

### 3. ZÁKLADY ETOLOGIE

*„Ve svém pojednání jsem upozornil na projevy zejména u sociálních druhů, jako jsou husy, které pevně udržují rodinné svazky otce, matky a péči o děti. Chtěl jsem tím ukázat, jak ptáci vytvořili velmi podobné zvyky, projevy a motivy jako lidé. U lidí považujeme pevné rodinné svazky a výchovu dětí za záslužný projev morálky a rozumu. Studium etologie zvířat – bohužel ještě pole neorané – nám jistě přinese poznání, že naše chování v rodině, k cizím lidem, při lásce má mnohem primitivnější vrozené základy, než dnes věříme.“*

*O. Heinroth, jeden ze zakladatelů etologie*

#### 3.1. Etologie jako věda – vznik, vývoj, zakladatelé

**Etologie** je moderní název pro biologickou vědní disciplínu o chování zvířat. Původ tohoto termínu je velmi starý a jeho počátky je možné hledat již v řecké antice.

Lesnický naučný slovník uvádí, že etologie je nauka zaměřená na studium chování a životní projevy živočichů.

Etologie se rozděluje na etologii obecnou a speciální. Obecná etologie studuje základy životních projevů, jejich podstatu genetickou a fyziologickou, např. zkoumá, jak nervová soustava, žlázy s vnitřním vyměšováním a látkový metabolismus ovlivňují chování zvířat. Speciální etologie studuje specifické formy a zákonitosti chování jednotlivých druhů živočichů, např. způsoby pohybu, získávání potravy, vyměšování, péči o čistotu těla, projevy při rozmnožování, společenské vztahy zvířat apod.

Při etologickém výzkumu se používá hlavně metoda pozorování a záznamu písemného, fotografického a filmového a metoda experimentální.

Uplatnění etologie je rozsáhlé. Má význam nejen pro další rozvoj zoologie, ale hlavně pro chov zvířat v zoologických zahradách (umožňuje rozmnožování druhů, které by jinak v přírodě vyhynuly), ale i pro ochranu ohrožených druhů ve volné přírodě. Důležitý význam má také v ochraně polních a lesních kultur před tzv. nebezpečnými škůdci (známe-li způsoby chování jednotlivých škůdců, můžeme ve vhodnou dobu a vhodným způsobem proti nim zasahovat), v ochraně letišť před hejny tažných ptáků atd. Neméně významné je uplatnění etologie ve veterinárním lékařství, v chovu hospodářských zvířat. V myslivosti, lovectví se uplatní mnohé poznatky o chování volně žijících živočichů – zvěře.

V zemědělství má etologie nejširší uplatnění v chovu hospodářských zvířat. Chceme-li dosáhnout co největší užitkovosti, musíme vypracovat takové technologie, které by co nejlépe odpovídaly přirozeným potřebám chovaných zvířat. Proto je nutné, aby byly jejich přirozené životní projevy co nejpodrobněji známy. Je třeba vědět, které vlivy působí na zvířata nepříznivě. Je to důležité hlavně dnes, kdy živočišná výroba je značně koncentrovaná a mechanizovaná a snižuje se podstatně individuální péče o zvířata.

Studium etologie zvířat může být konečně i přínosem pro psychologii a psychiatrii člověka, protože u vyšších obratlovců existuje řada projevů známých u člověka. Proto znalost psychologie savců umožňuje pochopit některé psychické poruchy člověka a nalézt způsoby jejich léčení.

Pionýrským badatelem v etologii byl německý baron Johann Pernaer z Rosenau (1660 – 1731). Napsal knihu „Příjemné radosti venkova aneb ochočování a trénink ptáků“. Přes tento pozoruhodný název jeho spis obsahuje dodnes platná fakta o druhových rozdílech v přijímání potravy, sociálním chování, rozmnožování, teritorialitě, sezónních změnách opeření, významu zpěvu, péče o peří a další. Všimá si například různého chování kosa při varování před nepřítelem, při zahánění soka z teritoria. Odlišné projevy zjistil i u červanky a slavíka.

Devatenácté století můžeme právem nazvat stoletím rozkvětu biologie. Z velkého počtu přírodovědců, kteří jsou významní i pro poznání vývoje chování, lze jmenovat dědečka Ch. Darwina – Erasmuse Darwina (1731 – 1802). V jeho knize „Zoonomie“ je kapitola o *instinktech*, které lze vysvětlit jako výsledek zkušenosti a učení.

Pro etologii mělo dějinný význam vydání díla „O původu druhů přírodním výběrem“ Charlesem Darwinem (1809 – 1882). Jeho poznání cest, kterými se vývoj druhů ubíral, ho vedlo k historickému poznání vývoje chování: žádný sebesložitější instinkt nemohl vzniknout jinak než jako tělesné orgány, pomalými stálými dědičnými změnami a přirozeným výběrem z mnoha variací jednoduchých instinktivních jednání. Darwinova další kniha se již přímo zabývá výrazovými prostředky, emocemi u člověka a zvířat, kterými názorně ukazuje, že i u člověka se jeho projevy vyvinuly z mnoha jednodušších prvků zvířecího chování.

Daleko více antropomorfismů najdeme v díle německého zoologa Alfreda Edmunda Brehma (1829 – 1884), kterého ovšem nelze srovnávat s významem Ch. Darwina.. Jeho dílo „Život zvířat“ vydané v letech 1864 – 1869 bylo přeloženo do většiny jazyků a bylo mnohokrát přepracováno dalšími odborníky. Přesto však i v novém vydání najdeme, že liška je chytrá, lstivá, osel hloupý, lev rytířský, orl hrdý, nebo že oplzlý pavián ztratil všechny ušlechtilé duševní schopnosti, zanikly v nezkrotných ohavných sexuálních vášních. A. Brehm se nespokojil jen se svým uznávaným dílem, ale přednášel o svých objevech ve všech evropských městech. Přednášel i v Praze, kde české přírodovědce tak nadchl, že po jeho odjezdu v roce 1870 chtěli zřídit zoologickou zahradu. Opatrní pražští konšelé, jejichž vztah k přírodním vědám se dodnes nezměnil, však takový „nesmysl“ nepovolili.

Výzkumem chování zvířat se zabýval i jiný významný anglický zoolog Alfred Russel Wallace (1823 – 1913), kterého lze nazvat spoluzakladatelem Darwinovy vývojové teorie.

