

Aplikácia zoologického monitoringu v Priemyselnom parku pre automobilovú výrobu Záhorie

E. Kalivodová, M. Mocik, H. Kalivoda: Application of Zoological Monitoring in the Area of the Industrial Park for Automobile Production Záhorie. Život. Prostr., Vol. 40, No. 2, p. 93 – 97, 2006.

Monitoring of fauna is a part of biological monitoring and has an irreplaceable role in the process of environmental impact assessment in sense of Act of the Slovak National Council No. 24/2006. In its sense, in the area of the Industrial park for Automobile Production Záhorie, the investors (Car-industrial park Ltd. Lozorno and Investor Department of General Management of the Slovak Railways) have carried out the monitoring of selected animal groups and siding. Butterflies (Lepidoptera) and birds (Aves) were selected as model groups. The result of a five years monitoring on the study area proved, that the composition of animal communities was poor, mainly in the group of rare species and species with high mobility. Less mobile species moved to the neighbouring biotopes, more mobile ones moved to more distant areas.

Monitorovanie bioty je zložitý proces, vzhľadom na rôznorodosť životných foriem a ich nárokov na prostredie, a v neposlednom rade aj na stupeň ich poznania. Úspech biomonitoringu preto závisí od množstvo faktorov. Aby bol efektívny, musí fungovať ako pravidelný, dlhodobý, prehľadný a jednotný systém štúdia biotickej zložky životného prostredia. Nenahraditeľné miesto má v procese, ktorý upravuje zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. V § 39 tohto zákona sa uvádza: „Kto vykonáva činnosť posudzovanú podľa zákona, je povinný zabezpečiť jej sledovanie a vyhodnocovanie, najmä:

- systematicky sledovať a merať jej vplyvy,
- kontrolovať plnenie všetkých podmienok určených v povolení a v súvislosti s vydaním povolenia navrhovanej činnosti vyhodnocovať ich účinnosť,
- zabezpečiť odborné porovnanie predpokladaných vplyvov uvedených v správe o hodnotení činnosti so skutočným stavom.“

Cieľom biologického monitoringu v posudzovacom procese je najmä overovať platnosť predpokladaných vplyvov na živú zložku prírodného prostredia, hodnotiť kvalitu realizovaných environmentálnych opatrení, definovať odchýlky od pôvodného stavu a dopĺňať parametre zmiernujúcich opatrení. Výsledky monito-

ringu by mali byť základom tvorby rôznych druhov environmentálnych opatrení a návrhu budúceho manažmentu územia (Mocik, 2001; Mocik, Kalivodová, 2003).

Etapizácia a parametre zoomonitoringu

Neodmysliteľnou súčasťou biomonitoringu je sledovanie fauny. Aby bolo monitorovanie fauny efektívne, treba si prakticky osvojiť dve základné metodické pravidlá: 1. časový horizont vzhľadom na priebeh stavebných aktivít a 2. výber monitorovaných parametrov.

• **Časový horizont monitorovania fauny** by mal byť rozdelený do 3 etáp:

- v prvej etape treba zhodnotiť všetky dostupné údaje o výskyte a rozšírení živočíchov v dotknutom území získané dostatočne dlho pred výstavbou. Pri nedostatočných podkladoch, čo je v našich podmienkach takmer pravidlom, treba urýchlene vykonať inventarizáciu živočíchov v hodnotenom území a s monitorovacími aktivitami začať v predstihu, pred zásahom do prostredia (výstavbou objektu a pod.),
- v druhej etape, t. j. vo fáze výstavby, musí monitoring kontinuálne pokračovať a sústrediť sa na hod-

notenie vplyvov stavebných zásahov a opatrení súvisiacich so samotnou výstavbou objektu na modelové organizmy,

- v tretej etape, ktorá začína po uvedení technického objektu do prevádzky, by sa mali zhodnotiť vplyvy výrobnjej prevádzky na živočíchy a kvalita prijatých opatrení, s cieľom vypracovať kvalitný manažment ochrany fauny dotknutého územia.

• **Výber monitorovaných parametrov**, interpretácia výstupov a návrhy opatrení vzhľadom na skúmaný zásah do prostredia. Pri zoologickom monitoringu je to veľmi komplikované, jednak pre rozmanitosť živočíšnych foriem a organizovanosť ich spoločenstiev, jednak preto, že nie sú rovnaké poznatky o všetkých skupinách živočíchov. Z týchto dôvodov sa nedá pre faunu ako celok použiť rovnaká metodika výskumu ani hodnotenia, čo spôsobuje problémy pri výbere modelových skupín pre monitorované lokality. Týka sa to najmä bezstavovcov, predovšetkým rôznych skupín pôdnej fauny, ale aj niektorých radov či čeľadí hmyzu.

