroužkování. Pokud jde o přeletové vzdálenosti, byly jako maximální pro *E. serotinus* zjištěny: 330 km (HAVEKOST, 1960), u nás 83 km (NATUSCHKE, 1960; HANÁK et FIGALA, 1962; GAISLER et HANÁK, 1969 a).

Další vývoj československého chiropterologického výzkumu a jeho perspektiv do budoucna naznačili GAISLER a HANÁK (1969 b). Jak však ukazují zkušenosti ze zahraničí, zdá se, že nejlepších výsledků v ekologii netopýrů dosahují ti badatelé, kteří se co nejdůkladněji

zabývají jedním druhem. Dokladem toho jsou publikace, které uveřejnil kupř. RANSOME (1968, 1971). V nich je zpracována podrobně ekologie druhu *Rhinolophus ferrumequinum* Schreb. v zimním období. U nás se ekologie netopýrů společně s jejich etologií začala rozvíjet teprve nedávno. Impulsem byla první rozsáhlejší práce o druhu *Rhinolophus hipposideros* (GAISLER, 1963 a-c). Z ostatních druhů chiropterofauny byly pak studovány: *Pipistrellus pipistrellus* Schreb. (HŮRKA, 1966), *Eptesicus nilssonii* Keys. et Blas. (HŮRKA, 1967) a oba zástupci rodu *Plecotus* (HANÁK, 1969; HŮRKA, 1971). Podrobnějšímu etologickému studiu byl podroben nejvíce druh *Myotis myotis* Borkh. (SKLENÁŘ, 1962, 1963; KRÁTKÝ, 1971). V souvislostech s ekologií a etologií netopýrů jsou probírány četné a ne zcela vyřešené otázky kolem tzv. kolonií, které netopýři, zejména ♀♀ a u některých druhů i ♂♂, vytvářejí v letním období. O ekologickou klasifikaci kolonií evropských netopýrů se u nás pokusil GAISLER (1966). Některá jeho hlediska později prodiskutovává kupř. RYBÁŘ (1971). Ze zahraničních autorů se strukturou netopýřích kolonií zabývá kupř. KROČKO (1966).

E. serotinus náleží bohužel k druhům, o kterých naše poznatky, srovnáme-li je s poznatky o jiných druzích, nejsou zdaleka vyčerpávající a v některých směrech nejsou prakticky žádné. Právě na ty je třeba zaměřit další výzkum. Ve svém elaborátu (RUMLER, 1974) jsem se věnoval těmto okruhům problémů: typům úkrytů populací *E. serotinus* na území ČSSR, způsobům chování netopýrů mimo úkryty — na lovištích, průběhu ročního životního cyklu a letové aktivitě (průběhu a trvání tzv. počáteční a noční aktivity, modifikujícím vlivům). Zjistil jsem kromě jiného, že např. první večerní výlety těchto netopýrů přímo z úkrytu (tzn. počátek časového rozvrhu letové aktivity — PLA) lze za optimálních meteorotropních podmínek předpovídat s téměř minutovou přesností, a to zejména v pozdně jarním a letním období. U těchto předpovědí se však nesmí zapomínat na určitou závislost PLA k místnímu času západu Slunce. Dobrá znalost časových rozvrhů PLA nám může být velmi nápomocna ve vyhledávání úkrytů — kolonií zkoumaného druhu.

Netopýr večerní létá v letním období poměrně záhy zvečera, tzn. ještě za světla v nastávajícím soumraku. Jeho večerní letovou aktivitu (PLA) lze vcelku úspěšně v této době sledovat metodou přímého vizuálního pozorování. U převážné většiny ostatních zástupců naší chiropterofauny je zapotřebí k těmto účelům přístrojové techniky, protože, jak známo, vyletují až za úplné tmy. Proto mohu netopýra *E. serotinus* doporučit jako modelové zvíře ke studiu letové aktivity a rovněž tak k dalším výzkumům jeho ekologie a etologie.

Literatura:

- ABEL G., 1960: 24 Jahre-Beringung von Fledermäusen im Lande Salzburg. Bonn. zool. Beitr. 11: 25—32.
- AELLEN V., 1965: Les chauves-souris cavernicoles de la Suisse. International Journal of Speleology, 1 (3): 269—278.
- ALTUM B., 1872: Forstzoologie. Säugethiere I. Berlin.
- ANDRESKA J., 1963: Příspěvek k ekologii netopýrů ve středních Čechách. Zool. listy — 12 (3): 264—267.
- ANDRZEJEWSKI R. et OLSZEWSKI J., 1963: Social behaviour and interspecific relations in *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) and *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780). Acta Theriol. 7: 155—168.
- ASCHOFF J., 1954 a: Zeitgeber der tierischen Tagesperiodik. Naturwiss. 41: 49—56.
— et MAYER-LOCHMANN J., 1954 b: Die 24-Stunden-Periodik von Nagern im natürlichen und künstlichen Belichtungswechsel. Z. Tierpsychol., 11: 476—484.
—, 1955: Exogene und endogene Komponente der 24 Stunden-Periodik bei Tier und Mensch. Naturwiss. — 42: 569—575.
—, 1962: Spontane lokomotorische Aktivität. In: Hand. der Zoologie, Kükenthal, 8 (11), S. 76.
—, 1964 a: Die Tagesperiodik licht- und dunkelaktiver Tiere. Rev. Suisse Zool., 71: 528—558.
—, 1964 b: Survival value of diurnal rhythms. Symp. zool. Soc. — London, 13: 79—98.
—, 1969: Phasing of diurnal rhythms as a function of season and latitude. Oecologia, 3 (2): 125—265.
- BALCELLS E. R., 1958: Datos españoles de „Plecotus“ y „Eptesicus“ (Chiroptera, Vespertilionidae). Miscelánea Zoológica, 1 (5): 1—18.
- BALCAR R., et MATOUŠEK J., 1960: Rytmus v životě člověka. Vesmír, 39: 330—331.
- BAYER F., 1894: Prodromus českých obratlovců. Nakl. Wiesner Praha, S. 260.
- BLOCK G., 1959: Sur une maternité de Sérotines, *Eptesicus serotinus*, près de Wavre (Brabant). Mammalia, 23 (3): 374—377.
- BÖHME W. et NATUSCHKE G., 1967: Untersuchung der Jagdflugaktivität freilebender Fledermäuse in Wochenstuben mit Hilfe einer doppelseitigen Lichtschranke und einige Ergebnisse an *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) und *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). Säugetierkundliche Mitteilungen, BLV-Verlagsgesellschaft München, 13—15 (2): 129—138.
- BRAAKSMA S., 1968: Nieuwe gegevens over de verspreiding van de Laatvlieger, *Eptesicus serotinus* (Schreb.), in Nederland. De Levende Natuur, 71: 181—188.
—, 1969: Summer-resorts of bats on lofts and towers of churches in the Netherlands. Lynx, Nár. muz. Praha, N. S. 10: 7—12.
- BREHM A., (1939—?): Život zvířat. IV./1. — Ssavci, v překladu J. Jirsíka, Praha — 4. vydání.
- BROSSET A., 1966: La Biologie des Chiroptères. Paris, S. 240.
— et CAUBÈRE B., 1959: Contribution à l'étude écologique des Chiroptères de l'ouest de la France et du bassin Parisien. Mammalia, 23 (2): 180—238.
- BUBENÍK A. B., 1960: Le rythme nyctéméral et le régime journalier des Ongulés sauvages. Problèmes théoriques. Rythme d'activité du Chevreuil. Mammalia, 24 (1): 1—66.
—, 1964: Velcí savci jako lovná zvíř — nejaktuálnější problémy jejich biologie. Lynx, Nár. muz. Praha, N. S. 3: 61—69.
- BUCHALCZYK T., 1964: Daily activity rhythm in Rodents under natural conditions. Acta Theriol., 9: 357—363.
- BÜNNING E., 1958: Die physiologische Uhr. Springer — Berlin.
- CALHOUN J. B., 1954: Twenty — four hour periodicities in the animal kingdom. Jour. Tenn. Acad. Sci., 20: 228—232, 291—308, 373—378.
—, 1963: The Ecology and Sociology of the Norway Rat. Health Service Publication, № 1008, Washington, S. 288.
- CHURCH H. F., 1957: The times of emergence of the Pipistrelle. Proc. Zool. Soc., London, 128 (4): 600—602.