Jedním z dalších směrů byla tzv. reflexologie, výklad chování jen na základě jednoduchých i velmi složitých reflexů spojených v řetězce. Tento směr vychází z vynikající ruské školy rozvinuté zejména nositelem Nobelovy ceny I. P. Pavlovem (1849 – 1936). Význam této školy spočívá v tom, že objevila a zavedla metody a metodické postupy objektivního vědeckého výzkumu centrální nervové soustavy. Poznání fyziologie mozku má i bezprostřední význam pro etologii.

### **3.2. Nejvýznamnější zakladatelé etologie**

**Konrad Lorenz** se narodil 7. listopadu 1903 ve Vídni. Po maturitě se zapsal na lékařskou fakultu Columbijské univerzity v New Yorku, lékařská studia pak dokončil ve svém rodišti. Zaujetí pro živou přírodu ho přivedlo ke studiu zoologie a psychologie. Jako předmět svého vědeckého bádání si zvolil fyziologii chování zvířat a stal se zakladatelem nové biologické disciplíny - etologie. V poválečných letech založil a později vedl Ústav Maxe Plancka pro fyziologii chování v Seewiesen u Stranbergu. Jeho vědecká činnost byla v roce 1973 oceněna udělením Nobelovy ceny za lékařství a fyziologii. Zemřel 27. února 1989.

**Nikolaas Tinbergen** (1907 – 1988), jeden z nejvýznamnějších světových etologů, se narodil v Holandsku. Zde také strávil celé své mládí. Přírodní vědy vystudoval na univerzitě v Leidenu, kde také roku 1932 promoval. Ve svých studiích pokračoval na amerických univerzitách.

Roku 1949 dostal nabídku z Anglie, aby při Oxfordské univerzitě založil ústav pro výzkum chování zvířat. Přijal ji a od té doby se zde věnoval nejen své vlastní odborné práci, nýbrž též široké činnosti pedagogické - výchově nových generací mladých etologů. Jeho vědecké práce se zabývají většinou chováním mořských ptáků, zejména racků, které studoval po mnoho let v různých zemích Evropy, Ameriky, Afriky a Arktidy.

Dlouhá léta spolupracoval s jedním ze zakladatelů etologie Konradem Lorenzem. Byl členem mnoha významných zoologických společností.

**Zdeněk Veselovský** (1928) byl žákem pozdějšího nositele Nobelovy ceny z roku 1973 Rakušana Konrada Lorenze. V letech 1947-52 studoval na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, kde zůstal - už jako pedagog - do roku 1959, kdy se stal ředitelem Zoologické zahrady v Praze-Tróji. Během třicetiletého působení v této funkci navázal na tradici založenou prvním ředitelem ZOO Jiřím Jandou a jako předseda Mezinárodní unie ředitelů zoologických zahrad v letech 1964-76 se staral o rozkvět a věhlas pražské ZOO. Jeho zásluhou se podařilo zachránit například koně Przewalského, jehož stádo u nás patří k největším na světě. Vedle studia vyšších obratlovců se stal - právě pod vlivem Lorenze - zakladatelem čs. etologie, tedy vědy zabývající se chováním zvířat a jejich životními projevy. Kromě vědeckých prací je rovněž autorem řady populárně naučných knih (*Výlety do třetihor*, *Chováme se jako zvířata* a další). V roce 1989 odešel ze ZOO do Fyziologického ústavu ČSAV.

### 3.3. Chování instinktivní, vrozené, získané

Chování živočichů se skládá z jednotlivých prvků, které jsou propojeny navzájem i s vnějším prostředím. Jedním ze základních pojmů, s nimiž etologie pracuje, je instinkt; obvykle se vysvětluje jako hierarchicky organizovaný nervový mechanismus, ale jeho jednotná všeobecně přijímaná definice ve skutečnosti neexistuje. Instinktivní chování se většinou vysvětluje jako podvědomé jednání, vzniklé nahromaděním pudů, které se dá vyvolat vnějšími i vnitřními podněty. V typickém případě proběhne podle pevného vzorce, v němž se jednotlivé prvky uvolňují v pořadí: vnitřní vyladění (= pud, např. pocit žízně) ⇒ apetenční chování (směřuje k vyhledávání podnětů, které uvolní konečné jednání) ⇒ podněťová situace (tj. setkání s klíčovým podnětem, např. spatření vody) ⇒ uvolnění spouštěcího mechanismu (tj. neutrálního mechanismu, který specifickým způsobem odpovídá na klíčový podnět) ⇒ konečné jednání (v tomto případě pití) ⇒ uspokojení (vyhasnutí pudu).

V živém organismu se většinou aktivuje současně vždy několik funkčních okruhů (např. potravní + obranný + rozmnožovací), které se vzájemně ovlivňují. V takových případech dochází, i přes existující vnitřní vyladění, k dočasnému potlačení některého z okruhů, nebo nastává tzv. naznačené jednání – např. z útoku zůstává jen první fáze, tj. nedokončený výpad. Obdobně se dá vysvětlit i vznik tzv. přeskokového jednání, které vzniká tehdy, aktivují-li se současně dva protikladné funkční okruhy (např. útočný a útekový) přibližně ve stejné intenzitě. Zvíře začne v takovém případě vykonávat činnost zdánlivě nepřiměřenou příslušné situaci (např. zívá, škrábe se na hlavě, zdánlivě se pase), která pravděpodobně slouží k uvolnění napětí (ROSYPAL, 1987).

Přeorientované chování. Tento typ vzniká především z rozporu mezi útočnými a na druhé straně útekovými tendencemi. Živočich reaguje svým útočným chováním nikoli na přirozený objekt, zejména svého soka, ale svůj útok přeorientuje na objekt náhradní a nepřirozený. Příkladem je chování dvou racků stříbřitých na hranicích teritoria, v obou