Výber modelovej skupiny živočíchov preto závisí od stavu jej poznania na úrovni regiónu, v ktorom je stavebný zásah do prostredia plánovaný, metód terénneho výskumu a časového horizontu potrebného na spracovanie údajov (určenie ťažko determinovaných jedincov). Výber obmedzuje aj zákon č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny, ktorý nepovoľuje odchyt voľne žijúcich živočíchov. Preto sú na monitoring najvhodnejšie niektoré mnohopočetné a z determináčného hľadiska nenáročnejšie skupiny hmyzu, o ktorých sú dostupné komplexnejšie informácie a možno ich určovať priamo v teréne (napr. motýle s dennou aktivitou). Veľmi dobré bioindikáčne vlastnosti má aj fytofágnny hmyz, ktorý patrí ku konzumentom prvého rádu, čo dokážu zaznamenať aj mnohé vyvolané zmeny v krajine (Kalivoda, 2001; Kalivoda, Kalivodová, 1999, 2002).

Vzhľadom na veľkosť posudzovanej plochy treba prihliadať aj na rôzne teritoriálne nároky a rôzne veľký akčný rádius jednotlivých skupín živočíchov. Niektoré skupiny dokážu prežívať na mikrolokality (niekoľkých m²), kým iné potrebujú na svoju existenciu plochy o rozlohe až niekoľko hektárov (napr. veľké cicavce). Preto je dobré vybrať na monitorovanie skupiny živočíchov s rozdielnymi teritoriálnymi nárokmi, ktoré obývajú široké spektrum biotopov.

Na základe spomínaných podmienok, terénneho prieskumu a spracovania prvých údajov sme na monitorovanie vybrali dve ťažiskové skupiny živočíchov: motýle (*Lepidoptera*) a vtáky (*Aves*). V rámci terénnych výskumov sme však okrem zástupcov týchto dvoch skupín zaznamenávali aj prítomnosť iných druhov živočíchov, ktoré bolo možné determinovať na príslušnej modelovej ploche.

Monitorované územie

V prípade výstavby priemyselného parku a železničnej vlečky zabezpečili investori (Auto-priemyselný park, spol. s r. o., Lozorno a investorský odbor Generálneho riaditeľstva Železníc SR) po ukončení procesu posudzovania vplyvov oboch činností na životné prostredie aj monitorovanie vybraných zložiek životného prostredia, a to bioty a vôd (povrchových aj podzemných).

Monitorovaná lokalita, kde sa obe stavby nachádzajú, je v okrese Malacky, v katastrálnom území obce Lozorno, v tesnej blízkosti diaľnice D2 Bratislava – Kúty. Objekt priemyselného parku zaberá plochu 25 ha, z toho na 10,5 ha sú postavené výrobné haly a administratívne budovy sú vsunuté do okraja lesného komplexu Vojenského obvodu Záhorie. Železničná vlečka, ktorá vedie z priemyselného parku, sa napája na železničnú trať Lozorno – Zohor. Takmer v celom úseku je línia vlečky paralelná s diaľnicou D2. Od priemyselného parku vedie po ornej pôde, ďalej ponad dva toky (Ondriašov potok a Suchý potok) a lesným porastom. Dotknuté územie po oboch stranách trasy vlečky predstavuje plochu s dĺžkou asi 2 km a šírkou približne 200 m. Výstavba oboch objektov si vyžiadala odlesnenie časti borovicových porastov vo Vojenskom obvode Záhorie, ako aj porastu v k. ú. Lozorno a premostenie spomínaných potokov.

Faunu sme monitorovali na piatich najviac zasiahnutých plochách. Prvé dve sa nachádzali na hranici vojenských lesov v blízkosti danieler zvernice Kopča. Prvá (MP-1) bola v starom borovicovo-dubovom poraste a r. 2002 ju takmer celú zlikvidovala výstavba výrobných hál (obr. 1 hore). Druhá monitorovacia plocha (MP-2) sa nachádzala v mladej 10-ročnej borovicovej monokultúre vysadenej na ploche zničenej požiarom r. 1992. Tretia (MP-3) zaberala časť európsky významného územia Ondriašov potok. Tvoril ju prirodzene meandrujúci úsek potoka s obojstranným súvislým pobrežným porastom, na ktorý nadväzovala poľnohospodársky obrábaná plocha. Podobný charakter mala štvrtá plocha (MP-4), ktorú tvoril Suchý potok s pomerne dobre vyvinutou pobrežnou vegetáciou v oblasti sútoku s Ondriašovým potokom. Posledná plocha (MP-5) sa nachádzala v borovicovom lese pri poľnohospodárskom družstve, kde sa striedali staršie porasty s mladými borovicovými monokultúrami a náletmi agátu.