CLOUDSLEY-THOMSON J. L., 1961: Rhythmic activity in animal physiology and behaviour. New-York and London, S. 236.

COCKRUM E. L. et CROSS S. P., 1964: Time of bat activity over water holes. Journ. of Mammalogy, 45 (4): 635—636.

COLTON H. S. 1933: Woodrats and ground squirrels in activity wheels. Journ. Mammalogy, 14: 309—311.

CONSTANTINE D. G., 1958: An automatic bat-collecting device. Jl. Wildlife Management, Lawrence, 22: 17—22.

COX R. R. et KRUGER L., 1955: A device for observing animals in darkness. Amer. Journ. Psychol., 68: 666—668.

DECOURSEY G. et DECOURSEY P. J., 1964: Adaptive aspects of activity rhythms in Bats. Biol. Bull., 126: 14—27.

DJULIĆ B., 1959: Beitrag zur kenntnis der geographischen Verbreitung der Chiropteren Kroatiens. Bull. du Muséum d'Histoire Naturelle, Belgrade, S. B. 14: 67—112.

EISENTRAUT M., 1937: Die deutschen Fledermäuse, eine biologische Studie. Leipzig (Schöps), S. 184.

—, 1952: Beobachtungen über Jagdroute und Flugbeginn bei Fledermäusen. Bonner. Zool. Beiträge, 3 (3—4); S. 215.

—, 1957: Aus dem Leben der Fledermäuse und Flughunde. Jena (Fischer), S. 175.

ENGLÄNDER H. et LAUFENS G., 1968: Aktivitätsuntersuchungen bei Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*, Kuhl 1818). Experientia, 24: 618—619.

FAIRON J., 1967: Vingt-cinq Annes de Baguage des Chiropteres en Belgique. Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 43 (28); S. 37.

FELTEN H., 1971: Fledermaus-Beringung im weiteren Rhein-Main-Gebiet 1959/60—1969/70. Decheniana, Bonn, Nr. 18: 83—93.

FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ Z. et HANÁK V., 1965: Stavovce Slovenska. IV. — Cicavce. SAV Bratislava, S. 331.

FIGALA J., 1965: Rozdíly v potravním rytmu aktivity krysy (*Rattus rattus*) a potkanů (*Rattus norvegicus*). Věst. Čs. spol. zool., 29 (1): 70—84.

—, 1971: Circadianní rytmus aktivity zvířat. Zprávy Čs. spol. zool. [soubor referátů z III. celostát. sjezdu čs. zoologů, Poprad 1970], 1—3: 119—120.

FOLK G. E. et MELTZER M. R. et GRINDELAND R. E., 1958: A mammalian activity rhythm independent of temperature. Nature, London, 181, S. 1589.

FRANK H., 1971: Fledermausbeobachtung in Höhlen der Schwabischen Alb in den Wintern 1965—1970. Decheniana, Bonn, Nr. 18: 95—97.

FRÍČ A., 1858: Netopýr. Živa, 6 (2): 109—114.

FRYLESTAM B., 1967: Ytterligare observationer över langörade fladdermusens aktivitet. Fauna och Flora, Uppsala, 1., S. 9.

GAISLER J., 1963 a: The ecology of lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipp. hipposideros* Bechstein, 1800) in Czechoslovakia — I. Věst. Čs. spol. zool., 27 (3): 211—233.

—, 1963 b: The ecology of lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipp. hipposideros* Bechstein, 1800) in Czechoslovakia — II. Věst. Čs. spol. zool., 27 (4): 322—327.

—, 1963 c: Nocturnal activity in the lesser horseshoe bat, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). Zool. listy, 12 (3): 223—230.

—, 1966, A Tentative Ecological Classification of Colonies of the European Bats. Lynx, Nár. muz. Praha, N. S. 6: 35—39.

—, 1970: Remarks on the thermopreferendum of Palearctic bats in their natural habitats. Bijdragen tot de dierkunde (Proceedings 2nd International bat research conference). 40 (1): 33—35.

— et HANÁK V., 1969 a: Ergebnisse der Zwanzigjährigen Beringung von Fledermäusen (Chiroptera) in der Tschechoslowakei: 1948—1967. Acta Sci. Nat., Brno, 3 (5); S. 33.

— et HANÁK V., 1969 b: Současný stav a perspektivy výzkumu ekologie netopýrů v Československu. Vertebratol. zprávy ÚPVO ČSAV Brno, 1969—3: 83—96.

— et HANÁK V. et KLÍMA M., 1957: Netopýři Československa. Acta Univ. Carolinae, Biologica 1/1957, S. 65.

— et KLÍMA M., 1965: Letní nálezy některých méně známých netopýrů na Moravě a na Slovensku v období 1961—1964. Lynx, Nár. muz. Praha, N. S. 5: 19—29.

— et HANÁK V., 1975: Přehled soustavy a české názvy savců — řád Chiroptera. Lynx, Nár. muz. Praha, N. S. suppl. IV.: 21—25.

1
GRIFFIN D. R. et HITCHCOCK H. B., 1965: Probable 24-year longevity records for *Myotis lucifugus*. *Journ. of Mammalogy*, 46 (2): S. 332.

— et WELSH J. H., 1937: Activity rhythms in bats under constant external conditions. *Journ. of Mammalogy*, 18: 337—342.

HAENSEL J. et KNORRE D. et WOHLFARTH K., 1963: Beobachtungen und Beringungsergebnisse an Fledermäusen des Saale-Ilm-Gebietes in Thüringen, 1959—1962. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 39 (2): 351—360.

HALBERG F., 1959: Physiologic 24-hour periodicity in human beings and mice, the lighting regime and daily routine. *Photoperiodism and related phenomena in plants and animals*. Withrow, Washington, S. 803—878.

HANÁK V., 1964: Zur Kenntnis der Fledermausfauna Albaniens. *Věst. Čs. zool. spol.*, 28 (1): 68—88.

—, 1969: Ökologische Bemerkungen zur Verbreitung der Langohren (Gattung *Plecotus* Geoffroy, 1818) in der Tschechoslowakei. *Lynx, Nár. muz. Praha*, N. S. 10: 35—39.

— et GAISLER J., 1959: Ekologické poznámky k zimování netopýřů. *Čas. Nár. musea Praha, odd. přírodovědný*, 78 (2): 17—20.

— et GAISLER J. et FIGALA J., 1962: Results of bat — banding in Czechoslovakia, 1948—1960. *Acta Univ. Carolinae — Biologica*, 1: 9—87.

HANSEN L., 1946: Iagttagelser fra Fladermusenes. *Liv. Flora og Fauna*, 52: 137—152.

HANZÁK J. et VESELOVSKÝ Z., 1960: Světem zvířat I. Savci. SNDK Praha, S. 510.

HANZLÍK S., 1956: Základy meteorologie a klimatologie. Nakl. ČSAV Praha, S. 324.

HARKER J. E., 1958: Diurnal rhythms in the animal kingdom. *Biol. Rev.*, 33: 1—52.

HARMATA W., 1960: Ethological and ecological observations made on the bats (*Chiroptera*) of the Wolski forest near Cracow. *Prace zoologiczne — Z.*, 5: 163—203.

HAVEKOST H., 1960: Die Beringung der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus* Schreber) im Oldenburger Land. *Bonn. zool. Beitr.*, 11: 222—233.

HERÁŇ I., 1968: Vliv krmení na 24hodinový rytmus aktivity šelem v zoologických zahradách. *Lynx, Nár. muz. Praha*, N. S. 9: 106—109.

—, 1974: Některé poznatky o prostorové aktivitě velkých savců v zoologických zahradách. *Lynx, Nár. muz. Praha*, N. S. 15: 62—76.

HERTER K., 1958: Die Säugetierkundlichen Arbeiten aus dem zoologischen Institut der freien Universität Berlin. *Z. Säugetierkunde*, 23: 1—32.

HŮRKA L., 1966: Beitrag zur Bionomie, Ökologie und zur Biometrik der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774) (Mammalia: Chiroptera) nach den Beobachtungen in Westböhmen. *Věst. Čs. spol. zool.*, 30 (3): 228—246.

—, 1967: Ökologische Beobachtungen in der Wochenstube von *Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839 in der Tschechoslowakei. *Zool. listy*, 16 (2): 193—197.

—, 1971: Zur Verbreitung und Ökologie der Fledermäuse der Gattung *Plecotus* (Mammalia, Chiroptera) in Westböhmen. *Folia Mus. Rer. Natur. Bohemiae occidentalis, Plzeň, Zoologica — 1.*, S. 25.