vzbuzuje zjev druhého agresivní chování, ale ve slabším i respekt a strach. V takovém případě dojde nikoli k útoku na samce, ale ten slabší silným zobákem začne místo na soka útočit na trsy trávy, kterou vyrývá ze země. Toto přeorientované chování je známé i v sociální oblasti. Když je hodnostně níže postavený jedinec v tlupě napaden silnějším, nebrání se, ale vzápětí si vyvolí za cíl svého útoku ještě níže postavené zvíře. Německý zoolog B. Grzimek proto razil pro tento typ chování název „reakce cyklisty“. Níže postavený jedinec se stejně jako jedoucí cyklista oproti vrchním hrbí, kdežto na níže postavené šlape jako cyklista vši silou do pedálů. Příklad z opičí tlupy je jistě zcela jasný i primátům níže postaveným – lidem, i když mají hierarchii postavenou na jiných principech. Svár s představeným na pracovišti se mnohem elegantněji a hlavně bezpečněji vyřeší, vybijeme-li si nahromaděnou agresivitu na níže postavených doma (pokud níže postavení jsou a jsou-li k dispozici). Jinou velmi přeorientovanou reakcí člověka je známé bouchání do stolu, i když bychom v některých případech raději bouchali do původce svého rozčilení. Abychom se v tomto projevu necítili tak osamoceni, lze uvést mnohá pozorování šimpanzů známou anglickou zooložkou Jane Lawick-Goodallovou. Ta zjistila u šimpanzů bušení rukama i nohama do země, do dutých kmenů, lámání větví, a dokonce i jakési vzrušené souboje se stromky a keři (VESELOVSKÝ, 1992).

Instinktivní chování je vrozené. Jeho projevy jsou – podobně jako morfologické a jiné znaky – druhově typické a jsou zakotveny v dědičném základu zvířete. I velmi specializované formy instinktivního chování probíhají bez jakékoli předcházející zkušenosti. Jsou v podstatě vytvořeny již při narození jednotlivce, i když se někdy mohou plně projevit až v pozdějším období jeho života působením vlivů vnitřního nebo vnějšího prostředí (dosažení dospělosti apod.).

Pro některé formy chování mají zvířata vrozeny pouze dispozice nebo jednotlivé prvky, samotnému chování se však musí každý jedinec naučit zkušeností, odpozorováním od dospělých příslušníků svého druhu apod. Například smrtelné kousnutí kořisti mají tchoři vrozeno, ale musí se naučit jeho přesnou lokalizaci na těle kořisti. Řada pěvců má vrozeny prvky zpěvu nebo pohybové prvky pro stavbu hnízda, ale musí se naučit jejich funkční řazení. Jako učení se přitom označuje většina adaptivních procesů, které se zahrnují do kategorie získaného chování.

Učení nucené navazuje většinou na vrozené, geneticky programované chování. Jeho typickým příkladem je podmiňování („Pavlovův reflex“) a vtištění. Vtištění (imprinting) je velmi radikální forma učení, k němuž dochází u řady druhů v prvních hodinách nebo dnech života zvířete (v tzv. kritickém období). Mláďata se prakticky v okamžiku a trvale naučí poznávat základní klíčové podněty (vzhled rodiče apod.).

Příležitostné učení může vyplynout z hravého chování nebo ze zvědavosti. Havran polní zkoumá nejrůznějšími způsoby neznámé předměty, které pro něj nemají žádný význam a kterých by si proto vůbec nemusel všimnout. Tradicí je přenos naučeného chování na druhé jedince i na další generace.

Jako vhled se označuje schopnost řešit situaci ne metodou pokusu a omylu, ale pochopením souvislostí. Vyskytuje se jen u některých nejvyšších forem savců, jestliže způsob řešení situace může vycházet z jejich přirozeného inventáře chování.

### 3.4. Smysly živočichů

Smysly informují řídicí nervová centra o podnětech z vnějšího prostředí, ale známe i čidla umístěná uvnitř těla, která zaznamenávají změny ve vnitřních orgánech – krevní tlak, hladinu krevního cukru. Dále je v těle i celá soustava citlivých buněk, které podávají přesné informace o situaci v pohybovém ústrojí – svalech, kloubech apod.

#### 3.4.1. Vnímání světla, zrak

Vnímání světla pomocí světločivných orgánů je prakticky až na výjimky zajištěno od prvoků až po člověka. Pro nás jsou zrakové vjemy tím nejpodstatnějším v celé plejádě smyslů, možno říct, že přes naši schopnost mluvit zprostředkovávají oči mnohem více mezilidských vztahů, než se domníváme.

Složené oči mají proti našim očím výhodu i v pohybovém vidění. Jedeme-li rychle vlakem těsně kolem budov, nejsme schopni jednotlivé detaily rozlišovat. Naše oko může přijímat nejméně 15 až 20 obrazů za sekundu. Na tom je založen film, který promítá 20 až 24 nepohyblivých obrázků za sekundu a nám toto střídání světelného vjemu a tmy nadobro splývá a vnímáme tento sled obrazů jako pohyb. Podobně nejsme schopni sledovat rychle se pohybující bod svazku elektronů na obrazovce televizních přijímačů. Někteří ptáci, ale i pes a kočka jsou mnohem lépe vybaveni, a proto naše filmy vnímají jen jako sérii diapositivů. Kdybychom pro ně chtěli natáčet filmy, musela by se frekvence zvýšit na 30 až 40 obrázků za sekundu. Oproti tomu hmyz, zejména rychle létající včely, čmeláci, vážky a mouchy, rozlišují ještě 250, při příznivých podmínkách dokonce až 300 světelných podnětů za sekundu. Film pro ně by tedy musel promítat stokrát více obrázků za sekundu.

Včela má zhruba osmdesátinu zrakové ostrosti člověka, přesto se ve svém prostředí pohybuje s naprostou jistotou. Výkonnost jejích očí způsobená jejich stavbou se kompenzuje schopností vnímat předměty v pohybu. Když pozorujeme na jaře rozkvetlé jabloně, můžeme si všimnout, že mnohem navštěvovanější je ten strom, s kterým pohybuje vítr, než druhý, který je v závětví za domem. Tato schopnost umožňuje hmyzu prudce se vyhýbat nesčetným překážkám, ať jsou to stébla trávy či větvičky. I přes malou výkonnost očí je však hmyz, jak vyplývá z pokusů N. Tinbergena, schopen se naučit rozlišovat i hrubé obrysy jednoduchých tvarů, například kruh od elipsy nebo čtverec od trojúhelníku.

#### 3.4.2. Hmat

hraje v životě i v chování zvířat daleko významnější roli, než jsme si dosud představovali. Uplatňuje se při obraně, hledání potravy, rozmnožování. Hmat ovlivňuje i pohyb hmyzu, který neodletí, dokud nepomine styk nohou s podkladem. Velmi důležitou složku v sociálním chování představuje možnost tělesného kontaktu a dotyku.

