

STUDIA GEOGRAPHICA

Vydává: Geografický ústav ČSAV Brno

Redakční rada:

Břetislav BALATKA, Jan BÍNA, Tadeáš CZUDEK, Miroslav MACKA,
Dagmar MAJEROVÁ (výkonný redaktor), Alois MATOUŠEK (vedoucí redaktor),
Jan MUNZAR, Jan POKORNÝ, Jaroslav RAUŠER, Vladimír VAHALA (předseda)

Adresa redakce: Geografický ústav ČSAV, Mendlovo náměstí 1,
662 82 Brno, ČSSR

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD
GEOGRAFICKÝ ÚSTAV

STUDIA GEOGRAPHICA 83

GEOEKOLOGIE BRNĚNSKÉ AGLOMERACE

Jan Bina - Āestmir Folk a kolektiv

BRNO 1983

6.2	Antropogenní změny v půdách aglomerace /D.Sekaninová/	86
6.3	Eroze půdy proudící vodou /O.Stehlík/	88
III. BIOTICKÉ PRVKY BRNĚNSKÉ AGLOMERACE		
7. ROSILINSTVO		
7.1	Charakteristika prvku v území aglomerace /A.Buček, J.Lácina/	97
7.2	Geobiocenózy, vegetační stupně, ekologické řady a skupiny typů geobiocénů /A.Buček, J.Lácina/	106
7.3	Synantropní vegetace Brna /L.Vaněčková, F.Grüll/	111
8. ŽIVOČIŠSTVO		
8.1	Bezobratlí /Coleoptera a Mollusca - Gastropoda/ /Z.Šustek, J.Vašátko/	116
8.2	Ryby /S.Lusk, V.Hlavová, I.Brunner, J.Kocián/	123
8.3	Obojživelníci a plazi /J.Kokeš, B.Král, J.Pellantová/	131
8.4	Ptáci /K.Hudec, F.Balát, M.Beklová, Č.Polk, J.Havlín, I.Kožená, J.Pikula/	137
8.5	Savci /J.Pelikán, J.Zejda, R.Obrtel, V.Holišová, M.Homolka, J.Nesvadbová, J.Jirmanová, J.Ryšavý/	148
IV. SOCIOEKONOMICKÉ PRVKY BRNĚNSKÉ AGLOMERACE		
9. OBYVATELSTVO		
9.1	Charakteristika prvku v území aglomerace /B.Nováková/	169
9.2	Úroveň bydlení obyvatelstva /V.Toušek/	182
9.3	Postavení Brna v migračním pohybu obyvatelstva /P.Tomášek/	192
10. PRŮMYSL		
10.1	Charakteristika prvku v území aglomerace /J.Mareš/	199
10.2	Analýza lokalizační orientace průmyslu Brna /D.Borecký/	204
10.3	Hlavní impulsy ovlivnění městské krajiny průmyslem /O.Mikulík/	210

11. ZEMĚDĚLSTVÍ /J.Ungerma, A.Götz/		
11.1	Charakteristika prvku v území aglomerace	226
11.2	Působení abiotických, biotických a socioekonomických faktorů na zemědělství v brněnské aglomeraci	230
12. OBČANSKÁ VYBAVENOST /A.Vaishar/		
12.1	Charakteristika prvku v území aglomerace	234
12.2	Zhodnocení dostatečnosti kapacit občanské vybavenosti v Brně	248
12.3	Hlavní impulsy ovlivňování městské krajiny občanskou vybaveností	253
13. DOPRAVA		
13.1	Charakteristika prvku v území aglomerace /S.Řehák/	255
13.2	Hodnocení vzájemných vazeb silniční dopravy a urbanistické struktury v Brně /M.Viturka/	257
13.3	Ovlivňování životního prostředí brněnské aglomerace dopravou /J.Kucin, J.Žapletalová/	267
14. REKREACE /J.Vystoupil/		
14.1	Charakteristika prvku v území aglomerace	275
14.2	Vztah socioekonomické struktury a rekreační aktivity obyvatelstva	283
14.3	Hlavní impulsy ovlivňování městské krajiny rekreačními činnostmi	286
V. OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY		
15. SOUČASNÝ STAV A PERSPEKTIVY OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY BRNĚNSKÉHO PROSTORU /A.Buček, J.Lácina/		
15.1	Specifika ochrany přírody a krajiny v urbanizovaných oblastech	295
15.2	Vybrané segmenty krajiny vyžadující zvýšenou péči a ochranu	296
15.3	Ochrana genofondu	307
15.4	Žajištění územní ochrany krajiny	312
VI. MEZIPRVKOVÉ ROZBORY A ZÁVĚRY		
16. PROCESY PROBÍHAJÍCÍ V PŘÍRODNÍ SFÉRE MĚSTSKÉ KRAJINY BRNA /J.Raušer/		
16.1	Geobiocenózy a náhradní cenózy	319
16.2	Dynamika interakcí biotické složky	324
16.3	Hodnocení stupně stability studované biotické složky	326