JÁNSKÝ L. et HANÁK V., 1960: Studien über Kleinsäugerpopulationen in Südböhmen — II. Aktivität der Spitzmäuse unter natürlichen Bedingungen. *Säuget. Mittell.*, 8: 55—63.

JOHNSON A. M. et HENDRICKSON G. O., 1958: Effects of weather conditions on the winter activity of Mearns cottontail. *Proc. Iowa Acad. Sci.*, 65: 554—558.

JORES A., 1937: Die 24-Stunden Periodik in der Biologie. *Tab. Biologicae*, 14: 77—109.

KAFKA J., 1893: Recente und fossile Nagethiere Böhmens. *Archiv der Naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen (Prag) — VIII./5.*, S. 113.

KALABUCHOV N. I., 1940: Le rythme nyctéméral d'activité des animaux (en russe). *Adv. Modern. Biol.*, 12: 1—24.

KIELMANN N. et LAUFENS G., 1968: Kennzeichnung mehrerer Individuen durch Kleinstschwingkreise. *Experientia, Birkhäuser Verlag — Basel (Schweiz)*, 24: 750—751.

KLEITMANN N., 1949: Biological rhythms and cycles. *Physiol. Rev.*, 29: 1—30.

KOLB A., 1959: Ein Registrierapparat für Fledermäuse und einige biologische Ergebnisse. *Zoologischer Anzeiger*, 163 (5—6): 133—141.

KOLENATI F. A., 1860: Monographie der europäischen Chiroptern. *Jahrb. naturwis. Sect. Mähr.schles. Ges. Ackerbau, Natur- und Landeskde.*, S. 156.

- KOWALSKI K., 1955: Rytmika dobowa aktywności nietoperza „*Myotis myotis*” Borkhausen. *Folia Biologica*, Krakow, 3 (1): 55—64.
- KRÁTKÝ J., 1971: Zur Ethologie des Mausohrs (*Myotis myotis* Borkhausen, 1797). *Zool. listy*, 20 (2): 131—138.
- KROČKO J. I., 1966: Struktura kolonij ta dobovij ritm aktivnosti kolonialnich vidiv kažaniv Zakarpattja. Sb. „Roslinnij ta tvarinnij svit: Ukraïnskich Karpat”, Užgorod, S.: 64—67.
- KRZANOWSKI A., 1959 a: Behaviour of bats during the total solar eclipse in Poland on June 30th, 1954. *Acta Theriol.*, Białowieża, 2 (14): 281—283.
- , 1959 b: Daytime activity of *Nyctalus noctula* Schreb. *Acta Theriol.*, Białowieża, 2 (14): 283—284.
- KUZJAKIN A. P., 1950: Letučije myši. Izd. Sov. nauka, Moskva, S. 443.
- LAUFENS G., 1969: Untersuchungen zur Aktivitätsperiodik von *Myotis nattereri* Kuhl, 1818. *Lynx*, Nár. muz. Praha, N. S. 10: 45—51.
- , 1972: Freilanduntersuchungen zur Aktivitätsperiodik dunkelaktiver Säuger. Inaugural — Dissertation Arbeit der Universität zu Köln, S. 87.
- LINKE F. et DE RUDER B., 1937: Medizinisch-meteorologische Statistik, Berlin.
- LOBAČEV V. S., 1968: O rozprostraněni někotorych mlékopitajůščich v severo-vostočnom Priaralje. Sb. trudov zool. muzeja MGU, 10: 172—178.
- LÖHRL H., 1955: Ziehende Fledermäuse. *Säugetier. Mittell.*, 3: 128.
- MATOUŠEK J. et BARCÁL R., 1967: Základy humánní bioklimatologie. Vyd. Čs. bioklimatol. spol. ČSAV — Praha.
- MEJSNAR J. et JÁNSKÝ L., 1967: Seasonal changes of temperature regulation in the bat *Myotis myotis* Borkh. *Physiol. Bohemoslov.*, 16: 147—152.
- MENAKER M., 1959: Endogenous of body temperature in hibernating bats. *Nature*, London, 184: 1251—1252.
- MIKESKA J., 1971: Denní a sezónní variace některých hodnot metabolických parametrů v séru u tzv. bílé krysy. Diplomová práce — Katedra biologie živočichů a člověka PF UJEP Brno (nepublikováno).
- MIRIČ D., 1969: Novo nalezište rojstog šišmiša *Myotis nattereri* Kuhl (1818) u Jugoslaviji. *Bull. du Muséum d'Histoire Naturelle*, Belgrade, sér. B, 24: 157—160.
- MISLIN H., 1942: Zur Biologie der Chiroptera — I. Beobachtungen im Sommerquartier des *Myotis myotis* Borkh. *Rev. suisse de Zoologie*, 49: 200—206.
- MOŠANSKÝ A. et GAISLER J., 1965: Ein Beitrag zur Erforschung der Hohen Tatra. *Bonn. zool. Beitr.*, 16 (3—4): 249—267.
- MUTERE F. A., 1969: Flight Activity of the Tropical Microchiroptera, *Tadarida* (Chaerophon) *pumila* Cretzschmar and *Tadarida* (Mops) *condylura* A. Smith. *Lynx*, Nár. muz. Praha, N. S. 10: 53—59.
- NATUSCHKE G., 1960: Ergebnisse der Fledermausberingung und biologische Beobachtungen an Fledermäusen in der Oberlausitz. *Bonn. zool. Beitr.*, 11: 77—98.
- NEWBURY E., 1956: Automatic measurement of general activity in time — units. *Amer. Journ. Psychol.*, 69: 655—659.
- NIEDERLAND R. T., 1947: Rytmičné pochody v organismu. *Čas. lék. čes.*, 86: 1368, 1400, 1426, 1459, 1487—1490.
- NIETHAMMER J., 1960: Säugetiere der Niederen Tauern (1959). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 36 (2); Teil 2: 407—443.
- NYHOLM E. S., 1957: Über den Tagesrhythmus der Nahrungsjagdzeit bei der Bartfledermaus, *Myotis mystacinus* Kuhl, während des Sommers. *Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae „Vanamo”*, 12 (1): 53—58.
- , 1965: Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (Lelsl.) und *Myotis daubentonii* (Lelsl.) (Chiroptera). *Ann. Zool. Fenn.*, 2: 77—123.
- OSTERBERG D. M., 1962: Activity of small Mammals as recorded by a photographic device. *Journ. Mammalogy*, 43: 219—229.
- PASTRŇÁK M., 1969: O významu endogenní a exogenní složky v biologických rytmech. *Čas. lék. čes.*, 108: 437—442.