### 3.4.3. Vibrační smysl

Mezi tzv. mechanické smysly patří i smysl vibrační, který zaznamenává tlakové a pohybové změny podkladu nebo objektu, na kterém se živočich pohybuje. Reaguje i na pohyb vzduchu, vody, prostě média, které ho obklopuje.

Vibrační smysl se uplatňuje význačně v ochraně před nepřítelem, u termitů je známo, že při napadení termitiště klepou tělem o stěny chodby, a tak vyvolávají útěk do nitra a spodních pater stavby. Samečkové našich vodoměrek vysílají prostředním párem noh po vodě tři rozdílné vibrační signály, kterými si označují teritorium, lákají samičku a zahánějí jiného samce.

### 3.4.4. Sluch

Sluch je také mechanickým smyslem. U savců obstarávají přenos zvukových vln tři sluchové kůstky – kladívko, kovádlínka a třmínek.

Člověk je schopen v mládí vnímat zvuky o frekvenci 20 až 24 000 Hz, se stářím horní hranice klesá až na 16 000 Hz.

Plazi mají méně dokonalý sluch než obojživelníci, hadi jsou zcela hluchí a u ostatních nehraje hlasová komunikace až na malé výjimky podstatnou roli. Rozsah slyšení ptáků odpovídá přibližně rozsahu u člověka. Zvukové i sluchové schopnosti ptáků jsou výrazem adaptace na různá prostředí. Nejlepší vnímání je u většiny ptáků podobné člověku, z průměru se vymyká pouze pušník, který jako sova je zřejmě adaptovaný na vyšší frekvence vydávané jeho kořistí – drobnými hlodavci.

### 3.4.5. Smysly chemické

Vývojově nejstarší jsou smysly chemické – chuť a čich. Chuťové receptory jsou rozmístěné ve zvláštních chuťových pohárcích v počtu asi 10 000 na různých typech bradavek receptorů na povrchu jazyka.

Čichové orgány byly rozhodně prvními smysly, kterými se předkové dnešních živočichů řídili. Čichem totiž nejen nalézají potravu, ale hraje obrovskou roli v orientaci a v rozmnožování, neboť umožňuje nalézt vhodného sexuálního partnera a konečně ho i vlastním pachem stimulovat k rozmnožování.

Plazi mají kromě vlastního čichového orgánu ještě tzv. Jakobsonův orgán na patře. Je to jamka vystlaná chemoreceptory. Všimněme si třeba u hadů, že jazykem doslova stopují kořist a špičky jazyka se vzorky pachu si zastrkují do tohoto orgánu. Jeho význam však není dosud zcela jasný, mají ho však zachován i někteří savci, například šelmy.

### 3.4.6. Ostatní smysly živočichů

U ryb, a to u několika skupin, byl zjištěn elektrický smysl. Je už dlouho známo, že tzv. elektrické ryby, jako je jihoamerický paúhoř elektrický, dovedou vyrábět elektrickou energii, kterou užívají v obraně, ale hlavně při omračování kořisti a konečně při orientaci. K největšímu překvapení došlo, když se zjistilo, že řada druhů ryb vyrábí vlastně střídavý elektrický proud, nikoli stálý, který je v přírodě běžnější.

Elektrický smysl není však poslední, který byl u zvířat objeven. Víme, že ptáci se orientují i magnetickým polem, smyslové orgány však zatím nebyly objeveny, zřejmě jsou v epifýze. Živočichové jsou schopni vnímat i vlhkost, rozeznávat různé druhy přílivů a odlivů a řadu dalších změn v okolním prostředí.

## 3.5. Orientace

Schopnost orientace je životně důležitá pro všechny pohyblivé organismy.

Nejjednodušší formou orientace je kineze, což je pohyb, vztahující se pouze k intenzitě podnětu bez ohledu na jeho lokalizaci (pohybová aktivita klesá v příznivém, stoupá v nepříznivém prostředí).

Taxe jsou usměrněné pohyby probíhající ve směru působení podnětu (pohyb ke světlu, proti působení tíže zemské apod.).

Při složitých formách orientace, např. pilotování, kompasové orientaci, navigaci využívají živočichové buď pozemních značek (orientace na krátkou vzdálenost), nebo časoprostorového systému založeného na hodnocení azimutu a výšky slunce nad obzorem (orientace na dálku).

N. Tinbergen získal mimo jiné věhlas svými pracemi o květolibovi včelím, dravé blanokřídlé kutilce lovící včely, kterými krmí své larvy ve vyhrabaných norách. Zjistil, že při návštěvách hnízd s přinášenou potravou se květolibové řídí výlučně zrakově podle orientačních bodů, stromků, šišek, kamenů. Naopak při lovu kořisti reagují na jakýkoli pohybující se předmět, i na niti zavěšenou dřevěnou kuličku, jestliže je naparfemována včelím pachem. Podobný rozdíl v motivaci našel i u motýlů, samec vyhledávající samičku nereaguje na její zbarvení, ale na způsob pohybu. Tentýž motýl se však při sběru potravy řídí barvou květů.

Orientace v blízkém okolí je umožněna čichovými značkami například u mravenců, akustickou prostorovou orientací u netopýrů, ale i kytovců, orientací podle elektrického pole u některých ryb. Pro dálkovou orientaci používají ptáci, ale i želvy a řada bezobratlých slunečního kompasu, řídí se i postavením hvězd, což předpokládá úzkou závislost na vnitřních hodinách. V nejnovější době se prokázala i čichová orientace a využití magnetického pole. Nezastupitelný význam při orientaci během letu stěhovavých ptáků má i určení času.

Pěnice slavíkové odlétají na podzim do Afriky nejprve jihozápadním směrem. Na úrovni Španělska a severní Afriky prudce změni směr na jihovýchod. Do svého hnízdiště se vrací přímo na sever. Tento směr zachovávají i v zajetí.

LANER a LINDAUER srovnávali orientaci dvou ras včel – včelu chorvatskou a včelu italskou. Chorvatské včely používaly k orientaci v terénu především optické znaky – charakteristické útvary v terénu, zatímco italské včely se převážně orientovaly zdánlivým postavením Slunce na oběžné dráze, tzv. slunečním kompasem. Optickým znakům v terénu, přestože je naváděly ke zdrojům potravy či k úlu, se učily italské včely výrazně hůře než

včely chorvatské. Tato schopnost je zřejmě dána vlastnostmi prostředí, převážně slunečným počasím ve Středozeří a naopak značně proměnlivým počasím, častou oblačností ve vnitrozemí. Proto se vnitrozemské včely musejí spoléhat především na charakteristické znaky blízkého i vzdálenějšího okolí, které se učí znát s obrovskou rychlostí a trvale si je pamatují. Rozdíly v orientaci jsou potom zřejmě dány geneticky.