8. ŽIVOČIŠTVO

8.1 Bezobratlí /Coleoptera a Mollusca - Gastropoda/

Z. Šustek & J. Vašítko

Zvířena bezobratlých brněnské aglomerace je ovlivněna souborem faktorů, jež jsou dány existencí 1. dubového, 2. bukodubového a 3. dubobukového vegetačního stupně /ve smyslu A. Zlatníka/ kam lze z biogeografického hlediska studované území zařadit. Kromě toho je též pod silným vlivem člověka a produktů jeho činnosti.

Studium brouků /Coleoptera/ a měkkýšů /Mollusca/ na území aglomerace bylo proto zaměřeno na:

- zjištění druhových spekter obou skupin bezobratlých na různých typech stanovišť ve městě
- zjištění změn, které vyvolala urbanizace ve složení fauny
- zjištění způsobů, kterými je možné pomocí těchto živočišných skupin indikovat biotickou hodnotu sledovaných geobiocenoidů.

Výzkum byl prováděn na pěti typech stanovišť na více lokalitách ve městě. Lokality byly zvoleny tak, aby jednak vystihly všechny typy společenstev na území Brna a jednak tak, aby umožnily vyhodnotit změny ve složení studovaných taxocenóz od okraje města do jeho středu. Sledovaná stanoviště náležela těmto pěti typům:

- 1/ společenstva na březích vod a toků /břehy, bažinatých rybníčků pod Zaječí horou u Soběšic/
- 2/ společenstva lužních lesů a parků s vysoko položenou hladinou podzemní vody /lužní les Ráječek, Lužánky a z historického hlediska i silně změněný park na nám. 28. října/
- 3/ společenstva parků vzniklých přímo přeměnou lesa a jeho začleněním do intravilánu /Čertova rokle a rokle proti ústí Hakenovy ulice na Okružní v Lesné/. Tato stanoviště se svými mikroklimatickými podmínkami a prostorovou strukturou blížila nejvíce dubohabrovým hájům v bukodubovém vegetačním stupni v okolí Brna
- 4/ společenstev parků, zahrad a proluk /zahrada na Líšeňské a Břeňkové ulici a travnatý pás na Kraví hoře, dále severní a jižní svah Špilberku
- 5/ společenstva "asfaltové pouště" ve středu města /historické

centrum města a ulice bez stromů, předzahrádek a častých proluk mezi domy/.

Materiál byl získáván pomocí zemních pastí s formalinem /brouci/, měkkýši byli získáváni individuálním sběrem na malých ploškách /30 x 30 cm/ na těchto plochách, kde byly položeny pastě. Celkový materiál měkkýšů byl pak doplněn o měkkýše zachycené v zemních pastech.

Počet zemních pastí na každém sledovaném stanovišti byl určen velikostí té které plochy a možnostmi jejich ukrytí před veřejností. Často docházelo totiž k jejich ničení. Na většině ploch však bylo položeno 5 pastí, na Břeňkové ulici 2 pastě. Celkem bylo sebráno 9 609 exemplářů brouků patřících do 304 druhů a cca 200 exemplářů měkkýšů náležejících k 15 druhům. Malý počet měkkýšů si lze vysvětlit tak, že uvnitř města existuje jen málo ekotopů, vhodných pro tuto živočišnou skupinu.