- PEARSON O. P., 1959: A traffic survey of *Microtus-Reithrodontomys* runways. *Journ. Mammalogy*, 40: 169—180.
- , 1960 a: Habits of *Microtus californicus* revealed by automatic photographic records. *Ecol. Monographs*, 30: 231—249.
- , 1960 b: Habits of harvest mice revealed by automatic photographic recorders. *Journ. Mammalogy*, 41: 58—74.
- PELIKÁN J., 1969: Ekologie, její současná situace a potřeby. *Vertebratol. zprávy ÚPVO ČSAV Brno*, 1969 — 3: 77—82.
- PETTER F., 1961: Répartition géographique et écologie des Rongeurs désertiques de la région paléarctique. *Mammalia — suppl.*, S. 222.
- POHL H., 1961: Temperaturregulation und Tagesperiodik des Stoffwechsels bei Winterschläfern (Untersuchungen an *Myotis myotis* Borkh., *Glis glis* L. und *Mesocricetus auratus* Waterh.). *Zeitschrift für vergleichende Physiologie*, 45: 109—153.
- , 1964: Diurnal rhythms and hibernation. *Ann. Acad. Sci. Fennicae*, sér. A., IV. 71/26: 363—373.
- , 1965: Circadiane Periodik im Winterschlaf. *Zeitschrift die Naturwiss.*, Verlag Springer — Berlin, 52 (10): 269—270.
- PRAKASH I., 1960: Bats as a storm signal. *J. Bombay nat. hist. Soc.*, 57: 216.
- , 1962: Times of emergence of the *Pipistrelle*. *Mammalia*, 26: 133—135.
- RANDÍK A., 1969: Ochrana netopierov na Slovensku. *Ochrana fauny*, 3 (3—4): 65—74.
- RANSOME R. D., 1968: The distribution of the greater horseshoe bat, *Rhinolophus ferrumequinum*, during hibernation, in relation to environmental factors. *Journ. of Zoology*, London, 154: 77—112.
- , 1971: The effect of ambient temperature on the arousal frequency of the hibernating greater horseshoe bat, *Rhinolophus ferrumequinum*, in relation to site selection and the hibernation state. *Journ. of Zoology*, London, 164 (3): 353—372.
- RAWSON K. S., 1956: The accuracy of the endogenous activity rhythms of small mammals and their response to low body temperatures. *Journ. cell. comp. Physiol.*, 48: 343.
- REMEŠ M., 1927: Ssavci Moravy a Slezska. *Čas. Vlast. spol. mus. v Olomouci*, 38 (1—4): 33—52.
- , 1930: Ssavci olomouckého kraje. *Vlastivěda střední a severní Moravy I.*, Kroměříž 1930, S. 432—442.
- ROER H., 1960: Vorläufige Ergebnisse der Fledermaus-Beringung und Literaturübersicht. *Bonn. zool. Beitr.*, 11: 234—263.
- RUMLER Z., 1974: Příspěvek k poznání ekologie a etologie netopýra pozdního *Eptesicus serotinus* [Schreber, 1774] se zvláštním zřetelem k letové aktivitě. Elaborát závěrečné zprávy výzkumu [II.-5-6/32] — Vlastivědný ústav — muzeum Olomouc, totéž — Diplomová (rigorózní) práce — Katedra biologie živočichů a člověka PF UJEP Brno; S. 134, příl.-dokumentace 32 (nepublikováno).
- RYBÁŘ R., 1971: Zimoviště netopýra brvitého *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) v Čechách. *Vertebratol. zprávy ÚPVO ČSAV Brno*, 1971 — 1: 36—38.
- , 1972: Minulost našich netopýrů. *Ochrana přírody*, 27 (4): 83—86.
- RYBERG O., 1947: Studies on bats and bat parasites. *Stockholm*, S. 318.
- SAINT GIRONS M. CH., 1966: Le rythme circadien de l'activité chez les Mammifères holarctiques. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle Paris*, sér. A., Zoologie, 40 (3): 101—187.
- SHIPTON H. W. et EMDE J. W. et FOLK G. E., 1959: A multiple point recorder for small animal locomotor activity. *Proc. Iowa Acad. Sci.*, 66: 407—412.
- SCHMIDT U. et GREENHALL A. M. et FORMENT W. L., 1971: Ökologische Untersuchungen der Vampirfledermäuse (*Desmodus rotundus*) im Staate Puebla, Mexiko. *Zeitschrift Säugetierkunde*, 36 (6): 360—370.
- SCHOBER W., 1960: Zur Kenntnis mitteldeutscher Fledermäuse. *Bonn. zoo. Beitr.*, 11: 105—111.
- SKLENÁŘ J., 1962: Poznámky k biologii a postnatálnímu vývoji mláďat netopýra velkého (*Myotis myotis* Borkh.). *Čas. Nár. musea*, odd. přír., 131 (3): 147—154.
- , 1963: Rozmnožování netopýrů velkých (*Myotis myotis* Borkh.). *Lynx*, Nár. muz. Praha, N. S. 2: 29—37.

- SOLLBERGER A., 1965: Biological rhythms research. Elsevier publ. comp. Amsterdam — London — New-York.
- SOUTHERN H. N. et WATSON J. S. et CHITTY D., 1946: Watching nocturnal animals by infra-red radiation. Journ. anim. Ecology, 15: 198—202.
- SPENCER A. D., 1939: Electrical recording of the activities of small mammals. Journ. Mammalogy, 20: 479—485.
- TOPÁL G., 1966: Some Observations on the Nocturnal Activity of Bats in Hungary. Vertebrata Hungarica, Mus. Historico-Naturalis Hungarici, 8 (1—2): 139—165.
- TWENTE J. W., 1955: Some aspects of habitat selection and other behavior of cavern-dwelling bats. Ecology, 36: 706—732.
- VACHOLD J., 1956: K otázce výskytu a rozšíření netoplerov (Chiroptera) na Slovensku. Biologické práce SAV Bratislava, 2 (14): 1—65.
- VENABLES L. S., 1943: Observations at a pipistrelle bat roost. Journ. animal. Ecology, 12: 19—26.
- VOÛTE A. M., 1972: Bijdrage tot de oecologie van de Meervleermuis, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Publ. Dissertation Arbeit, Berlin, S. 157.
- WIMSATT W. A., 1969: Transient behavior, Nocturnal activity patterns, and feeding efficiency of vampire bats (*Desmodus rotundus*) under Natural conditions. Journ. of Mammalogy, 50 (2): 233—244.
- ZAPLETAL M., 1963: Poznatky o celodenním rytmu aktivity krysy potkana (*Rattus norvegicus* Berk.) v podmínkách zemědělských objektů. Zool. listy, 12 (2): 157—167.
- ZIMMERMANN K., 1964: Zur Säugetier-Fauna Chinas. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 40 (2): 87—140.
- ŽDICHYNEC B., 1973: Změny počasí a nemoci. Vesmír, 52 (10): 269—297.

Zusammenfassung

Grundlegende Informationen zum Studium der Ökologie und Aktivität der Fledermäuse im Freien. (Mammalia : Chiroptera)

Der Beitrag stellt sich zur Aufgabe, eine schnelle Orientierung in der besprochenen Problematik zu ermöglichen, eine Übersicht über ihre Breite, die grundlegenden Literaturquellen und über Aspekte, die für weitere Erforschung in diesem Gebiet als wichtig betrachtet werden können, zu geben und auf solcher Weise die fühlbare Lücke in der tschechischen Fachliteratur zu füllen. Der thematische Bereich der Arbeit umfasst die Ökologie und Ethologie im Bezug auf das Studium der Biorhythmen bei den Säugetieren. Getrennt wird die Problematik und Terminologie der Biorhythmen erörtert. Es folgt die Übersicht der gegenwärtigen Erkenntnisse aus dem Studium der Biorhythmen der Säugetiere mit besonderer Berücksichtigung der Ordnung Chiroptera. Das letzte Kapitel behandelt die Fledermaus *E. serotinus*. Der Verfasser empfiehlt diese Art als ein der wenigen Modelltiere, deren Abendflugaktivität im Freien sich noch befriedigend durch die Methode der direkten visuellen Beobachtung verfolgen lässt.

Adresa autora: Dipl. biol. Zdeněk Rumler, Vlastivědný ústav (Muzeum), náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc.

KLASIFIKACE ZKULTURNĚNÍ KRAJINY

„Krajina je část přirozeně ohraničeného povrchu zemského, který se jeví člověku jako výslednice působení abiotických činitelů. Tito činitelé zde však současně podmiňují vývoj a život organismů, které zpětně ovlivňují neživé prostředí a přispívají k tvářnosti krajiny.“ (MADAR et PFEFFER 1973).

„Krajina je reálně existující část povrchu planety, která tvoří celek kvalitativně se odlišující od ostatních částí krajinné sféry. Má přirozené hranice a vyznačuje se vnitřní stejnorodostí, individuální strukturou a zákonitým souhrnem procesů a jevů. Krajina se skládá ze složek a ze vztahů mezi nimi. Jednotlivé složky představují geosystémy různého typu.“ (DEMEK 1974).

Krajina je opravdu velmi složitý geosystém, jehož abiotické i biotické komponenty se vzájemně ovlivňují a podmiňují v určitém prostoru a čase. Současná krajina, kdekoli na naší planetě, je výslednicí dlouhodobého vývoje trvajících často celá tisíciletí. Mohli bychom si uvádět další definice našich i zahraničních autorů, biologů, geografů i z jiných oborů a zhruba by se vždycky ztotožnili při vymezování obsahu pojmu „krajina“. Jednotlivé odchylky by byly dány jejich profesí.

V posledním čtvrtstoletí se otázka krajiny dostává ve všech přírodovědných disciplínách stále více na přetřes. Krajinu objevila i technokratická složka naší civilizace, která svými zásahy překročila již na velké části zemského povrchu určitou mez únosnosti. Lidstvo zjišťuje, že příliš dlouho podceňovalo dialektické vztahy v krajině, a to jednoznačně ve svůj neprospěch. Krajina se stává pojmem, který stále častěji proniká do řeči parlamentů a na mezinárodní fórum. Tento vzrůstající zájem o krajinu a její další osud je velmi potěšujícím zjevem. Krajina se stala předmětem intenzivního komplexního studia ze všech aspektů — nejen její současný stav, ale i minulost a především výhledy do budoucnosti. Také v našem státě se dostává problematika krajiny na první místo v řešení mnoha teoreticky i prakticky zaměřených úkolů.