Monitoring fauny

Vybrané skupiny živočíchov sme začali monitorovať v júni 2001. Nadviazali sme na inventarizačný prieskum, ktorý tu uskutočnilo Bratislavské regio-

nálne ochranárske združenie (Brinzík a kol., 2001). Úsek železničnej vlečky sme začali skúmať r. 2003, pred vybudovaním železničného násypu a mostov. Monitoring sme ukončili po piatich rokoch.

- **Z bezstavovcov** sme okrem motýľov zaznamenali aj niektorých zástupcov nasledujúcich skupín: vážky (*Odonata*), modlivky (*Mantodea*), cikády (*Auchenorrhyncha*), bzdochy (*Heteroptera*), dvojkřídlowce (*Diptera*), blanokřídlowce (*Hymenoptera*) a chrobáky (*Coleoptera*). Kvantitatívne a kvalitatívne sme však spracovali len modelovú skupinu motýle (39 zistených druhov).

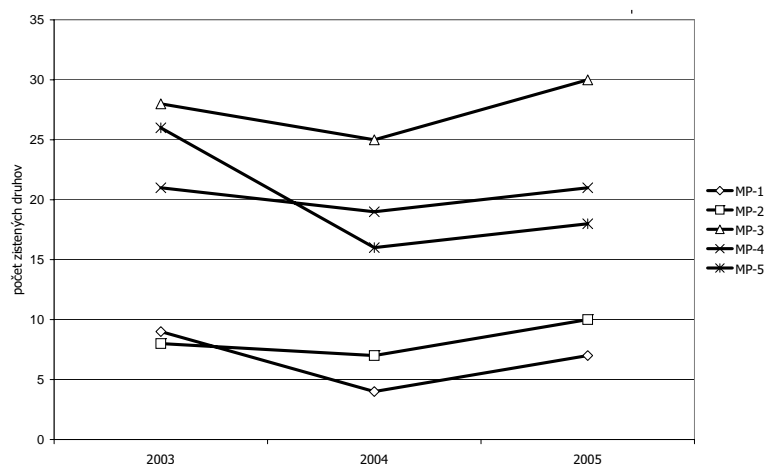
- **Zo suchozemských stavovcov** sme tu okrem vtákov zaznamenávali aj zistené druhy obojživelníkov (*Amphibia*), plazov (*Reptilia*) a cicavcov (*Mammalia*). Použili sme pritom bežné metodiky terénneho výskumu. Počas celého päťročného monitorovacieho obdobia sme dbali na dodržiavanie časového harmonogramu, t. j. rovnakého času v sezónnych aj denných výskumoch. Pri kontrolách modelových plôch sme dodržiavali rovnaký smer pohybu i čas strávený na jednej ploche, aby sme čo najviac vylúčili rozdiely v sezónnej aj dennej aktivite jednotlivých skupín a druhov modelových organizmov.

Z monitoringu motýľov vyplynulo, že vážnejšie zmeny v spoločenstvách nastali počas najintenzívnejších prác r. 2004 (obr. 2). Z grafu vidieť, že najväčšie negatívne zmeny nastali v spoločenstve motýľov obývajúcich lesné priesečky a okraje borovicových porastov na MP-5 pri obci Lozorno, ktoré boli zdevastované výstavbou železničnej trate. Naopak, na MP-3 (Ondriašov potok) sa kvalita spoločenstva r. 2005 zvýšila. Možno to vysvetliť zvýšenou atraktivnosťou tejto plochy z dôvodu silnej devastácie borovicových porastov, ktoré sa nachádzajú v dostatočnej blízkosti. Svedčí o tom skutočnosť, že r. 2005 pribudli v spoločenstve motýľov na tejto ploche potoka druhy, ktoré sa pred r. 2004 vyskytovali na ploche MP-5 (pri obci Lozorno) a ich výskyt sa tam už r. 2005 nepotvrdil. Podobný efekt sme zaznamenali aj na MP-1 (starý, zmieša-