Charakteristika brouků brněnské aglomerace

Fauna brouků brněnské aglomerace je značně ekologicky diferencovaná. Při uplatnění historických hledisek můžeme rozlišit v intravilánu Brna dvě výrazné skupiny stanovišť.

Prvou skupinu tvoří stanoviště, na nichž byl po celou dobu historického vývoje města zachován více méně původní vegetační kryt, nebo alespoň jeho prostorová struktura. Na takových stanovištích se setkáváme i v samém centru města s velmi zachovalými společenstvy brouků, která odpovídají svým druhovým složením analogickým stanovištím v otevřené krajině /Lužánky, Ráječek, lužním lesům v aluvních jihomoravských řek, rokle v Lesné, Habrovým doubravám v okolí Brna/.

Druhou skupinu tvoří stanoviště, která během historického vývoje města prodělala více zásahů, které změnilly původní vegetační kryt a jeho prostorovou strukturu. Na takových plochách stávající stav fauny velmi závisí na zapojení druhotné /nebo terciární či kvaternární/ vysazené stromové vegetace, na jejím stáří a na způsobu hospodaření na takových plochách. V zásadě druhové složení na těchto stanovištích odpovídá společenstvům kulturní

stepi v brněnském okolí, s rostoucí hustotou stromové vegetace do druhových spekter pronikají ekologicky nejtolerantnější druhy západopalearktického arboreálu /*Abax ater*, *Stomis pumicatus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Othius punctulatus*/, které při úpiném druhotném zapojení stromové vegetace ovládnou celé společenstvo /severní svah Špilberku/. Pravidelné zalévání zahrad, jehož účinek je zesílený ještě zastíněním stromy, nebo přilehlými budovami se projevuje pronikáním vlhkomilných druhů charakteristických pro aluvia řek.

Charakteristika fauny měkkýšů brněnské aglomerace

Fauna měkkýšů je v rámci intravilánu města Brna zastoupena ve srovnání s faunou brouků /*Coleoptera*/, jen velmi slabě a proto nemohla být ani použita pro statistické hodnocení. Přesto však nám svým druhovým složením může poskytnout obraz o zachovalosti jednotlivých geobiocenoidů. Materiál pochází ze stejných ploch jako materiál brouků /*Coleoptera*/. Také zde se liší druhové složení měkkýšů fauny obou výše zmíněných skupin stanovišť.

Zachovalost a relativně přirozený charakter stanovišť první skupiny /Ráječek, Lužánky, rokle v Lesné/ překvapují druhovou diverzitou fauny měkkýšů. Lužní charakter stanovišť potvrzují druhy jako je *Arianta arbustorum*, *Bradybaena fruticum*, *Cepaea hortensis*, *Perforatella bidentata*, *Cochlodina laminata*, v roklích v Lesné se setkáváme s typicky hájovou faunou reprezentovanou druhy *Helix pomatia*, *Euomphalia strigella*, *Monachoides incarnata* apod.

Ve druhé skupině se již projevuje určité ochuzení a převládání některých druhů. Tak např. na travnatých místech mezi domy na Lesné se setkáváme s druhy jako je *Helicella obvia* a *Cepaea vindobonensis*, které lze považovat za druhy kulturní stepi. Na severním svahu Špilberka se objevují druhy se širokou ekologickou valencí, na jižním svahu se setkáváme dokonce se stále přežívajícím výsadkem druhu *Zebrina detrita*, která je charakteristická pro nejteplejší lokality našeho státu. V zahrádkách a na travnatém pásu na Kraví hoře převažují hlavně názi plži.