Většina komplexních rozborů i teoretických úvah vychází z hodnocení současného stavu s přihlédnutím k vývoji v minulosti a obvykle popisuje určitý stupeň narušení krajiny činností člověka. Autoři se vesměs shodují v pojetí a označení dvou mezních realit — původní neporušené krajiny na straně jedné a totálně zdevastované krajiny v sídelněprůmyslových aglomeracích na straně druhé. Mezi tím rozlišují různé stupně zkulturnění krajiny; zbytky původní krajiny označují za přirozenou nebo přírodní. I když se v hrubých rysech všechna označení stupně narušení krajiny činností člověka shodují, nebylo dosaženo úplné jednoty při vymezení jejich náplně.

Je to celkem pochopitelné, neboť i lidská činnost v krajině probíhala a dosud probíhá různě intenzívně. Někde stopy činnosti člověka stěží zaznamenejeme (sběr medu v pralese), jinde se krajina změnila k nepoznání ve srovnání s původním stavem: tisíciletí trval proces odlesňování Krasu, který započali Římané a dokončili Benátčané. Ke vzniku sídelních a průmyslových aglomerací došlo v průběhu jednoho století. Je proto na místě provést určité srovnání různých hledisek klasifikace narušení krajiny a vymezit jednoznačně odpovídající stupně.¹

Protože se ve všech pojednáních o intenzitě narušení krajiny činností člověka vychází od původního neporušeného stavu, je třeba se zmínit o významu a charakteru původní a přirozené krajiny v úzké návaznosti na stejnou problematiku v botanice — původní a přirozená vegetace, původní a přirozená rostlinná společenstva. Tato problematika se projevuje i po jazykové stránce, např. máme-li interpretovat tyto pojmy v němčině nebo naopak. ELLENBERG (1963) rozlišil společenstva podmíněná přírodou a kulturními zásahy (naturbetont, kulturbetont). V kategorii kulturou nedotčených porostů rozlišuje tyto stupně: unberührt, natürlich, naturnah. Kulturou, člověkem nedotčená — „unberührt“ — jsou podle Ellenberga ve střední Evropě pouze nepřístupná společenstva skalních štěrbin, epifytů skalních stěn a zčásti sem přiřazuje i společenstva epifytů lesních porostů (kromě monokultur). Jako „natürlich“ — přírodní — společenstva označuje opět ta, jejichž výskyt je soustředěný převážně do těžko přístupných vysokohorských míst — kamenité sutě, trávníky skalních hran, koryta bystřin a odlehlá a pastvě těžko přístupná společenstva vysokohorských lesů. Poněkud problematické je řazení lesních rezervací nižších poloh, např. Boubína apod. Je o nich všeobecně známo, že před vyhlášením za pralesní rezervace byly víceméně ovlivněny lidskou činností. Nicméně u nich Ellenberg správně poukazuje na současnou disproporci z přemnožení vysoké zvěře v důsledku vyhubení dravců (— také vlivem člověka a ztěžující přirozenou obnovu). Za „naturnahe“ — přírodě blízká či přirozená společenstva — označuje porosty většinou v nižších polohách na svazích nebo z jiných důvodů obtížně přístupných místech, se skladbou hospodářským užíváním nepozměněnou, kde se v minulosti jen velmi málo páslo a kde vůbec nedošlo k umělé obnově lesa. Porovnáme-li to s předchozím stupněm, pak

¹ Kromě toho existují ještě další hlediska klasifikace krajiny, např. podle užitkovosti. EDWARD rozlišuje: A. Vhodná pro kultivaci — se 4 stupni podle způsobilosti; B. Nevhodná pro kultivaci, způsobilá k pastvě nebo lesnímu hospodaření — se 3 stupni; C. Nevhodná ke kultivaci, pastvě ani lesnictví, produkční možnosti představuje sběr a lov.

jde teoreticky (pokud takové plochy existují ve střední Evropě) o společenstva málo nebo vůbec neodlišená od kategorie „natürlich“, nebo přinejmenším je můžeme klást na rozhraní. Ellenberg také dále podotýká, že se v nižších polohách setkáváme spíše s podmíněně přírodě blízkými nebo podmíněně přirozenými společenstvy ať již lesními nebo bylinnými. V této kategorii je to již věc diskuse a autorova stanoviska. I když nedochází k umělé obnově, jsou tyto porosty ve své většině podrobeny silnému antropogennímu tlaku (pastva, letnina, pařezina aj.), které pozmění původní druhovou skladbu kvantitativně i kvalitativně.

Tento Ellenbergův příklad, zabývající se kategorizací rostlinných společenstev z hlediska nedotčenosti případně jen malého ovlivnění jejich původní skladby, ukazuje na celkovou složitost jednoznačného vymezení obsahu zvolených termínů. Jde přitom jen o určitou, byť převládající složku, ale ne o celou krajinu. Ellenberg jak vidno nepoužívá ve své klasifikaci označení „původní“ — „ursprünglich“, i když se jinde v textu své knihy o původních společenstvech a stanovištích zmiňuje. Častěji užívá i v syngenetických schématech označení „natürlich“ k označení původního neporušeného počátečního stavu.

Také u našich domácích autorů nalezneme řadu poznámek a příspěvků objasnění náplně pojmu „původní“ a „přirozené“ společenstvo. Pokus o jejich shrnutí učinil MÁLEK (1965) na příkladu lesních společenstev. Podnětem mu byly jeho studie na lesních plochách odlesněných kdysi ve středověku. Poukázal na celkovou shodnost při definování obsahu „původních“, vesměs nedotčených nebo nepatrně člověkem ovlivněných lesních porostů. Původní lesní skladbu mají podle Mála především porosty před kolonizačním obdobím, dnes k nim řadí s výhradou některé rezervace; z Ellenbergových kategorií by sem příslušela větší část „natürlich“ společenstev. Dále rozlišil „přírodní“, „přirozenou“ a kulturní skladbu lesů. Přírodní skladbu měly lesy se spontánní obnovou, ještě před započtím umělé. V dnešní době se takové lesy podle Mála u nás téměř nevyskytují v českých zemích — spíše některé karpatské lesy na Slovensku. Řadí sem také náhradní bažinná a rašelinná společenstva v důsledku odlesnění. Taková radikální změna však nemůže být zcela v souladu s jím vytyčenou koncepcí spontánní obnovy přírodních lesů, která je tím jinak jednoznačná. Ellenbergově kategorii „natürlich“ odpovídá jen z části, více se překrývá s jeho společenstvy „naturnahe“. Sem by patřily podle Málkovy charakteristiky i pařeziny, třebaže se o nich výslovně nezmiňuje. Za „přirozenou“ skladbu lesních porostů označuje tu, u níž poměr zastoupení jednotlivých dřevin odpovídá přibližně současným půdním i klimatickým podmínkám. Toho může být dosaženo i uměle člověkem,

především však vzniká náletem. Řadí sem všechny lesy jejichž druhové složení je v souladu s vlastnostmi stanoviště. Sem také skutečně náleží ostatní u nás vesměs náhradní bylinná společenstva, která např. NEUHÄUSL (1963) správně označuje za přirozená („natürlich“) a která Málek klade mezi přírodní. Označení „přirozený“ se také shoduje jen s některými Ellenbergovými „naturnahe“ společenstvy, z větší části odpovídá jeho kulturně podmíněným společenstvům ne zcela umělým — „teilweise oder bedingt naturfern“.

Oba uvedené příklady nám ukazují velmi názorně disproporce v pojetí jednotlivých stupňů mezi oběma autory. To jsme sledovali stupeň narušení rostlinných společenstev směrem od původních nedotknutých k narušeným. Jak jsou potom vymezovaná umělá společenstva, monokultury? Ellenberg označuje společenstva umělého původu nebo kulturou silně ovlivněná jako „kulturbetont“. Krajní mez pro něj představuje „künstliche“ — zahradnické kombinace rostlin, které již prakticky nejsou předmětem fytocenologického studia. Za „naturfremde“ společenstva pokládá taková, která jsou vytvořená uměle ze zavlečených cizokrajných rostlin: monokultury polních plodin, lesní oddělení vysázená vejmutovkou apod. Tato společenstva však již obsahují podle Ellenberga skupinu subspontánních průvodců — plevelů. Obhospodařované louky, pastviny, smrkové nebo borovicové monokultury domácích dřevin, všechna tato společenstva pokládá za „naturferne“. Přejít k přirozeným či přírodě blízkým označuje „teilweise oder bedingt naturfern“: náhradní společenstva, vřesoviště, trávníky, pastvou prosvětlené parkovité lesy apod. Závěrem se zmiňuje Málek ve svém článku vedle výše uvedených kategorií globálně o „kulturní (hospodářské) skladbě“ lesů.