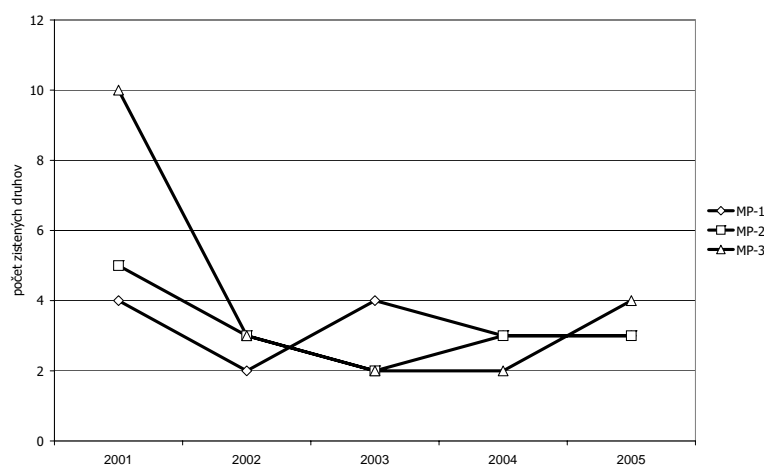


1. Hore: príprava terénu pre 2. etapu výstavby po odlesnení, v strede: železničná vlečka – v pozadí výrobné haly, dolu: vlečka a premostenie Suchého potoka. Foto: M. Mocik





2. Kvalitatívne zmeny spoločenstiev motýľov na jednotlivých monitorovaných plochách v období 2003 – 2005



3. Kvalitatívne zmeny v spoločenstve cicavcov na troch monitorovaných plochách v období 2001 – 2005

ný borovicovo-dubový porast za výrobnými halami) a MP-2 (mladá borovicová monokultúra), kde časť druhov po výrube starého lesa migrovala do borovicovej mladiny. Monitorovaný úsek Suchého potoka (MP-4) vykazoval kvalitatívne zmeny iba r. 2004, keď tam prebiehali stavebné práce súvisiace s premostením.

Na prvý pohľad sa zdá, že technické zásahy do prostredia nespôsobili zásadné zmeny, nakoľko ubudlo len 5 druhov motýľov z celkového počtu 39. Boli to však druhy otvorenej krajiny, ktoré patria medzi ekologických špecialistov s vyhranenými nárokmi na

kvalitu a stav biotopov. Je preto viac ako pravdepodobné, že sa v novovytvorených biotopoch nebudú vyskytovať, nakoľko r. 2005 sa už nijaký z týchto druhov na monitorovaných plochách, ani v ich v okolí nezistil.

Monitoring, vychádzajúci z lepidopterologického výskumu potvrdil predpoklad, že novovytvorené biotopy budú osídľovať predovšetkým druhy nenáročné na kvalitu prírodného prostredia. Svedčí o tom aj situácia pri ostatných druhoch hmyzu, hoci sme sa ich podrobnejším výskumom nezaoberali. Vymizli také nápadné druhy, ako modlivka zelená (*Mantis religiosa*) alebo roháč veľký (*Lucanus cervus*), zistené počas inventarizačného prieskumu. Oba druhy sa v sledovanej oblasti v čase výstavby už nevyskytovali.

Výstavba priamo zasiahla aj spoločenstvá stavovcov na všetkých monitorovaných plochách. Odrazilo sa to predovšetkým na znížení kvantity viacerých druhov vtákov, ako aj absenciou veľkých druhov cicavcov. Porovnanie výsledkov v zložení ornitocenózy v priebehu monitoringu ukázalo jasný pokles diverzity v lesnom biotope na MP-1, MP-2 aj MP-5. Pôvodne celistvé plochy lesného porastu (MP-1 a MP-5) boli výstavbou priemyselných hál v období 2001 – 2003, ako aj výstavbou železničnej vlečky v období 2003 – 2005 rozdrobené, čo malo za následok zníženie druhovej početnosti vtákov, zmenu v charaktere výskytu viacerých druhov, ako aj pokles kvantity jednotlivých druhov. Podobná situácia bola aj na oboch tokoch (MP-2 Suchý potok a MP-3 Ondriašov potok), kde bola narušená pobrežná vegetácia pri výstavbe kanalizácie z priemyselného parku (Ondriašov potok) a mostov pre železničnú vlečku.