Vliv antropického vlivu a urbanizačního tlaku na společenstva

Bez ohledu na druhové složení společenstva na jednotlivých stanovištích, můžeme v ovlivnění těchto společenstev rozeznat dvě stadia. První stadium se vyznačuje prudkým zvýšením dominance 1 - 2 druhů, které početně tvoří 80 - 90 % všech jedinců ve společenstvu a silným snížením dominance všech ostatních druhů, které jsou často zachycovány až na hranici své registrovatelnosti. V porovnání s analogickými společenstvy ve volné krajině, /ať umělými nebo přirozenými/, je v tomto stadiu druhové spektrum více méně zachováno. Rovněž součet abundancí všech druhů je blízký součtu abundancí v analogických společenstvech ve volné krajině. Při postupném ochuzování druhových spekter vlivem antropického tlaku, jsou nejdříve postihovány velké formy stfevlíkovitých a drabčíkovitých /*Carabus* spp., *Ocytus* spp., *Staphylinus* spp./ . Tyto druhy zpravidla již chybí téměř ve všech studovaných společenstvech v brněnské aglomeraci. Toto prvé stadium antropogenní degradace společenstva je indikováno relativně nízkými hodnotami ekologické diverzity, které kolísají v mezích 0,9 - 1,9 bitu /výjimka lužní les Ráječek na okraji města 2,6 bitu/, zatímco analogická společenstva v otevřené krajině mají hodnoty ekologické diverzity zpravidla větší než 2,5 bitu /Šustek 1980/. V tomto stadiu můžeme považovat stupeň pozměnění společenstev ještě za reverzibilní. Setkáváme se s ním tam, kde byl na stanovišti zachován původní vegetační kryt a do jisté míry i v umělých společenstvech na okraji města.

Druhé stadium se vyznačuje značným ochuzením druhového spektra, které je provázeno i snížením abundancí všech druhů. Součet abundancí jednotlivých druhů je výrazně nižší než v analogických společenstvech v otevřené krajině. Snížení abundancí všech druhů vede zákonitě k vyrovnání jejich dominancí, což se projevuje tím, že hodnoty ekologické diverzity jsou v silně narušených společenstvech překvapivě vysoké a kolísají přibližně mezi 2,1 - 3,0 bitu /Šustek 1980/. Tyto překvapivě vysoké hodnoty musíme ovšem chápat v některých případech /zvl. na j. svahu Špilberku/ i jako známku samovolné obnovy původní fauny. Tato obnova

je způsobena druhotným zapojením korun stromů, které umožňuje pronikání některých typických lesních druhů. Probíhající sukcese vede pochopitelně ke vzrůstu diverzity. S druhým stadiem narušení se setkáváme všude, kde byl změněn původní vegetační kryt a jeho změna trvá dosud.