O výzkum orientace podle slunečního kompasu se zasloužili dva němečtí zoologové – G. KRAMER u ptáků a K. v. FRISCH u včel. Dnes víme, že se slunečním kompasem řídí mnoho dalších druhů bezobratlých živočichů i obratlovců. Při jasném počasí špačci v době tahu se zcela jednoznačně pohybovali ve voliérách směrem odpovídajícím jejich přirozené tahové cestě. Při zatažené obloze tato schopnost orientace zmizela.

### **3.6. Potravní chování**

Potravní chování je spojeno se získáváním a zpracováním potravy (vyhledávání potravy, lov kořisti, vytváření zásob, zpracování potravy, pití aj.). Výrazná apetenční fáze je většinou proměnlivější a složitější než konečné jednání (vlastní přijímání potravy). Jde o cyklické chování opakované v různě dlouhých intervalech (několik hodin až měsíců). S ním těsně souvisí chování spojené s přeměnou látkovou (způsob kálení, močení); jeho vnější projev je velmi rozmanitý a má jak mezidruhové, tak vnitrodruhové (např. pohlavní nebo věkové) odchylky.

Získávání a přijímání potravy je velmi složitý soubor projevů, která je řízen nervovým centrem mezimozku, podněty vnitřními a podněty vnějšího prostředí. Množství přijaté potravy za normálních podmínek odpovídá energetickým potřebám organismu. Souvisí však i s jinými projevy, např. tažní ptáci před odletem shromažďují tukové zásoby, u jeleních samců je nejintenzivnější příjem potravy v létě před říjí, protože v době říje se vůbec nepasou. Protože některá zvířata by se nemohla v zimě uživit, vyvinul se zimní spánek, kdy zvíře upadne do stavu strnulosti, všechny děje v těle jsou omezeny na minimum a zvíře žije jen z nahromaděných zásob (netopýr). Také tah některých ptáků řeší tento problém nedostatku potravy.

Způsoby, jak živočichové vyhledávají potravu, jsou velmi rozličné. Ptáci se orientují především zrakem (dravci), hmatem (sluka), zatímco savci hlavně čichem. Zvířatům je vrozeno, jak potrava vypadá, způsob, jak ji sbírat, popř. lovit. Zvířata mají různě uzpůsobené tvary zobáku, chrupu, končetin a význam má i zkušenost získaná během života. Rozdílný je u zvířat i způsob pití: sáním (prasata), pomocí jazyka (kočka), nabíráním do zobáku (ptáci). Některá zvířata jsou na kvalitu vody velmi náročná (kůň), jiná podstatně méně (skot, bizoni apod.).



### 3.7. Komfortní chování

Komfortní chování je známo především u obratlovců. Zahrnují se do něj dvě skupiny projevů, které se od sebe liší průběhem a motivací: projevy péče o tělní povrch (čištění pokožky a jejích produktů, válení, popelení, koupání, drbání o stromy aj.) a chování, které nemá společné české označení, a které zahrnuje protahování těla a zívání. Typický průběh instinktivního chování mají jen projevy první skupiny, které se také dají vyvolat vnějšími podněty (znečištěním pokožky apod.). Zívání a protahování je motivováno jen endogenně a chybí mu apetenční fáze.

Projevy hygieny zvířat, zaměřené na udržení čistoty srsti, peří, péče o drápy, zuby apod., jsou velmi rozmanité. U savců je to čištění jazykem, končetinami, koupání, kalištění (jeleni, divoká prasata), drbání o stromy apod.

Ptáci používají k udržování vláčnosti per výměšky mazové žlázy nad ocasem, které nabírají na zobák, a jimi si peří mastí. Na hrudi, na břicho a na zadečku mají zvláštní pera, která se rozpadají v drobné částičky měřící méně než tisícinu milimetru. Říká se jim prachový pudr a ten si nanášejí na pera. K udržení vláčnosti a nepropustnosti peří, hlavně u vodních ptáků, je nutná čistá voda. Koupe-li se pták ve vodě znečištěné (olejem, naftou apod.), poruší se jemná struktura per, voda se dostane ke kůži, pták se nachladí a uhynie. K hygieně některých ptáků patří i popelení (kur domácí) a mravenčení (kosů, špačků) – používají ho k odstraňování čmelíků.

### 3.8. Komunikace

Jako komunikace se označují činnosti, které mění chování jiných organismů. V užším smyslu se za komunikaci pokládá přenos informace pomocí vydávaných a přijímaných signálů. Podle úrovně těchto signálů se rozeznávají různé hladiny komunikace; vytvoření vyšší hladiny přitom nevyklučuje i využívání nižších forem signalizace v rámci téhož druhu (například vznik artikulované řeči nevyklučuje u člověka tzv. mimoslovní komunikaci pomocí gest, mimiky, změn v prokrvení obličeje apod.). Nejnižší hladinou je nespecifická signalizace (vyklučování produktů výměny látkové do vnějšího prostředí, které ostatní organismy zachycují jen v rámci celkového vnímání vnějšího prostředí). Nejvyšší hladina je podmíněna vytvořením specifických signalizačních zařízení a odpovídajících receptorů. Signály jsou optické (tvar, barva, pohyb), zvukové, chemické, dotykové a v omezeném rozsahu též elektrické. Hlavní funkce jsou identifikační, sblížovací a výstražné. Někdy se jako signál využívá ritualizované chování, tj. různé prvky funkčního chování (např. protahování), které se změnilo v prostředek signalizace (např. pozdrav pohlavního partnera).

### 3.9. Ochranné chování

Ochranné chování je běžnou součástí života většiny živočišných druhů. Situace působící jako nebezpečí (všeobecné ohrožení života, ohrožení predátorem, příslušníkem vlastního druhu, změna životního prostředí) mohou vyvolat tři stupně aktivity:

1. preventivní aktivitu (jištění, zaměření podnětu, uvolňování signálů);
2. aktivní ochranu před nebezpečím (útěk nebo akinéze);
3. aktivní obranu nebo paniku (nezanikne-li útekem pocit nebezpečí, začíná se zvíře bránit).