Z hľadiska cicavcov sa negatívne dôsledky technických zásahov do prostredia prejavili najmä likvidáciou migračného koridoru, ktorým denne prechádzali k obom potokom. Pôvodnú trasu veľkých cicavcov (najmä raticovej a čiernej zveri), ktorá viedla v smere sever – juh od zvernice Kopča k Ondriašovmu a Suchému potoku cez MP-1 a MP-2, narušila už r. 2002 výstavba montážnych hál priemyselného parku pre automobilovú výrobu priamo na migračnom koridore. Migračný koridor z lesa pri zvernici Kopča sa preto posunul smerom na východ,

mimo lokalizácie oploteného objektu, kde však musí zver prekonávať pomerne rozsiahly úsek ornej pôdy a aj prístup k vode bol v ďalšom úseku toku už sťažený. Odrazilo sa to na počte druhov zistených r. 2003 pri Ondriašovom potoku, ktorý z pôvodných 10 druhov zistených r. 2001, klesol na 2 druhy (obr. 3). Čiastočné zvýšenie počtu druhov r. 2005 spôsobili jedince, ktoré tam začali prichádzať z lesných porastov na okraji intravilánu obce.

Po dokončení výstavby *Priemyselného parku pre automobilovú výrobu Záhorie* (obr. 4) sme monitorovanie fauny ukončili. Výsledky päťročného monitoringu poukázali na nezastupiteľné miesto faunistických výskumov v rámci zákonom uloženého posudzovania vplyvov výstavby na životné prostredie. Lokalizácia priemyselného parku a železničnej vlečky v tomto území spôsobila rozdrobenie a čiastočné zlikvidovanie lesných aj nelesných biotopov a likvidáciu určitej plochy pobrežných porastov dvoch potokov, čo zapríčinilo zníženie diverzity všetkých sledovaných skupín živočíchov. Zloženie živočíšneho spoločenstva bolo ochudobnené najmä o vzácne druhy, ako aj o druhy vyznačujúce sa vyššou mobilitou. Menej pohyblivé druhy prešli do susedných biotopov, pohyblivejšie sa presunuli do vzdialenejších oblastí. Výsledky monitoringu sa budú môcť využiť na porovnanie stavebných zásahov do prostredia v podobných biotopoch. Závety vyplývajúce z monitorovania modelovej plochy na Ondriašovom potoku môžu slúžiť pre potreby ochrany prírody pri hodnotení územia európskeho významu.

Literatúra

- Brinzík, M., Klindová, A., Kušík, T., Šíbl, J.: Záchraný inventarizačný prieskum fauny na lokalite stavby Priemyselný park pre automobilovú výrobu – Záhorie pri Lozorne. Bratislavské regionálne ochranárske združenie, rukopis 2001, 8 s.
- Kalivoda, H.: Vplyv antropických faktorov na štruktúru spoločenstiev motýľov na trávnatých a bylenných porastoch v alúviu rieky Moravy. In: Halada, L., Olah, B. (eds.): Prehľad ekologického výskumu na Slovensku. Ekologické štúdie IV. Zvolen : SEKOS pri SAV, 2001, s. 71 – 74.
- Kalivoda, H., Kalivodová, E.: Uplatnenie zoologických výskumov v krajinnoekologickej praxi na príklade motýľov a vtákov. In: Hrnčiarová, T., Izakovičová, Z. (eds.): Kra-



4. Hore: koncovka vlečky pri dokončenom priemyselnom parku, dolu: výrobné haly dokončeného priemyselného parku. Foto: M. Mocik



jinnoekologické plánovanie na prahu 3. tisícročia. Bratislava : Ústav krajinnej ekológie SAV, 1999, s. 156 – 160.

Mocik, M.: Význam monitoringu v environmentálnej praxi a jeho úloha v procese posudzovania vplyvov na životné prostredie. Rigorózná práca. Bratislava : UK, Prírodovedecká fakulta, 2001, 111 s.

Mocik, M., Kalivodová, E.: Monitoring v krajine s osobitným zreteľom na monitoring biotických prvkov. In: Kozová, M., Bedrna, Z. (eds.): Krajinnoekologické metódy v regionálnom environmentálnom hodnotení. Bratislava : Univerzita Komenského, 2003, s. 130 – 136.

RNDr. Eva Kalivodová, CSc., eva.kalivodova@savba.sk
RNDr. Henrik Kalivoda, PhD., henrik.kalivoda@savba.sk
 Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava

RNDr. Martin Mocik, Sireco, spol. s r. o., Žatevná 12, 814 01 Bratislava, martin.mocik@sireco.sk