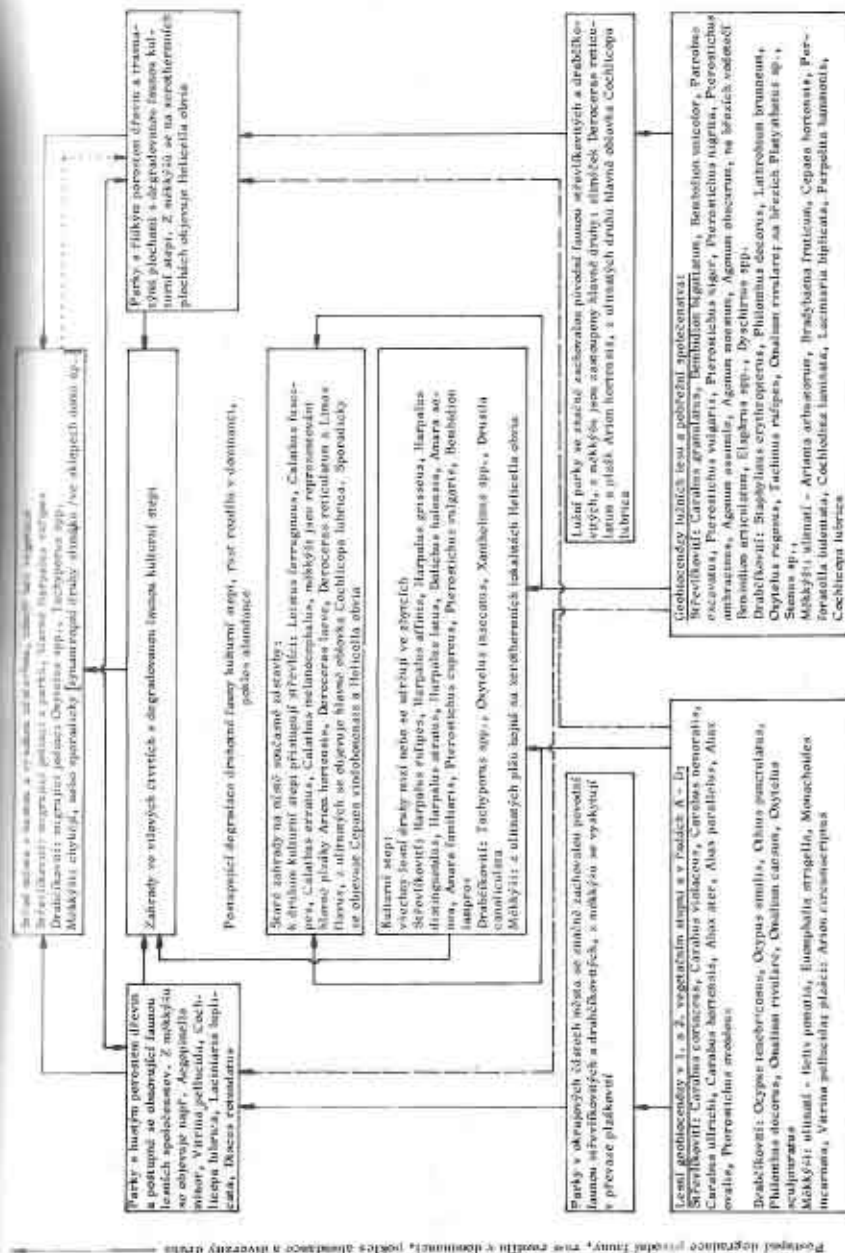
Fauna "asfaltové pouště" v centru města a vlivy působící na její utváření

Fauna brouků centra města pozůstává více méně jen z migrujících jedinců, kteří buď zase odlétají mimo centrum nebo v něm hybnou. V žádném případě zde nemůžeme hovořit o nějakých stálých společenstvech, v případě příznivých klimatických podmínek můžeme hovořit nejvýše o krátkodobých agregacích jedinců. Při nočním rojení a migraci stěvlíkovitých bylo pozorováno, že pronikání brouků do města velmi usnadňují ulice vedené v radiálním směru k některé ploše městské zeleně. Těmito ulicemi /Solniční, Jakubská/ pronikají brouci hluboko do centra města. Naopak ulice vedené tangenciálně k městské zeleni pronikání stěvlíkovitých do města téměř znemožňují /tř. Vítězství, Česká/.

Rozborem migrujících jedinců bylo zjištěno, že druhy s větším areálem /a tím i větší expanzivitou/ pronikají hlouběji a častěji areálem rozšíření k centru města, než druhy s méně rozsáhlými areály, které se ve městě uplatňují jen v místech s velkým podílem městské zeleně. Výrazným faktorem působícím na pronikání brouků do města je jejich letuschopnost a tím i větší pohyblivost. Důležitostí této vlastnosti zvláště vyniká při porovnání s měkkýši, z kterých do středu města pronikají jen některé druhy nahých plů, vyskytující se převážně ve sklepech domů.

Trofická struktura brouků v brněnské aglomeraci

V získaném materiálu byly zastoupeny druhy většiny trofických úrovní připadajících u této skupiny hmyzu v úvahu, tj. fytofágové, karnivoži, nekrofágové, detritofágní fytofágové a fungivoži. Jejich vzájemný poměr v materiálu byl silně ovlivněn metodou



sběru /zemní paati/. Nicméně přítomnost všech uvedených skupin naznačuje existenci fungujících potravních řetězců v městských geobiocenoidech, nebo alespoň určitou možnost jejich samovolné obnovy.