Mám zato, že oba uvedené příklady dostatečně osvětlují složitost dané problematiky. S tímto se setkáváme při klasifikaci krajiny, v níž fytocenosy jsou pouze jednou, byť mnohdy dominující složkou. Co budeme pokládat za nedotčenou původní či přírodní krajinu? DEMEK et soc. (1976) označili za přírodní krajinu takovou, která vzniká působením přírodních krajinotvorných pochodů. Podle nich existovala do neolitu, kdy se začalo rozvíjet zemědělství.² V současnosti je její rozsah značně omezený (např. polární kraje). Označení „původní“ tito autoři nepoužívají. Pohlížíme-li však na proces ovlivňování krajiny člověkem, pak vidíme, že nebyl jednorázový, ale

² In DEMEK et soc. (1976, p. 331); předtím však použil výrazu „přirozená krajina“ (DEMEK 1972) místo „přírodní krajina“ v r. 1976. „Přírodní krajinou“ v roce 1972 rozumí především geomorfologicky vymezené regiony s vyznačenými vegetačními stupni. Pojetí „kulturní krajiny“ je v obou dílech shodné.

více méně plynulý: vedle odlesněných a tudíž zcela změněných ploch se uchovávaly komplexy jen částečně ovlivněné nebo zcela neporušené. Všechny drobné změny, dlouhodobé působení však vždy dovršil určitý zvrat — zavodňování v některých oblastech vedlo k zasolení půdy a přeměně krajiny v polopoušť a poušť, postupné odlesňování přeměnilo mnohá mediteránní pohoří ve skalní pustiny a stepi. Tyto dialektické zvraty jsou zcela zákonité a probíhají i v současnosti na velkých plochách zemského povrchu. Původní přírodní krajina, to znamená i bez náhradních společenstev přímo i nepřímo podmíněných činností člověka, se v dnešní době stále více zužuje a dostává fragmentární (reliktní) charakter. Ve střední Evropě přetrvávala dlouho do středověku v relativně velkých zlomcích. Jsou známy zprávy o rozsáhlých a na velké ploše prakticky nedotčených pohraničních hvozdech. V dnešní době se nám z původní krajiny uchovaly jen opravdové zlomky na skalních stěnách, vysokohorských sutích, na některých prameništích nejvyšších poloh, jezírka na rašeliništích a některá rašeliniště. Ale ani tato, budeme-li v definování nedotčenosti původní přírodní krajiny důslední, nejsou zcela mimo vliv člověka: tak jako zde i v polárních končinách byl zaznamenaný spád DDT. Pod tímto zorným úhlem musíme také definovat v dnešní době původní a přírodní krajinu. Prakticky mezi tím není patrný žádný rozdíl, ať se jedná o celou krajinu nebo o rostlinná či živočišná společenstva. Jako přírodní společenstva a přírodní krajinu (nebo jejich fragmenty) můžeme označit všechny takové případy, ve kterých ani za přítomnosti člověka nedošlo ke změnám v původním složení květeny a zvířeny odpovídající daným klimatickým a půdním podmínkám. Extrémním protějškem nám bude potom umělá krajina, ve které je původní květena a zvířena zcela potlačena a zničená — zdevastovaná. Označení „kulturní“ bude u tohoto stupně málo vhodné, neboť se často jedná o krajinu natolik změněnou, že nevyhovuje ani člověku: proto „kulturní“ ponecháme raději pro stupeň intenzivně obhospodávaný, pro existenci člověka ne tak závadný. Devastovanou či jinak řečeno zcela umělou krajinu nám představují aglomerace hustých zástaveb s intenzivní průmyslovou těžbou, s hypersaprobními a antisaprobními vodami bez života. Tím se ale dostáváme již zcela mimo relaci klasifikace rostlinných společenstev z hlediska narušení člověkem, která s tímto vůbec nepočítá.

Instruktivní je po této stránce studie HEJNÉHO a ROSICKÉHO (1960),³ kteří stupeň narušení označují stavem zkulturnění krajiny. Původní přírodní krajinu označili jako „přírozenou“ a nejvíce na-

³ Předtím publikováno anglicky v souvislosti se studiem přírodních ohnisek, ROSICKÝ et HEJNÝ 1959.

rušenou t. j. „zkulturněnou“ označují jako „kulturní krajinu“ — např. některé úseky s kulturními společenstvy v Polabí, na Slánsku, Hané atd. Další kategorii, ve které i náhradní biota stojí zcela na okraji — devastovanou krajinu — autoři do své klasifikace nepočítali. Je to celkem pochopitelné, neboť se danou problematikou zabývali z hlediska rekreačních možností krajiny. V souhlase s tímto bychom měli proces ovlivňování a pozdější přeměnu přírodní krajiny označovat jako zkulturnění, které pak přechází v naprostou devastaci. Nahlédneme-li do tabulky relativních vztahů mezi jednotlivými stupni a jejich pojmenováním, vidíme, že pro tento poslední stupeň tzv. zkulturnění krajiny užívají autoři označení typu „devastovaný“, odňatý přírodě atd., které se jeví daleko výstižnější.

Vycházejí z předchozích poznámek a ze srovnávací tabulky vztahů mezi jednotlivými stupni zkulturnění krajiny a ve srovnání s analogickými relacemi pro rostlinná společenstva jsem dospěl k závěru o vhodnosti pětičlenné stupnice označení stavu krajiny: Dva mezní stupně slouží k označení dvou diametrálně odlišných stadií — původní neporušené přírodní krajiny na straně jedné a zcela devastované krajiny na straně druhé. Mezi nimi jsou tři stupně označující postup zkulturnění. Na tabulce 2. podávám heslovitý přehled obsahu jednotlivých stupňů, jak se promítají v jednotlivých složkách krajiny.⁴ Současně jsem se pokusil naznačit, jak se v některých stupních prolínají enklávy různého stupně zkulturnění a devastace (např. složiště flotačních kalů při separaci rud v místě těžby v přirozené krajině apod.).

Literatura

- DEMEK, J. (1972): Krajina. — Životní prostředí, Bratislava, 6: 67—70.
 — (1974): Systémová teorie a studium krajiny. — Studia geographica, Brno, 40: 1—200.
 DEMEK, J., QUITT, E. et J. RAUŠEK (1976): Úvod do obecné fyzické geografie. Praha.
 EDWARD, G. H. [separatum]: Natural principles of land use.
 ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.
 HEJNÝ, S. et B. ROSICKÝ (1960): K některým otázkám krajiny jako rekreační oblasti. In: Tvorba a ochrana krajiny, Praha, 104—115.
 LOŽEK, V. (1972): Člověk a příroda včera, dnes a zítra? — Vesmír, Praha, 51: 163—167.
 MADAR, Z. et A. PFEFFER (1973): Životní prostředí. Praha.
 MÁLEK, J. (1965): Poznámky k pojetí původní, přírodní a přirozené skladby lesů. — Čas. Slezs. mus., Opava, C [4] 14: 92—99.

⁴ Do této geneticky pojaté kategorizace se obtížně včleňuje Muranského (1975) metodika krajinářského hodnocení. Obsahuje tři stupně [I. krajina silně pozměněná civilizačními zásahy, II. krajina s vyrovnaným vztahem mezi přírodou a člověkem, III. krajina s nevýraznými civilizačními zásahy], u nichž se v podstatě nerespektuje změna skladby porostů (druhotné porosty, monokultury apod. se pojímá v globálu jako formace lesa vůbec). V této metodice převažuje estetický zřetel nad genetickým.

MINÁŘ, A. (1974): Příspěvek k hodnocení krajiny. — Životní prostředí, Bratislava, 8: 216—218.

NEUHÄUSL, R. (1963): Allgemeine Fragen der phytozoologischen Terminologie. — Preslia, Praha, 35: 302—315.