Útěková reakce je instinktivní chování, jehož spouštěčem (klíčovým podnětem) je překročení útěkové vzdálenosti (nejkratší vzdálenost, na niž zvíře nechá k sobě přiblížit nebezpečí, než před ním začne prchat). Strach necítí prchající zvíře, ale zvíře, u něhož nebezpečí překročilo kritickou vzdálenost (je podstatně kratší než útěková vzdálenost); v tom případě podniká většinou obranný útok.

Příkladem preventivní ochrany je např. větření (pasoucí se srnec se občas zastaví a otáčí hlavou), panáčkování zajíce (typický postoj umožní zvětšení zorného pole), varovné signály (pískání sviště, dupání králíků), roztahování světlých chlupů v okolí řitního otvoru u srnce (zrcátko), vylučování páchnoucí látky mezikopytními žlázami u sobů.

Po zjištění nebezpečí zvíře většinou reaguje útekem. Prchá však až tehdy, když se nepřítel přiblíží na určitou vzdálenost, které říkáme útěková vzdálenost. Ta se liší podle druhu zvířete, druhu nepřitele a podle zkušenosti. Např. útěková vzdálenost čápa před člověkem je 30 m, volavky 80 m, žirafa má před člověkem útěkovou vzdálenost 150 m, před automobilem 25 m. Divoká kachna na vltavském nábřeží v Praze má útěkovou vzdálenost před člověkem 3 m a v pražském okolí na pastvě 200 m. Čím je zvíře krotší, tím má menší útěkovou vzdálenost, zcela krotké zvíře útěkovou vzdálenost ztrácí úplně.

Mezi aktivní obranné reakce zvířat patří upadání do stavu nehybnosti – akinéze (hmyz, sova pálená), dále autotomie – odvrhování částí těla (ocásku u ještěrky, končetiny u kraba). U některých ptáků je známé úlekové pelichání, které má obrátit pozornost na pohybující se peří (holubi odvrhují ocasní pera). Zvláštním známým obranným zařízením jsou mimikry – ochranné zbarvení nebo tvarové splývání s okolím (zemité zbarvení zajíce polního, tvarové napodobování suché větvičky – housenky píďalky apod.). Svérázný způsob obrany má skunk, který stříká na nepřitele páchnoucí tekutinu ze žláz kolem řitního otvoru.

Zajímavou obrannou reakcí ptáků hnízdících na zemi je stavění se raněným (matka chce odvést nepřitele od mláďat). Špačci a další ptáci se při útoku dravce sevrou do co nejtěsnějšího hejna, aby dravec nemohl ulovit jedince. Jde o kolektivní obranné reakce, které jsou také známé u sobů.

Teprve posledním způsobem obrany zvířete je napadení. Zvířata se k němu odhodlávají teprve tehdy, když je jim zamezena možnost útěku a nepřítel překročí určitou vzdálenost, které říkáme kritická. U zvířete se vyvolá panický strach a zvíře využívá všech prostředků k boji o život.

### 3.10. Teritorialita

Teritorialita je chování spojené s držním a hájením určitého území – teritoria – proti příslušníkům vlastního druhu. Držení teritoria je signalizováno druhově typickými značkami (pachové – moč nebo výměšky žláz u savců, zrakové – medvědi odírají kůru stromů, zvukové - ptáci). Jeho obrana má tři fáze:

1. imponování (chování, jímž protivník dává najevo svou, např. velikost těla, způsob pohybu, zvukové projevy);
2. bojové chování (je projevem vnitrodruhové agresivity, která je běžná u obratlovců i jiných živočichů; za přírodních podmínek téměř nikdy nesměruje ke zničení protivníka, ale k jeho podrobení);
3. pronásledování nebo ústup.

Někdy neproběhnou všechny fáze, ale postačí jen imponování.

Velikost a rozčlenění teritorií i způsoby jejich využívání jsou u jednotlivých druhů velmi rozdílné; většinou zahrnují úkryty, ochozy, stálá místa pro konzumaci potravy („potravní stoličky“), záchody, značkovací body, kaliště atd. Jestliže obývané území není označováno a důsledně hájeno, nazývá se domovský okrsek. Teritoria mohou být trvalá, ale častěji se vytvářejí jen v určité fázi ročního cyklu života zvířete (doba rozmnožování, zima, období sucha apod.) (ROSYPAL a kol., 1987).

Ani u živočichů, jejichž teritorium není takto časově, nýbrž jen prostorově ohraničeno, si ho nesmíme představovat jako pozemek, který je omezen pevnými zeměpisnými hranicemi a jenž je nějak zanesen v pozemkové knize. Spíše je určen okolností, že bojová pohotovost onoho zvířete je největší v místě, jež mu je nejdůvěrněji známé - právě ve středu revíru. Jinými slovy: prahová hodnota podnětu, který vyvolává boj, je nejnižší tam, kde se zvíře cítí nejbezpečnější, tj. kde je jeho agrese co nejméně potlačena útečným naladěním. Se stoupající vzdáleností od tohoto „hlavního stanu“ ubývá bojovnosti stejnou měrou, jak se okolí stává pro zvíře neznámějším a jak tedy vzbuzuje víc strachu. Křivka tohoto ubývání bojovnosti tedy není ve všech směrech prostoru stejně strmá: u ryb, které mají střed svého revíru skoro vždy na dně, je úbytek útočnosti nejsilnější na kolmici, a to jistě proto, že rybě hrozí obzvláštní nebezpečí právě shora.

Teritorium, jež zvíře zdánlivě vlastní, není tedy nic jiného než útočnost vázaná na určité místo, kterou ovlivňují různé místní faktory. Směrem ke středu území roste útočný pud geometrickou řadou se zmenšováním vzdálenosti. Toto zvětšování agrese je tak velké, že vyrovnává všechny rozdíly ve velikosti a síle dospělých zvířat. Jestliže tedy u nějakých teritoriálních živočichů - např. u rehka před domem nebo koljušky v akváriu - známe středy teritorií dvou jedinců, kteří se právě střetli, můžeme podle místa setkání s jistotou předpovědět, kdo zvítězí - je v tomto okamžiku blíž ke svému domovu.