Z á v ě r y

- 1/ Brněnská aglomerace se přes silný stupeň urbanizace a znečištění prostředí vyznačuje druhově bohatou a ekologicky výrazně diferencovanou faunou brouků a měkkýšů.
- 2/ Zachovalost fauny jednotlivých stanovišť v intravilánu města závisí velmi na zastoupení a původnosti stromového patra vegetace. V místech, kde byl její charakter nebo alespoň struktura více méně zachována po celou dobu vývoje města se setkáváme s velmi zachovalými společenstvy brouků i měkkýšů, která jsou velmi blízká společenstvům na analogických stanovištích v otevřené krajině. V místech, kde byl původní vegetační kryt nahrazen umělým se setkáváme zpravidla s faunou odpovídající svým složením kulturní stepi v širším okolí Brna, v závislosti na stupni zapojení druhotné stromové vegetace na těchto plochách do druhových spekter pronikají původní lesní druhy.
- 3/ V místech, kde byl zachován původní vegetační kryt jsou změny vyvolané antropickým tlakem kvantitativní a samovolně reversibilní. V místech se změněným vegetačním krytem jsou předpoklady pro obnovu původní fauny určeny hustotou zapojení korun stromového patra vegetace, způsobem hospodaření a možnostmi imigrace.
- 4/ Kvantitativní, samovolně reversibilní změny společenstev jsou indikovány nízkými hodnotami ekologické diverzity, kvalitativní změny indikují vysoké hodnoty ekologické diverzity.
- 5/ Zjištěná trofická struktura fauny brouků dokládá existenci fungujících potravních řetězců v městském ekosystému, nebo alespoň možnost jejich obnovy.
- 6/ Prokázaná možnost existence relativně zachovalých společenstev brouků a měkkýšů v intravilánu města Brna, dokládá značnou rezistenci těchto živočichů vůči antropogenním změnám prostředí a je současně důkazem relativně vysoké biotické hodnoty stanovišť, na nichž byla zachována původní stromová vegetace,

kteřá umožnila přetrvat všechny antropogenní zásahy.

- 7/ Provedená šetření dokládají, že je nutné při výstavbě nových sídlišť a rozšiřování města přistupovat daleko šetrněji k původní stromové vegetaci v okolí města než doposud. Její začleňování do městské zeleně umožňuje přítomnost relativně velmi zachovalých společenstev rostlin a živočichů v samém středu města. Tím jsou vytvořeny mnohem příznivější podmínky pro krátkodobou rekreaci obyvatel, než v uměle zakládáných parcích. Začlenění původní vegetace /lesy apod./ do měst vytváří předpoklady ke snížení rekreačního tlaku na ekosystémy v okolí velkých měst a menšímu znečištění okolí měst výfukovými plyny.

Literatura:

- BURTEK Z. - VASÁTKO J. /1980/: Epigeická fauna brouků /Coleoptera/ a měkkýšů /Mollusca/ brněnské aglomerace. Závěr. zpr. Geografického ústavu, 20 str. rkp.
- BURTEK Z. /1980/: Použitie Shannon-Wienerovej funkcie pre posudzovanie narušenia ekosystémov. Zborník Lesnícky výskum a výchova pracovníkov v ČSSR, pp. 1 - 15, Zvolen.
- BURTEK Z. /1981/: Některé souvislosti geografického rozšíření stěvlíkovitých /Col. Carabidae/ a jejich schopnosti pronikat do ekosystémů urbanizované krajiny. Zprávy GgÚ ČSAV Brno, XVIII /1/: 30-40

8.2 Ryby

Vodní toky a nádrže jsou činitelem, jenž se významně uplatňuje při formování a rozvoji každé městské aglomerace. Ryby jako surratlovci vázaní na vodní prostředí, se v synantropních procesech uplatňují pouze pasivně a ve vztahu k člověku jsou pouze ovlivňovaným prvkem. Proto ryby hodnotíme jako exoantropní živočichy. Vliv člověka, a to v kladném i záporném smyslu na rybí společenstva se uplatňuje jednak nepřímo, ovlivňováním životního prostředí ryb /např. znečišťování, úpravy vodního režimu, úpravy koryta toků aj./ a dále přímo, v rámci rybářského obhospodařování