MURANSKÝ, S. (1975): Krajinářské hodnocení území v práci orgánů ochrany přírody. — Středisko státní památkové péče a ochrany přírody Středočeského kraje, Praha.

ROSICKÝ, B. et S. HEJNÝ (1959): The degree of cultivation of a region and the epidemiology of natural foci of infection. Journal Hygiene Epidemiology Microbiology Immunology, Praha, 3: 249—257.

ŠTĚPÁN, J. (1976): Prognóza krajinoekologických podmínek fytogeografických okresů v ČSR. — Preslia, Praha, 48: 165—185.

Grad des menschlichen Einflusses auf die Landschaft; Klassifikation.

Das steigende Interesse für das Studium der Landschaft als Geosystem führt zu unterschiedlichen Auffassung und Bezeichnung des Grades des menschlichen Einflusses auf die Landschaft (Störung der ursprünglichen Landschaft). Der Verfasser vergleicht die Elementarstufe der natürlichen, d. h. ursprünglichen und unberührten Landschaft und abgeleitete Stufen des fortgesetzten menschlichen Einflusses (Störung) bis zur vollkommenen Zerstörung (Destruktion) der Landschaft (Siedlungs- und Industrieagglomeration u. a.). Beim Studium des menschlichen Einflusses auf die Landschaft geht der Verfasser von der analogen Situation in den Pflanzengesellschaften aus (in der Tabelle 1.: ELLENBERG und MÁLEK), im einem anderen Teil der Tabelle vergleicht er die einzelnen Grade des menschlichen Einflusses auf die Landschaft in der Auffassung verschiedener Autoren wie HEJNÝ et ROSICKÝ, DEMEK et soc., LOŽEK, MINÁŘ, ŠTĚPÁN. Die Tabelle schliesst mit einer eigenen Klassifikation des Verfassers. Er bemüht sich um eine einheitliche tschechische Terminologie, die den Anforderungen von den Biologen und Technikern in Theorie und Praxis entsprechen würde.

In Tabelle 2. unterbreitet der Verfasser eine genaue und ausführliche Analyse, der von ihm vorgeschlagenen Kategorien von Störungsgraden der Landschaft. Die aus 5 Kategorien bestehende Einteilung geht von 2 Grenzkategorien aus: von der I. Kategorie — Natürliche (ursprüngliche, unberührte) Landschaft und der V. Kategorie — Zerstörte (devastierte) Landschaft; zwischen diesen beiden reiht er drei Kategorien unterschiedlicher Störungsgrade: II. Naturnahelandschaft, III. Halbkulturlandschaft, IV. Kulturlandschaft. Die Tabelle enthält weiter die Charakteristiken der einzelnen Störungsgrade: Ihr Vorkommen auf dem Gebiete der ČSSR, ihr gesamtes Gepräge, Siedlungs- und Industrieumfang, Bodenzustand, Verunreinigungsgrad des Wassers und Bestehen dieser Störungsgrade im Holozän.

ZPRÁVY

● K 85. narozeninám Bohumila Knoflíčka

Jubilant je jedním z nadšených a obětavých pracovníků, kteří se po druhé světové válce zasloužili o oživení mykologického ruchu v Olomouci.

Pochází z Českomoravské vrchoviny, narodil se 29. října 1893 v Pernštejně, kde také prožil několik dětských let. Zde i v nedalekém Doubravníku, kam se později s rodiči přestěhoval, začíná pramenit jeho hluboká láska k přírodě, která se stala láskou celoživotní.

Vystudoval strojný obor na brněnské průmyslové škole a nastoupil do zaměstnání ve Vídni, kde jej zastihla první světová válka. Po válce nastoupil na Moravě jako stavbyvedoucí a vedoucí plánu u dnešní Správy spojů. Protože byl pověřen kontrolní činností, často se dostával na služebních cestách do terénu, zvláště na severní Moravě. V tomto období začal systematicky studovat tehdy dostupnou mykologickou literaturu. Zanedlouho byl v Olomouci znám nejen jako velmi dobrý znalec hub, ale i jako znalec řady mykologických lokalit v blízkém i vzdálenějším okolí Olomouce.

Láska k přírodě a k houbám jej přivedla k úzké spolupráci s Vlastivědným ústavem v Olomouci. Je jedním z prvních členů biologického kroužku, který se ustavil v r. 1956 zásluhou RNDr. B. Šuly při muzeu. Pro členy kroužku vedl po celou řadu let mnoho mykologických exkurzí, které byly velmi oblíbeny. Na exkurze chodíval do blízkého i vzdálenějšího okolí Olomouce (např. Náměšť na Hané, Vilémov, Slavětín, „Doubrava“ u Moravičan, Loštice, Nové Valteřice a Lomnice u Rýmařova). Později velmi rád s přáteli B. Řihoškem a L. Rychterou navštěvoval i les „Kapansko“ na Hodonínsku.

V okolí Olomouce i na severní Moravě se podařilo B. Knoflíčkovi nalézt lokality i méně běžných druhů hub (např. psívku obecnou v lese „Království“ u Grygova, hřib přívěskatý v lesích u Krakovce, Vilémova, Loštic a u Drozdovské pily nedaleko Hoštejna, sluku svraskalou u Moravského Berouna, trsnatec oříš u Pochořan aj.).

V květnu 1964 začal s přáteli určovat v mykologické poradně při muzeu houby nejen pro členy biologického kroužku, ale i pro širší veřejnost. S poradenskou činností bylo spojeno také pravidelné vystavování hub ve skříňce u muzea. Koncem srpna a začátkem září 1965 byl jedním z organizátorů výstavy hub v olomouckém muzeu.

I když později už exkurze nevedl, přece se jen velmi rád podíval na stará známá místa. Vzpomínám si, že se ještě v 80. letech zúčastnil — jako vytrvalý chodec — mykologické exkurze na Bruntálsko („Slunečná“, „Měděný vrch“), kterou tehdy vedl prof. J. Diener.

Za velký a nezištný podíl na úspěšné práci biologického kroužku při muzeu obdržel B. Knoflíček v r. 1974 pamětní medaili Vlastivědné společnosti muzejní v Olomouci.

Upřímně blahopřejeme jubilantovi k jeho 85. narozeninám, děkujeme mu za jeho obětavou práci a přejeme mu hodně zdraví a životní pohody.

Bronislav Hlůza

Zprávy Vlastivědného ústavu v Olomouci, čís. 193. — Vydal Vlastivědný ústav v Olomouci, nám. Republiky 5/6. — Odpovědný redaktor dr. Bohumil Šula. — Vytiskly Moravské tiskařské závody, n. p., Olomouc, tř. Lidových milicí 5. — Rukopis odevzdán do tisku 1. dubna 1978.

© Vlastivědný ústav Olomouc
Reg. zn. RM 134.

Tab. 1. Vzájemné srovnání stupňů zkulturnění rostlinných společenstev a krajiny

Společenstva					
Ellenberg 1963		Málek 1965	Hejný et Rosický 1960	Demek et soc. 1976	L
Naturbestont	unberührt	původní	přirozená	přírodní	př
	natürlich				
	naturnah	přírodní	slabě zkulturněná		
Kulturbestont	bedingt naturfern	přirozený	středně zkulturněná	vlastní	ov
	naturfern		silně zkulturněná		
	naturfremd	kulturní	kulturní		čl
	künstlich				oc př
				devastovaná	

K r a j i n a					
Ložek 1972	Minář 1974		Štěpán 1976	Opravil 1977	
přirozená			přirozená	Člověkem neo- vlivněná, původní	přírodní
			slabě zkulturněná		přirozená
ovlivněná	p r o s t o r	přírodní	výrazně ne- exploatovaný	č l o v ě k e m o v l i v n ě n á	polokulturní
			exploatovaný		kulturní
člověkem		smíšený	výrazně exploatovaný		devastovaná
odňatá přírodě			totálně exploatovaný		
		umělý			