Když pak poražený prchá, vede setrvačnost boje obě zvířata k jakémusi „pendlování“ - výkyvům. Jak se pronásledovaný přibližuje k vlastnímu hlavnímu stanu, vrací se mu odvaha, zatímco odvaha pronásledovatele klesá tím více, čím proniká dál do nepřítelova území. Konečně se dosud prchající jedinec obrátí a zaútočí právě tak náhle jako energicky na bývalého vítěze, jehož nyní - zcela podle očekávání - bije a pronásleduje. To celé se pak ještě několikrát opakuje, až jsou oba bojovníci konečně vyčerpáni a uzavřou příměří na zcela určitém místě, na němž si oba - nyní již v rovnováze sil - dále hrozí, aniž znovu zaútočí. Toto místo - „hranice“ revíru - tedy není nakresleno na zemi, nýbrž určeno výhradně rovnováhou sil obou sousedů. Změní-li se tato rovnováha sebenaplněji třeba jen proto, že se jedna ryba nažrala, a proto je líná, posune se hranice teritoria hned blíže k hlavnímu stanu slabšího jedince (LORENZ, 1992).

Teritorialita zajišťuje určitému druhu rovnoměrné využití biotopu. Velikost teritorií jednotlivých zvířat se liší, závisí především na velikosti zvířete, způsobu výživy a úživnosti biotopu. Platí pravidlo, že teritorium musí být tak velké, že uživí jedince, pár, rodinu nebo stádo, a přitom se nenaruší přírodní rovnováha. Ještěrka má teritorium 30 – 40 m<sup>2</sup>, labuť 1 km<sup>2</sup>, srnec 0,1 km<sup>2</sup>, jelen 0,25 km<sup>2</sup>, tygr 20 km<sup>2</sup> (BUMERL a kol., 1984).

### **3.11. Rozmnožovací chování**

Rozmnožovací chování zahrnuje dva okruhy:

1. epigamní chování (říje, tok) vrcholící pářením,
2. mateřské, resp. pečovatelské chování (inkubace nebo gravidita, porod a výchova mláďat).

Rozmnožovací období jednotlivých druhů jsou poměrně krátká a úzce časově vázaná. Rozmnožovací cykly většiny druhů jsou synchronizovány převážně rytmem střídání ročních období. Necyklické páření, které není synchronizováno s dlouhodobými (ročními) rytmy, je poměrně vzácné a je výrazně ovlivněno vnějšími podmínkami (období dešťů apod.). Nejvýraznější mezidruhové rozdíly se projevují v počátečních fázích, zvláště v epigamním chování (ROSYPAL a kol., 1987).

Námluvy jsou složité, druhově charakteristické instinktivní projevy, které zabraňují spáření jedinců různých druhů. Umožňují překonání individuální vzdálenosti mezi samcem a samicí a zajišťují souhru fyziologických procesů obou partnerů tak, aby došlo k úspěšnému oplození. Jsou nazývány u ptáků tokem, u savců říjí atd.

Charakteristické je při nich většinou imponování, kterým samec zdůrazňuje nebo předstírá velikost, zvláštnosti ve zbarvení nebo jiné nápadné vlastnosti (páv, krocan). Součástí může být i naznačené chování (např. naznačení útoku) nebo „předávání darů“ samici (samec rybáka přináší ulovenou rybkou, brkoslav bobuli). Soubor projevů při námluvách se u některých zvířat zachovává po celý rok. U husy velké byl nazván triumfální ceremoniál.

K páření může dojít až po námluvách. U každého druhu je tento proces trochu jiný, což brání mezidruhovému křížení. Samice některých druhů obratlovců mají své pravidelné cykly, v nichž vajíčka mohou být oplozena, u řady druhů však k ovulaci dochází při námluvách nebo až při páření (kočka, králík).

Projevy péče o potomstvo nejsou zdaleka tak nápadné jako námluvy. Spočívají ve výstavbě hnízda nebo nory, obhajování mlád'at, krmení, v péči o toaletu mlád'at, v ochraně před škodlivými vlivy prostředí (nízkou teplotou, vlhkostí), ve vodění mlád'at až do jejich osamostatnění.

U řady zvířat není vyvinuta péče o potomstvo, zatímco u jiných a někdy i nižších forem živočišných je velmi dokonalá. Starají-li se o mlád'ata oba rodiče (husy), vzniká rodina rodičovská, je-li to jen matka (kachny), rodina mateřská, a je-li to výjimečně otec (nandu), vzniká rodina otcovská. V některých případech mohou v péči o potomstvo pomáhat i jiní jedinci téhož druhu, kteří se sami nepáří a přidružují se k páru s mlád'aty. Tak vzniká např. velká rodina vlků (BUMERL a kol., 1984).

### 3.12. Sociální chování

Sociální chování se týká vztahů v seskupení dvou nebo více jedinců téhož (řidčeji i několika) druhu, mezi nimiž jsou vytvořeny jiné než sexuální (nebo než jen sexuální) vztahy). Netýká se vztahů, které nemají sociální ráz (symbióza, parasitismus). Podle způsobu sdružování a charakteru vnitřních vztahů se rozlišují:

- a) náhodné seskupení příslušníků jednoho nebo více druhů, kteří se po krátkém čase zase rozejdou, tzv. agregace (např. motýlí u napajedla);
- b) anonymní společenstva jedinců téhož druhu, kteří se vzájemně neznají (hejna ryb, některých ptáků), nebo jsou spojeni jen pomocí skupinových, většinou pachových značek (potkani, hmyzí „státy“);
- c) individualizovaná společenstva příslušníků téhož druhu, kteří se mezi sebou vzájemně znají a mezi nimiž je vytvořen systém sociální dominance, tzv. hodnostní pořadí (lidoopi, sociálně žijící šelmy apod.).

V souvislosti se vztahy sociální dominance se v rámci společenstev vytváří i řada forem chování (zdravení aj.), které zeslabují útěkové i útočné tendence jednotlivých členů a posilují tak jejich soudržnost.

Sdružování zvířat do společenstev má vedle vyšší bezpečnosti před nepřítelem i důležitý význam při rozmnožování. Umožňuje totiž snazší setkání obou pohlaví a podněcuje začátek rozmnožování. Zvířata mohou také lépe získávat potravu, mohou si i pomáhat.

U některých zvířat můžeme pozorovat, že jedinci mezi sebou neustále zachovávají určitou vzdálenost (vlaštovky, špačci). Říkáme jim zvířata distančního typu, zatímco těm, jimž tělesný dotyk nevadí, říkáme zvířata kontaktního typu (opice). U obojího typu zvířat může docházet k potyčkám, které však bývají častější mezi členy anonymních svazků.

Zvířata, která tvoří nejvyšší typy individuálních svazků, tlumí projevy agrese vrozenými projevy, které byly nazvány sociální hierarchie. Každý člen skupiny zaujímá v tomto svazku určité místo a zná své hodnotní postavení. Společenstvo řídí nejzdatnější jedinec, který má přednostní postavení, ostatní zaujímají místa postupně nižší a nadřazeným jedincům se musí podřizovat a respektovat je.

Toto chování má v přírodě své opodstatnění. Např. vůdce tlupy má přednost nasytit se jako první a pak střeží ostatní. Autorita vůdce má význam i pro zabránění šarvátkám, pro učení a předávání zkušeností ostatním, protože sociálním zvířatům je vrozeno především napodobovat zkušené jedince.

Všechna domácí zvířata mimo kočku patří mezi zvířata sociální. Proto znalosti těchto vztahů jsou velmi důležité pro jejich úspěšný chov.

### **3.13. Hravé chování**

Hravé chování zahrnuje prvky různých forem pohybové aktivity, lovu kořisti a jejího požívání, sexuálního chování aj. Od „normálního“ funkčního chování se liší tím, že časové pořadí funkčně souvisejících činností je porušeno; proto někteří autoři nepokládají hru za pravé instinktivní chování, ale za činnost, která nemá žádný jiný cíl. Hra může zahrnovat vrozené i získané prvky. Má nízké postavení v hierarchii jednotlivých forem chování: zvířata (zejména v dospělosti) si hrají jen tehdy, nejsou-li aktivovány žádné jiné okruhy chování.

### **3.14. Biologické rytmy**

Většina životních pochodů a činností probíhá v cyklech. Jejich trvání je různé: jsou několikaleté cykly narůstání (gradace) populačních stavů, roční cykly rozmnožování volně žijících obratlovců, měsíční ovulační cykly některých savců, několikasekundové rytmy činnosti vnitřních tělních orgánů aj. Rytmy jsou řízeny endogenně (patrně hormonálně), ale jsou zpřesňovány vnějším (exogenním) činitelem, tzv. časovačem (střídání světlo – tma, změna teploty, tlaku vzduchu, měsíční fáze apod.). chybí-li působení časovače (např. v laboratorních podmínkách), zachovává se obvykle rytmický průběh aktivity, ale mění se délka její periody (= souhrn trvání všech aktivit v rámci jednoho cyklu). Nauka o rytmech je velmi rozsáhlá a přesahuje rámec etologie. Pro studium chování zvířat jsou nejdůležitější tzv. cirkadiánní rytmy; probíhají přibližně v intervalu 24 hodin a jsou druhově specifické. Aktogramy 24hodinových rytmů aktivity ukazují střídání stavů klidu a pohybu a rozložení

dalších aktivit (potravní chování, komfortní chování atd.). Podle rozložení spánku a aktivity se rozlišují druhy monofázické (jeden vrchol aktivity během 24 hodin), bifázické (dva vrcholy) nebo polyfázické (aktivita je rozložena do většího množství kratších časových intervalů).

### 3.15. Význam funkčních jednotek chování

Chování je nevyšší formou vztahu mezi individuem a jeho přírodním i sociálním prostředím a umožňuje mu jejich úspěšné využívání. Například teritoriální chování zajišťuje poměrně rovnoměrné rozdělení příslušníků populace na daném území, za normální situace zajišťuje dostatek potravních zdrojů, podporuje soudržnost párů nebo větších sociálních skupin; vnitřní uspořádání teritoria zvyšuje jistotu pohybu zvířete v prostředí a usnadňuje mu rychlý únik do bezpečí (používání ochozů). Komunikace umožňuje rychlý přenos informací, některé formy (ritualizace, ceremonie) vylučují nebo snižují nebezpečí vnitrodruhového ohrožení plynoucího z projevů agresivity (imponování, výhrůžné chování aj. předchází vzniku konfliktu; vnitrodruhové boje jsou vesměs symbolické a nejsou vedeny nejnebezpečnějšími zbraněmi; pozice pokory zastavují projevy agresivity soupeře aj.). Society vytvářejí kolektivní strategii chování, která směřuje k lepšímu přizpůsobení podmínkám prostředí a úspěšnějšímu přežití (ochrana mláďat apod.). Znalost vlastního postavení (hodnostní pořadí) a tomu odpovídající chování omezuje konflikty mezi příslušníky society a přispívá k její soudržnosti. Epigamní projevy mají řadu funkcí fyziologických (časová synchronizace dozrávání pohlavních buněk aj.), vedle toho však usnadňují pohlavním partnerům překonání individuální vzdálenosti (nejmenší vzdálenost, na kterou k sobě živočich pustí jiného příslušníka svého druhu), které je nezbytné pro jejich úspěšnou kopulaci; tím, že jsou přísně druhově typické, epigamní projevy navíc vylučují nebo velmi snižují riziko mezidruhového křížení. Hra umožňuje jedinci (především mláďeti), aby se seznámil s podmínkami nového prostředí (přírodního nebo sociálního) a aby se do něho úspěšně zařadil. Význam chování, spojeného s vykonáním základních životních funkcí (potravní, ochranné a jiné chování), je zřejmý, stejně jako význam učení.

Chování selhává obvykle jen v případech, kdy se zvíře dostává do nepřirozených podmínek. Například ve společných výběžích zoologických zahrad vznikají konfliktní situace mezi druhy s rozdílnou symbolikou optických signálů. Také různé potíže v oblasti zemědělské velkovýroby (problémy se začleňováním jedinců do stáda, důsledky nepříznivého hodnostního zařazení apod.) pramení z rozdílu mezi vrozeným schématem chování a podmínkami velkochovů hospodářských zvířat. Využití prvků druhově typického chování usnadňuje naopak člověku výcvik služebních a pracovních zvířat, sportovní či cirkusovou drezúru apod.

Některé prvky chování hrají důležitou úlohu i v životě člověka, zejména v jeho počátečních fázích. Vývoj lidského chování probíhá ovšem pod vlivem společenských podmínek, takže aplikace poznatků srovnávací etologie na lidské chování je složitější než obdobné využití poznatků srovnávací anatomie či fyziologie. Přesto může znalost etologie při správné interpretaci přispět k řešení problémů lidské psychologie a psychopatologie.