Tab. 2. Kategorizace stupňů narušení krajiny

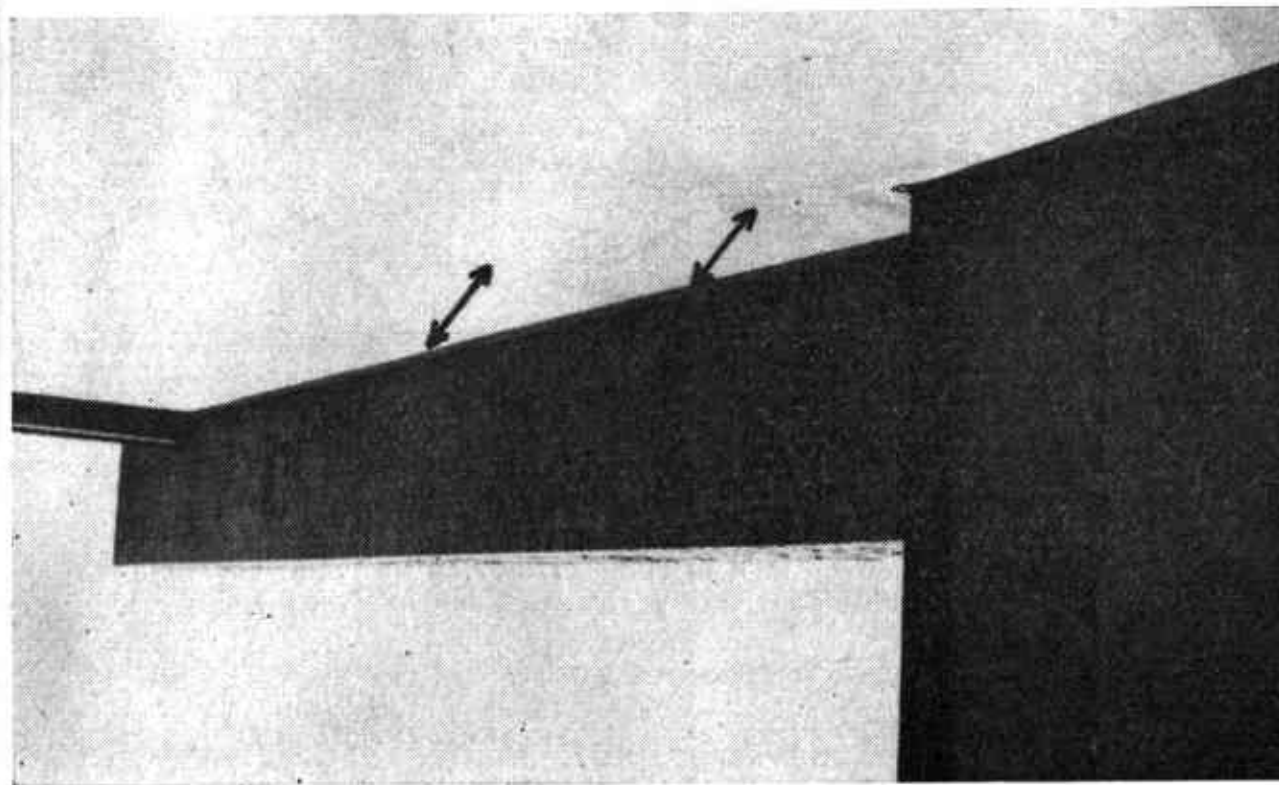
Stupeň	I.	II.
Krajina	Přírodní (původní)	Přirozená
Výskyt v ČSSR	Jen fragmentárně, převážně na vysokých horách, méně v podhůří a pahorkatině	Horský stupeň, v nivním stupni
Ráz krajiny	Horské štíty, skalní stěny, některá rašeliniště, kanony zařiznutých toků, skalní města, lokálně lesní hranice, fragmenty některých pralesů	Horské lesy a v oblasti extenzí zemědělství (páskova), zbytky rýchl lužních lesů; v horách kromě ných porostů s monokultury
Sídliště	Ojedinele chaty	Horské vesnice zástavba
Průmysl	Bez průmyslu, místně dálkové ovlivnění exhaláty	Ojedinele lehký průmysl, rudné doly
Půda	Půda (často jen skelet) bez antropogenních změn	Příležitostně v půdního povrchu práce, výstavba nových stanic), v osídlení, eroze
Voda	Katarobní - pramenité vody, bystřiny, plesa mimo chaty	Oligosaprobní - vody, místy betaprobní - dobré plesa u chat, a přehrady
		Regulace v malé
Historický vývoj	Celý holocén	Místy od neolitu až od středověku

II.	III.	IV.	
	Polokulturní	Kulturní	D
en, zbytky upni	Podhorský stupeň, inun- dace částečně regulova- ných toků	Nížiny s přilehlými pa- horkatinami	N
a pastviny, ensivního (převládá ytky někte- h lesů, sla- omě smíše- ů smrkové	Podhorské oblasti a pa- horkatiny s intenzivnějš- ším zemědělstvím, inun- dační území větších to- ků; smíšené lesní poros- ty, smrkové monokultury	Oblasti intenzivní země- dělské výroby, husté osí- dlení; lesní monokultury - jasanové, akátové, bo- rovicové	Ol a t m el k n J -
ice - řídká	Převládá venkovské osíe- dlení, intenzivní cha- taření	Husté venkovské a země- dělské osídlení	S m
ehký průmysl, doly	Řídce lehký průmysl - textilní, papírenský	Potravinářský a ostatní lehký průmysl - chemic- ký, strojírenský	D t
né narušování rchu (lesní avba spojo-), valašské rose pastvin	Intenzivní obdělávání půdy, velké použití stroje- ných hnojiv a pesticidů; intenzivní splach		P ž n ú
ní - čisté betamesosapro- bré vody, t, některé	Betamesosaprobní vody, místa alfamesosaprobní - pochybné vody, přibý- vá hnojiv, ostatní pře- hrady a rybníky, větši- na vodních toků	Alfamesosaprobní, poly- saprobní - závažné vody, místa hypersaprobní - nebezpečné, zhoubné vo- dy - antisaprobní, něk- teré sedimentační nádr- že, vodní toky pod vět- šími sídlišti	H a ž d v m
malém rozsahu	Značná regulace a odvodňování		Plavební kanál
olitu, jinak ověku	Od neolitu až středo- věku	Místa již od konce stře- dověku	O

III.	IV.	V.
í	Kulturní	Devastovaná
stupěň, inun- ně regulova-	Nížiny s přilehlými pa- horkatinami	Nadmořská výška různá
oblasti a pa- intenzivnějš- stvím, inun- větších to- lesní poros- monokultury	Oblasti intenzivní země- dělské výroby, husté osí- dlení; lesní monokultury - jasanové, akátové, bo- rovicové	Oblasti velkých zástaveb a terénních úprav - Mos- tecko, Ostravsko, velko- města; enklávy devastace proní- kají téměř do všech stup- ňů krajiny (těžba rud na Jesenicku, hutní průmysl - hliník apod.)
nkovské osíe- nsivní cha-	Husté venkovské a země- dělské osídlení	Sídelní a průmyslové aglo- merace
průmysl - apírenský	Potravinářský a ostatní lehký průmysl - chemic- ký, strojírenský	Doly, hutě, slévárny, těžká chemie
obdělávání půdy, velké použití stroje- ných hnojiv a pesticidů; intenzivní splach		Přemisťování půd i podlo- ží, rozsáhlé skládky růz- ného odpadu, poddolovaná území a povrchové doly
robní vody, esosaprobní vody, přibý- ostatní pře- níky, větši- toků	Alfamesosaprobní, poly- saprobní - závažné vody, místa hypersaprobní - nebezpečné, zhoubné vo- dy - antisaprobní, něk- teré sedimentační nádr- že, vodní toky pod vět- šími sídlišti	Hypersaprobní, zhoubné antisaprobní vody bez života, sedimentační ná- drže (flotační, popílko- vé), vodní toky pod aglo- meracemi
lace a odvodňování	Plavební kanály	
až středo-	Místa již od konce stře- dověku	Od 19. stol.



Opouštění úkrytu třemi jedinci *E. serotinus* současně (dokumentace PLA). Lokalita a autor snímku — viz obr. 2.



Podélná štěrbina mezi zdívkou komína a zdívkou čtyřpodlažní budovy obývané v letním období kolonií netopýrů *E. serotinus* (nejčastěji používaná vyletová a vletová místa — viz šipky). Lokalita Olomouc 1970 (foto + J. Juryšek).



Legenda k obrázku na obálce:

Záběry z výstavy Jan Lebeda, Fotografie z přírody 1970-77, připravené ve spolupráci s Krajským muzeem východních Čech v Hradci Králové (foto J. Šubrt).

OBSAH :

Zd. Rumler, Základní informace ke studiu ekologie a aktivity netopýrů v přírodě (Mammalia: Chiroptera)	1
E. Opravil, Klasifikace zkulturnění krajiny	19